



**UNIVERZITET U ZENICI
POLITEHNIČKI FAKULTET**



Dr. sci. Sabahudin Jašarević

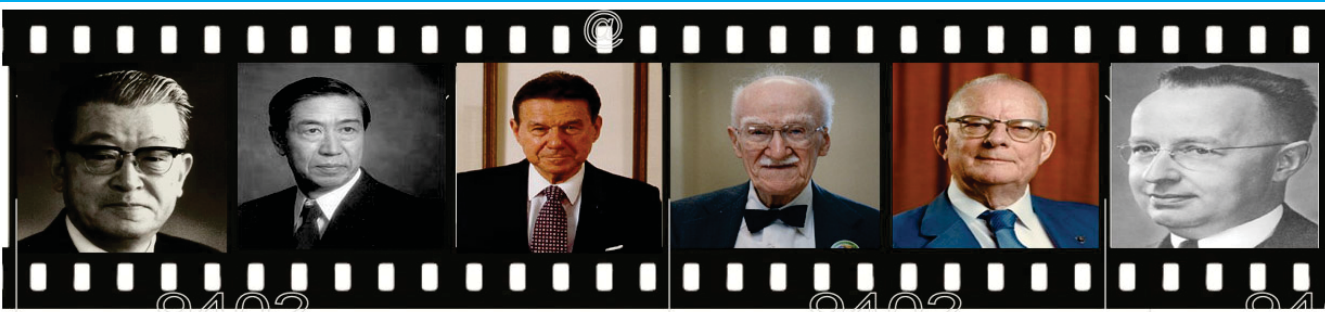
Dr. sci. Suvad Isaković

Dr. sci. Almira Softić

UPRAVLJANJE KVALITETOM

PRINCIPI I FILOZOFIJE

NAJUTJECAJNIJIH GURUA KVALITETA



Zenica, 2020.



**UNIVERZITET U ZENICI
POLITEHNIČKI FAKULTET**



Dr. sci. Sabahudin Jašarević

Dr. sci. Suvad Isaković

Dr. sci. Almira Softić

UPRAVLJANJE KVALITETOM

PRINCIPI I FILOZOFIJE

NAJUTJECAJNIJIH GURUA KVALITETA

Zenica, 2020.

UPRAVLJANJE KVALITETOM PRINCIPI I FILOZOFIJE NAJUTJECAJNIJIH GURUA KVALITETA

AUTORI: Van. prof. dr. sci. Sabahudin Jašarević
Van. prof. dr. sci. Suvad Isaković
Van. prof. dr. sci. Almira Softić

RECENZENTI: Prof. emeritus dr. Safet Brdarević, Mašinski fakultet Univerziteta u Zenici
Prof. dr. sci. Bahrija Umihanić, Ekonomski fakultet Univerziteta u Tuzli
Prof. dr. sci. Hazim Bašić, Mašinski fakultet Univerziteta u Sarajevu

LEKTOR: Mirela Pehlijagić, MA., magistrica B/H/S jezika i književnosti

IZDAVAČ: Politehnički fakultet Univerziteta u Zenici
ZA IZDAVAČA: Prof. dr. sci. Sabahudin Jašarević
ŠTAMPA: Štamparija Fojnica, d.o.o. Fojnica
TIRAŽ: 300 komada

Senat Univerziteta u Zenici je na svojoj III/20 sjednici, od 07.05.2020. godine donio Odluku broj: 01-02-1-1720/20 da se ovaj rukopis prihvati kao univerzitetski izdanje naučne monografije, uz pravo korištenja znaka Univerziteta

CIP- Katalogizacija u publikaciji
Nacionalna i univerzitetska biblioteka
Bosne i Hercegovine, Sarajevo

005.6(091)
005.6:929

JAŠAREVIĆ, Sabahudin

Upravljanje kvalitetom : principi i filozofije najutjecajnijih gurua kvaliteta / Sabahudin Jašarević, Suvad Isaković, Almira Softić. - Zenica : Politehnički fakultet Univerziteta, 2020. - XIV, 358 str. : ilustr. ; 25 cm

Bibliografija uz svako poglavlje.

ISBN 978-9926-452-22-3

1. Isaković, Suvad 2. Softić, Almira

COBISS.BH-ID 29031686

PREDGOVOR

Pred Vama se nalazi knjiga “**UPRAVLJANJE KVALITETOM - PRINCIPI I FILOZOFIJE NAJUTJECAJNIJIH GURUA KVALITETA,**” koja je nastala iz želje i potrebe da se ličnosti, koje su dale značajan doprinos ne zaborave, kako oni, tako i njihove ideje i učenja, koja su nam svima omogućila barem dio ugodnosti, u kojima danas uživamo u stvarnom životu.

Ideja za pisanje ovakve knjige rodila se prije nekoliko godina kada se pojavila knjiga prof. Injca “Mala enciklopedija kvaliteta – III dio” koja se odnosila na Historiju kvaliteta i upravo jednim dobrim dijelom na same gure kvaliteta. I ova knjiga je jednim dijelom oslonjena na tu knjigu, ali je i znatno drugačija.

Ideja je bila da se pored historijskih činjenica o pojedinim guruima malo detaljnije opišu i njihova glavna učenja, odnosno glavni doprinosi nauci o kvalitetu, koja je još uvijek mlada nauka, koja mora poznavati svoju historiju, kako bi sama uspjela.

Pisanje ove knjige je kao i ranijim autorima oduzelo mnogo vremena, iako su dosta korišteni internetski izvori. Nažalost i pored toga, pored dostupnosti tolikog broja informacija, nije bilo jednostavno sažeti ih i izvući ono najbitnije za svakog gurua opisanog u knjizi.

Nažalost, današnje “bombardovanje” informacijama, koje možemo naći na internetu i drugim izvorima, potvrdilo je staro pravilo: previše informacija je često jednako potpunosti odsutnosti informacija. Velik broj podataka trebalo je na neki način pregledati, svrstati i klasificirati, a najveći je problem što su se neki podaci (posebno brojčani), toliko međusobno razlikovali da je to bilo gotovo nevjerojatno. Jedan dobar primjer je godina rođenja dr. Armanda Feigenbauma, gdje se na internetu skoro ravnopravno, na web stranicama koje pišu o njemu, pojavljuju dvije godine, 1920. i 1922. Na većini web stranica dominira 1922., a na jednoj slici koja je data i u dijelu koji govori o dr. Feigenbaumu, na nadgrobom spomeniku stoji 1920. godina, kao godina rođenja.

Iako to nije presudni detalj kada govorimo o Feigenbaumu, i njegovim učenjima, jeste bitan zbog generacija koje dolaze i koje će također pretraživati internet i ostati u istoj dilemi.

Postoji jedno čuveno Murphyjevo pravilo: "U svakom problemu čuči jedan drugi ne manji problem koji jedva čeka da ga otkrijete". U slučaju literature o klasicima modernog kvaliteta (uglavnom se radi o drugoj polovini 20. vijeka), to se pojavilo u posebno oštroj formi - neki pisci su bezrezervno oduševljeni pojedinim autorima - svojim idolima dok ih drugi omalovažavaju. Ništa manje nije ugodno kad se govori o nečijim otkrićima ili pravu prvenstva. Mnogima je trebalo dosta vremena dok se nisu uvjerali da je čuveni Demingov PDCA krug još prije 1938. godine pronašao njegov učitelj Walter Shewhart - samo tada se to još nazivalo Shewhartovim ciklusom i imalo je skraćenicu PDSA.

Ili, vrhunac je kad utvrdite da su se dvije legende (službeno dobri prijatelji - Edward Deming i Joseph Juran) još nekako i podnosili, ali da su prema drugima, posebno onima novim iz nezavisnih škola (da ne kažemo klanova), pokazivali daleko manje trpeljivosti. Tako je, po njima, danas *već* čuveni Philip Crosby proglašavan "proizvođačem toplog zraka" ili kako bi se to manje elegantno reklo na našem jeziku, "prodavačem magle". U takvoj situaciji mora se biti posebno oprezan pri radu i pisanju jer uvijek postoji objektivna mogućnost da se izađe s nekorektnim ili čak potpuno neistinitim podatkom. Ali, to je rizik koji se u *ovoj* knjizi morao preuzeti i unaprijed se izvinjavamo za *sve* takve pojave, te molimo čitaoce za razumijevanje i primjedbe.

Ipak, nadamo se, da smo uspjeli približiti makar mali dio onoga što su ove ličnosti uradile za svog života, odvojiti ono osnovno i ono o čemu uglavnom nema dvoumljenja i sporova ni na jednoj strani, te da ćemo biti sretni ako barem nekoga čitanje ove knjige navede da dublje počne istraživati i primjenjivati ono što su ovi ljudi radili. Trudili smo se da u iznošenju činjenica o guruima, te historijskog razvoja teorije i prakse kvaliteta budemo nepristrasni i objektivni. Svaka sugestija će biti dobro došla. Na čitatelju je da ocijeni, ali i da širi velike ideje i misli ovih ljudi.

Koristimo priliku da se zahvalimo recenzentima, prof. emeritusu dr. Safetu Brdareviću, prof. dr. Bahriji Umihaniću i prof. dr. Hazimu Bašiću, koji su svojim sugestijama pomogli da ovo djelo bude bolje nego u prvoj verziji.

Zenica, 2020. godine

Autori

SADRŽAJ

	<i>Strana</i>
PREDGOVOR	iii
SADRŽAJ	v
I UVOD	1
II RAZVOJ KVALITETA KROZ HISTORIJU	15
1. PREHISTORIJA MODERNE TEORIJE I PRAKSE KVALITETA.....	15
1.1. Zašto je važna prehistorija moderne teorije i prakse kvaliteta?	15
2. RAZVOJ KVALITETA U STAROM VIJEKU.....	16
2.1. Po čemu je značajan Newgrange tumulus u Republici Irskoj?	18
2.2. Šta odlikuje palaču u Knosu na otoku Kreti u Grčkoj?	20
2.3. Koji se objekti svrstavaju u sedam svjetskih čuda antike?.....	22
2.4. O čemu govori prehistrija moderne teorije i prakse kvaliteta?.....	25
3. SREDNJOVJEKOVNE GILDE.....	27
4. INDUSTRIJSKA REVOLUCIJA	29
4.1. Zašto je potrebno poznavanje historije kvaliteta?	32
5. RAZVOJ KVALITETA U PRVOJ POLOVINI XX VIJEKA.....	34
5.1. Šta je prethodilo modernom razvoju kvaliteta sredinom dvadesetog vijeka?	34
5.2. U kom pravcu se razvijala statistička kontrola kvaliteta za vrijeme Drugoga svjetskog rata?	36
5.3. Šta se dogodilo s teorijom i praksom kvaliteta u SAD-u nakon završetka Drugoga svjetskog rata?	37
5.4. Otkud pojava američkih stručnjaka za kvalitet u poslijeratnom Japanu?	38
5.5. Kako je započela era kvaliteta u Japanu?	39
5.6. Šta sve obilježava tzv. preddemingovski period u Japanu?	41
5.7. Kako se dijeli moderna historija kvaliteta?	42
6. KAKO I KUDA DALJE?.....	44
7. LITERATURA	46

III WALTER ANDREW SHEWHART	49
1. BIOGRAFIJA	49
1.1. Rano djetinjstvo	49
1.2. Školovanje	49
2. RANI ŽIVOT I RAD U WESTERN ELECTICU	50
2.1. Shewhartovi susreti sa poznatima tokom rada u WEC	51
3. SHEWHARTOVA PRVA KONTROLNA KARTA	52
3.1. Problemi s kvalitetom Hawthorna	54
3.2. Bell Labs, Murray Hill	54
4. RAD NA INDUSTRIJSKOM KVALITETU	55
4.1. Studije Hawthornea	57
5. SHEWHARTOVA KNJIGA O KONTROLI KVALITETA	58
5.1. U čemu se Demingovo učenje oslanja na radove Waltera Shewharta?	59
6. ŠTA JE TO SHEWHARTOV CIKLUS POBOLJŠANJA?	60
6.1. Historijski razvoj PDCA (PDSA) kruga ili Ispravljanje mitova o Demingovom ciklusu i kako se on nastavlja razvijati	63
7. SHEWHARTOVE POSJETE LONDONU I BERLINU	69
8. UTJECAJ CLARENCEA LEWISA	70
9. ČLANSTVA U TIJELIMA I NAGRADE	71
10. SHEWHARTOVE KNJIGE	72
11. LITERATURA	73
IV WILLIAM EDWARDS DEMING	75
1. BIOGRAFIJA	75
1.1. Rano djetinjstvo	75
1.2. Školovanje	76
2. RANI ŽIVOT I RAD	77
3. RAD U JAPANU	78
4. DEMINGOV KASNIJI RAD U SAD-U	81
5. PREGLED DEMINGOVE FILOZOFIJE	84
6. NAJPOZNATIJA UČENJA OD DEMINGA	84
6.1. Demingovih 14 tačaka	84
6.2. Demingov PDCA ciklus	86
6.3. Šta je »Sedam smrtnih bolesti«?	91

6.4. Demingova četiri temeljna elementa kvaliteta – Sistem dubokog znanja.....	94
7. NAGRADE.....	98
8. NEKE DEMINGOVE IZREKE	98
9. NEKE DEMINGOVE KNJIGE I KNJIGE O DEMINGU	99
10. LITERATURA	101
V JOSEPH MOSES JURAN.....	103
1. BIOGRAFIJA.....	103
1.1. Rano djetinjstvo.....	103
1.2. Lični život Josefa Jurana	104
2. RANI ŽIVOT I RAD.....	104
3. BORAVAK U JAPANU	105
4. DOPRINOS JURANA PARETO PRINCIPU	106
4.1. Područje primjene	107
4.2. Opis	107
4.3. Oblikovanje pareto dijagrama	108
4.3.1. <i>Dijagram relativnog učešća</i>	108
4.3.2. <i>Kumulativna linija</i>	109
4.3.3. <i>Utvrdjivanje stepena značajnosti</i>	110
5. TEORIJA UPRAVLJANJA	112
6. JURANOVA GLAVNA UČENJA.....	113
7. JURANOVIH 10 KORAKA ZA UNAPREĐENJE KVALITETA	119
8. POČASTI I NAGRADE.....	119
9. JURANOVE KNJIGE	120
10. KASNIJI ŽIVOT I SMRT	121
10.1. Juranove izreke.....	123
10.2. Anegdota o Juranu i Al Caponeovoj bandi.....	123
11. LITERATURA	124
VI ARMAND VALLIN FEIGENBAUM.....	125
1. BIOGRAFIJA.....	125
1.1. Rano djetinjstvo	125

2. RANI ŽIVOT I RAD.....	126
3. KOJE SU OSNOVNE KARAKTERISTIKE RANIH RADOVA ARMANDA FEIGENBAUMA?.....	127
4. FEIGENBAUMOV TQC	128
5. TROŠKOVI KVALITETA PO FEIGENBAUM-U	129
6. NA KOJIM SE OSNOVNIM PRETPOSTAVKAMA TEMELJI USPJEŠNA REALIZACIJA POTPUNE KONTROLE KVALITETA (TQC)?.....	133
6.1. Na kojim se nivoima provodi filozofija potpune kontrole kvaliteta.....	134
7. FEIGENBAUM-OV KONCEPT „SKRIVENE TVORNICE“ (HIDDEN PLANTS)	135
8. FEIGENBAUM-OVA TRI KORAKA ZA POBOLJŠANJE KVALITETA.....	138
9. FEIGENBAUMOVIIH 9 Ms	139
10. FEIGENBAUMOVIIH 19 KORAKA TQC-A	139
11. DESET NAČELA ARMANDA FEIGENBAUMA	140
12. FEIGENBAUMOVA 4 SMRTNA GRIJEHA	143
13. KAKO JE FEIGENBAUMOV RAD PRIHVAĆEN U SVIJETU?	143
14. ŠTA JE ZAJEDNIČKO "RANIM AMERIKANCIMA" PO PITANJU KVALITETA?	144
15. ŠTA JE KARAKTERISTIČNO ZA "RANE AMERIKANCE" U POGLEDU DEFINISANJA KVALITETA?	146
16. ŠTA ZNAČE "RANI AMERIKANCI" ZA MODERNU TEORIJU I PRAKSU KVALITETA U SVIJETU?	147
17. NAGRADE I PRIZNANJA ZA RAD ARMANDA FEIGENBAUMA	148
18. GRAĐANSKE I FILANTROPSKE USPJEŠNOSTI ARMANDA FEIGENBAUMA SA NJEGOVIM BRATOM DONALDOM.....	149
19. KNJIGE I PUBLIKACIJE ARMANDA FEIGENBAUMA	150
20. LITERATURA	152
VII GENICHI TAGUCHI	153
1. BIOGRAFIJA	153
1.1. Rano djetinjstvo.....	153
2. RANI ŽIVOT I RAD.....	153

3.	ŠTA JE OSNOVNA KARAKTERISTIKA RADOVA GENICHIJA TAGUCHIJA?	155
4.	KAKO GENICHI TAGUCHI VIDI SISTEM INŽENJERINGA KVALITETA?.....	156
5.	NAJVAŽNIJI DOPRINOSI GENICHIJA TAGUCHIJA	156
6.	DESIGN OF EXPERIMENTS - DIZAJN EKSPERIMENATA (DOE).....	157
6.1.	Dizajn predložka i primjena eksperimenata	159
7.	FUNKCIJA GUBITKA	160
8.	OFF-LINE KONTROLA KVALITETA	167
9.	ROBUST DIZAJN	168
9.1.	Zašto koristiti robusnu metodu dizajna?.....	169
9.2.	Tipični problemi kojima se bavi robusan dizajn	170
9.3.	Strategija robusnosti	170
9.3.1.	<i>P-dijagram</i>	171
9.3.2.	<i>Mjerenje kvaliteta</i>	173
9.3.3.	<i>Omjer signala i šuma (S / N)</i>	174
9.3.4.	<i>Statička verzija dinamičkog odnosa S/N</i>	175
9.4.	Koraci u robusnom dizajnu parametara.....	175
10.	NA ŠTA SE ODNOSI ZAOKRUŽENA FILOZOFIJA KVALITETA U PROIZVODNJI GENICHIJA TAGUCHIJA?	176
11.	GDJE SE PRIMJENJUJU TAGUCHIJEVE METODE?.....	177
11.1.	Zaključak	178
12.	POČASTI, NAGRADE I ODLIKOVANJA GENICHIJA TAGUCHIJA	178
12.1.	Počasna članstva:.....	179
12.2.	Izreke Genichi Taguchija	179
13.	PUBLIKACIJE I KNJIGE GENICHI TAGUCHIJA I O GENICHI TAGUCHIJU	179
14.	LITERATURA	182
 VIII KAORU ISHIKAWA		185
1.	BIOGRAFIJA	185
1.1.	Rano djetinjstvo	185
2.	RANI ŽIVOT I RAD.....	186
3.	ISHIKAWIN KASNIJI RAD	187
4.	KRATAK PREGLED NJEGOVOG PRISTUPA	188

5. STAV ISHIKAWE U ODNOSU NA POSLIJERATNI RAZVOJ KVALITETE U JAPANU.....	189
6. NAJZNAČAJNIJA UČENJA KAROU ISHIKAWE.....	190
7. SEDAM OSNOVNIH ALATA KVALITETA	192
8. ISHIKAWIN DIJAGRAM - DIJAGRAM UZROKA I POSLJEDICA – DIJAGRAM RIBLJE KOSTI	194
9. PROŠIRENI DEMINGOV KLASIČNI KRUG KVALITETA ILI »JEDAN KORAK DALJE«?	196
10. KRUGOVI ZA KONTROLU KVALITETA – KRUŽOCI KVALITETA.....	197
10.1. Teorija i praksa krugova kontrole kvaliteta (<i>Quality Control Circles</i>)	199
11. "POTPUNA KONTROLA KVALITETA (CIJELE) KOMPANIJE" ("COMPANY WIDE QUALITY CONTROL" CWQC)	200
12. ŠTA JE KAORU ISHIKAWA PODRAZUMIJEVAO POD 15 TAČAKA VEZANIH S POZITIVNIM EFEKTIMA SISTEMA POTPUNOG KVALITETA KOMPANIJE?	202
13. KAKAV JE KONAČNI UTJECAJ IMAO KAORU ISHIKAWA NA CJELOKUPNI POSLIJERATNI RAZVOJ KVALITETA U JAPANU?	203
14. NAGRADE KOJE JE DOBIO KAROU ISHIKAWA	204
14.1. Poznate Ishikawine izreke:	205
15. ISHIKAWINE KNJIGE I RADOVE KAROU-A ISHIKAWE	205
16. LITERATURA	207
IX SHIGEO SHINGO	209
1. BIOGRAFIJA.....	209
1.1. Rano djetinjstvo.....	209
2. ŽIVOT I RAD SHIGEA SHINGA.....	209
3. SHINGO I TOYOTA	212
4. SHINGO U AMERICI	213
5. NAJPOZNATIJA UČENJA OD SHIGEA SHINGA.....	213
6. ŠTA JE JUST IN TIME (JIT): <i>Tačno na vrijeme?</i>	214
6.1. Osnovni elementi koncepta Just in Time.....	216
6.2. Ključni elementi za strategiju provedbe Just in Time sistema	218

6.3. Neke važne značajke Just in Time sistema temeljenog na upravljanju kvalitetom.....	218
7. SMED METODA.....	219
7.1. Uzroci gubitka vremena prilikom izmjene alata	222
7.2. Osnovna načela prilikom implementacije SMED metodologije	223
8. ZERO QUALITY CONTROL (ZQC).....	224
8.1. Elementi sistema „ZQC“	225
9. SHINGEOVA METODA POKA – YOKE	228
9.1. Prednosti provedbe poka-yoke	232
10. TOYOTIN PROIZVODNI SISTEM (TPS)	232
10.1. Ciljevi	233
10.2. Koncept	234
10.3. Porijeklo	235
10.4. Principi	235
10.5. Dijeljenje sa drugima.....	237
11. KAKO JE SHIGEO SHINGO OCIJENJEN OD STRANE SVJETSKIH STRUČNJAKA ZA KVALITET?.....	238
12. KAKO SU KONKRETNO IZGLEDALE KONAČNI REZULTATI SHINGEOVIH METODA U PRAKSI?	239
13. GDJE SU STVARNI IZVORI JAPANSKOG PRIVREDNOG “ČUDA” POSLIJE DRUGOG SVJETSKOG RATA?	241
14. ŠTA ZAISTA ZNAČI MASOVNOST U ŠIROKOJ DRUŠTVENOJ SVIJESTI NA JAPANSKI NAČIN?	242
15. SHINGO MODEL	244
16. KNJIGE SHIGEO SHINGA	245
16.1. Citati Shigeo Shinga.....	246
17. LITERATURA	247
X PHILIP BAYARD "PHIL" CROSBY	251
1. BIOGRAFIJA.....	251
1.1. Rano djetinjstvo.....	251
2. RANI ŽIVOT I RAD.....	251
3. U ČEMU SE SASTOJI TEMELJNO UČENJE PHILIPA CROSBYJA?.....	253
4. ZERO DEFECT (ZD).....	254
4.1. Definicija.....	254

4.2. Historija	255
4.3. Kasniji razvoj.....	257
5. CROSBYJEVA ČETIRI AKSIOMA	257
6. "KVALITET JE BESPLATAN"	259
7. CROSBYJEVIH ČETRNAEST KORAKA	261
8. ŠTA PREDSTAVLJA PET NOVIH KARAKTERISTIKA KVALITETA PHILIPA CROSBYJA?	269
9. VAKCINA KVALITETA	270
10. CROSBYJEVA MREŽA ZA UPRAVLJANJE KVALITETOM.....	271
11. KAKAV JE DOPRINOS PHILIPA CROSBYJA TEORIJI I PRAKSI KVALITETA?.....	273
12. NAGRADE I PRIZNANJA.....	273
13. CROSBYJEVE KNJIGE.....	274
14. LITERATURA	276
XI TOM PETERS.....	279
1. BIOGRAFIJA.....	279
1.1. Rano djetinjstvo	279
2. AKADEMSKA KARIJERA I DALJNI RAD.....	279
3. RAD U FIRMAMA I IZDAVAČKI RAD	280
4. MCKINSEY 7-S OKVIR	281
4.1. Kada koristiti McKinsey 7-S model	282
4.2. Korištenje McKinsey 7-S modela.....	283
4.3. Pitanja s popisom za McKinsey 7-S Framework.....	285
5. ŠTA OBUHVATA FILOZOFIJA KVALITETA TOMA PETERSA?.....	287
6. UPRAVLJANJE HODANJEM UOKOLO	287
6.1. Šta je upravljanje hodanjem okolo?.....	288
6.2. Historija metode.....	288
6.3. Definicija	289
6.4. Ključne komponente MBWA.....	289
6.5. Kako se dobro radi Upravljanje hodajući uokolo?	291
6.6. Prednosti i slabosti MBWA metode	292
6.6.1. Prednosti MBWA	292
6.6.2. Opasnosti MBWA	293
6.7. Kako najbolje koristiti ovaj stil upravljanja	294

6.7.1. Postići ravnotežu.....	294
6.7.2. Održavajte pozitivan govor tijela.....	295
6.7.3. Usredotočite se na pozitivno prepoznavanje.....	296
6.7.4. I na kraju.....	296
7. ŠTA PREDSTAVLJA DVANAEST OSNOVNIH KARAKTERISTIKA USPJEŠNE FIRME?.....	297
8. KOJE SU NOVOSTI U FILOZOFIJI KVALITETA TOMA PETERSA?	299
9. POZNATI CITATI TOMA PETERSA	300
10. KNJIGE TOMA PETERSA	301
11. LITERATURA	303
XII CLAUS MÖLLER.....	305
1. BIOGRAFIJA	305
1.1. Rano djetinjstvo	305
2. RAD CLAUSA MÖLLERA	306
3. NA ČEMU SE TEMELJI UČENJE CLAUSA MÖLLERA?	307
4. DEFINICIJA KVALITETA	309
5. ŠTA SU IDEALNI I AKTUELNI NIVO PERFORMANSI KVALITETA?.....	309
6. ČETIRI OSNOVNA ELEMENTA	310
7. 12 ZLATNIH PRAVILA CLAUSA MÖLLERA	311
8. 17 PARAMETARA KVALITETA ORGANIZACIJE	312
9. ŽALBA JE POKLON.....	314
10. EMPLOYEEESHIP	315
11. OPŠTI MODEL POSLOVNE IZVRSNOSTI.....	318
11.1. Opšta poslovna izvrsnost.....	319
11.2. Model 12 Prozora: Model opšte poslovne izvrsnosti	320
11.3. Poslovna izvrsnost kvaliteta	323
11.4. Proces kvaliteta	324
11.4.1. 5 vrsta kvaliteta.....	325
11.4.2. Glavni elementi razvoja kvaliteta	326
12. ŠTA JE OSNOVNA KARAKTERSITIKA NOVE ZAPADNE ŠKOLE KVALITETA?.....	327

13. PRIZNANJA I NAGRADE.....	329
14. KNJIGE CLAUSA MÖLLERA.....	329
15. LITERATURA	330

XIII DAVID ALAN GARVIN 331

1. BIOGRAFIJA.....	331
1.1. Rano djetinjstvo.....	331
2. NASTAVAK KARIJERE.....	331
3. NEKI REZULTATI OVIH ISTRAŽIVANJA.....	333
4. STRATEŠKO UPRAVLJANJE KVALITETOM.....	334
5. STRATEŠKE POGREŠKE	335
6. OSAM DIMENZIJA KVALITETA.....	337
6.1. Performanse.....	337
6.2. Specijalne karakteristike.....	338
6.3. Pouzdanost.....	339
6.4. Usaglašenost.....	339
6.5. Trajnost.....	341
6.6. Mogućnost servisiranja.....	342
6.7. Estetske karakteristike	343
6.8. Priznati kvalitet – na temelju ugleda	344
7. OSTALA UČENJA DAVIDA GARVINA.....	346
8. TRI KLJUČA USPJEHA ZA RASPRAVU	349
9. NAGRADE I PRIZNANJA.....	351
10. KNJIGE DAVIDA GARVINA	352
11. LITERATURA	353

POPIS SLIKA I TABELA..... 355

RAZVOJ KVALITETA KROZ HISTORIJU

I UVOD

Pojam *guru* označava uvaženog učitelja i duhovnog vođu. Isti se koristi u raznim područjima pa tako i u području kvaliteta. Gurui kvaliteta su osobe koje su pridonijele razvoju kvaliteta. Guru kvaliteta označava karizmatičnu osobu koja je, svojim konceptom i pristupom kvalitetu pridonijela razvoju kvaliteta u svijetu. Njihov rad je presudan za razvoj nauke o kvalitetu i oni su odredili filozofske pravce u kvalitetu.

Bezbrojne generacije i niz znanih i neznanih pregalaca ugradili su dobar dio svog života i rada da bi današnje generacije imale to što sada imaju. Mnoge stvari, koje se danas "same po sebi podrazumijevaju", dobile su pravo građanstva tek nakon niza godina samo predanog rada, ljubavi za istinom i mnogo odricanja brojnih zaljubljenika u struku. Nije Giordano Bruno bio jedini koji je vidio nove široke horizonte i koji je to morao skupo platiti – čak i vlastitom glavom. [1]

Historija kvaliteta nije nikakva iznimka, naprotiv (kad je riječ o struci), tu je kroz dugu historiju ljudskog roda, češće nego igdje drugdje, nekvalitet ostavljao drastične posljedice.

Nažalost ili na sreću u ovoj knjizi nećemo iznositi loše primjere kvaliteta. Njen cilj, u ovom poglavlju je dati kratku historiju modernog kvaliteta, koja se počela javljivati krajem 19. vijeka da bi puni zamah doživjela tek za vrijeme i poslije Drugoga svjetskog rata. Ako se želi preciznije izraziti, težište je na drugoj polovini dvadesetoga vijeka. Samo tako se, o tome nema sumnje, može uočiti ono što se pod kvalitetom danas podrazumijeva i istodobno, malo otvoriti prozor u ono što tek dolazi.

Svijet nije počeo od nas, niti će se završiti sa nama. Nažalost, vrijeme u kojem živimo, puno je onih ljudi koji smatraju da je svijet počeo sa njima (a možda i da će završiti). Isto, nepisano pravilo, važi u mnogim oblastima ljudskog života gdje smo se svi spremni hvaliti kako smo na vrhuncu ljudskog znanja,

i da je moderna nauka, savremeno mjeriteljstvo, moderni kvalitet, i puno toga modernog krenulo od nas ili u zadnjih 100 – tinjak godina.

Osvrtom oko sebe vidimo egipatske (a nadamo se i bosanske) piramide, Kineski zid, brojne bogomolje koje vijekovima stoje na tom istom mjestu odolijevajući svim nedaćama, zemljotresima i brojnim drugim nepogodama i oni iskreni se zapitaju: *Šta su to oni znali, kako su to oni napravili pa još stoji, a da mi i pored svih vrsta znanja, mehanizacije i brojnih blagodati nismo u stanju ništa slično uraditi.*

Isto ovo važi i za oblast kvaliteta.

Stara je latinska poslovice: *Historia est magistra vitae¹* (*historija je učiteljica života*) *ne samo istinita već je i temelj svakog ozbiljnijeg naučnog promišljanja.*

Nezamisliv je moderni ljekar koji ne poznaje Hipokratovu zakletvu ili, još gore, koji nije čuo, na primjer, za Pasteura, Kocha ili Bantinga. Slično je i s fizičarom koji ne bi ništa znao o Arhimedu, Galileju, Newtonu, Tesli, Mariji Curie ili Einsteinu. U mnogim drugim strukama je potpuno ista stvar. I ne samo to: opšta i elementarna kultura svakog tzv. "malog" i "običnog" čovjeka itekako podrazumijeva poznavanje "besmrtnih" velikana čija su djela baština cjelokupne ljudske civilizacije.

Kvalitet kao naučna disciplina, ni po čemu se ne razlikuje od ostalih naučnih područja. Njezin je nedostatak, kao naučne discipline, u odnosu na ostale što je u svom modernom obliku, vrlo mlada i stoga često potpuno nepoznata širokoj javnosti. Ali, ako se bilo ko i bilo kada zaista želi profesionalno baviti kvalitetom, onda je nepoznavanje historije kvaliteta ne samo nedopustivo i drsko već, jednostavno, i neozbiljno.

Sa historijom kvaliteta, dolaze i oni ljudi koji su je najviše oblikovali, svojom filozofijom, svojim idejama, i provedenim i oni koje nisu realizovane, i koji su dali značajan doprinos u njegovom razvoju u zadnjih 100 – tinjak ili više godina.

Mi ih jednostavno zovemo guruima. Oni su obilježili posljednjih 100 – tinjak godina razvoja kvaliteta u svijetu i zaslužili su barem toliko da im posvetimo po neku stranicu u ovoj knjizi, kao znak zahvalnosti za sve ono što su napravili.

Mnoge istaknute ličnosti djelovale su se u polju kvaliteta, ali neke su se istaknule kao ključne figure kvaliteta. Većina ih je preminula, ali njihovo

¹ <https://izrekeicitati.net/historia-magistra-vitae-est/> (pristup 10.12.2019.)

učenje i dalje živi u idejama, konceptima i metodama koje prožimaju naše kvalitetno mišljenje danas. Nikakvim određenim redoslijedom to su: [3]

1. Dr. Walter Shewhart razvio je ciklus Plan, Do, Study, Act (PDSA) (poznat kao *Plan-Do-Study-Act*) u nekim krugovima, kao i teorije upravljanja procesima i procesa Shewartove transformacije.
2. Dr. W. Edwards Deming razvio je svoju cjelokupnu filozofiju upravljanja, koju je ugradio u svojih „četrnaest tačaka“ i „sedam smrtonosnih bolesti upravljanja“. Unaprijedio je stanje kvaliteta, izvorno utemeljeno na radu koji je obavio Shewhart svojim objašnjenjima varijacije, upotrebom kontrolnih karata i teorijama o znanju, psihologiji i varijacijama. Deming je uveliko osigurao da se odgovornost za kvalitetu usmjeri na upravljanje i popularizirao je PDCA ciklus što ga je dovelo do naziva "Demingov ciklus".
3. Dr. Joseph M. Juran razvio je trilogiju kvaliteta – planiranje kvaliteta, poboljšanje kvaliteta i kontrolu kvaliteta. Menadžment kvaliteta planira poboljšanja kvaliteta koja podižu nivo performansi, koje se tada moraju kontrolisati ili održavati na tom nivou da bi se ciklus započeo iznova.
4. Armand V. Feigenbaum razvio je ideju potpune kontrole kvaliteta, koja se temelji na tri koraka do kvaliteta, koji se sastoje od kvalitetnog vodstva, moderne tehnologije kvaliteta i organizacijske predanosti kvalitetu.
5. Dr. Kaoru Ishikawa razvio je „Ishikawin dijagram“ i bio je poznat po popularizaciji sedam osnovnih alata kvaliteta i filozofiji ukupnog kvaliteta.
6. Dr. Genichi Taguchi razvio je "Taguchi metodologiju" robusnog dizajna, također poznat kao "dizajn kvaliteta", koji se usredotočio na to da dizajn postane manje osjetljiv na varijacije u procesu proizvodnje, umjesto da pokušava kontrolisati varijacije proizvodnje.
7. Shigeo Shingo je razvio „vitke“ koncepte kao što su Single Minute Exchange Die (SMED) ili smanjeno vrijeme postavljanja umjesto povećanih veličina serije, kao i Poka-Yoke (provjera grešaka) kako bi eliminirao očite mogućnosti za pogreške. Također je sarađivao s Taiichi Ohnoom na preciziranju proizvodnje *Just-In-Time* (JIT) u integriranu proizvodnu strategiju, koja se široko koristi za definisanje vitke proizvodnje, koja se koristi u Toyotinom proizvodnom sistemu (TPS).

8. Philip B. Crosby razvio je ideju „kvalitet je besplatan“, koja tvrdi da se provedbom poboljšanja kvalitet isplaćuje kroz uštede od poboljšanja, povećani prihod od većeg zadovoljstva kupaca i poboljšanu konkurentsku prednost koja time rezultira. Njegov je popularizirani „nulti defekt“ – (engl. *Zero defect*) definirao cilj kvalitetnog programa kao uklanjanje svih nedostataka, a ne redukciju oštećenja na prihvatljivi nivo kvaliteta.
9. Taiichi Ohno je razvio sedam vrsta otpada (jap. *muda*), koji se koriste u LEAN proizvodnji za opisivanje aktivnosti bez dodane vrijednosti. Razvio je razna poboljšanja u proizvodnji sa Shigeo Shingo, koja su se razvila u Toyotin proizvodni sistem.
10. Tom Peter ne postavlja nikakvu novu teoriju, već postavlja teorije kako bi ljudi, kupac i rad trebali biti uravnoteženi za izvrsnost.
11. Claus Möller također ne postavlja nikakvu novu teoriju, ali je nadaleko prepoznat kao jedan od najvećih inovatora u modernom upravljačkom razmišljanju. Među konceptima, koje je on uvrstio naći ćete se uglavnom usredotočeni na ljudsku stranu kvaliteta.
12. Ne zadnji kojeg ćemo pomenuti je David A. Garvin, koji je jedan od najmlađih i od onih koji su najmanje živjeli i kojeg su nažalost stigle loše stvari ovog vremena (obolio i umro od kancera), koji je poseban naglasak dao na upravljanju procesima kao i znanjem, dakle još jedan od onih koji su poseban naglasak dali ljudima i organizacijskom učenju.

U periodu od Drugog svjetskog rata do danas, većina autora koja se bavila istraživanjem gurua kvaliteta, razlikuju njihove tri grupe: [1, 2, 3, 4, 6]

1. "Rani Amerikanci" – oni su svojim radom utjecali na razvoj kvaliteta u Japanu. Predstavnicu su: Joseph M. Juran, Edwards Deming i Armand Feigenbaum;
2. "Japanci" – oni su razvili novi koncept kvaliteta, a sve to na osnovama učenja "Ranih Amerikanaca". Predstavnicu su: Kaoru Ishikawa, Genichi Taguchi i Shingeo Shingo;
3. "Novi Zapadni" – oni su podigli nivo svijesti o kvalitetu na Zapadu, a predstavnicu su: Philip Crosby, Tom Peters i Clauss Moller.

Osim ovih 9 svjetski priznatih gurua, mi smo dodali još dvojicu. Jednog na sami početak, Waltera Shewharta, kao jednog od začetnika mnogih ideja koje su kasnije doživjele pravu promociju i satisfakciju i jednog na kraju, Davida Garvina sa kojim ne želimo završiti listu. Na Taiichi Ohnoa smo se osvrnuli

kroz učenja Shigea Shinga jer je njih dvojicu nemoguće razdvojiti, barem u dijelu kada se govori o Toyotinom konceptu.

Ovo nije naš pokušaj da dodatna 2 velikana proglasimo guruima, nego poticaj za dalje istraživače da se napišu nove knjige o onim ljudima koji su zadužili oblast kvaliteta, a nisu našli svoje mjesto u ovoj knjizi.

Zašto su nam važni gurui kvaliteta?

Gurui kvaliteta imali su i još uvijek imaju veliki značaj u poboljšavanju kvaliteta, poboljšavanju produktivnosti organizacija, osvajanju novih tržišta i otvaranju novih radnih mjesta. Naglasili su važnost znanja koje se postiže kroz sisteme, procesne varijacije i teorije znanja. Razvili su principe upravljanja u organizacijama kao što su usvajanje novih filozofija, cijena nije najvažnija, potreba kontinuiranog razvoja, obrazovanje osoblja, vodstva uprave. [5]

Gurui kvaliteta su skrenuli pažnju na problem nepoznavanja strategije razvoja organizacije, problem kratkoročnih planova, česte promjene uprave, problem vođenja organizacije samo statistički putem brojki itd. Davali su prijedloge za poboljšavanje upravljanja kroz potrebe za novim znanjima, rješavanje otpora prema promjenama, uvođenje kontrole u organizacijama, važnost timskog rada i povećanje motivacije zaposlenika.

Oni naglašavaju važnost zadovoljstva kupaca, te ističu da je zadovoljstvo kupaca na prvom, posljednjem i svakom mjestu.

Gurui kvaliteta zastupali su stav da najvažniju ulogu, a time i najveću odgovornost, u organizacijama imaju menadžeri. Isticali su da je neodgovornost menadžera u planiranju i predviđanju dinamike promjena glavni uzročnik prekomjerne potrošnje resursa i neadekvatnog angažiranja radne snage i opreme, što se odražava na povećanje troškova proizvodnje, a samim tim i na cijenu koju plaća potrošač. [5]

Gurui kvaliteta su popularizirali primjenu tradicionalnih alata za upravljanje kvalitetom i imali su i još uvijek imaju velik značaj u svim područjima razvoja i upravljanja kvalitetom.

Veliki doprinos gurua kvaliteta su njihove knjige, u koje su prenijeli svoja znanja. Donosimo popis od 20 zapaženijih knjiga koje su napisali gurui kvaliteta poredane abecednim redom: [5]

1. *A Revolution in Manufacturing : The Smed System* (1985) – Shigeo Shingo
2. *Cutting the cost of quality* (1967) – Philip Bayard Crosby

3. *Economic control of quality of manufactured product* (1931) – Walter Andrew Shewhart
4. *Introduction to Quality Control* (1990) – Kaoru Ishikawa
5. *Juran on Planning for Quality* (1988) – Joseph Moses Juran
6. *Let's talk quality* (1989) – Philip Bayard Crosby
7. *Management of Quality Control* (1967) – Joseph Moses Juran
8. *Out of the Crisis* (1986) - William Edwards Deming
9. *Statistical method from the viewpoint of quality control* (1939) – Walter Andrew Shewhart
10. *Some Theory of Sampling* (1966) – William Edwards Deming
11. *Quality control: principles, practice and administration* (1945) – Armand Vallin Feigenbaum
12. *Quality Planning and Analysis* (1970) – Joseph Moses Juran
13. *Quality is Free* (1979) – Philip Bayard Crosby
14. *Quality Control Handbook* (1951) – Joseph Moses Juran
15. *QC Circle Koryo : General Principles of the QC Circle* (1970) – Kaoru Ishikawa
16. *The Key to Japan's Competitive Success* (1986) – Masaaki Imai
17. *The Shingo Production Management System: Improving Process Functions* (1992) – Shigeo Shingo
18. *The strategy of situation management* (1969) – Philip Bayard Crosby
19. *Total Quality Control* (1961) – Armand Vallin Feigenbaum
20. *Upper Management and Quality* (1980) – Joseph Moses Juran

Imali su svojih sličnosti i razlika u učenjima, što se sasvim razumljivo gledajući na vremenske periode u kojima su djelovali kao i geografske prostore, koji nose mnoge osobenosti, na kojima su djelovali.

U Tabeli 1. su date njihove glavne teorije, koncepti i kriterijumi unapređenja.

Tabela 1. Gurui, njihove teorije, koncepti i kriteriji unapređenja [3]

	Guru kvaliteta	Teorija	Koncept unapređenja	Kriterij unapređenja
1.	Dr. Walter Shewhart	Teorija kontrole procesa - PDCA	Kontrola procesa	Effectiveness
2.	Dr. W. Edwards Deming	Process control Theory - PDCA	Kontrola procesa	Effectiveness
3.	Dr. Joseph M. Juran	Planiranje kvaliteta, Unapređenje kvaliteta i kontrola kvaliteta	Kontrola kvaliteta	Effectiveness
4.	Armand V. Feigenbaum	Totalna kontrola kvaliteta	Kontrola kvaliteta	Effectiveness
5.	Dr. Kaoru Ishikawa	Sedam alata kvaliteta	Kontrola kvaliteta	Effectiveness
6.	Dr. Genichi Taguchi	Varijacije u fazi dizajna	Kontrola kvaliteta u fazi dizajna	Effectiveness
7.	Shigeo Shingo	Upravljanje vremenom	Reduction in set-up Time Losses	Efficiency
8.	Philip B. Crosby	Smanjenje defekata i ušteda novca	Tehnike rješavanja problema	Economy
9.	Taiichi Ohno	7 otpada kvaliteta	Smanjenje otpada	Effectiveness
10.	Tom Peters	Ljudi – Akcija - Kupci	Aspekti ljudskog ponašanja	Efficiency
11.	Claus Moller	Ljudski aspekti kvaliteta	Aspekti ljudskog ponašanja	Efficiency

Također bismo željeli budućim čitaocima naglasiti neke važne činjenice uz nastanak ove i sličnih knjiga.

Izbor osoba – gurua, događaja i procesa u knjizi, koja je pred vama, ogledalo je postojećeg znanja i načina mišljenja samih autora knjige. Izvjesno je da smo nesvjesno izostavili desetine i stotine zaslužnih ljudi iz oblasti kvaliteta, koji su iza sebe ostavili značajne rezultate i utrli put novim generacijama istraživača (na račun onih danas najpoznatijih i najslavnijih koji su već postali

simboli svoje epohe). Vjerovatno su i neke važne činjenice i događaji gurnuti u drugi plan, zarad nekih možda važnijih, a neke stvari možda nedovoljno dobro ili malo interpretirane.

Nažalost, naša ograničenost i ograničenost izvora do kojih smo došli je rezultat i toga što historija nije sve zabilježila. A danas vrijedi pravilo da ono što nije zabilježeno, kao da se nije ni desilo.

U isto vrijeme, kao što smo ranije rekli, ovo je ujedno i izazov za neke nove istraživače da krenu daljim putem i nastave pisati i o onim manje znanim naučnicima, koji se nisu našli ovdje, a zaslužuju veoma visoko mjesto u historiji kvaliteta. Sigurni smo da ih ima jako puno.

Međutim, ako se može osjetiti početak i kretanje one tanke crvene niti, koja je dovela do današnjeg stanja u teoriji i praksi kvaliteta, onda je knjiga ispunila svrhu. Samo je tako moguće uočiti sve razvojne putove, metode i alate i osvojene vrhunce. I, što je vjerojatno od svega najvažnije, možda će ovaj kratak historijski pregled omogućiti jasniji pogled u budućnost i pokrenuti čitatelja na vlastito djelovanje i doprinos u ovom novom važnom području života i rada čovjeka.

Ogroman broj dragocjenih historijskih podataka ili je nestao tokom vremena, te nije objavljen ili je svjesno skriven.

Naprосто je nevjerovatno, primjerice, da se razvoj kvaliteta odvijao samo na jednom dijelu svijeta, isključivo u kulturi Zapada i Japana. Nigdje se ne spominju eventualna dostignuća širom ostatka svijeta – da samo spomenemo Indiju, Kinu, zemlje Južne Amerike, bivši Sovjetski Savez, Evropa koja je dala samo jednog gurua, a koju sa ponosom nekada nazivamo i Stara Evropa ... Isto tako je nevjerovatno da i tamo nije bilo ljudi i ideja koji bi dali doprinos teoriji i praksi kvaliteta.

Šta je sa drugima?

Kao što se desilo i profesoru Injcu, kada je pisao svoju knjigu iz Historije kvaliteta i o guruima, čija ćemo zapažanja nešto kasnije prenijeti, i nama je pred kraj pisanja ove knjige u ruke došla knjiga „Muslimanski doprinos svjetskoj civilizaciji“ koju su uredili M. Basheer Ahmed, Syed A. Ahsami i Dilnawaz A. Siddiqui, koja govori o doprinosu drugih (u ovom slučaju islamskih učenjaka, nauci uopšte). Prenosimo vam Prolog te knjige bez ikakvih promjena: *Historija napretka nauke u Evropi i Sjedinjenim Državama, priznanje rada grčkih i rimskih naučnika do perioda oko 300. godine nove*

ere, a zatim se nastavlja 1500. godine nove ere – početkom renesanse. Društveni, politički i naučni razvoj tokom perioda od 300. do 1500. godine n.e. se jako malo spominje.

Morowitz ovaj fenomen opisuje kao "crnu rupu historije", navodeći da se renesansa kao "feniks" digla iz "pepela" u kojem je tinjala cijeli milenijum od "klasičnog doba Grčke i Rima".

U stvarnosti, na vrhuncu perioda islamskog napretka, od 700. do 1500. g. nove ere, svijet je bio svjedokom ogromnog razvoja umjetnosti i nauke. Muslimanski naučnici su učili iz naučnih radova Grka i Rimljana koje su, prevodeći ih na arapski jezik, sačuvali od gubitka i nestajanja. Oni su ove radove također kritizirali i unaprijedili, a zatim ih ostavili budućim generacijama, te na taj način olakšali uvođenje evropske renesanse. Evropa je bila u kritičnom stanju, pošto je sav naučni, medicinski i akademski rad tokom perioda od hiljadu godina bio praktično obustavljen. Jedan od osnovnih uzroka ove stagnacije bilo je antiintelektualizam crkvene dogme. Tokom ovog perioda, većina radova grčkih i nekih rimskih naučnika bila je skrivana. Kršćanski fundamentalisti su 390. godine n.e zapalili veliku Aleksandrijsku biblioteku što je rezultiralo gubitkom ogromne količine naslijeđa iz klasičnog perioda.

Muslimanski naučnici nisu samo udahnuli novi život u ove radove, već su napravili vlastita zapažanja i istraživanja dajući tako ovoj ostavštini značajan naučni doprinos na poljima filozofije, astronomije, historije, matematike, hemije i medicine. Doprinos muslimanskih naučnika pokazuje visok kvalitet naučnog napretka koji je vladao u muslimanskom svijetu. Njihov originalni istraživački rad i briljantni doprinos su dokaz da se filozofija, nauke i teologija mogu uskladiti u jedinstvenu cjelinu i da islam negira svako neslaganje između vjere i nauke.

Da sažmemo: Arapski muslimani su prenijeli nulu iz Indije ostatku svijeta; Leonardo da Vinci je proučavao arapski numerički sistem i prenio ga u Evropu; El-Havarizmi je u devetom stoljeću izmislio algoritam, a Ebu el-Vefa razvio trigonometriju. Ibn el-Hejsem je razvio optiku dokazujući da zrake prelaze od objekta promatranja u oko, a pisao je i o optičkim varkama, binokularnom vidu, fatamorganama, dugi i oreolima. Džabir ibn Hajjan je u osmom stoljeću prvi napravio sumpornu kiselinu i sačinio klasifikaciju hemijskih elemenata. U devetom stoljeću muslimani su prenijeli i proširili tehnologiju proizvodnje papira po Srednjem istoku i Evropi, što je dovelo do ekspanzije u izdavanju knjiga. Muslimanskom naučniku Ibn Haldunu se pripisuje da je postavio temelje sociologiji. El-Idrisi, koji je živio na Siciliji,

izradio je knjigu o srednjovjekovnoj historiji i geografiji Evrope izradivši 70 karata svijeta. El-Biruni i Ibn Batuta bili su poznati putopisci i historičari, čiji se naučni radovi i danas cijene kao pionirski doprinos razvoju historije i geografije.

Najbolje islamske bolnice bile su nekoliko stoljeća ispred evropskih. Veliki utjecaj muslimani su ostavili i na polju nastavnih metoda u obrazovanju. Mnoge medicinske obrazovne institucije, od onih u Salernu do Sira Williama Oslera na kraju devetnaestog stoljeća u kanadskim, britanskim i američkim školama, više puta su preuzimale arapsku praksu vođenja studenata medicine u obilazak odjela u bolnicama koje su bile u sklopu medicinskih škola. Arapske obrazovne metode su i danas dio obrazovnog sistema u medicinskim školama na Zapadu.

Ibn el-Nefs el-Karši iz Damaska nacrtao je i objasnio krvotok, tri stoljeća prije nego što je William Harvey učinio isto. Er-Razi je uočio razliku između malih i velikih boginja, a Et-Taberi otkrio da je tuberkuloza zarazna. U Španiji je Ez-Zehravi izumio hirurške instrumente, otklanjao mrene na oku i usavršio mnoge hirurške procedure. Ibn Zuhr je prvi počeo šivati rane svilenim koncem.

Muslimanski ljekari su najtrajnije doprinos ostavili u farmakologiji. Ne samo da su otkrili mnoge lijekove na biljnoj bazi već su i usavršili tehnike hemijske ekstrakcije koje i danas poznajemo, kao što su: filtracija, destilacija i kristalizacija. U sedamnaestom stoljeću u Engleskoj, veliko djelo u kojem su sistematizirani lijekovi, Pharmacopoeia Londonskog ljekarskog fakulteta (1618) je ilustrirano portretima nekoliko velikih naučnika među kojima su Hipokrit, Galen, Avicena (Ibn Sina) i Mesuë (Ibn Zekerijja bin Mesavejh).

Muslimanski ljekari su na sebe preuzeli i izvršili izuzetno važan zadatak izrade prvih klasičnih medicinskih udžbenika, na način koji bi i danas bio prepoznatljiv studentima medicine. Ovi udžbenici bili su bazirani na originalnim radovima Grka i na novim naučnim podacima koje su prikupili muslimanski ljekari. Najpoznatiji akademici i naučnici koji su pomogli u izradi ovih udžbenika bili su Er-Razi (Rhazes, 932), zatim Ez-Zehravi (1013) te Ibn Sina (1092).

Muslimanski naučnici i učenjaci su naučna znanja prenijeli u Evropu u periodu kada je ona bila u takozvanom "mračnom dobu". Oni su u periodu od 700. do 1500. g.n.e. bili zvijezde vodilje u naučnom razvoju i ostavili ogroman utjecaj na historiju čovječanstva. Njihova naučna ostavština postavila je temelje naučnom i tehnološkom napretku u Evropi u drugom mileniju. Ovi naučnici odigrali su zaista značajnu ulogu u razvoju ljudske civilizacije i bili

istinske preteče evropske renesanse. Njihova djela su sve do 1600. g.n.e. korištena kao udžbenici na mnogim evropskim univerzitetima. Radovi muslimanskih naučnika prevedeni su s arapskog na latinski i druge evropske jezike, a studenti iz cijele Evrope hrlili su na studije na bagdadske, španske, sirijske, kairske i iranske univerzitete, koji su postali glavni obrazovni centri svijeta.

Enciklopedijski radovi slavnih ljekara, kao što su Er-Razi i Ibn Sina su sve do šesnaestog stoljeća izučavani na evropskim univerzitetima. Morowitz dalje navodi da je, kako se uči u Sjedinjenim Američkim Državama, historija prikazana sa velikom crnom rupom koja predstavlja srednji vijek. Ovo je jedan mit koji pruža vrlo iskrivljenu sliku i historijski netačan prikaz.

Kada govori o muslimanskim naučnicima, George Sarton (1947) piše da je njihov doprinos u periodu od 750. do 1150. g.n.e. bez premca. Među muslimanske naučnike ovog perioda on ubraja intelektualne velikane, kao što su: Er-Razi, El-Farabi, Ibn el-Hejsem, El-Havarizmi, Ibn Sina, El-Biruni i Ibn Haldun. Briffault piše: Ono što mi danas zovemo naukom nastalo je kao rezultat novih metoda eksperimenta, promatranja i mjerenja koje su u Evropu donijeli Arapi. Moderna nauka je najznačajniji doprinos islamske civilizacije, koji je dostupan svima, bez obzira na spol, rasu, kastu, vjeru ili naciju.

Profesor Injac u svojoj *Maloj enciklopediji III dio* [1], kaže: “Pred sam kraj rada na ovoj knjizi slučaj me je naveo na neka istraživanja o kvalitetu u Sovjetskom Savezu. Razlog je bio sve samo ne političke i ideološke prirode: naime, zanimalo me je kako je Sovjetski Savez držao desetljećima ravnotežu cijelom Zapadnom svijetu u tehnici i tehnologiji a nerijetko je, u pojedinim vremenskim periodima, bio i daleko ispred – a sve bez vrhunskog kvaliteta?! Dovoljno je sjetiti se osvajanja svemira u vrijeme Nikite Hruščova pa da bude jasno kako je barem teorija i praksa pouzdanosti, kao dio opšteg kvaliteta, bila ako ne prva na svijetu a ono barem među prvima. Rezultati u ovom području (usprkos brojnim problemima) bili su takvi da se o njima jednoga dana mora napisati posebna historija:

- Primjerice, moderni tipovi organizacije sistema kvaliteta, tzv. "Lean Management", svojevrsni krugovi kvaliteta itd. - sve se to može naći u svom specifičnom a negdje i idealnom obliku, razrađeno do u detalje i uspješno primijenjeno u praksi u organizaciji maloljetničke kolonije "Maksim Gorki" od 1921. do 1927. godine. Dovoljno je pažljivo pročitati "Pedagošku poemu" A.S. Makarenka i uvjeriti se kako su neke stvari u kvalitetu organizacije postojale četrdeset godina prije nego što su bile ponovo "pronađene".

- Danas su svima puna usta tzv. "Poslovne izvrsnosti" (eng. "Business Excellence" u kojoj se govori o efikasnoj organizaciji procesa kroz upravljanje projektom. U historiji se do u detalje govori i o grandioznim bitkama Drugoga svjetskog rata, ali nigdje se ne spominju ljudi i njihove metode uz pomoć kojih su 1941. godine u Sovjetskom Savezu (u jeku rata i napredovanja Nijemaca na svim frontovima) u tri mjeseca evakuirane 2593 ogromne tvornice na gole ledine na udaljenosti od 3000 kilometara. Pri tome je prebačeno, uz pomoć 1,5 miliona vagona, preko 10 miliona ljudi. Još nevjerovatnije zvuči kako je proizvodnja u većini pogona krenula već nakon nepunih mjesec dana.
- Shigeo Shingo, japanski organizator naučnog prilaza kvalitetu u racionalizaciji proizvodnje, sigurno nije nikada čuo za metodu E. P. Agarkova koji je 1944. godine toliko usavršio proizvodnju tenkova T-34 da je proizvodna linija praktično radila bez greške - uz smanjenje od preko 500 ljudi po liniji! Ili, još manje je znao ko je A. V. Krasnikov i kako je, u prvom kvartalu 1945. godine, pomoću njegove metode, proizvodnost u pojedinim pogonima porasla čak od 1,7 do 2,8 puta! Problem se povećava time što je danas za te ljude i njihove metode malo ko čuo i u samoj Rusiji.
- Uspjesi Sovjeta u osvajanju svemira krajem pedesetih i početkom šezdesetih godina zasnovani su dobrim dijelom na programima kvaliteta i ispitivanja pouzdanosti pod vodstvom Sergeja Koroljeva - o kojima se vrlo malo ili nimalo ne zna. Doda li se tome vrhunski škola teoretske pouzdanosti profesora Ušakova, onda je jasno kako se na Zapadu i na tom polju mnogo toga i mnogo kasnije ponovo "pronalezilo".
- Časna iznimka, tzv. "Ruske škole", koja se ipak probila na Zapad i tamo dobila pravo građanstva je jedino čuvena TRIZ metoda (rus. "Теория решения изобретательских задач " ili eng. *Theory of Inventive Problem Solving* odnosno "Teorija inventivnog rješavanja problema") profesora Genrikha S. Altschullera i njegovih saradnika. Trenutno je TRIZ toliko uznapredovao da širom svijeta postoje brojne institucije kojima je ova metoda u samom fokusu interesa i rada. Istodobno, TRIZ je od 1946. godine do danas uspješno primijenjen u nizu praktičnih rješavanja širokog spektra svih mogućih proizvodnih, uslužnih i intelektualnih problema.
- Ma kako to čudno zvučalo, vrlo ograničen je bio dostup i do historijskih podataka nastanka prvih Zapadnih normi (i ljudi koji su iza

toga stajali) iz područja kvaliteta: MIL normi američke vojske, normi NATO pakta, kanadskih i britanskih normi...

- Konačno, bilo je vrlo teško odlučiti se za neuključivanje niza poznatih japanskih i zapadnih vrhunskih stručnjaka u ponuđeni pregled historije kvaliteta jer nam se (možda potpuno pogrešno i promašeno) nisu uklapali u koncepciju ove knjige koja je pred Vama:
 - Japanaca kao što su Masaaki Imai i Taichi Ono,
 - Amerikanaca kao što su Frank M. Gryna i Peter R. Sholtes,
 - Europljana kao što su Hans Dieter Segezzi i Walter Masing.

Svakako je neophodno (ali, nažalost nemoguće staviti na jedno mjesto), obraditi i prilaziti kvalitetu u nizu drugih i manje razvijenih država i pri tome se mora sjetiti pojedinaca, institucija i grupa, koji su dali doprinos kvalitetu u svojim mogućnostima i u svom djelokrugu rada. Brojne izvrsne ideje, teorijska razmatranja pa čak i poneka praktična rješenja ostala su nepoznata i nisu se dalje razvijala jer nije bilo novca, razumijevanja i potrebnih društvenih preduvjeta. To je u svakom slučaju nepravedno, ali tu se zaista ništa ne može učiniti. Ostaje nada da će se svjetskim povezivanjem znanja i brzom razmjenom informacija i ljudi iz manje bogatih i razvijenih zemalja ravnopravno uključivati u buduću historiju kvaliteta - i ne samo nju.

Tek kroz razumijevanje historijskog razvoja može se shvatiti nastanak cjelokupne nauke, tehnike i tehnologije kvaliteta. Istodobno, bitno se smanjuje vjerojatnost ponovnog otkrivanja tople vode, praznih hodova i ulaska u slijepe ulice. Ne radi se ovdje samo o nekakvom dobitku u općoj kulturi - svaka stvar u praksi i teoriji kvaliteta ima svoju težinu i praktičan značaj kako za pojedinca tako i za organizaciju u kojoj radi. Stvar se ne zaustavlja čak ni na tom nivou: kvalitet je danas u globalnom svjetskom selu i sve oštrijom i nemilosrdnijom konkurenciji postao odlučujući faktor preživljavanja i imalo ozbiljnije perspektive. Ne postoji ni jedna djelatnost koja nije, na bilo koji način, vezana za kvalitet, nema nijedne organizacije koja ne živi od kvaliteta i nema nijednog humanog društvenog sistema bez kvaliteta”.

Kvalitet je temeljni element i cilj svakoga živog bića, da o čovjeku i njegovoj civilizaciji niti ne govorimo. Zato je ova knjiga posvećena ne samo stručnjacima za kvalitet već čitaocima koji žele obogatiti svoju opću kulturu uz nadu da će naći barem nešto što im može pomoći u svakodnevnom životu i radu.

Kako bismo donekle pravilno razumjeli rad ovih ljudi, koje ćemo predstaviti u nastavku, dobro bi bilo upoznati kratku historiju kvaliteta, odnosno njegov

razvoj od nekih prvih početaka, koji su zabilježeni, pa do momenta pojave i rada gurua kvaliteta.

Zato ćemo se u nastavku probati osvrnuti na historijski razvoj kvaliteta.

II RAZVOJ KVALITETA KROZ HISTORIJU

1. PREHISTORIJA MODERNE TEORIJE I PRAKSE KVALITETA

1.1. Zašto je važna prehistorija moderne teorije i prakse kvaliteta?

Ništa se ne rađa ni iz čega. Potpuno ista stvar je i s teorijom i praksom kvaliteta i upravljanja kvalitetom. Stoga je poznavanje prehistorije modernog kvaliteta od prvorazredne važnosti za razumijevanje historijskog stanja i događanja u ovom važnom području nauke, tehnike, tehnologije i ljudskog društva uopće.

Svako doba i svaka generacija na određen način pate od svojevrsnog zadovoljstva postignutim i stepenom dostignutih saznanja. Međutim, pažljivija proučavanja pokazuju kako je mnogo toga u prošlosti imalo itekako zavidan stepen razvoja i kako je svaka epoha i civilizacija u historiji stvorila djela, koja podrazumijevaju vrhunski kvalitet u mnogim područjima života i rada. [1]

Svakim danom arheologija i srodne naučne discipline sve više i sve dublje prodiru u djela minulih epoha i pri tome se dolazi do takvih objektivnih dokaza i saznanja, koja svjedoče o nevjerovatnim dosezima u inženjerskim i drugim znanjima, koja su apsolutno nezamisliva bez postojanja odgovarajućih dostignuća u području kvaliteta i upravljanja kvalitetom.

Doslovno svaka od poznatih starih civilizacija posjeduje više nego očigledne dokaze o vrhunskom kvalitetu. Sasvim je svejedno da li je riječ o prahistoriji, minoskoj kulturi Krete, hiljadugodišnjoj historiji Kine ili Indije, starim Egipćanima, Mezopotamcima, Grecima, Rimljanima, Majama, Inkama ili Astecima – da se dalje ne nabraja, uvijek se nailazi na jednu zajedničku crtu: drevni inženjeri bi i danas mnogima mogli dati itekakvu lekciju iz nauke o

kvalitetu. Stoga je od prvorazredne važnosti za svakoga ko se danas na bilo koji način bavi kvalitetom da ta dostignuća barem pozna i poštuje. To je dobro, ako ni u čemu drugom, a ono da se nauči odavati dužno poštovanje generacijama genijalnih ljudi, te da se shvati kako kvalitet ima tradiciju dugu kao što je i sam ljudski rod. Nažalost, mnogo toga su vrijeme, ratovi i više nego efikasno uništavanje od strane modernih religija i crkava spravili sa zemljom. Zato možda nikada nećemo moći saznati sve o kvalitetu postignutom u zanatima i tehnici čiji proizvodi ne odolijevaju zubu vremena i namjernoj destrukciji. Tako su nestali mnogi planovi i nacrti, pisani dokumenti i alati i mnogo toga što bi bacilo više svjetlosti na drevne vještine iz područja mjerenja, ispitivanja, kontrole i planiranja kvaliteta. [1]

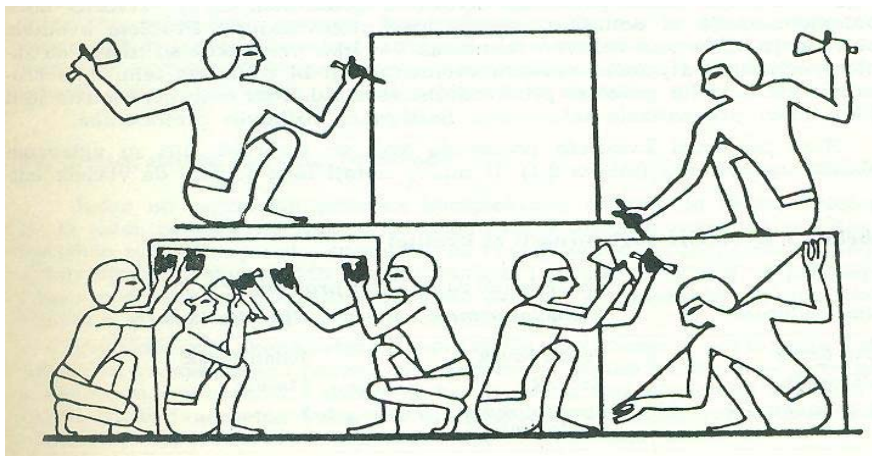
Današnji historičari kvaliteta moraju se zadovoljiti dostignućima, koja su bila dovoljno otporna, velika i robusna da prežive do naših dana, kao i dijelu dokumentacije sačuvane u starim dešifriranim pismima kao što su linearno pismo B, hijeroglifi ili klinasto pismo. Drugim riječima, historija kvaliteta se uglavnom temelji na kapitalnim arhitektonskim i građevinskim dostignućima drevnih civilizacija i preostalim pisanim dokumentima. U ovom, uvodnom dijelu predočeni su namjerno samo djelomični opisi nekih velikih dostignuća prošlih vremena, a na čitatelju ostaje da sam razmisli i zaključi o potencijalu onih koji su ih osmislili i ostvarili, te o potrebnim znanjima i vještinama u poznavanju, kontroli i upravljanju kvalitetom.

2. RAZVOJ KVALITETA U STAROM VIJEKU

Prvi znaci kvaliteta u uređenom obliku su zasnovani za vrijeme gradnje Velike piramide u Gizi. Naučnici se slažu da su alati i mjere, korišteni tokom izgradnje piramide, bili usko i profesionalno urađeni da je morao biti usvojen standardni sistem za održavanje kvaliteta. Historičari su također pronašli oslikane pećine iz doba drevnog Egipta, koje prikazuju slike kontrolora koji su nadgledali gradilište. [7]

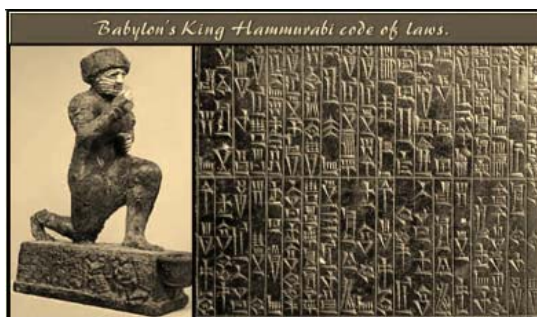


Slika 1. Velika piramida u Gizi



Slika 2. Reljef u grobnici u Tebi 1450. godine p.n.e pokazuje kontrolore kako kontrolišu kvalitet blokova.

Drugi znaci kvaliteta u uređenom obliku nalaze se u Hamurabijevom zakonu². Prema Hamurabijevom zakonu *ako se neka kuća sruši i pri tome vlasnik te kuće pogine, graditelj će također biti ubijen. Ako pak u nesreći pogine dijete vlasnika kuće, također dijete graditelja mora biti ubijeno.* Ideja ovog



bizarnog zakona bila je da se stvori zakonodavstvo u vezi sa radom i odgovornosti za proizvod. Pored toga Hamurabijev zakon sadrži još i propise koji se tiču plata, ekonomskih transakcija i sporazuma/ugovora. [7]

Nekoliko stotina godina nakon Hamurabijevog zakona, u vrijeme vladavine dinastije Čou, u drevnoj Kini je donijet ustav koji sadrži informacije i zakone o javnom upravljanju i kako je monarh upravljao radom vlade. Najznačajniji relevantni dokaz iz ustava Čou je taj što je to bila prva sistemski organizovana struktura koja je i dalje u upotrebi. Drugim riječima, može se navesti kao prvi sistem kvaliteta na osnovnom nivou.

² <https://odknjigedoduse.com/2015/12/23/hamurabijev-zakon/>

U doba prije srednjeg vijeka Evropom su vladale kulture antičke Grčke i drevnog Rima. Obje kulture su dale veliki doprinos razvoju savremenog društva. Grci su dosta vremena posvećivali umjetnosti, filozofiji i sistemima vladavine i pravosuđa. Rimsko carstvo je imalo prvi uspostavljeni sistem gradnje. To se na prvi pogled vidi na raznovrsnim tipovima rimskih hramova kružnog ili osmougaonog oblika, rimskih kuća i palata, samostalnih ili grupisanih u blokove, carskih palata veličanstvenih po razmjerama, teatrima, hipodromima i javnim kupatilima. [7]



Slika 3. Rimski akvadukt³

Rimljani su preuzeli Etrurski luk i koristili ga za razne građevine. Redanjem lukova jedan do drugog u krug dobili su kupolu. Napozatije građevine, u kojima su koristili sistem lukova, su svakako akvadukti koji su služili za dovođenje svježe vode sa udaljenih mjesta.

2.1. Po čemu je značajan Newgrange tumulus u Republici Irskoj?

Tumulus (nadgrobni kamen) u Newgrangeu u Republici Irskoj je jedno od najstarijih kamenih zdanja na svijetu koje govori o tadašnjim visokim dostignućima u nizu područja, a posebno kada je riječ o kontroli kvaliteta. [7]



Slika 4. Tumulus (nadgrobni kamen) u Newgrangeu u Republici Irskoj⁴

45 kilometara od Dublina, prijestolnice Republike Irske, nalazi se grad Drogheda. Nekoliko kilometara dalje, sasvim slučajno je 1699. godine ispod

³ <https://wol.jw.org/hr/wol/d/r19/lp-c/102014404>

⁴ http://www.newgeology.ru/index.php?lang=en&id=megalith_5

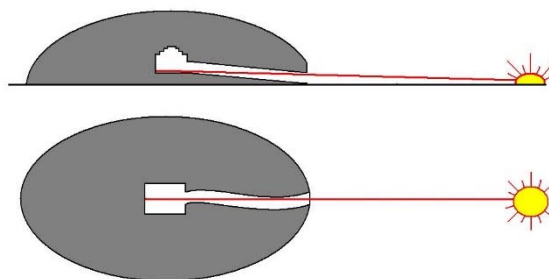
jednog brežuljka otkrivena jedna od najstarijih kamenih građevina uopće: grobni humak nepoznate civilizacije, koji datira otprilike iz 3250. godine prije naše ere. Drugim riječima, Newgrange tumulus je izrađen preko 500 godina prije najstarije piramide! [7]

Ova prahistorijska građevina ima imponantne mjere: građena je u obliku pravilne kružnice promjera 85 metara (skoro kao nogometno igralište), visina kamenog svoda je 13,5 metara, teži preko 200.000 tona, a neposredno uz vanjske zidove je postavljeno 97 granitnih kamenova s reljefnim šarama. Svod drže kamene gromade visine 19 metara, također bogato ukrašene. U radijusu od 104 metra nalaze se ostaci 38 megalita promjera 2,4 metra od kojih je svaki teži preko 20 tona. U unutrašnjost se ulazi pokraj 450 ogromnih plosnatih blokova kamena do centralnog dijela grobnice, koji je podijeljen u tri komore s podom od avanturita, zelenkastog kamena koji na suncu svjetluca zlatnožuto. Iznad vrata je ogromna plosnata ploča od preko 5 tona i majstorski izrađen prozorčić, koji se otvara i zatvara poklopcem od kvarca. [7]



U radijusu od 104 metra nalaze se ostaci 38 megalita promjera 2,4 metra od kojih je svaki teži preko 20 tona. U unutrašnjost se ulazi pokraj 450 ogromnih plosnatih blokova kamena do centralnog dijela grobnice, koji je podijeljen u tri komore s podom od avanturita, zelenkastog kamena koji na suncu svjetluca zlatnožuto. Iznad vrata je ogromna plosnata ploča od preko 5 tona i majstorski izrađen prozorčić, koji se otvara i zatvara poklopcem od kvarca. [7]

Na Ivan dan, (21.12. u vrijeme zimskog solsticija) 1967. godine je profesor Michael O'Kelly sa sveučilišta u Corcu utvrdio da sunce jedan jedini put u cijeloj godini prodire kroz prozorčić i na nekoliko minuta obasja samo dno grobnice – gdje su u kamenom bazenu nađeni ostaci ljudskih kostiju.



Slika 5. Ulazak zraka sunca za vrijeme zimskog solsticija⁵

Ako se zna da kamene baze leže 1,8 metara iznad temelja tumulusa i na udaljenosti od preko 50 metara od ulaza, preciznost izrade je, s obzirom na građevinski materijal (kamenite blokove, neki s masom i više desetina tona), i za modernu tehniku više nego zaprepašujuća i zadivljujuća. Nije čudno da je

⁵ <https://en.wikipedia.org/wiki/Newgrange>

Newgrange tumulus prvorazredna turistička atrakcija, koja godišnje privlači stotine hiljada znatiželjnika.

2.2. Šta odlikuje palaču u Knosu na otoku Kreti u Grčkoj?

Palaču na Knosu (od cca. 2400. godine p.n.e. sve do 1400. p.n.e.) odlikuje vrhunska arhitektura i niz dodatnih elemenata kao što su svojevrsni klima uređaji, vodovod, kanalizacija i neprolazna umjetnička djela.

Minoska civilizacija na otoku Kreti u Grčkoj počinje još 7000. godina p.n.e. (prije nove ere) i traje sve do dolaska grčkih plemena (oko 14.-13. vijeka p.n.e). Kada je riječ o Knoskoj palači onda se razlikuju dva perioda – stari od 2400. godine p.n.e. do katastrofalnog uništenja uzrokovanog erupcijom vulkana na otoku Santorinu oko 1700. godine p.n.e. i novi, od 1700. godine do cca. 1450. godine p.n.e. [5]



Slika 6. Palača Knosos na Kreti⁶

Iskopavanje palače na Kreti počelo je 1900. godine i s prekidima trajalo 35 godina. Međutim, istraživanja se nastavljaju i danas.

Palača se prostirala na površini od preko dva hektara (tačnije 22000 kvadratnih metara), imala je više od 1400 (!) prostorija i sala na četiri nadzemna i četiri podzemna sprata i tačnu orijentaciju glavnih ulaza i izlaza sjever – jug. [5]

⁶ <https://www.flickr.com/photos/abariltur/28871024851>



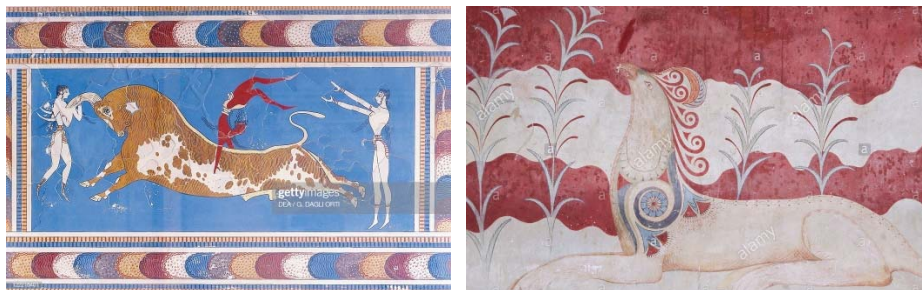
Slika 7. Rekonstruisana palača Knosos na Kreti⁷

Sva iskopavanja upućuju na jedinstven arhitektonsko – urbanistički izraz i jasnu funkcionalnu namjenu palače. Kvalitet kod projektovanja, izrade i nadzora je takav da se i danas na njemu može pozavidjeti. Po svemu sudeći, u palači je stalno živjelo preko 15.000 ljudi. Treba naglasiti da se nigdje ne nalaze obrambeni zidovi i drugi vojni objekti što svjedoči o civilizaciji koja se nesmetano razvijala preko 5000 godina. Veliki broj dokumenata na glini i kamenu u tzv. linearnom pismu A, nađenih u palači, ni do danas nije dešifrirano. Posebno su značajni sistemi hlađenja, vodovoda i kanalizacije. [7]

U ostacima palače nađene su i veličanstvene freske – neosporna umjetnička djela kao i takva obrada kamena i plemenitih metala, koja zbunjuje svojom vrhunskom kvalitetom. Na primjer, još i danas je nejasno kako je izrađena vaza od jednog jedinog komada gorskog kristala veličine cca. 45 centimetara (ovdje je prisutna izuzetna težina obrade zbog tvrdoće i krhkosti materijala, posebno kada je riječ o dubljenju unutrašnjosti vaze), te umjetnički izrađenih i pečenih glinenih posuda čiji su zidovi debljine milimetra (tzv. posude nazvane "ljuske od jajeta"). [7]

Ništa manje o kvalitetu rada i umjetnosti tadašnjih majstora ne govori, recimo, ni bokal u obliku glave bika (glava od mramora, oči od gorskog kristala, usnice od alabastera i rogovi od čistog zlata).

⁷ <https://www.pinterest.com/pin/312015080405091022/?autologin=true>



Slika 8. Neke od freski iz palate Knossos sa Krete⁸

2.3. Koji se objekti svrstavaju u sedam svjetskih čuda antike?

U sedam svjetskih čuda antike (starog svijeta) osim (1) Keopsove piramide kod Gize u Egiptu, koju smo nešto ranije spomenuli spadaju još: (2) Semiramidini viseći vrtovi u Babilonu, (3) Artemidin hram u Efesusu u Turskoj, (4) Zeusova statua u Olimpiji u Grčkoj, (5) Kolos sa Rodosa u Grčkoj, (6) Faroski svjetionik u Aleksandriji u Egiptu i (7) Mauzolej u Halikarnisu u Turskoj. Svi ovi objekti govore o kvaliteti starih majstora kao i elementarni detalji tadašnjih sedam svjetskih čuda: [1]

1. Keopsova piramida⁹ je visoka 146,6 metara, osnovica kvadratnog tlocrta joj je 229 x 229 metara, sastoji se od preko 2 miliona (2 000 000) kamenih blokova od kojih je svaki težak preko 2 tone, teška je oko 6.400.000 tona i građena je preko 30 godina. Jedina je ostala od tadašnjih 7 svjetskih čuda. Datira oko 2600. godine p.n.e.



2. Semiramidine vrtove¹⁰ je dao izraditi Nabukodonosor (ili Nebukadnezar) II za svoju suprugu Semiramidu, koja je u dolini Eufrata i Tigrisa tugovala za rodnim brdima. Prema postojećim podacima radilo se o stepenastoj piramidi od sedam katova s umjetnim potocima i terasama pokrivenim kamenim balkonima i zemljanim nanosima debljine od preko tri metra na kojima je raslo bujno zelenilo.

⁸ <https://www.we-love-crete.com/palace-of-knossos.html>

⁹ <https://povijest.hr/drustvo/gradjevine/svjetsko-cudo-velika-piramida-u-gizi/>

¹⁰ <https://www.starapovijest.eu/viseci-vrtovi-babilona/>

Trajanje gradnje se procjenjuje na preko 20 godina (3. tisućljeće p.n.e.).



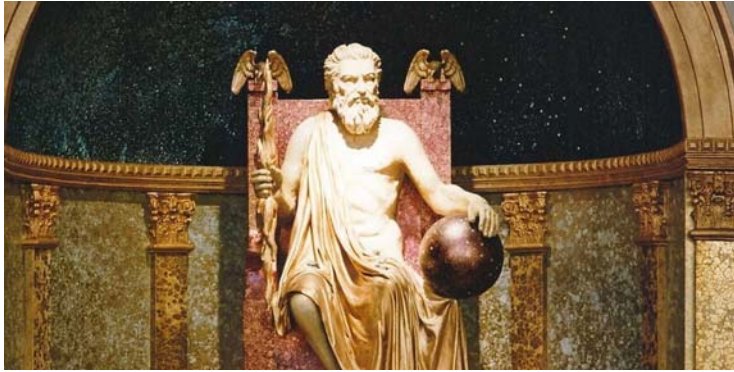
3. Artemidin hram u Efesusu¹¹ imao je tlocrt od 105 x 51 metar i bio je izrađen od mramora. Hram je okruživalo 127 stubova od kojih je svaki bio od jednog bloka kamena i visok 18 metara. Završen je 560. godine p.n.e.



4. Zeusova statua u Olimpiji¹² je djelo Fidije i bila je izrađena od mramora, slonove kosti, masivnog zlata i dragog kamenja. Stvarana je 32 godine i za nju je ostalo zapisano "dok se čovjek pred ostalih 6 svjetskih čuda mora diviti, pred Zeusovom statuom mora pasti na koljena" (Filon iz Bizanca, 2. stoljeće p.n.e). Završena je oko 430. godine p.n.e.

¹¹ <http://www.mondotravel.hr/putovanje-turska-istanbul-troja-efez.html>

¹² <https://www.starapovijest.eu/zeusov-kip-u-olimpiji/>



5. Kolos sa Rodosa¹³ je bio svjetionik na ulazu u luku glavnog grada na istoimenom otoku. Rađen je 12 godina, izliven je od bakarne legure i do danas nije objašnjeno kako je to izvedeno s obzirom na visinu od 32 metra. U ruci je držao baklju, a između raširenih nogu uplovljavali su brodovi u luku grada Rodosa. Predan je na upotrebu 290. godine p.n.e.



6. Faroski svjetionik u Aleksandrijskoj luci¹⁴ je bio visok oko 140 metara, tlocrt mu je bio 30 x 30 metara, a upaljena luč se vidjela s daljine od preko 40 kilometara. Građen je 21 godinu, završen 280. godine p.n.e i posjedovao je kristalne prizme koje su fokusirale svjetlost. Do danas nije objašnjena tehnika izrade i oblik tih prizmi.

¹³ <https://www.vivatravel.rs/news/kolos-sa-rodosa-dobija-novi-sjaj/374>

¹⁴ <https://svacudasveta.weebly.com/faros-u-aleksandriji.html>



7. U Halikarnisu je kralj Mauzolos¹⁵ dao izraditi spomen-hram za sebe i svoju preminulu suprugu Artemiziju. Bio je visok oko 50 metara i okruživalo ga je 36 stubova visine 12 metara, koji su držali jedinstvenu 24 stepenu piramidu. Na vrhu piramide bila je sunčeva kočija, koja je nosila u nebo kralja i njegovu suprugu. Izrađen je 300. godine p.n.e. Tlocrt hrama je iznosio 36 x 39 metara. Uništili su ga 1522. godine, još gotovo neoštećenog i u punoj ljepoti, kršćanski svećenici (lohaniteri) iz mržnje i zavisti prema "neznabožačkoj" umjetnosti, a zatim ostatke koristili kao kamenolom.



2.4. O čemu govori prehistorija moderne teorije i prakse kvaliteta?

Pod prehistorijom kvaliteta može se smatrati vrijeme cjelokupnog razvoja ljudske civilizacije do pedesetih godina dvadesetoga vijeka.

Ako se historija može podijeliti na prehistoriju (starije i mlađe kameno doba, doba razvoja metala) i historiju (od robovlasništva nadalje do današnjih dana),

¹⁵ <https://cudasveta.wordpress.com/2017/06/19/mauzolej-u-halikarnasu/>

tada se i kompletna historija kvaliteta može pratiti potpuno paralelno.

Međutim, u ovoj knjizi je napravljen oštar rez s obzirom da je kvalitet smatran sve do pedesetih godina 20. vijeka sastavnim dijelom drugih umjetnosti, vještina, znanja i struka (prije svega zanatskih, manufakturnih i industrijskih).

Tek od pedesetih godina 20. vijeka može se reći da kvalitet postaje potpuno samostalna nauka sa svim pripadajućim atributima.

Međutim, to nikako ne znači kako prethodni periodi ne zaslužuju posebnu pažnju i proučavanje. Navedeni primjeri kultura prije nove ere govore kako je niz vrhunskih saznanja iz područja kontrole i upravljanja kvalitetom već odavno dostiglo izvanredno visok stepen, ponegdje u takvim razmjerama da i danas traži dužno poštovanje i divljenje.

Na primjer, kada je riječ o Newgrange tumulusu, jasno je kako ovakav poduhvat megalitskog doba podrazumijeva vrhunska znanja ne samo iz astronomije i gradnje već i iz mjerenja, kontrole, nadzora i stalnog ispitivanja.

U slučaju palače na Knosu neosporno je da se radi o jedinstvenom projektu, razvijanom kroz duge vijekove uz posjedovanje inženjerskih znanja i radova koji su bez svih elemenata upravljanja kvalitetom apsolutno nezamislivi.

Mnogi bi menadžeri kvaliteta bili itekako sretni kada bi mogli garantirati idealnu izradu kamena za piramide, koji se obrađivao preko 2000 kilometara daleko od mjesta gradnje kao i samu gradnju gdje su mjerenje i kontrola dovedeni do savršenstva. Dovoljno je zamisliti samo kako bi piramida izgledala bez vrhunske nivelacije slojeva blokova kamena i uz nekvalitetnu osnovnu obradu u kamenolomima.

Ovako bi se moglo nabrajati u nedogled – obišavši sve kontinente i sve civilizacije u svim nama poznatim vremenima. Budućim istraživačima historije i prethistorije kvaliteta ostaje beskonačno polje rada gdje će se još dugo proučavati tehnike projektovanja i kontrole kvaliteta, koje su se kao dragocjena cehovska znanja poput štafete prenosila s generacije na generaciju. To nije nimalo lahko i jednostavno: već i samo razdvajanje elemenata kvaliteta od svih ostalih struka i vještina upućuje na enciklopedijsko znanje u općoj kulturi i specijalističke domete u području kvaliteta. Vrlo je teško naći univerzalnog genija: istraživanje historije kvaliteta je, očigledno, u budućem zajedničkom radu niza ekspertnih timova.

3. SREDNJOVJEKOVNE GILDE¹⁶

Doba srednjeg vijeka se može nazvati i doba zanatstva. U Evropi je padom Zapadnog Rimskog carstva nastupio period takozvanog mračnog doba. Najezdama germanskih plemena gradovi su umnogome uništeni pa je većina stanovništva živjela po selima. Došlo je do opadanja kvaliteta proizvodnje jer su zanatlije bili uglavnom slobodni seljaci – kmetovi, kojima nije išlo u korist poboljšanje kvaliteta jer je svaki višak zadržavao njihov gospodar. Trgovina je stala jer su putevi nisu bili bezbjedni, a riječni putevi neisplativi jer su feudalci zadržavali pravo na naplaćivanje carine ili čak potpuno oduzimanje robe. Sredozemnim morem su zagospodarili muslimani dok je jedino Venecija preko Jadranskog mora trgovala sa Vizantijom, na koju se ovo opadanje proizvodnje i trgovine nije odrazilo u potpunosti. [7]



Slika 9. Srednjovjekovno zanatstvo¹⁷

U XI i XII vijeku dolazi do oživljavanja novčane privrede, razvija se trgovina i zanatstvo i napreduju gradovi. U Šampanji grofovi organizuju sajmove u svojim najznačajnijim gradovima na kojima se sastaju trgovci iz Italije i sa sjevera Evrope. Dva vijeka su ovi sajmovi bili najznačajnij prostori trgovine u Zapadnoj Evropi. U to vrijeme vješte zanatlije formiraju specijalna udruženja zvana gilde. U srednjovekovnoj Evropi gilde postaju kako glavni proizvođači tako i glavni kontrolori kvaliteta. Znanje i vještina izrade se prenosila sa majstora na šegrta. Drugim riječima najvještiji majstor je prenosio svoje znanje na šegrta, održavajući tako do tada postignut kvalitet. [4]

Interesantan dio historijskog osvrtu vezan je za seosku pijacu i pojavu većeg broja zanatlija različitih profila i stvaranja konkurentnosti za vrijeme pijačnih dana. Tih dana proizvođači i kupci nalazili su se licem u lice, nad robom namijenjenoj prodaji. Roba se uglavnom sastojala od proizvoda prirode ili proizvoda načinjenih od prirodnih materijala. Snadbjevači i kupci su, uslijed dugotrajnog korištenja robe, bili njeni dobri poznavaooci, tako da su o njenom

¹⁶ gilda (njem.), srednjovj. savez trgovaca, obrtnika, seljaka i vjerskih istomišljenika radi zaštite zajedničkih interesa; nestaje u 19. vijeku

¹⁷ <http://www.imareal.sbg.ac.at/animalwiki2/images/a/a5/Archzoofig10.jpg>

kvalitetu mogli da sude bez nekih posebnih tehničkih pomagala, uglavnom koristeći sopstvena čula. [4]

S obzirom da su se seoske sudije zbog nezahvalnosti uloge trudile da izbjegnu arbitriranje između prodavaca i kupaca, to je natjeralo kupce na povećanu budnost, kao način zaštite sopstvenih interesa, odnosno načina da se izbjegne kupovina robe lošeg kvaliteta. Prodavac je bio onaj koji iznosi robu na pijacu, a kupac je bio taj koji je brinuo o kvalitetu. Ovakva podjela uloga poznata je pod nazivom doktrine "kupci, oprez!". Kupci su tako naučili da koriste sopstvene metode kontrolisanja i ispitivanja. Oni bi pažljivo pregledali tkaninu, mirisali meso i ribu, okretali i kuckali lubenicu, probali grožđe. Ishod kupovine bi zavisio od njihove sposobnosti i pažnje. Ova doktrina ima i danas svoje mjesto u sličnom okruženju – seoskim i buvljim pijacama, a nerijetko i na pijacama automobila.

Kontrolisanjem robe su se u to vrijeme bavili i proizvođač i kupac. Proizvođač je to činio u toku proizvodnje i po njenom završetku, kontrolišući gotov proizvod. Ukoliko bi proizvod bio defektan, proizvođač je više volio da taj defekt otkrije sam, nego da to učini kupac na pijaci ili kasnije pri upotrebi, konzumaciji. [11]

Značajan faktor u nastupu na seoskoj pijaci je suživot zainteresovanih strana u datom selu. Proizvođač i kupac su živjeli, ako ne u istom, onda u susjednim selima. Svaki pojedinac je bio pod lupom ostalih seljana, a također se morao ponašati normama ponašanja date sredine. Za zanatliju je, stoga, ulog bio vrlo visok. Njegov status i opstanak, a time i njegova porodica, zavisili su od reputacije koju je uživao u datoj sredini. Ovakve okolnosti uslovile su da ugled zanatlija postane itekako značajan garant visokog nivoa kvaliteta. [4]

Sela su izrasla u varošice i gradove, a bolja sredstva transporta otvorila su mogućnost međuregionalne trgovine. U novonastalim okolnostima proizvođači i kupci se nisu sretali licem u lice na seoskim pijacama. Proizvodi su nastajali u lancu snadbjevača i proizvođača. Trgovci, često više njih, su bili posrednici između proizvođača i kupaca. Ovakav scenario narušio je odnose koji su bili svojstveni seoskoj pijaci, tako da se pojavila potreba za novim sredstvima obezbjeđenja kvaliteta. Jedno takvo sredstvo bila je garancija kvaliteta. [7]

U XIII vijeku zanatlijske gilde mijenjaju ime u esnafi. Tada se prvi put javljaju i kalfe kao plaćeni radnici. Ovi esnafi su bili odgovorni za razvoj strogih pravila za kvalitet proizvoda i usluga. Inspekcijski odbori sprovode pravila označavajući besprijekorne proizvode sa posebnom oznakom ili simbolom. Zanatlije često stavljaju drugi trag na robu koju proizvedu. U početku je to služilo da se prati porijeklo proizvoda ali tokom vremena, taj znak je predstavljao ugled majstora. Godine 1266. u Engleskoj je donijet zakon o obilježavanju hljeba, koji nalaže upotrebu pečata ili tačkice na vekni hljeba. To je jedan od najranijih poznatih zakona o robnim markama. [7]



Slika 10. Pekara iz XIII vijeka¹⁸

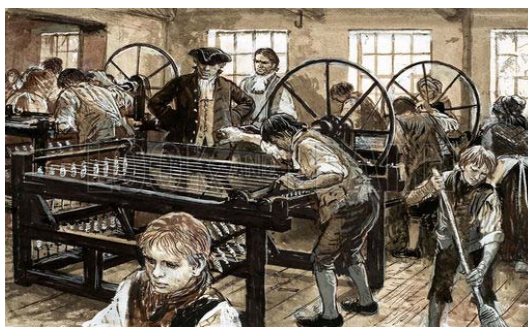
Zlatari su od 1363. morali da na proizvod ugraviraju svoj potpis ili lični simbol sa oznakom kvaliteta materijala. Proizvođači noževa, flaša i porcelana su također morali da obilježavaju svoje proizvode pogotovo u vezi kineskog porculana. Na takvim proizvodima znak je davao uvid o zemlji porijekla.

4. INDUSTRIJSKA REVOLUCIJA

Sljedeća važna prekretnica u historiji kvaliteta bila je industrijska revolucija. Pošto je većina zanatlija i dalje svoje proizvode prodavala na lokalnom nivou, imali su ogroman lični interes u ispunjavanju potreba kupaca za kvalitetnom robom. Ako ne bi ispunili potreban kvalitet postojao je rizik od gubitka kupaca, a samim tim i od gubitka zarade. Stoga je proizvođač morao da održava kontrolu kvaliteta, pregledanjem robe prije prodaje. [11]

¹⁸ https://c2.staticflickr.com/4/3648/3361798226_d17faab4c1.jpg

Sredinom XVIII vijeka prelazi se na potpuno novi način proizvodnje uvođenjem mašina u proizvodnju. Uvođenje mašina je zavisilo od pojedinačnih pronalazaka. Do proboja je došlo u tekstilnoj industriji. Pronalasci kao leteći čunak, mehanički razboj, predilica¹⁹, unaprijedili su proizvodnju i kvalitet proizvoda. Pojavljuju se fabrički sistemi, kao proizvod industrijalizacije u Evropi, koji razdvajaju zanatstvo u specijalizovane segmente. Ovo je primoralo zanatlije da postanu fabrički radnici, a vlasnike prodajnih radnji da postanu proizvodni supervizori i donijelo smanjenu autonomiju zaposlenih. Veliki proizvođači osnivaju fabrike kao radne organizacije sa velikim brojem zaposlenih. Kvalitet u fabričkom sistemu bio je osiguran kroz umijeće radnika i dopunjen nadzorom ili inspekcijom. Neispravni dijelovi su ili bili prerađeni ili odbacivani kao škart. Prvu fabriku osnovao je Ričard Arkrajt u Engleskoj 1774. godine koja se bavila preradom pamuka. [10]



Slika 11. Fabrička prerada pamuka²⁰

Međutim, najvažniji pronalazak, koji je pokrenuo industrijsku revoluciju, je parna mašina James Wata 1769. Princip rada i konstrukcija ove mašine je omogućila nezavisnost od geografskih i atmosferskih uslova, to jest industrija je mogla da se razvija bilo gdje. Ovaj izum je utjecao i na razvoj i ubrzanje saobraćaja konstruisanjem parobroda i parnih lokomotiva. Samim tim vrijeme i cijena transporta robe je smanjena. [7]

Sredinom XVIII vijeka pojavljuje se ideja o mogućoj zamjeni dijelova, najprije u proizvodnji satova, a onda i u proizvodnji pušaka. Od tada je iskorak načinjen u oblasti tehnologije, a i kvaliteta u vojnoj industriji.

Koncept međusobne zamjenljivosti dijelova predstavljao je prekretnicu u načinu razmišljanja, a po mnogima i uvod u industrijsku revoluciju.

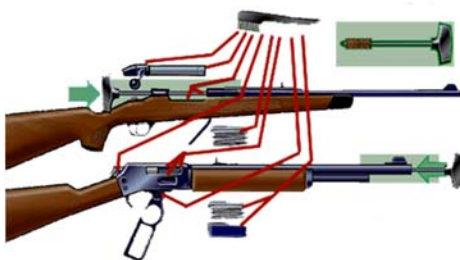
¹⁹ <https://www.opsteobrazovanje.in.rs/istorija/industrijska-revolucija/>

²⁰ <http://s3-eu-west-1.amazonaws.com/lookandlearn-preview/A/A003/A003171.jpg>



Slika 12. Parna lokomotiva sa početka XIX vijeka²¹

U SAD 1798. Tomas Jeferson je donio koncept o zamjenjivim dijelovima u proizvodnji pušaka. Taj koncept vodi porijeklo iz Francuske od strane francuskog oružara Onore Blana. U Francuskoj gdje je sistem majstor – šegrt još uvijek bio na snazi ovaj koncept je radio veoma dobro, ali se u Americi nije pokazao kao dobar. Najvažnija lekcija iz neuspjeha ovog pokušaja bio je koncept varijacije. Iako su puške imale zamjenjive dijelove, ovi dijelovi su morali biti skoro identični da bi se uklopili. [13]



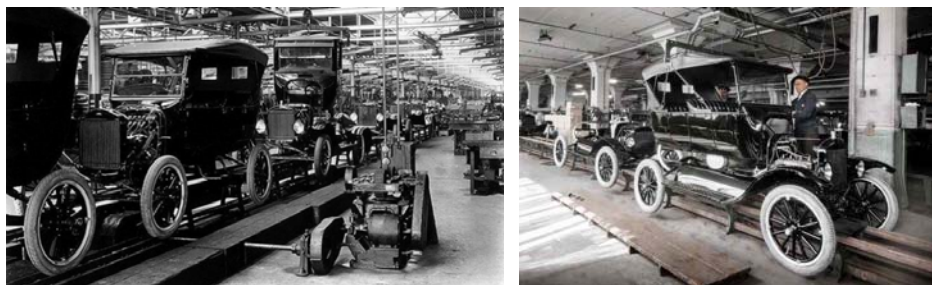
Slika 13. Zamjenljivi dijelovi kod pušaka i velikih crkvenih satova

Tokom XIX vijeka povećana je specijalizacija i podjela rada, a masovna proizvodnja je zahtijevala više formalne kontrole. Kontrolori su koristili mjerne uređaje radi otkrivanja nedostataka i razdvajali su dobre od loših proizvoda. Koristili su pribor za mjerenje da bi otkrili neadekvatne dijelove i da bi osigurali da se dijelovi uklapaju u finalnoj montaži. Mjerni uređaji su omogućili da kontrola bude kvalitetnija u odnosu na kontrolu, koja se sprovodila isključivo od oka i dali su kontrolorima novi ugled. [11]

²¹ https://rpapia13wh.wikispaces.com/file/view/first_steam_train.jpg/275651258/first_steam_train.jpg

Krajem XIX vijeka SAD se sve više udaljavao od evropske tradicije. Usvojili su novi pristup upravljanja razvijen od strane Frederica Taylora. Taylorov cilj je bio povećanje produktivnosti bez povećanja broja kvalifikovanih radnika. To postiže tako što planiranje prepušta specijalizovanim inženjerima i koristeći proizvodne radnike i kontrolore za izvršavanje tih planova. Taylorov pristup, također poznat i kao „Taylorizam“, je vodio ka ogromnom rastu produktivnosti, ali je imao i mnogo nedostataka. Radnicima je sve više smanjivana mogućnost kontrole, pa je ubrzana proizvodnja dovela do pada kvaliteta.

Da bi izbjegli pad kvaliteta, kompanije su organizovale specifične grupe radi postizanja kvalitetnije izrade i sprječavanja da škart stigne do kupca. Te grupe su bile autonomne i razdvojene od proizvodnje. Stvaralac modernog proizvodnog sistema, Henri Ford, također je utjecao na stvaranje sistema kvaliteta. Ford je predstavio izbalansirane proizvodne linije, koje su se sastojale od proizvodnih jedinica sa različitim zadacima. [17]



Slika 14. Fordova pokretna traka za proizvodnju automobila²²

4.1. Zašto je potrebno poznavanje historije kvaliteta?

Poznavanje historije kvaliteta je pretpostavka ozbiljnog bavljenja kvalitetom i dio opće kulture. Ono ne dozvoljava stalno kretanje u krugu i otkrivanje onoga što je već ranije otkriveno.

U svim područjima života i rada, u svim naučnim disciplinama i strukama koriste se iskustva i znanja prethodnih generacija. Kvalitet ni po čemu nije iznimka, posebno stoga što je interes čovjeka za kvalitetom star doslovno koliko i on sam.

Posebno poštovanje zahtijeva kvalitet rada starih majstora, koja se ogleda u nizu impozantnih građevina svih velikih robovlasničkih civilizacija – od

²² <http://fordklub.com/100-godina-fordove-montazne-trake/>

egipatske i babilonske do grčke, kineske, srednjo – i južnoameričke. Kako se radilo u to vrijeme i kakva je bila kontrola kvaliteta može se uvjeriti svako ko pokuša staviti oštricu noža u kamene spojeve Keopsove piramide ili pojmiti grandioznost Kineskog zida i rimskih akvadukata. [1]

Ni srednjovjekovno feudalno društvo ne mora se postidjeti kvaliteta dostignutog u veličanstvenim katedralama, džamijama, utvrđenim gradovima, crkvama kao što je Aja Sofija ili spomenicima kao što je Taj Mahal.

Predindustrijsko i industrijsko građansko kapitalističko društvo i njegovo shvatanje kvaliteta vidi se u konačnom osvajanju svih dijelova svijeta, izgradnji mreže putova i željeznice i takvih građevina kao što je Eiffelov toranj.

Svaka od navedenih faza u razvoju ljudskog društva zaslužuje posebnu razradu i uvijek nova istraživanja. Međutim, za shvatanje kvaliteta u modernom smislu, potrebno je poznavanje razvoja u 20. vijeku. Kvalitet u današnjem smislu značenja prethodio je razvoj nauke o organizaciji i upravljanju. Preteča radova iz tog područja je Charles Babbage, čije je ideje koristio F. Taylor. U drugoj polovini 20. vijeka, tačnije rečeno, nakon završetka Drugoga svjetskog rata kvalitet postaje samostalna naučna disciplina. U tom periodu dane su osnove za stručne i naučne pristupe kvalitetu. Sve što se danas ogleda u standardima, propisima i kulturi kvaliteta nemoguće je u potpunosti shvatiti i razumjeti bez radova klasika kvaliteta koji su tada živjeli i stvarali. [1]

Iako su u tom pionirskom razdoblju sudjelovali i dali svoj doprinos stručnjaci i naučnici iz cijelog svijeta, težište cjelokupnog razvoja nauke o kvalitetu odvijalo se na Zapadu. Konkretno, radi se o ljudima i događanjima u SAD-u, Japanu i Zapadnoj Evropi, koji su odredili i još uvijek određuju sve bitno u svim područjima kvaliteta.

Međutim, ne smije se zanemariti doprinos stručnjaka i naučnika iz drugih država, koji su također dali svoj doprinos i bez kojih njihove zemlje ne bi uspjele u istom tom periodu. To što manje znamo o njima ne znači da su manje vrijedni. Naučnici iz bivšeg SSSR-a i tzv. Istočnog bloka su također dali svoj značajan doprinos u ovom pogledu, a posebno u teoretskom. Tako je poseban doprinos kvalitetu dao ekspert za pouzdanost profesor Ušakov (SSSR), u bivšem DDR-u je postojala škola za statističko upravljanje kvalitetom.

5. RAZVOJ KVALITETA U PRVOJ POLOVINI XX VIJEKA

5.1. Šta je prethodilo modernom razvoju kvaliteta sredinom dvadesetog vijeka?

U ranim 1900-tim, mjerenja su postala prefinjenija, a kontrola proizvoda sve važnija. Počinju da se pojavljuju tolerancije. 1906. u Velikoj Britaniji su standardizovane tolerancije, a 1907. pojavljuju se granična mjerila. Sve više se razvijaju i usavršavaju mjerni uređaji. Godine 1922. G. S. Redford formalno je povezoao kontrolu proizvoda sa kontrolom kvaliteta. Po prvi put kvalitet je smatran kao nezavisna funkcija i posebna grana menadžmenta. Redford je definisao kvalitet kao ispunjenje utvrđenih uslova sa akcentom na kontrolu proizvoda. On je također predložio neke trajne principe kvaliteta, kao što su: ranija uključenost dizajnera, bliska saradnja između različitih odjeljenja, postizanje rezultata unapređenjem kvaliteta sa povećanjem proizvodnje i nižim troškovima. [11]

Modernom razvoju kvaliteta prethodio je period između dva svjetska rata koji je obilježen primjenom opće statistike u kontroli kvaliteta i intenzivnim razvojem specifičnih statističkih alata i metoda.

Prvi svjetski rat je rezultirao burnim razvojem vojne industrije i sve potrebne logistike koji se ogledao, prije i iznad svega, u moćnoj serijskoj proizvodnji. Serijska proizvodnja je od početka zahtijevala izuzetno praćene i vođene procese i stalnu kontrolu. To je potpuno razumljivo jer se pojava greške i odstupanja u takvim uslovima vrlo brzo multiplicira i uvijek je značila velike gubitke i škart, dodatne popravke i neispunjenje rokova – što se trebalo ili potpuno spriječiti ili barem minimizirati.

Tokom Prvog svjetskog rata, uslijed intenzivnog razvoja ratne vojne industrije, usklađuju se različiti mjerni sistemi i sistem tolerancija ulazi u punu primjenu.

Nakon završetka Prvog svjetskog rata, od 1918. godine u zemljama pobjednicama, a prije svega u Americi se pojavljuje nova vrsta industrijskih radnika – kontrolori kvaliteta.

U periodu od 1920. do 1940. godine, posebno u SAD, kada su shvaćene blagodati rada kontrolora kvaliteta, naglo raste njihov broj u industriji. Vršu se 100% – tno kontrolisanje, pojavljuju se glavni kontrolori i odjeljenja tehničke kontrole.

Kontrolori su tako glavna poluga obezbjeđenja kvaliteta industrijskih proizvoda i to posebno onih koji se prave u seriji (automobilska i vojna industrija).

Industrija se naglo razvija, a posebno pred Drugi svjetski rat, što dovodi do sve veće potrebe za većim brojem kontrolora. Tako dolazi do apsurdne situacije – kontrolori sa jedne strane ne stižu da završe predviđene kontrole, a sa druge strane, oni se pojavljuju kao trošak / neproduktivna radna snaga, koja je "uvijek" kriva za podbačaj plana. [12]

Vrlo brzo je jednostavno praćenje rezultata mjerenja i drugih podataka postalo nedovoljno, pa se počela primjenjivati njihova jednostavna analiza uz pomoć empirije i elementarne statistike. Znanja kontrolora postala su manjkava za povećane zahtjeve analiza i praćenja, te se moralo prići traženju sofisticiranijih rješenja. S jedne strane angažirani su vlastiti pogonski inženjeri i svi oni koji su mogli doći do ideja primjenljivih u praksi dok se istodobno, na drugoj strani, tražila pomoć od profesionalnih matematičara i statističara.

Dobivena rješenja odmah su ispitivana, verificirana i vrednovana u industrijskim kompleksima kao što su proizvodnja automobila, bijele tehnike, masovna gradnja, proizvodnja hrane i prije svega, opskrba vojske.

Bilo je sasvim prirodno i logično da tehnološki i industrijski najrazvijenija zemlja svijeta, SAD, preuzme vodstvo u tom području. Stoga nije ni čudno da najveći broj statističkih metoda i tehnika toga vremena i potječe upravo iz SAD-a.

Sasvim mjerljivi i opipljivi rezultati primjene statistike u kontroli kvaliteta masovne proizvodnje dobili su se uvođenjem niza kontrolnih karata. Pojava velike krize 1929. godine je samo ubrzala primjenu statistike jer su novonastali, bitno otežani i pooštreni uvjeti tržišta pojačali borbu za goli opstanak svim sredstvima.

Period pred sam početak Drugog svjetskog rata označen je, posebno u SAD-u, usvajanjem i prvih prihvatljivih metoda uzorkovanja. Time su definitivno postavljeni temelji posebne, nove grane matematičke logistike u proizvodnji – statističke kontrole kvaliteta.

Posebnost statističke kontrole kvaliteta kasnih tridesetih i ranih četrdesetih godina 20. vijeka bila je u tome što se praktično primjenjivala isključivo u materijalnoj proizvodnji, prije svega masovnoj.

Pojava Drugoga svjetskog rata je sve to višestruko multiplicirala i ubrzala pri čemu se prosto praćenje podataka pokazalo nedovoljnim – konačno su sazreli svi uslovi da se na pozornici pojavi ono što se danas naziva statističkom kontrolom procesa (SPC – engl. *Statistical Process Control*). Osnove postavljene tih godina još uvijek predstavljaju temelj čitave jedne bogate i plodne grane primijenjene statistike.

5.2. U kom pravcu se razvijala statistička kontrola kvaliteta za vrijeme Drugoga svjetskog rata?

Statistička kontrola kvaliteta je u vrijeme Drugoga svjetskog rata, osim svog daljnjeg razvoja, ukazala na dvije činjenice: [1]

- sama statistička kontrola kvaliteta je nedovoljna za daljnji uspješni razvoj proizvodnje,
- konačan kvalitet proizvoda zavisi od niza faktora koji su izvan proizvodnje.

U vrijeme rata se ne pita koliko što košta nego koliko ubija. Nažalost, u vrijeme rata se sve višestruko potencira. Zahtjevi za milionskom proizvodnjom streljiva, stotinama brodova i hiljadama aviona u najkraćim mogućim rokovima omogućili su ne samo praktične primjene svih mogućih ideja, alata i tehnika već i njihovo temeljito preispitivanje i svekoliki razvoj. Suštinski su se mijenjale i proklamirane vrijednosti kompletnog društva. Iz tog doba potječe i čuvena izjava brodogradilišta Newport New Shipbuilding u SAD-u: [6]

- Mi ćemo graditi dobre brodove: ostvariti profit ako se može, napraviti gubitke ako se mora, ali mi ćemo graditi dobre brodove.

Ova izjava je u direktnoj suprotnosti s "demokratskom filozofijom slobodnog tržišta" u kojoj je profit alfa i omega, početak i kraj svega i u kojoj kvalitet u bilo kojem obliku egzistira samo do minimalnog nivoa kojeg diktira tržište. Uvid u tadašnja dostignuća iznenađuje i danas; vrstama i oblicima teorije i prakse mjerenja, provedenim probama i testovima i, naravno, u obradi i tumačenju dobivenih podataka uz pomoć sve profinjenije statističke kontrole kvaliteta. Ipak, i pored svih uspjeha stalno su se pojavljivali problemi koji su očigledno zahtijevali novi, puno moćniji statistički aparat. Iako se ovo saznanje brzo pretvorilo u izvjesnost, do primjenljivih rješenja se moralo pričekati do završetka rata.

Istodobno, niz stručnjaka, potpuno nezavisno jedni od drugih, došli su do nedvojbenog zaključka kako pojava grešaka, odstupanja, škarta i svih drugih popratnih pojava nema izvor samo u proizvodnji. Prvo se pažnja usmjerila na direktnu logistiku, zatim na ostale odjele i službe da bi se konačno počela preispitivati i uloga vrhovne uprave. U tom smislu su se do kraja rata provela i određena ispitivanja i eksperimenti koji su mnogo obećavali. Pred sam završetak rata interes se proširio i na sve zaposlene, njihov odnos prema kvaliteti, na kulturu organizacije i stav uprave prema politici kvaliteta. Iza svih ovih stavova stajali su političari, krupna industrija (u prvom redu vojna) i sama vojska. [1]

Do kojeg nivoa su filozofija, cjelokupna teorija i praksa kvaliteta u SAD-u tada stigli, govore dovoljno i nizovi seminara iz statističke kontrole kvaliteta koji su održani u jeku rata. Upravo u to teško vrijeme razvijalo se sve ono što će prerasti u modernu teoriju i praksu kvaliteta.

5.3. Šta se dogodilo s teorijom i praksom kvaliteta u SAD-u nakon završetka Drugoga svjetskog rata?

Iz Drugoga svjetskog rata SAD su izašle definitivno kao pobjednik i svjetska velesila, koja nije smatrala da su potrebna daljnja maksimalna ulaganja u mnoga područja koje je rat zahtijevao – među njima i u kvalitet.

Kraj Drugoga svjetskog rata vratio je preko noći SAD u mirnodopsko stanje u kome su se ponovo zamijenile vrijednosti i u kome je vrlo brzo zavladao klasični duh američke demokratije privatnog kapitala i slobodnog tržišta. Pobjednik je u prvom redu težio naplaćivanju postignutog i brzom povratu uloženog u ratu. Stoga se svako novo ulaganje smatralo čistim luksuzom, posebno stoga što je zavladao opće samozadovoljstvo popraćeno uvjerenjem o premoćnoj američkoj tehnologiji i posjedovanju atomskog oružja. I zaista, američka roba je doslovno preplavila svijet i bila tražena u svim oblicima – kao pomoć, kao proizvod, kao znanje, kao kultura, kao glazba, kao film, kao način života... [1]

Rezultat je bio nagli prestanak daljnjeg razvoja teorije i prakse kvaliteta u svim područjima. Kao u bajci, kad čarobnjak samo zamahom čarobnoga štapića sve skameni i time zaustavi protjecanje vremena, tako je i prvi dan bez rata zadugo zaustavio sva bitna ulaganja u kvalitet u SAD-u. Time se nikako ne želi reći kako se baš nigdje i nikako nije išlo dalje, ali to je bilo vrlo daleko od onoga što se prije događalo. Kvalitet je u prvim poratnim godinama u SAD-u izgubio stratešku podršku krupnog kapitala, političara i vojske.

Rezultat je bio porazan. Povratak na način mišljenja prije 1945. godine bio je vrlo bolan. Prvo su se trgnuli vojnici izbijanjem hladnog rata i započinjanjem trke u naoružanju. Slijedili su ih političari krajem pedesetih godina nakon što je sovjetskim osvajanjem svemira ozbiljno ugrožen prestiž i ugled SAD-a. Konačno, krajem sedamdesetih i početkom osamdesetih godina dvadesetoga vijeka, zabrinuo se i krupni kapital i cjelokupna američka industrija kad su SAD preplavili japanski proizvodi. Amerika je shvatila da je nepovratno izgubljeno punih 35 godina i da će povratak na izgubljeno prvo mjesto biti veoma dugotrajan, težak, neizvjestan i nadasve vrlo skup. [1]

Međutim, sve se to dogodilo kasnije. Vratimo se u 1945. godinu. Završetak rata je niz entuzijasta i vizionara ostavio negdje između neba i zemlje. Poslodavci su tražili primjenu statističke kontrole kvaliteta samo onoliko koliko je bilo minimalno potrebno i ni milimetar više. Izvori istraživanja su naglo presušili, broj kurseva se jako smanjio, a mogućnosti primjene novoga, praktično su nestale. Izgledalo je kao da sve (barem što se kvaliteta tiče i ma koliko to morbidno zvučalo), opet čeka neki novi svjetski rat.

Ali dogodilo se čudo. Stvoreno sjeme je ipak našlo plodno tlo i to tamo gdje se niko ni u snu nije nadao – u zemlji koja je izgubila rat, koja je bila praktično privredno uništena i, što je od svega najnevjerojatnije, koja je do tada bila tradicionalno poznata po mizernoj kvaliteti svojih proizvoda: svjetski primat u razvoju kvaliteta preuzela je, za dugi niz godina, Zemlja izlazećeg sunca. Nakon završetka Drugoga svjetskog rata počasna štafeta preselila se u Japan, uglavnom zahvaljujući spremnosti ljudi u Japanu da prihvate ideje koje će na jedan “slučajan i čudan” način doći do njih.

5.4. Otkud pojava američkih stručnjaka za kvalitet u poslijeratnom Japanu?

Dolazak američkih stručnjaka za kvalitet u poslijeratni Japan je rezultat osobnog angažmana i autoriteta praktično samo jednog čovjeka – generala Douglasa McArthura.

Položaj generala Douglasa McArthura, prvoga američkog namjesnika i komandanta okupacijskih snaga u poslijeratnom Japanu, bio je, i pored svih mogućih diktatorskih ovlasti, sve samo ne lagan i ugodan. Zemlja je bila demoralizirana, skoro sve tradicionalne društvene vrijednosti i principi su dovedeni u pitanje, a privreda je u najvećoj mjeri bila uništena ratom i poslijeratnim haosom. [1]

Tome se svakako mora dodati i tradicionalno loš kvalitet japanskih proizvoda, njihov svjetski loš image i odsustvo bilo kakvih ozbiljnijih pokušaja izmjene i poboljšanja. Svi oblici implementacije američkoga stila i načina života u japansko društvo i obitelj, koji su po mnogim elementima spadali u feudalizam, slavno su propadali ili završavali tako da su predstavljali neiscrpn i izbor komedija, tragedija i drama. [15]

Iz dokumenata tog doba vidi se na koje je sve probleme nailazila američka uprava. Sve se skupljalo na radnom stolu generala McArthura, koji je polahko dolazio do uvjerenja kako se njegov posao svodi na tehničku ispomoc, ishranu

stanovništva i beskonačno presijecanje gordijskih čvorova. Posebna problematika bila je u tome što je službena Amerika bila tada zaokupljena svojim životom, uspjesima i problemima i što je imala malo ili nimalo sluha za Japan i njenog protektora. Rezultat je bio slaganje brda izvještaja u Pentagonu i u bezbrojnim ladicama ostale američke administracije. Vrhunac problema pojavio se kod obavještavanja stanovništva na nizu otoka, naročito kad su bila u pitanju sela i manja mjesta. Konačno je, u prvoj polovini 1946. godine, general McArthur došao na ideju da pokrene proizvodnju japanske radio – industrije. Namjera je bila jasna: svuda i na svakom mjestu širom Japana instalirati radio – aparate i tako stvoriti prvu javnu informacijsku mrežu. Ideja je bila dobra ali realizacija više nego jadna: pouzdanost radio aparata ove prve poslijeratne masovne proizvodnje bila je takva da su najbolji primjerci izdržavali bez kvara jedva nekoliko dana. Ova gorka kap je konačno prelila čašu: general McArthur je rezolutno i ultimativno zatražio pomoć vrhunskih stručnjaka iz SAD-a. Apel ipak nije ostao bez odgovora: sredinom 1946. godine pojavio se na stolu izvjesnog Homera M. Sarahsona telegram u kome se moli da hitno dođe u Tokio u glavni štab generala McArthura, komandanta okupacijskih snaga u Japanu i pomogne u izgradnji japanske industrije. Telegram je završio u košu za smeće jer je to Sarahson smatrao glupim vicem ili neukusnom šalom. U trenutku kada se to događa, Sarahsonu je 29 godina i zaposlen je kao mlađi inženjer u Crosley Corporation (kasnije progutanoj od Textrona), jednoj od brojnih srednjoameričkih elektrotehničkih kompanija. Tek nakon ponovljenog poziva i posjete jednog pukovnika, Sarahson je shvatio da je stvar ozbiljna, te je krenuo da pomogne Japanu. Četrdeset i tri godine kasnije je u jednom intervjuu u Scottsdaleu u Arizoni, rekao da nikada nije uspio saznati kako i zašto je poziv te 1946. godine dospio baš do njega. [15]

5.5. Kako je započela era kvaliteta u Japanu?

Uz punu podršku generala McArthura, Homer M. Sarahson je započeo uvođenjem nove filozofije kvaliteta uz pomoć jednog saradnika putem niza predavanja. Time su postavljani temelji ere kvaliteta u Japanu.

General McArthur je bio nemalo iznenađen pomoći koja mu je stigla. Ipak, poslao je Sarahsona da upozna postojeće stanje u japanskoj elektronskoj industriji. Nakon obilaska najvećih i najpoznatijih japanskih firmi i poslije detaljne inspekcije Sarahson je bio doslovno zgranut: iako su Japanci imali temeljna znanja o elektronici (posebno u vojnoj proizvodnji) sve ostalo je bilo ispod svake kritike. Naprimjer, Japanci nisu shvaćali da se proizvodnja

vakumskih cijevi mora odvijati u steriliziranim uslovima, nije ih se moglo uvjeriti da se propisana dokumentacija mora poštovati i da sve skupa nema smisla bez rigorozne tehničke kontrole kvaliteta. Ipak, ono što je najviše zasmetalo Sarahsonu bilo je potpuno odsustvo organizacije modernog tipa. Nakon podnesenog izvještaja, general McArthur je Sarahsonu prenio sva prava i ovlaštenja kada je elektronika u pitanju i, na njegovu molbu, zatražio dodatnu pomoć. Na isti tajanstven način pojavio se uskoro u Japanu njegov vršnjak, elektroinženjer Charles Protzman iz kompanije Western Electric. Nakon što su pripremili materijal, odvažili su se za organizaciju i izvođenje prvog seminara za odabrane polaznike. Uvodni dio predavanja s puno lijepih obećanja održao je osobno general McArthur. Nakon što je ocrtao ružičastu budućnost, okrenuo se Sarahsonu i rekao: – "Go, do it!". (Naprijed, napravi to!), salutirao i napustio prostoriju. Ostavši sami, pred nepoznatom prestrašenom stranom publikom, mladi američki duo je s ništa manje treme i straha krenuo u nepoznato. Dobro se podsjetiti samo nekih imena mladih polaznika (i njihovih kasnijih tvrtki) s tog prvoga historijskog seminara: Masaharu Matsushita (Matsushita); Takeo Kato (Mitsubishi), Akio Morita i Masaru Ibuka (Sony). [1, 15]

Predavanje je počelo isticanjem filozofije američkoga brodogradilišta Newport New Shipbuilding o potrebi kvaliteta iz vremena Drugoga svjetskog rata i oslanjalo se na tri glavna elementa:

- 1. Svaka firma mora imati skup jasnih i kompletnih odredbi i zahtjeva koji se odnose na opstanak kompanije i koji predstavljaju dobro definisan cilj za usmjerene napore svih zaposlenih;*
- 2. Kompanija mora staviti kvalitet ispred profita i podržati ga rigorozno svim mogućim tehnikama, prije svega statističkom kontrolom kvaliteta;*
- 3. Uprava se mora s respektom odnositi prema svakom zaposlenom i dobra uprava je jedino "demokratska uprava (democratic management). Drugim riječima, vrhovna uprava mora imati uho i za radnike na najnižim nivoima.*

Polaznici su bili oduševljeni i mnogi će se, mnogo kasnije, u svojim memoarima i intervjuima, često vraćati na to prvo predavanje. Ipak, uspješni duo je bio dobro svjestan manjkavosti svojih znanja i iskustava. Ponovo je general McArthur morao uložiti sav svoj autoritet, iskoristiti sve svoje veze i napisati nova brda molbi, izvještaja i prijetnji. Na uvijek isti tajanstven način, kap po kap, počeli su se ipak pojavljivati američki stručnjaci. Krajem 1946. godine jedna mala ekipa iz Bell Telephone Laboratories je održala tečaj statistike "Po Demingu". Japanci su se zainteresirali za autora i početkom 1947. godine u Japan je stigao Edward W. Deming.

5.6. Šta sve obilježava tzv. preddemingovski period u Japanu?

Preddemingovski period po pitanju kvaliteta u Japanu obilježen je stvaranjem i razvojem ideja, institucija, perspektive i, prije svega, spremnošću za učenjem i promjenama. U kratkom vremenskom razdoblju (1945. –1947. godine) u Japanu su se dogodile stvari koje su pripremile teren za događaje koji će kasnije iznenaditi cijeli svijet. Ipak, treba istaći dva veoma važna elementa:

- osnivanje institucija koje će svim svojim silama pomagati sve aktivnosti povezane na bilo koji način s kvalitetom i
- stvaranje uslova i atmosfere za učenje, usvajanje novih ideja i promjena.

Danas Japan ima niz ustanova koje se vrlo profesionalno i znanstveno brinu za stalni napredak i poboljšanje japanske privrede: [1, 15]

- Japan Industrial Management Association (Japansko udruženje industrijskih menadžera – JIMA),
- The Japan Society for Quality Control (Japansko udruženje za kontrolu kvaliteta – JSQC),
- The Operations Research Society of Japan (Japansko udruženje za operacijska istraživanja – ORSJ),
- The Union of Japanese Scientist and Engineers (Udruženje japanskih znanstvenika i inženjera – JUSE),
- The Japan Federation of Employers' Associations (Japanska federacija udruženja zaposlenika – JFEA),
- Japan's Electrical Testing Laboratory (Japanski elektrotehnički ispitni laboratorij – JEIL),
- Science and Technology Agency of Japanese Government (Tehnološka agencija japanske vlade – STAJG), itd.

Zanimljivo je da je većina tih institucija i nastala upravo inicijativom Amerikanaca u to tzv. preddemingovsko vrijeme i sve one i danas intenzivno podržavaju japanski kvalitet.

U poslijeratnim godinama Amerikanci su neprekidno podučavali Japance o tome koliko je važno promijeniti tradicionalni polu-feudalni način mišljenja i otvoriti se za sve ono pozitivno i napredno u svijetu, prije svega u SAD-u. Pri tome su isticali ljudski faktor, organizaciju i odnose među ljudima. Niz američkih stručnjaka iz toga doba intenzivno je poticao kod Japanaca stručna putovanja, školovanja, posjete i praksu u inozemstvu. Na svoj specifičan način Amerikanci su Japancima prenijeli čuvenu Lenjinovu maksimu: učiti, učiti i

samo učiti! Trideset, četrdeset godina kasnije, većina američkih pisaca je objašnjavala "Japansko čudo" japanskom prljavom masovnom poslijeratnom industrijskom špijunažom i slijepim fanatizmom.

Oko 1960. godine Japanci su bili u stanju da dalje nastave sami. Razradili su sopstvenu doktrinu. 1962. godine, JUSE je štampala časopis pod nazivom "Upravljanje kvalitetom" u kome je Ishikawa pozvao poslovođe da po preduzećima formiraju male grupe radnika dobrovoljaca, koji bi proučavali metode upravljanja kvalitetom i tada ih nazvao "kružocima za kvalitet". U početku su oni predstavljali vid obuke, prije nego što su postali instrument za poboljšanje kvaliteta, produktivnosti i međuljudskih odnosa. U Japanu je obuka za kvalitet počela od vrha hijerarhije pedesetih godina i trebalo joj je desetak godina da se "spusti" u bazu. [6]

Od kada su se pojavili 1962. godine, japanski kružoci kvaliteta su u toku jedne godine prešli impresivan broj od 3000 osnovnih kružoka sa oko milion zvanično prijavljenih učesnika u JUSE. Ishikawa, koji je bio njihov osnivač procjenjivao je da su te cifre bile i veće. Broj kružoka kvaliteta narastao je do 1970. godine do 35 hiljada. [6]

Krajem 70-ih godina zemljama zapada postalo je jasno da se konkurentnost japanske industrije u velikoj mjeri zasniva na upravljanju kvalitetom proizvoda. Brojne privredne delegacije sa zapada posjećivale su Japan da bi načine upravljanja kvalitetom donijele u domovinu.

5.7. Kako se dijeli moderna historija kvaliteta?

Moderna historija kvaliteta dijeli se, u osnovi, na četiri osnovna perioda: [1, 3, 5, 7, 10, 16]

- postavljanje temelja,
- izgradnja novih tehnika i tehnologija,
- uspostavljanje savremene teorije kvaliteta,
- nastanak i svjetska implementacija modela sistema kvaliteta.

Prvi period razvoja kvaliteta obuhvaća doba od kasnih četrdesetih do kasnih pedesetih godina 20. vijeka i obilježen je pionirskim istraživanjima i radovima više američkih stručnjaka od kojih ga sljedeća trojka naročito dobro prikazuje:

- Edward W. Deming,
- Joseph M. Juran,
- Armand V. Feigenbaum.

Drugi period razvoja kvaliteta odvijao se tokom šezdesetih i ranih sedamdesetih godina 20. vijeka u kome su se, prije svega zahvaljujući japanskim ekspertima, stvarale i razvijale vrlo sofisticirane tehnike i tehnologije. Predstavnici ovog perioda su:

- Kaoru Ishikawa,
- Genichi Taguchi,
- Shigeo Shingo.

Treći period razvoja kvaliteta počinje u kasnim sedamdesetim godinama 20. vijeka i traje do 1987. godine. Temeljne postavke ovog razdoblja mogu se dobro shvatiti kroz ideje i postavke predstavnika tzv. "Zapadne škole". Ovdje se mogu posebno istaći:

- Philip Crosby,
- Tom Peters,
- Claus Möller.

Četvrti period razvoja kvaliteta jasno je obilježen pojavom serije standarda ISO 9000 i stvaranjem onoga što se danas zove "Total Quality Management". Teorija i praksa kvaliteta postali su briga cijeloga čovječanstva i u njihovom daljnjem razvoju učestvuju deseci hiljada vrhunskih stručnjaka u nizu državnih, vojnih i naučnih institucija širom svijeta. Budući istraživači i historičari kvaliteta će sigurno jednoga dana izdvojiti velika imena ovog perioda razvoja – ostaje nam samo da čekamo.

Podjela prva tri perioda je preuzeta iz izvještaja "The Quality Gurus: help or hype for British Industry" (ili u slobodnom prijevodu, "Gurui kvaliteta: pomoć ili trend u britanskoj industriji") engleskog naučnika prof. Tonyja Bendelija iz Ministarstva trgovine i industrije (1998.).

U literaturi postoji i niz drugih ideja i klasifikacija, ali sve one, na ovaj ili onaj način, potvrđuju postojanje nabrojanih razdoblja ili faza pod nazivima: "Rani Amerikanci", "Japanci", "Novi zapadni eksperti" i "Doba modela kvaliteta". Dobro poznavanje onoga što se danas smatra modernom naukom o kvalitetu, pretpostavlja makar elementarno upoznavanje s nabrojana četiri perioda kroz pionirske poduhvate ljudi koji su ih stvarali.

6. KAKO I KUDA DALJE?

Ugodno je promatrati ovu historijsku fotografiju, Slika 15. Ne samo historijska, već vrlo vjerojatno i neponovljivu. Hoće li svijet ikada više imati ovakva „svjetska imena“ na području kvaliteta? Iako su se u pogledima na određene pojave u sistemima upravljanja kvalitetom ponekad i razlikovali njihova je ostavština za kvalitet impozantna.



Slika 15. Na godišnjem ASQ kongresu kvaliteta, Juran (drugi s desna) sastao se s W. Edwardsom Demingom (sjedi), a s lijeve strane H. Jamesom Harringtonom, Masonom Westcottom i Kaoru Ishikawom.²³

Postavlja se pitanje šta bi se još novo ili revolucionarno na polju upravljanja kvalitetom moglo dogoditi u budućnosti. Kako se kvalitet snalazi u svijetu rastućih prohtjeva i trke za profitom? Hoće li kvalitet izdržati u tom ratu koji ugrožava temeljnu odrednicu kvaliteta – čovjeka? Finansijski moćnici danas vladaju svijetom. Kreditni rejtinzi postaju sudbonosno pitanje nacija – država. Deming je u uvodu knjige *The New Economics* napisao [18] *da su nas ekonomisti učili da će nam konkurencija riješiti probleme. U stvarnosti, a to sada vidimo, konkurencija ima razarajući utjecaj. Ono što nam treba je saradnja i prijelaz na novi način upravljanja.* Da li je ovakvo Demingovo razmišljanje utopističko? Dugi niz godina svijet se divio Japancima i njihovim uspjesima na području kvaliteta. *Kaizen* je bio pojam o kojem se najčešće raspravljalo uz nastojanje prenošanja filozofije i metoda *kaizena* na Zapad. Zapaženi rezultati u tom smislu nisu postignuti ponajviše radi kulturoloških razlika. Japanci su posvećeni svom poslu, radišni, ništa im nije teško. Ishikawa je to tumačio učenjem japanskog (kineskog) pisma. Kinesko pismo je jedno od najtežih pisanih sistema u svijetu kojim mladi Japanci ovladavaju uz ogroman rad i trud. Tako naporan rad u ranoj mladosti postaje odrednica karaktera tog (tih) naroda. Japanska iskustva o upravljanju i poboljšavanju kvaliteta uglavnom su bila povezana s iskustvima *Toyote*. *Toyota* je postala i bila dugo svjetska referenca za kvalitet. Da li je to još uvijek tako? Sjetimo se propusta u

²³ Source: Phillips-Donaldson, D., 2004. 100 years of Juran. *Quality progress*, 37(5), p.25.

kvaliteti koji su se nedavno dogodili (vezano za povlačenje velikog broja automobila radi uočenih grešaka na pojedinim dijelovima ili sistemima). *Toyotina* reputacija je tim propustima ipak značajno porušena. Trka za profitom ubire svoj danak i kod najjačih, mlađi Japanci mijenjaju svoj pogled na svijet i nastoje „pobjeći“ od japanskog stila življenja. Prije dvadesetak godina konačno nastaje i jedna referenca kvaliteta na Zapadu – *Motorola*. O poslovnim uspjesima *Motorole* i uspjesima projekta *Six Sigma* sve je poznato. Uspjeh *Motorole* treba pripisati isključivo glavnom menadžeru Bobu Galvinu. [16] Deming je u tom kontekstu u knjizi *The New Economics* napisao [18]: *Postaviti nekoga za potpresjednika kompanije zaduženog za kvalitet biti će razočaravajuće i frustrirajuće. Samo vrhovno rukovodstvo može biti odgovorno za kvalitet. Kvalitet se ne može delegirati.*“ Bob Galvin je umro prije nekoliko godina. Šta je danas s *Motorolom*? Kompanija se ponovno našla u velikim poslovnim dubiozama. Može li se razmišljati o tome da će firma biti uspješna na duge staze ako glavni menadžer ujedno ima i značajne vlasničke udjele? Sjetimo se da je Bob Galvin bio sin osnivača *Motorole*. Vjerojatno i iskustva *Toyote* potkrepljuju ovakvo razmišljanje. Bit ćemo svjedoci i u budućnosti firmama koje bljesnu i izazivaju svjetsku pažnju a potom se ugase. Danas su to Apple, Microsoft i slične firme, a sutra.... Ko zna!

Sve je i sve će biti u rukama menadžera. Menadžera koji znaju. Deming je rekao: *Ne postoji zamjena znanju.* Možemo dodati – od nivoa firme do nivoa države. Juranova zapažanja u tom smislu su bila: *Promatrajući mnoge kompanije na djelu nisam u mogućnosti ukazati niti na jedan slučaj gdje su zadivljujući rezultati postignuti bez aktivnog i osobnog vodstva višeg menadžmenta.* U tom smislu Crosby je izjavio [19]: *Vi kao menadžeri imate obavezu zahtijevati kontinuirana poboljšanja kvaliteta od vaše operative, bili vi u računovodstvenom poslu ili u prodavaonici strojeva. Imate obavezu pružiti promišljeno i maštovito vodstvo. Što pružite, to ćete dobiti nazad.* Ili, kako je znao govoriti Shigeo Shingo: *Radnike ne treba otpuštati nego motivisati. Otpuštati samo one koje nije moguće motivisati.* Motivacija radnika je često nepremostiv problem. Prisjetimo se da najčešći odgovor radnika na upit konsultanta da li je obavio određenu zadaću u cilju uvođenja sistema upravljanja kvalitetom i sl. glasi: *Nisam imao vremena!* Shigeo Shingo je u svoje vrijeme odgovarao: *Imat ćete vremena kada umrete ili kad vam kompanija propadne.* Završimo s Demingom [18]: *Firma može imati najbolje inženjere i najboljeg komercijalistu u državi, ali ako oni ne funkcioniraju zajedno kao jedan sistem, ta će firma izgubiti bitku u nadmetanju s firmom koja upošljava daleko manje stručne ljude, ali zato ima dobro rukovođenje. Posao menadžmenta nije nadgledanje nego vodstvo.*

7. LITERATURA

- [1] Injac, N.: *Mala enciklopedija kvalitete, III dio: Moderna povijest kvalitete*, Oskar Zagreb, 2002.
- [2] Malhotra, S.: *Quality Gurus: A Framework for Comparison and Implications*, Journal of Advances and Scholarly Researches in Allied Education, Volume: 14/ Issue: 2 , 01 Jan 2018, Pages: 6-9 (3) | DOI: 10.29070/JASRAE.v14.i2.2018.7-9
- [3] *Top Ten Quality Gurus*, dostupno na <https://www.scribd.com/doc/45079947/Top-Ten-Quality-Gurus> (pristup 10.11.2019.)
- [4] <http://qualitybymarija.blogspot.com/2014/01/istorijski-osvrt-razvoja-svijesti-o.html> (pristup 09.12.2019.)
- [5] <https://www.svijet-kvalitete.com/index.php/izdvojeno/214-znacaj-gurua-kvalitete> (pristup 10.12.2019.)
- [6] <http://www.svijet-kvalitete.com/index.php/povijest>
- [7] Popović, R.: *Istorijski razvoj kvaliteta*, VTŠ strukovnih studija Beograd, Beograd 2015.
- [8] Abrahamson, E., Rosenkopf, L.: *When do bandwagon diffusion roll? How far do they go? And when do they roll backwards?* Academy of Management: Best Paper Proceeding, 1990.
- [9] Popović, R.: *Sistem kvaliteta*, VTŠ strukovnih studija Beograd, Beograd 2014.
- [10] Štirmer, N.: *Upravljanje kvalitetom - Predavanja*, Građevinski fakultet Zagreb, dostupno na https://www.grad.unizg.hr/_download/repository/1-predavanje-UK.pdf
- [11] <http://asq.org/learn-about-quality/history-of-quality/overview/overview.html> (pristup 09.12.2019.)
- [12] http://www.zeepedia.com/read.php?history_of_quality_management (pristup 10.12.2019.)
- [13] http://www.iso.org/iso/about/the_iso_story.htm (pristup 09.12.2019.)
- [14] <http://www.sis.pitt.edu/~mbsclass/standards/martincic/iso14000.htm> (pristup 02.12.2019.)
- [15] <http://history.state.gov/milestones/1945-1952/japan-reconstruction> (pristup 02.12.2019.)
- [16] Mudronja, V.: Što smo naučili od gurua kvaliteta?, Znanstveni skup hrvatskog društva za kvalitetu, Brijuni 10. – 12. svibnja 2012. g, pp. 235-245

- [17] <https://corporate.ford.com/history.html> (pristup 09.12.2019.)
- [18] Deming, W. E.: *The New Economics for Industry, Government, Education* (2nd ed.). MIT Press, 2000.
- [19] Johnson, K.: Philip B. Crosby Mark on Quality, *Quality Progress*, October 2001., pp. 25-30.

RANI AMERIKANCI

III WALTER ANDREW SHEWHART

1. BIOGRAFIJA

1.1. Rano djetinjstvo

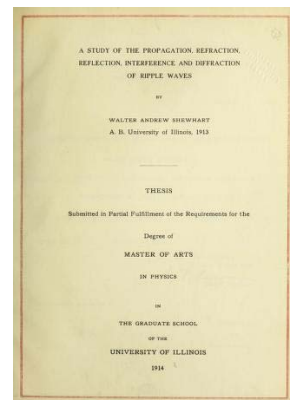
Walter Andrew Shewhart (18. marta 1891. - 11. marta 1967.) rođen je 1891. godine na maloj farmi sjeverno od New Cantona (pop 400) i četiri milje od rijeke Mississippi u zapadnom Illinoisu od Antonu i Esta Barney Shewhart. Njegov djed bio je zemljoradnik koji je svoju mladu obitelj doveo iz Njemačke 1850. Walterov otac Antone bio je prvi član obitelji rođen u SAD-u, a njegov školski učitelj nagovorio ga je da promijeni prezime u Shewhart (izvornog njemačkog pravopisa Schuchardta). Do rođenja Waltera, nekoliko članova obitelji Schuchardt / Shewhart imalo je farme na području koje je danas poznato kao Shewhart Hollow. [1, 2]



1.2. Školovanje

Walter je završio *New Canton Grade School*, a zatim i srednju školu Barry. Walter je tokom svog ranog života pomagao roditeljima na farmi, ali u uzbudljivoj eri kada su se pojavile mnoge nove tehnologije (npr. avioni, automobili, radio, telefoni, fonografi i pokretne slike) odlučio je da njegovi interesi leže u uređenoj preciznosti eksperimentalne fizike, a ne u teškom neizvjesnom svijetu zemljoradnje. [2]

Slika 1. Naslovna strana Shewhartovog doktorata¹



¹ <https://archive.org/details/studyofpropagati00shew/page/n4>

Godine 1910. roditelji su mu platili da se upiše na Univerzitet u Illinoisu u Urbani kako bi studirao fiziku. Diplomirao je 1913., a 1914. magistrirao. Nakon što je osigurao akademsku karijeru na Kalifornijskom univerzitetu (UC) zajedno s Whiting Fellowshipom, ponudio je brak Edni Elizabeth Hart i vjenčali su se 1914. godine, prije nego što su se preselili u Berkeley. Tokom sljedeće tri godine predavao je i podučavao istraživački rad na UC-u (University of Carolina), a zatim ponovno na Univerzitetu u Illinoisu prije nego što mu je dodijeljen doktorat 1917., Slika 1. Svojim „ojačanim“ životopisom Shewhart je prihvatio mjesto šefa fizike na progresivnoj školi La Crosse Normal u Wisconsin. Ova škola je otvorena 1909. godine, preimenovana je u Državni učiteljski fakultet La Crosse 1927. godine, a potom je ponovo preimenovana u Državni univerzitet Wisconsin-La Crosse 1964. [2]

SAD su upravo (u aprilu 1917.) objavile rat Njemačkoj, a Shewhart je zatekao školu punu ratnih razgovora i domoljubnog žara.

Iako je držao predavanja na Univerzitetu Illinois, Kalifornijskom univerzitetu u Berkeleyu i na Državnom učiteljskom fakultetu La Crosse (preimenovanom u Državni univerzitet Wisconsin), njegova akademska karijera bila je kratkotrajna.

2. RANI ŽIVOT I RAD U WESTERN ELECTICU

Nakon samo šest mjeseci u La Crosseu, Walter Shewhart je sve napustio da bi se pridružio zapadnom odjelu za elektrotehniku u 463 West St, New York (radi istraživanja uglavnom u ratne svrhe). Walter i njegova supruga unajmili su mali stan južno od Prospect Parka u Brooklynu, dok je 38-godišnju karijeru započeo u američkom telekomunikacijskom gigantu. [3]

1918. Shewhart se pridružio Western Electric Company kako bi pomogao njihovim inženjerima u poboljšanju kvaliteta telefonskog hardvera. Western Electric proizvodio je hardver za Bell Telephone Company, koja je kasnije postala Američka telefonska kompanija (AT&T). Western Electric Company proizvela je telefonsku opremu za njih, a od 1905. njegova glavna tvornica bila je tvornica Hawthorne u Ciceronu, predgrađu Chicaga. Cijela firma WEC i njezina tvornica brzo su rasli s potrebom za telefonima. Do 1913. bilo je 14.000 zaposlenika, a do 1930. godine 43.000. Bio je to jedan od najvećih proizvodnih pogona u zemlji. [2]

Shewart je radio u Hawthorneu do 1925. godine kada se preselio u istraživačke laboratorije Bell Telephone gdje je ostao sve do umirovljenja 1956. godine.

U to je vrijeme Western Electric bio zauzet ispunjavanjem narudžbi za komunikacijske sisteme u vrijednosti od 22 milijuna dolara (u vrijednosti od oko 25 milijardi dolara u 2015.) za američke vojne snage i mornaricu. Većina ove opreme izrađivala se u masivnom Hawthorne Works Western Electricu u čikaškom predgrađu Cicero. Samo dva mjeseca kasnije, američka vlada uzela je Western Electric i njegovu matičnu AT&T grupu u javno vlasništvo.

U listopadu 1918. Shewhart je pisao profesoru Slateu (jednom od svojih starih nadzornika UC-a) otkrivši da je njegov prvi istraživački projekt Western Electric bio na uređaju koji su koristili avijatičari, koji su privukli početnu narudžbu od 40 000 komada. [4]

Ali samo nekoliko sedmica kasnije sve se u Western Electricu promijenilo; Prvi svjetski rat je završio i vlada je naglo otkazala veliku većinu svojih ugovora po cijeni od Western Electric-a od oko 4,5 mil. USD (preko 5 mlrd. USD u 2015. vrijednosti).

2.1. Shewhartovi susreti sa poznatima tokom rada u WEC

Pored Fredericka Taylora drugi veliki učitelj Edwarda Deminga bio je upravo Walter Shewhart, koji je imao odlučujući utjecaj kako u području statistike (posebno kad su u pitanju kontrolne karte i teorija uzorkovanja) tako i kod načina postizanja stalnog poboljšanja kvaliteta primjenom tzv. Shewhartovog ciklusa. Iako ga tada niko nije mogao shvatiti, Shewhart je promijenio tok industrijske historije.

Shewhart je bio dio skupine ljudi kojima je u svoje vrijeme predodređeno da postanu poznati. U ovu grupu spadali su Harold Dodge i Harry Romig, poznati po svom radu na planovima uzorkovanja proizvoda. George D. Edwards, koji je postao prvi predsjednik Američkog društva za kontrolu kvaliteta (preimenovano u American Society for Quality u 1997. godini), bio je Shewhartov nadzornik. [5]

Shewhart je vodio mnoge kasnije poznate ljude iz oblasti kvaliteta i statističke kontrole tokom svog mandata, među kojima je bio i Joseph M. Juran. Joseph Juran također je radio u Hawthorneu od 1924. do 1941. godine i na njega je utjecao Shewhart. Shewhart, Deming i Juran često se smatraju za tri utemeljitelja pokreta za poboljšanje kvaliteta. Tokom ljeta 1925. i 1926. W. Edwards Deming radio je kao stažist u tvornici Hawthorne, IL, gdje se počeo zanimati za Shewhartove radove. Njegov utjecaj na Deminga bio je jako veliki, jer je upravo Deming bio jedan od najvećih zagovornika i promotora nekih od ideja Shewharta. Edward Deming je lično poznao Waltera

Shewharta pa je čak sudjelovao u pripremi njegove knjige "*Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control*" (Statistička metoda sa stanovišta kontrole kvaliteta) koju je 1939. godine izdalo Američko ministarstvo poljoprivrede. [5]

Dva Shewhartova doprinosa i dalje utječu na svakodnevni rad na kvalitetu - naime, kontrolne karte i ciklus Plan-Do-Stady-Act (PDSA).

3. SHEWHARTOVA PRVA KONTROLNA KARTA

Shewhart, je uspješno okupio discipline statistike, inženjerstva i ekonomije i postao je poznat kao otac moderne kontrole kvaliteta. Trajni i opipljivi dokazi te unije, po kojoj je on najpoznatiji je kontrolna karta, jednostavan, ali vrlo učinkovit alat koji je predstavljao početni korak prema onome što je Shewhart nazvao "formulacijom naučne osnove za osiguranje ekonomske kontrole".



Sredinom 1919. Western Electric vratio se u privatnu kontrolu, a proizvodne linije Hawthornea ubrzano su modificirane kako bi udovoljile ogromnoj potražnji za najnovijim potrošačkim proizvodom: sada klasičnim telefonom koji je svojim izgledom podsjećao na svijećnjak 51AL, Slika 2. U međuvremenu, kratki Shewhartov rad za Nacionalnu akademiju nauka 1922. godine, ilustrirao je kako se njegovi interesi sada razvijaju od teorijske fizike do proučavanja procesnih podataka. Shewhartov prvi rad u uglednom tehničkom časopisu Bell System (*Bell System Technical Journal*) pojavio se tek 1924. godine. Napisao je 44 stranice pomno obrazložene, statističke teorije i oskudno se pozivao na bilo koji Western Electric proizvod. [2]

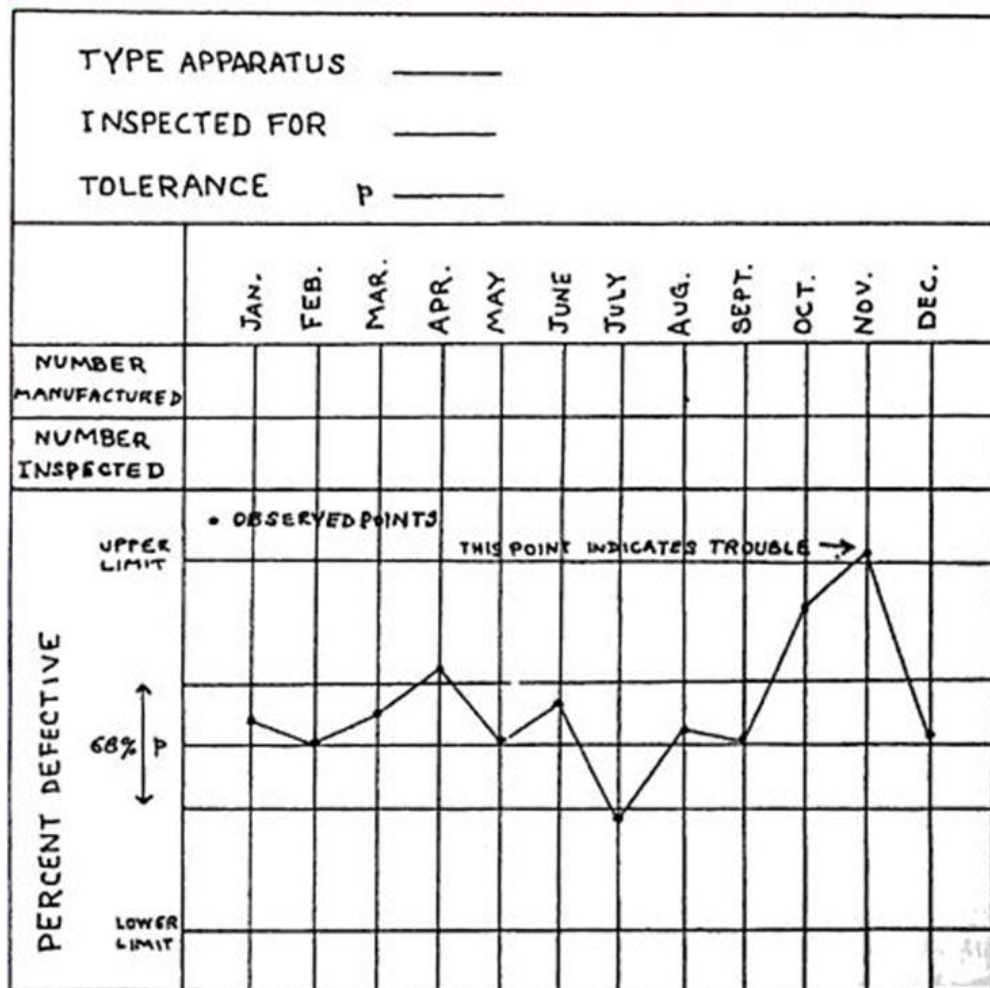
Slika 2. Western Electricov telefon „svijećnjak“ – 51AL²

Shewhartovi menadžeri možda su bili više zainteresirani za radove o drugim komercijalnijim projektima Bell Labs-a. Naprimjer, iste te 1924. godine, to bi bio glasoviti inženjerski rad Engleza Georgea Grovesa. Dok je Shewhart

² <https://www.managers-net.com/Biography/Shewhart.html>

razvijao svoje argumente vezano za kretanje čestica alfa i dimenzije ljudske lubanje, budući dobitnik Oscara Grovel je radio na internom AT&T dokumentarnom filmu nazvanom "Hawthorne" o radovima Western Electrica.

Kasnije 1924. Shewhart je promijenio neke svoje 'relativno složene temeljne teorije' u mnogo pristupačniji format kada je svom šefu Georgeu Edwardsu poslao dopis na jednoj stranici rokovnika. Otprilike trećinu te stranice zauzimao je jednostavno ručno nacrtani dijagram, koji bismo danas prepoznali kao kontrolnu kartu, Slika 3. [2]



Slika 3. Shewhartova prva kontrolna karta [2]

Shewhartov dijagram iz 1924. godine i kratki tekst, koji je uz njega iznio, su osnovna načela savremene kontrole kvaliteta procesa. Dijagram je pratio proizvodni proces tokom određenog razdoblja koristeći postotak neispravnih

proizvoda kao indeks. Pored gornje i donje granice tolerancije za proizvod, Shewhart je uveo dvije šire granične linije na tri standardna odstupanja iznad i ispod aritmetičke srednje vrijednosti i predložio je da ako mjerena karakteristika na proizvodu premaši te vrijednosti, postoji neki problem s procesom. Da bi naglasio ovo Shewhart je napisao da ova tačka ukazuje na problem u odnosu na tačku iznad gornje granice u njegovom dijagramu.

Shewhartov dijagram trebao je promijeniti njegov život i da ga pamtimo do danas, ali dugi niz godina koncept kontrolne karte koju je lansirao "uopće nije preuzet", u Hawthorneovim djelima. Iako su se Shewhartove kolege, Harold Dodge i Harry Romig složili da se kvalitet ne može provjeriti u proizvodu ili usluzi; mora se ugraditi u to, konvencionalnije discipline inspeksijskog uzorkovanja koje su zajednički razvijale vidjele su se kao praktičniji doprinos kvalitetu u to vrijeme.

3.1. Problemi s kvalitetom Hawthorna [4]

Godine 1925. Shewhart je u dokumentu Američkom statističkom udruženju oplemenio svoje razmišljanje o upotrebi statistike kao nečemu što može pomoći kvalitetu. To je bila godina u kojoj je AT&T odlučio konsolidirati *Western Electric Engineering Departments* svojim drugim istraživačkim objektima sa sjedištem u New Yorku, u novu firmu nazvanu Bell Labs (puno ime: *Bell Telephone Laboratories, Inc*). Zatim su Bell Labs postepeno preselili posao iz New Yorka na mjesto izgrađeno na Murray Hillu u New Jerseyju. Walter Shewhart bio je jedan od prvih zaposlenika koji su se preselili, a on i supruga Edna preselili su se iz njihovog stana u Brooklynu u novoizgrađenu visoko kvalitetnu kuću u Mountain Lakesu, New Jersey.

3.2. Bell Labs, Murray Hill [4]

Problemi s kvalitetom nastavili su se u Hawthorne Works i 1926. godine Shewhart, Dodge i Romig bili su dio šestorice članova Bell Labs ekipe poslane u Chicago na istraživanje. Tim je vodio Shewhartov šef George Edwards, a pridružilo mu se jedanaest članova iz Hawthorneovih odjela, uključujući mladog maturanta zvanog Joe Juran.

Nakon više od osam godina u Western Electricu i laboratorijama Bell, Shewhart je sada razvijao svoje mišljenje o tome kako se procesi mogu pratiti pomoću statističkih analiza i njegovih kontrolnih karata. Napredak njegovog razmišljanja može se promatrati u deset radova koje je objavio u tehničkom

časopisu Bell System i drugdje između 1926. i 1929. Međutim, gledišta 21-godišnjeg Joea Juran (kasnije će postati svjetski poznati autoritet na polju kvaliteta) vjerojatno je sažeto prevladavajućom procjenom Shewharta unutar AT&T-a. Ta kontrolna karta je divan uređaj i osjetljiv detektor promjene (ali) za tim nema potrebe. Iako impresioniran Shewhartovim ogromnim shvaćanjem statističke teorije, Juran je dodao, (Shewhart) je pokazao blještave trenutke, ali uglavnom je bio nepraktičan i nerazumljiv. Nikada prije nije bio u tvornici, a u pogledu razumijevanja tvorničkih operacija njegovo je znanje bilo nepotpuno.

Kako je rukovodstvo AT&T razmišljalo o tome kako najbolje iskoristiti Shewhartovu statističku stručnost, omogućili su Shewhartu veliku širinu u održavanju svoje široke mreže akademskih i drugih veza u SAD-u i inozemstvu. Jedan od tih kontakata bio je Charles R. Kunsman, koji je pratio Shewharta sa Kalifornijskog sveučilišta do AT&T-a i sada je radio u Ministarstvu poljoprivrede. Kunsman je 1927. godine Shewhartu predstavio jednog od svojih mlađih kolega, Ed Deminga. Ovaj susret će biti od velike važnosti za obojicu.

4. RAD NA INDUSTRIJSKOM KVALITETU

Shewhart je razmišljao kako iskoristiti statističku teoriju tako da služi potrebama industrije. Nemir koji ga je pratio je bio traženje boljeg načina za postizanje onoga što želi. Čovjek nauke koji je strpljivo razvijao i testirao svoje ideje i ideje drugih, bio je pronicljiv promatrač zbivanja u svijetu nauke i tehnologije. Dok je tadašnja literatura raspravljala o stohastičnosti bioloških i tehničkih sistema i govorila o mogućnosti primjene statističke metodologije na ove sisteme, Shewhart je zapravo pokazao kako se to treba učiniti; a u pogledu primjene kontrole kvaliteta može se tvrditi da je pravi pionir. Njegov monumentalni rad *Ekonomska kontrola kvaliteta proizvedenog proizvoda* objavljen 1931., smatra se cjelovitim i temeljitim prikazom osnovnih načela kontrole kvaliteta. [3]

Inženjeri Bell Telephonea radili su na poboljšanju pouzdanosti svojih prijenosnih sistema. Kako bi impresionirali službenike odgovorne za ovaj resor sa visokom kvalitetom svojih usluga, Shewhartova prva zadaća bila je poboljšati jasnoću glasa predajnika sa karbon-ugljikom u telefonskim slušalicama firme. Kasnije je primijenio svoje statističke metode za konačnu ugradnju sistema centralnog prebacivanje stanica, a zatim na tvorničku proizvodnju. Kad se Shewhart 1918. pridružio *Western Electric Company Inspection Engineering Department* u Hawthorne Works, industrijski kvalitet bio je ograničen na pregled gotovih proizvoda i uklanjanje neispravnih stavki-

komada. Sve se to promijenilo 16. svibnja 1924. Shewhartov šef, George D. Edwards, se prisjećao: *Dr. Shewhart pripremio je mali memorandum na papiru dužine jedne stranice. Otprilike trećinu te stranice zauzeo je jednostavni dijagram koji bismo danas svi prepoznali kao kontrolnu kartu. Taj dijagram i kratki tekst koji mu je prethodio i slijedio, iznio je sva bitna načela i razmatranja koja su uključena u ono što danas znamo kao kontrolu kvaliteta procesa.*[2] Shewhartov rad istaknuo je važnost smanjenja varijacije u proizvodnom procesu i razumijevanje da kontinuirano prilagođavanje procesa kao reakcija na neusklađenost zapravo povećava varijacije i degradira kvalitet.

Shewhart je problem uokvirio u smislu varijabilnosti sistemskih i slučajnih uzroka i uveo kontrolnu kartu kao alat za razlikovanje istih. Shewhart je naglasio da je dovođenje proizvodnog procesa u stanje statističke kontrole, gdje postoji samo varijacija uslijed slučajnih uzroka i mogućnost da se oni kontrolišu, neophodno za predviđanje budućih rezultata i ekonomsko upravljanje procesom. Dr. Shewhart je pomno osmišljenim eksperimentima stvorio osnovu za kontrolne karte i koncept stanja statističke kontrole. Dok je koristio podatke iz čistih matematičkih statističkih teorija, razumio je da podaci iz fizičkih procesa nikada ne stvaraju "normalnu krivulju raspodjele" (Gaussovu raspodjelu, koja se obično naziva i "krivulja zvona"). Otkrio je da se opažene razlike u proizvodnim podacima ne ponašaju uvijek isto kao podaci u prirodi (Brownovo kretanje čestica). Doktor Shewhart zaključio je da iako svaki proces prikazuje varijacije, neki procesi prikazuju kontrolirane varijacije, koje su prirodne za proces, dok druge prikazuju nekontroliranu varijaciju, koja nije prisutna u sistemu uzročno-posljedičnog procesa.

1931. objavio je knjigu "Ekonomska kontrola kvaliteta proizvedenog proizvoda." Osporio je inspekcijski pristup kvalitetu i uveo savremeno doba upravljanja kvalitetom. Do ovog trenutka, statistička kontrola procesa uglavnom je bila alat za kvalitet Bell Telephonea. Shewhartova knjiga popularizirala je statističku kontrolu i njena se upotreba zatim proširila na cijelu industriju.

Od 1930-ih godina nadalje, Shewhartova interesovanja proširila su se s industrijskog kvaliteta na širu brigu o nauci i statističkim zaključcima. 1934. godine W. Edwards Deming i drugi fizičar, Raymond T. Birge, objavili su rad o pogreškama u mjerenju u nauci. Međutim, nakon saradnje sa Shewhartom, promijenili su svoj pristup i pokrenuli dugu saradnju između Shewharta i Deminga.

Shewhartove karte su usvojene od Američkog društva za ispitne materijale (ASTM) 1933. Shewhart i Deming su utjecali na poboljšanje proizvodnog materijala tokom Drugog svjetskog rata u američkim ratnim standardima Z1.1-1941, Z1.2-1941 i Z1.3- 1942. Često su ga nazivali savjetnikom američkog ratnog odjela, Ujedinjenih naroda i vlade Indije.

Deming je nastavio zagovarati Shewhartove ideje, metodologije i teorije tokom cijele karijere.

4.1. Studije Hawthornea

Odjel za inženjerska i industrijska istraživanja Nacionalnog istraživačkog vijeća osnovao je 1923. Komitet za odnos kvaliteta i količine osvjetljenja i učinkovitosti u industriji. Predsjednik odjela je bio niko drugi do Thomas Edison. Prethodni izvještaji nekoliko firmi pokazali su da bolje osvjetljenje povećava produktivnost. [7] Western Electric je pozvan da izvede eksperimente kako bi pokazao ovaj odnos. Počevši u decembru 1924., prva studija nije utvrdila vezu između osvjetljenja i produktivnosti. Kasnije studije pokazale su da se produktivnost povećavala kako su se svjetla prigušila! Uslijedilo je niz eksperimentalnih promjena radnih uslova za šest žena koje rade u odvojenim montažnim sobama. Posmatrano je trinaest uzastopnih vremenskih razdoblja. Produktivnost je u tom vremenskom razdoblju porasla očito neovisno o nametnutim promjenama. Zaključak je bio da je glavni uzrok tome što se posvetila pažnja tim radnicima. Ovaj neočekivani rezultat postao je poznat kao "Hawthorne efekt". To se može shvatiti kao oblik društvenog placebo učinka. Od 1928. do 1933. Elton Mayo, Fritz Roethlisberger i drugi nastavili su ovo istraživanje. Jedan od njihovih zaključaka bio je i značaj „neformalne organizacije“, koju su sami radnici stvorili u definiranju nivoa produktivnosti radnika. Ovo veliko djelo najbolje je sažeto u Roethlisbergeru i Dicksonovom "Menadžmentu i radniku". [8]

Do 1933. „Velika kriza“ smanjila je radnu snagu u Hawthorneu na 6000 zaposlenih. Shewhartov rad privukao je svjetsku pažnju, ali nije promijenio rad u Hawthorneu. "Shewhart je bio vješt teoretičar, ali nije uspio uspješno prenijeti ideje o kvalitetu i proizvodnoj radnoj snazi." Do trenutka kad je Juran otišao 1941. "mogli ste prošetati ovom fabrikom, koritom revolucije kvaliteta, a da niste vidjeli kontrolne karte. Prema Juranu: „Prioriteti koji su dodijeljeni proizvodnim odjelima bili su ispunjavanje rasporeda-poštivanje rokova i postizanje visoke produktivnosti. Kvalitet je prepušten inspeksijskom odjeljenju." [9]

Western Electric i AT&T zajedno su osnovali Bell Laboratories 1925. godine. Postao je jedna od najvećih svjetskih istraživačkih laboratorija u industriji. Godine 1947. William Shockley i ostali saradnici su izumili tranzistor koji je omogućio naše doba računara. Prva tvornica Western Electric, koja je proizvodila tranzistore, bila je u Allentownu, Pennsylvania. Početkom 1950-ih kontrola kvalitet je bio je glavni problem tamo. Bonnie Small predstavila je Shewhartove metode i do trenutka kad je napustila Allentown bilo je 5000 kontrolnih karata objavljenih u fabrici, a performanse su se dramatično poboljšale. Napustila je kompaniju da napiše "Priručnik za nadzor statistike kvaliteta Western Electric", koji se prvi put pojavio 1958. Nastavljajući na tim naporima, divizija elektroenergetskih sistema AT&T postala je prvi američki proizvođač, koji je osvojila Demingovu japansku nagradu za kvalitet. Danas, osim nekoliko zgrada, tvornice Hawthorne više nema, a zamijenio ju je trgovački centar u kojem se, bez sumnje, mogu kupiti mobiteli proizvedeni u Kini.

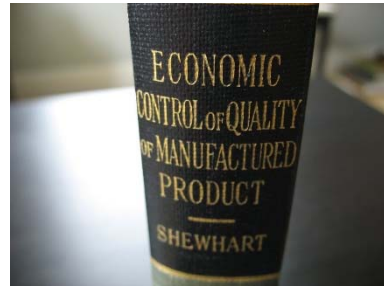
Događaji u Hawthorneu 1924. promijenili su način na koji menadžeri vide svijet rada. Oslanjajući se na Hawthorneove studije i Shewartovu kontrolu statističkih procesa, koncepti organizacijskog ponašanja ostaju uglavnom nesintetizirani, neizgrađeni tokovi ideja. Prvo su postali akademsko područje društvenih nauka i organizacijskog ponašanja, a kasnije tehnički i proizvodni menadžment. Bivša grupa akademika matematiku ne koristi s entuzijazmom kojeg imaju inženjeri. Akademski odjeli odgađali su sintezu ovih ideja. Ova se sinteza može dogoditi na radnom mjestu tako što će razumijevanje varijacija i njezinih uzroka postati dio zajedničkog jezika svih. Mi obraćamo pažnju na to što možemo i to mjerimo. Izbor mjera mora biti fokusiran na kupca. Jednostavno obraćanje pažnje može stvoriti Hawthorne efekt. Stvaranje pozitivne transformacije radnog okruženja može pomoći u usklađivanju ciljeva uprave u formalnoj organizaciji s neformalnom organizacijom.

5. SHEWHARTOVA KNJIGA O KONTROLI KVALITETA

Shewhart je 1930. godine predavao prvi svjetski tečaj statističke kontrole kvaliteta na Stevenovom tehnološkom institutu u obližnjem Hobokenu. Sve vrijeme bio je zauzet doradom rukopisa za svoju knjigu od 500 stranica o kontroli kvaliteta. Knjiga je na kraju objavljena 1931. pod naslovom *Economic Control of Quality Of Manufactured Product*, Slika 4. Shewhart u tome započinje s nekoliko jednostavnih primjera vjerojatnoće i varijacija poput:

- šanse da neko umre u sljedećoj godini; ili
- varijacija kad jedna ruka nekoliko puta napiše slovo 'a'.

Koristio je ove primjere da napravi razliku između varijacija zbog onoga što naziva slučajnim uzrokom i onoga što naziva uzrocima koji se mogu pripisati sistemskim uzrocima.



Slika 4. Shewhartova prva knjiga³

Shewhart definira slučajne uzroka kao uglavnom slučajne unutar određenog procesa koji je "pod kontrolom". Sistemski uzroci dovode do većih ili inače sistemskih odstupanja, koja se mogu pripisati nekom specifičnom vanjskom faktoru zbog kojeg je proces 'van kontrole'. Zatim opisuje:

1. Pojmovi i prednosti statističkog nadzora,
2. Načini izražavanja kvaliteta proizvoda,
3. Osnove specifikacije kontrole kvaliteta,
4. Fluktuacije uzorkovanja,
5. Dopuštena varijabilnost,
6. Upotreba kontrolnih karata,
7. Kontrola kvaliteta u praksi.

Shewhartovo povezivanje i oblikovanje, u jednoj cjelovitoj publikaciji, različitih elemenata koje je dugo godina dorađivao i izvještavao pokazala se revolucionarnom. Ova knjiga, koja je ostala u štampanju do danas, brzo ga je uspostavila kao međunarodni autoritet za statističku kontrolu kvaliteta.

5.1. U čemu se Demingovo učenje oslanja na radove Waltera Shewharta?

Walter Andrew Shewhart radio je prvo kao inženjer u *Bell Telephone Laboratories*, a zatim i kao priznati znanstvenik u Western Electric Colleagueu (Engineering Department). Na početku svog rada vrlo brzo je uvidio da se skoro sva tadašnja kontrola kvaliteta temelji na mjerenjima, testiranjima, ocjenama i procjenama i to, po pravilu, *na kraju* proizvodnog ciklusa. U biti, sve se svodilo na tzv. "brojanje mrtvaca", odnosno metodu u kojoj se osim odbacivanja robe ("škartiranja") i eventualne dorade nije moglo više ništa

³ <http://demingcircle.blogspot.com/2010/08/walter-and-edna-shewhart.html>

napraviti. Stoga je pokušao naći metodu u kojoj bi se pojave odstupanja i tendencija grešaka mogle uočiti *prije* pojave lošeg proizvoda - a ne kad je praktički sve već gotovo. Konačno, 1924. godine, nakon dugogodišnjeg upornog rada i mnogih analiza, utvrdio je da primjena statistike nudi sasvim konkretna i uspješna rješenja u tom smislu. [10]

Prvi praktični rezultati ogleдали su se u izradi kontrolnih karata i metoda od kojih neke i danas nose Shewhartovo ime. Uz njihovu pomoć moglo se pratiti ponašanje cjelokupne proizvodnje u svim fazama, te tako na vrijeme uočiti sve moguće eventualne promjene koje bi mogle dovesti do pada kvaliteta. Gledajući s današnje razine znanja, slobodno se može reći kako je Walter Shewhart otac ne samo statističke kontrole procesa već i modernog upravljanja procesima uopće.

U Bell Telephone Laboratories ubrzo su primijenili Shewhartova rješenja u praksi što je dovelo do nevjerojatnog smanjenja neispravnih proizvoda i škarta od preko 50% te ušteda koje su se u potpunom Western Electricu doslovno mjerile milionima dolara. Razvijajući i analizirajući statističke metode, Walter Shewhart je brzo shvatio kako 100% kontrola znači vrlo često ogromne vremenske, radne i finansijske gubitke. Stoga je razvio kompletnu teoriju uzorkovanja sa svim osnovnim postavkama, koja se i danas masovno koristi širom svijeta. Rezultat višegodišnjeg rada pojavio se u obliku knjige *Economic Control of Quality of Manufactured Product* (Ekonomična kontrola kvaliteta industrijskog proizvoda), koja je svjetlost dana ugledala 1931. godine. Deming je surađivao sa Shewhartom još u Ministarstvu poljoprivrede, a zatim je i, tokom Drugoga svjetskog rata, radio zajedno s njim u Ministarstvu rata (Odjel za statistička istraživanja). Tada je, osim statistike, upoznao još jednu važnu i opće primjenljivu Shewhartovu inovaciju: *Shewhartov ciklus poboljšanja*. [10]

6. ŠTA JE TO SHEWHARTOV CIKLUS POBOLJŠANJA?

Shewhartov ciklus poboljšanja (engl. *Shewhart's Improvement Circle*) je tzv. PDCA ciklus kontinuiranog unapređivanja kvaliteta (engl. *Continuous improvement of quality*), koji je danas skoro isključivo poznat kao Demingov krug. [10]

Analizirajući proizvodne procese i njihovo moguće ponašanje, Walter Shewhart je nužno proširio svoje područje analize i došao do zaključka kako Taylor ima pravo kad kaže da na kvalitetu proizvoda i usluga utječu izravno ili neizravno doslovno svi procesi, odjeli i funkcije u firmi (a ne samo

neposredna proizvodnja). Zato je još 1939. godine objavio rad u kojem predlaže metodu poboljšanja kvaliteta primjenljivu u svim područjima i nivoima života i rada organizacije. Kasnije je ova metoda, po njemu, i dobila ime "Shewhartov ciklus poboljšanja". Edward Deming je toliko popularizirao i propagirao Shewhartov ciklus tako da se danas širom svijeta uglavnom govori o "Demingovom PDCA krugu".

Naime, Deming je 1936. godine slijedio Shewhartove korake, i tada je uzeo slobodno vrijeme u svom glavnom zanimanju (predavanje na Graduate School of US Department of Agriculture), da bi predavao na University College London i upoznao razne europske statističare. Kad se vratio u Ministarstvo poljoprivrede u Washingtonu, kombinirao je vlastita predavanja s predavanjima pozvanih gostujućih predavača. Godine 1938. među njima je bio i Walter Shewhart. Unatoč Demingovim molbama, Shewhart je odbio formalizirati svoja izlaganja, preferirajući svoju uobičajenu odmjerenu, pedantnost i pažljivost kod predavanja. Primjer Shewhartovog povremeno prilično pogrđnog stila može se vidjeti u ovom izvodu iz internog dopisa Bell Labs koji je napisao 1935. godine.

U takvom slučaju „sudac“ za kvalitet mora dostaviti specifikaciju inspekcije koja će osigurati sljedeće dvije stvari: (1) da će se skupiti zadovoljavajuća količina podataka ili dokaza na temelju kojih će se prosuditi priroda kvaliteta neuzorkovanog dijela lota i (2) da će biti naznačena operacija koja će odrediti da li treba odbiti ili ne, kad god je stepen vjerovatnoće u zadovoljavanju neuzorkovanog dijela partije na temelju tako sakupljenih dokaza nedovoljan da opravda prihvaćanje lota.

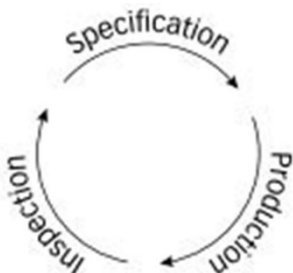
U svakom slučaju, kako se Deming bojao, mnogo toga što je Shewhart rekao u svoja četiri predavanja studentima USDA prošlo je „kroz glavu“. Međutim, Shewhart je pristao da Deming uredi njegove bilješke sa predavanja kako bi pojasnio njihovo značenje.

Godinu dana kasnije, ove su se uređene bilješke ponovo pojavile u knjizi pod naslovom *Statistička metoda s gledišta kontrole kvaliteta*, od Shewhart-a uz uredničku pomoć Deminga. Knjiga je imala četiri poglavlja:

1. Statistička kontrola,
2. Uspostavljanje granica varijabilnosti,
3. Predstavljanje rezultata mjerenja,
4. Specifikacija tačnosti i preciznosti.

Ključni izvadak iz ove knjige pokazuje Demingovu strogu uredničku prezentaciju: „Možda bi bilo korisno tri koraka u procesu masovne

proizvodnje smatrati koracima u naučnoj metodi. U tom smislu, specifikacija, proizvodnja i inspekcija odgovaraju hipotezi, provođenju eksperimenta i testiranju hipoteze. Tri koraka predstavljaju dinamičan naučni proces stjecanja znanja.“



Deming je promovirao ovaj jednostavno objašnjeni koncept kao "Shewhart ciklus" koji je kasnije nadovezan na Plan - Do - Study - Act (PDSA), a danas više poznat kao PDCA ciklus (Plan – Do – Check – Act), Slika 5.

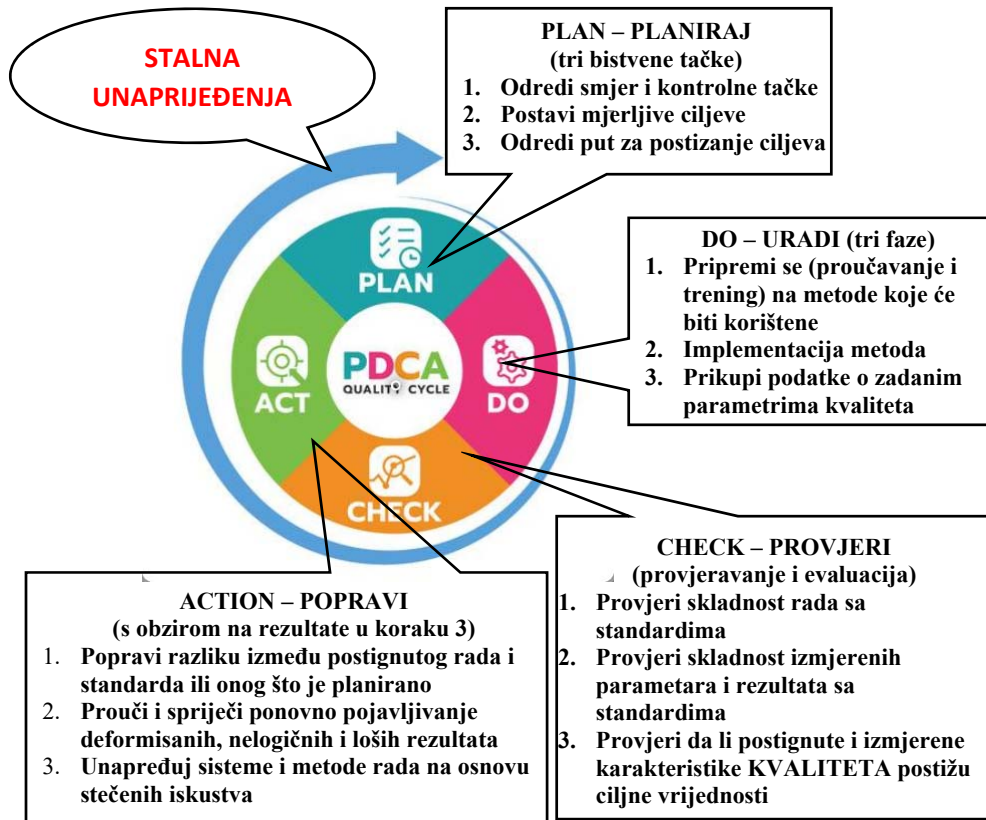
Slika 5. Ono što je Deming nazvao 'Shewhartov ciklus'⁴

Shewhartov ciklus poboljšanja počinje uvijek *analizom* postojećeg problema (u želji da se ocijene, analiziraju i po mogućnosti otklone uočeni nedostaci). Kad je to učinjeno, prilazi se konkretnom postupku ili procesu koji se sastoji od četiri faze, Slika 6.:

- P (Plan - planiraj)** - mora se planirati postupak i oblik poboljšanja,
- D (Do - uradi)** - planirane promjene provode se u praksi,
- C (Check - provjeri)** - provjeravaju se rezultati provedenih promjena i
- A (Act - djeluj)** - korigovano rješenje primjenjuje se u stalnoj praksi.

Ovaj se ciklus koristi za donošenje promjena koje vode poboljšanju na način stalnog poboljšanja kvaliteta. Ovo je neprestani proces. Nakon jednostavnih promjena niskih troškova (ubiranje niskog visećeg voća), ciklus se ponavlja za još jedan korak, zadatak ili proces u mikrosistemu ili sistemu. Nakon nekog vremena, druge promjene mogu rezultirati time da izvorni postupak ponovno ima priliku za poboljšanje.

⁴ <https://www.managers-net.com/Biography/Shewhart.html>



Slika 6. Shewhartov PDCA ciklus sa pojašnjenjima pojedinih faza

Shewhartova dostignuća i rad uvijek su se visoko cijevali u SAD-u. Kada je, 1947. godine, osnovano Američko društvo za kontrolu kvaliteta (American Society for Quality Control), njegova prva konkretna mjera bila je osnivanje godišnje vrlo prestižne nagrade za pojedince i firme: "The Shewhart Medal" (Shewhartova medalja). Prva medalja je dodijeljena firmi *Lucent Technologies* koju je odmah poslije rata osnovao sam Walter Shewhart.

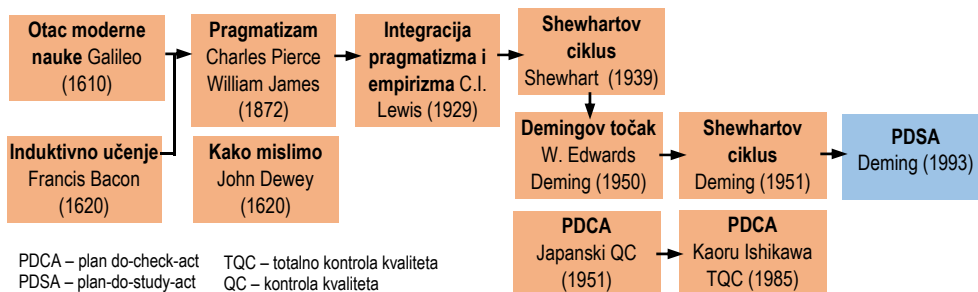
Za svoj rad na polju primijenjene statistike u području teorije i prakse kvaliteta i Edward Deming je dobio Shewhartovu medalju 1956. godine.

6.1. Historijski razvoj PDCA (PDSA) kruga ili ispravljanje mitova o Demingovom ciklusu i kako se on nastavlja razvijati

Razumijevanje PDCA ciklusa je možda najbolje kroz njegov razvoj koji je prošao. Članak, koji su objavili Ron Moen i Clifford Norman, iz broja o *Quality*

Progress od 10. decembra 2012. u Američkom društvu za kvalitet, Kruženje natrag: *Ispravljanje mitova o Demingovom ciklusu i kako se on nastavlja razvijati (Circling Back: Clearing up myths about the Deming Cycle and how it keeps evolving)* je napravio lijep posao praćenja historije PDSA ciklusa. Evo korisnog (historijskog) dijagram toka njegovog razvoja, Slika 7:

Razvoj naučne metode i PDSA ciklusa

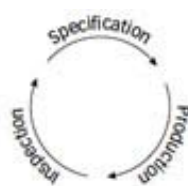
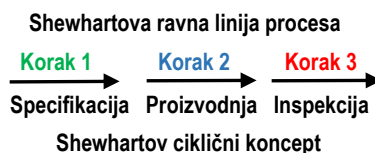


Slika 7. Evolucija naučnog metoda i PDSA ciklus [11]

Kada čujem ljude kako govore: "PDSA ili PDCA, kako god želite, to je ista stvar", nisam siguran da je to istina. Nakon čitanja ovog članka uvjeren sam da je to slučaj (da ta dva izraza nisu ista).

Shewhartova knjiga *Statistička metoda sa tačke gledišta kontrole kvaliteta (Statistical Method From the Viewpoint of Quality Control)*, objavljena 1939. godine, prva je uvela koncept pravolinijskog, trostepenog naučnog procesa specifikacije, proizvodnje i inspekcije. Kasnije je tu ideju pretočio u ciklički koncept. Slika 8. suprotstavlja dva pogleda Shewhartove ideje o specifikaciji, proizvodnji i inspekciji. "Ova tri koraka moraju ići u krug umjesto u ravnu liniju, kao što je prikazano", napisao je Shewhart. „Možda bi bilo korisno tri koraka u procesu masovne proizvodnje smatrati koracima u naučnoj metodi. U tom smislu, specifikacija, proizvodnja i inspekcija odgovaraju hipotezi, provođenju eksperimenta i testiranju hipoteza. Tri koraka predstavljaju dinamičan naučni proces stjecanja znanja. "Shewhartova koncepcija na kraju se razvila u ono što je postalo poznato kao Shewhartov ciklus.

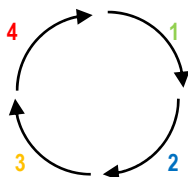
Shewhartov ciklus - 1939



Slika 8. Shewhartov ciklus iz 1939. godine [11]

Dr. Deming je izgradio Shewhartov ciklus i izmijenio koncept. Predstavio je novu verziju ciklusa 1950. godine tokom osmodnevnog seminara u Japanu, koji je sponzorirala Japanska unija znanstvenika i inženjera (JUSE). Također

Demingov točak - 1950



1. Dizajn proizvoda (sa odgovarajućim testovima)
2. Proizvodnja i testiranje na proizvodnoj liniji i u laboratorijama
3. Prodaja proizvoda
4. Testirajte proizvod u servisu i kroz istraživanje tržišta. Saznajte šta korisnici misle o njemu i zašto ga drugi ne kupuju

je učio statističku teoriju i metode, kao i saradnju i zajednički rad kao sistem. U svojoj novoj verziji ciklusa Deming je naglasio važnost stalne interakcije između četiri koraka: dizajna, proizvodnje, prodaje i istraživanja. Naglasio je da se ovi koraci trebaju stalno izmjenjivati, s ciljem dobivanja kvaliteta proizvoda i usluge, kao što je prikazano na Slici 9. Ova nova verzija naziva se Demingov točak, Demingov ciklus ili Demingov krug.

Slika 9. Demingov točak iz 1950. godine [11]

Prema Masaaki Imai, japanski rukovodioci su preradili Demingov krug, koji je predstavljen tokom 1950. na JUSE-ovom seminaru o PDCA ciklusu. Tabela 1. prikazuje Imaijev opis veze Demingovog kruga i PDCA ciklusa.

Tabela 1. Veza Demingovog kruga i PDCA ciklusa [11]

Demingov točak vs Japanski PDCA ciklus

1. Dizajn = plan	Dizajn proizvoda korespondira sa fazom planiranja u menadžmentu
2. Proizvodnja = uradi	Proizvodnja korespondira sa radom, Napraviti ili uraditi dizajnirani proizvod
3. Prodaja = provjeri	Podaci o prodaji potvrđuju je li kupac zadovoljan
4. Istraži = djeluj	Ako se podnese žalba, ona se mora uključiti u fazu planiranja i poduzeti mjere u sljedećem krugu napora

PDCA= plan-do-check-act

Imai nije pružio detalje o tome koji su rukovodioci preradili točak ili kako su prebacili Demingov krug u PDCA ciklus. Niko nikada nije tvrdio da ima vlasništvo nad ovom revizijom ili da osporava Imaijevu tvrdnju. Rezultirajući PDCA ciklus, prikazan na Slici 10, prikazuje ciklus u četiri koraka za rješavanje problema.

Slika 10. Japanski PDCA ciklus iz 1951. godine

Japanski PDCA ciklus-1951



PDCA=plan-do-check-act

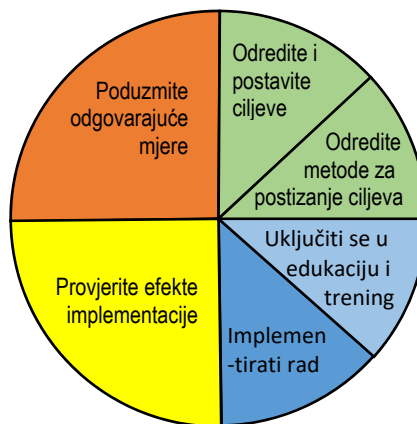
Ciklus uključuje:

1. Plan: Definirati problem i hipotetizirati moguće uzroke i rješenja,
2. Uradite: implementirajte rješenje,
3. Provjerite: procijenite rezultate,
4. Djelujte: Vratite se koraku plana ako su rezultati nezadovoljavajući ili standardizirajte rješenje ako su rezultati zadovoljavajući.

PDCA ciklus također je naglasio prevenciju ponavljanja pogrešaka uspostavljanjem standarda i stalnom izmjenom tih standarda.

Kaoru Ishikawa je zatim redefinirao PDCA ciklus kako bi u korak planiranja uključio više: određivanje ciljeva i formulisanje metoda za postizanje tih ciljeva. Slika 11. prikazuje PDCA ciklus i uključuje Ishikawine promjene. U koraku „učini“, Ishikawa je također uključio obuku i edukacije koje će ići zajedno s provedbom.

Japanski PDCA ciklus - 1985



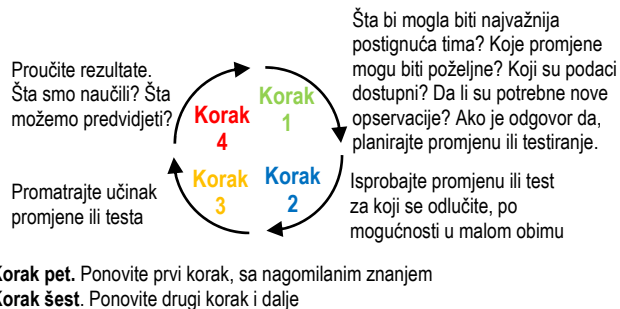
Slika 11. Japanski PDCA ciklus iz 1985. godine

Ishikawa je rekao da dobra kontrola znači omogućavanje stalne revizije standarda kako bi se čuli glasovi potrošača i njihove žalbe, kao i zahtjevi za sljedeći proces. Koncept koji stoji iza termina "kontrola" (kanri) bio bi raspoređen u cijeloj organizaciji. Ciklus PDCA sa Ishikawinim ažuriranjima i

poboljšanjima, može se pratiti do S. Mizunoa sa Tokijskog tehnološkog instituta 1959. Sedam osnovnih alata (kontrolne karte, histogrami, Pareto karta, dijagram riblje kosti, grafikoni, dijagrami rasipanja i stratifikacija) ističu središnje načelo japanskog kvaliteta. Ovi alati - zajedno s PDCA ciklusom i formatom kontrole kvaliteta (QC) - postali su temelj za poboljšanje (kaizen) u Japanu i danas se koriste.

Deming je ponovno predstavio PDSA tokom četverodnevni seminara koje je održao 1980-ih. Reкао je da najnovija verzija potječe direktno iz verzije iz 1950. godine. *Bilo koji korak možda će trebati voditi statističku metodologiju za ekonomiju, brzinu i zaštitu od pogrešnih zaključaka od neuspjeha u ispitivanju i mjerenju učinaka interakcija*, rekao je Deming. Slika 12. ilustrira postupak koji treba slijediti za poboljšanje.

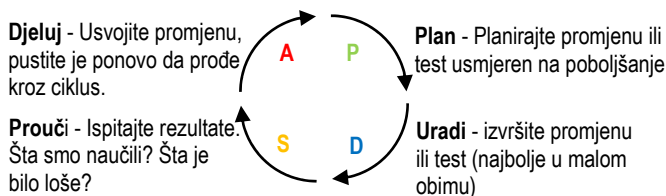
Shewhartov ciklus: Deming - 1986



Slika 12. Shewhartov ciklus prema Demingu iz 1986. godine

Deming je upozorio svoju publiku da je verzija PDCA često netačna jer engleska riječ "check" znači "zadržati se." Deming je 1993. godine izmijenio Shewhartov ciklus i nazvao ga Shewhart ciklusom za učenje i unapređenje - ciklus PDSA, kao što je prikazano na Slici 13. Deming ga je opisao kao dijagram toka za učenje i poboljšanje proizvoda ili procesa.

PDSA ciklus: Deming - 1993



Slika 13. Demingov prikaz PDSA ciklusa iz 1993. godine

Ovaj podatak dolazi izravno iz *Nove ekonomije*, koju je napisao dr. Deming 1993. Evo što je rekao: „Ovaj ciklus je dijagram toka za učenje i za poboljšanje proizvoda ili procesa. Korak 1. PLAN. Neko ima ideju za poboljšanje proizvoda ili procesa. Ovo je 0. faza, utjelovljena u koraku 1. To vodi planu

za test, usporedbu, eksperiment. Korak 1. temelj je cijelog ciklusa. Ishitreni, brzi početak može biti neučinkovit, skup i frustrirajući. Ljudi su slabi prema kratkom dijelu ovog prvog koraka. Jedva čekaju da se pokrenu, da budu aktivni, izgledaju zauzeti, samo da pređu na korak 2.“

„Faza planiranja može početi izborom između nekoliko prijedloga. Koji prijedlog možemo testirati? Šta može biti rezultat? Usporedite moguće ishode mogućih izbora. Od nekoliko prijedloga, koji se od njih čini najperspektivnijim u pogledu novih znanja ili profita? Problem može biti kako postići izvediv cilj.“

"Korak 2. DO. Izvršite ispitivanje, usporedbu ili eksperiment, po mogućnosti u manjem obimu, prema rasporedu koji je određen u koraku 1.“

„Korak 3. PROUČAVANJE. Proučite rezultate. Odgovaraju li rezultati nadama i očekivanjima? Ako ne, šta je pošlo po zlu? Možda smo se prevarili na prvom koraku i trebali bismo napraviti novi početak.

"Korak 4. DJELUJ. Usvojite promjenu. Ili je napustite. Ili ponovo prođite kroz ciklus, po mogućnosti u različitim uslovima okoline, različitim materijalima, različitim ljudima, različitim pravilima. Čitatelj može primijetiti da je za prihvaćanje ili napuštanje promjene potrebno predviđanje. "

Tokom godina, Deming je imao jaka uvjerenja u PDCA ciklus i jasno ga je želio razlikovati od PDSA ciklusa. Na okruglom stolu o kvaliteti proizvoda u Uredu za računovodstvo Vlade SAD-a Deming je bio upitan kako su krug QC-a (pozivajući se na PDCA) i Demingov krug povezani. "Oni nemaju međusobnog odnosa", rekao je Deming. „Demingov krug je program kontrole kvaliteta. To je plan za upravljanje. Četiri koraka: Dizajnirajte ga, napravite, prodajte, a zatim testirajte u službi. Ponovite četiri koraka, iznova i iznova, redizajnirajte ih, napravite itd. Možda biste mogli reći da je Demingov krug za upravljanje, a krug QC za skupinu ljudi koji rade na greškama na lokalnom nivou. "

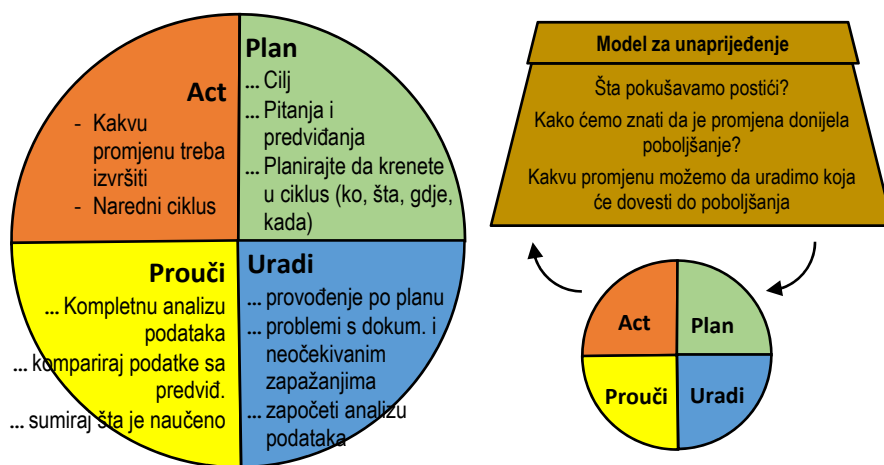
Dana 17. decembra 1990. Deming je napisao pismo Ronaldu D. Moenu da komentira rukopis za Poboljšanje kvaliteta kroz Planirani eksperiment, čiji su koautori Moen, Thomas R. Nolan i Lloyd P. Provost. "Svakako nazovite to PDSA, a ne korupcijski PDCA", napisao je Deming u pismu. Kao odgovor na pismo koje je primio 1991. godine, Deming je komentirao grafikon s oznakom Plan-Do-Check-Act. "Ono što vi predlažete nije Demingov ciklus", napisao je u pismu. "Ne znam izvor ciklusa koji ste vi priložili. Kako je PDCA uopće nastao, ne znam."

1991. godine Moen, Nolan i Provost dodali su Demingovom PDSA planiranju korak kruga poboljšanja i zahtijevali upotrebu predviđanja i povezane teorije.

Autori su rekli da je korak studije usporedio posmatrane podatke s predviđanjima kao osnovom za učenje. To je osiguralo deduktivno-induktivnu interakciju potrebnu za učenje kako se zahtijeva u naučnoj metodi. Prema Moenu, Nolanu i Provostu, nije dovoljno utvrditi da je promjena rezultirala poboljšanjem tokom određenog testa. Dok gradite svoje znanje, morat ćete moći predvidjeti hoće li promjena rezultirati poboljšanjem pod različitim uslovima s kojima ćete se suočavati u budućnosti. Tri godine kasnije Gerald Langley, Kevin Nolan i Thomas Nolan dodali su tri osnovna pitanja kako bi nadopunili PDSA ciklus. Slika 14. prikazuje detaljan ciklus i Model poboljšanja. Ovaj novi pristup pruža osnovni okvir za razvoj, testiranje i provedbu promjena u načinu na koji se radi, što će dovesti do poboljšanja. Pristup podržava cijeli niz napora za poboljšanje, od neformalnih do najsloženijih - naprimjer, uvođenje nove linije proizvoda ili usluge za veliku organizaciju.

Mislim da je to i primjer onoga što je dr. Deming nazvao "sistemom dubokog znanja". Razumijevanje „teorije znanja“ (PDSA) nepotpuno je bez razumijevanja i uvažavanja ostale 3 komponente: razumjeti varijacije, uvažavanje sistema i psihologiju.

PDSA ciklus i Model za unaprijeđenje-1991, 1994



Slika 14. PDSA ciklus i model poboljšanja-1991.

7. SHEWHARTOVE POSJETE LONDONU I BERLINU

"Ekonomska kontrola kvaliteta proizvedenog proizvoda" vjerojatno je stvorila veći interes u Europi nego u SAD-u. Vodeći britanski statističar, Egon Pearson, koji je 1931. bio u posjeti SAD-u, pozvao je Shewharta da održi seriju predavanja o toj temi u Velikoj Britaniji. Kao rezultat toga, Shewhart je

1932. godine održao tri predavanja na University College-u u Londonu pod pokroviteljstvom Britanske institucije za standardizaciju (*BSI-British Standards Institution*). Shewhartova posjeta Velikoj Britaniji zaslužna je i za uvjeravanje BSI-a da razvije BS600 (Primjena statističkih metoda za industrijsku standardizaciju i kontrolu kvaliteta), a Kraljevsko statističko društvo da osnuje odjeljenje za industrijska i poljoprivredna istraživanja. [2]

Tokom tromjesečnog putovanja našao je vremena da posjeti Berlin kako bi se sastao sa industrijskim istraživačima. Shewhartova posjeta Njemačkoj zaslužna je, prema uvjeravanju njemačkog odbora za standarde, (*Deutsche Normenausschluss*) da standardizira njihovu statističku metodologiju.

Godine 1933. Shewhartove kontrolne karte usvojilo je i Američko društvo za ispitivanje materijala (*ASTM- American Society for Testing Materials*).

Objava njegove značajne knjige, zajedno s njegovim europskim putovanjem, uzdigla je Shewharta do statusa slavni statističara. 1934. godine primjer jednog od mnogih pristupa s kojima se Shewhart trebao „boriti“ bio je Leslie E. Simon, tada kapetan u arsenalu vojnog oružja Picatinny. Shewhart je rado pružao savjete o statističkoj metodologiji u skladištu, a saradnja se nastavila tokom sljedećih deset godina. Simon je postao general i inauguracijski osvajač ASQ Shewhartove medalje za tehničko vodstvo u kontroli kvaliteta. [2]

8. UTJECAJ CLARENCEA LEWISA [2]

Rane tridesete bile su ujedno i vrijeme kad je Shewhart otkrio „Um i svjetski poredak“ (*Mind and the World Order*), najnovije djelo Clarencea Lewisa koji je u svoje vrijeme bio predavač na Kalifornijskom sveučilištu.

Ova gusto argumentirana knjiga na 446 stranica razmatra temeljnu prirodu ljudskog znanja i način na koji se ono stječe i razvija. Proučava statističku metodologiju i naučni i tehnološki razvoj u područjima kao što su kvantna i teorija vjerojatnoće iz filozofske perspektive.

Dok su se drugi borili da apsorbiraju relevantnost Shewhartovih spisa, Shewhart se trudio shvatiti važnost Lewisova razmišljanja za njegove vlastite ideje. Nema sumnje da je Shewhart bio pod njegovim dubokim utjecajem. Kasnije je priznao Demingu da je 14 puta pročitao Lewisovu knjigu prije nego što je počeo shvaćati. Ova apsorpcija Lewisovih alternativnih perspektiva i povećani javni zahtjevi Shewhartovog vremena možda su bili faktori smanjenja njegovog akademskog učinka, koji je između 1932. i 1937. iznosio samo tri kratka rada.

9. ČLANSTVA U TIJELIMA I NAGRADE

Deming je u svojoj osmrtnici za Američko statističko udruženje napisao o Shewhartu: *Kao čovjek, bio je nježan, ugladen, nikad razbarušene kose, nikada van svog dostojanstva. Znao je biti razočaran i frustriran, zbog neuspjeha mnogih pisaca u matematičkoj statistici da razumiju njegovo gledište.* [1, 2, 3]

Bio je glavni urednik matematičke statistike Wiley Series, uloge koju je održavao dvadeset godina, uvijek zagovarajući slobodu govora i uvjeren da će objavljivati različita stajališta u odnosu na svoja.

Shewhartova velika mreža kontakata na području kvaliteta i statistike učinila ga je zauzetim i osigurala stalnu potražnju njegovih usluga od stručnih tijela.

Članstva u poznatim tijelima i društvima uključuju: Međunarodni statistički institut, Kraljevsko statističko društvo, Ekonometrijsko društvo, Kraljevsko ekonomsko društvo, Akademija nauka u New Yorku, Američko matematičko društvo, Matematičko udruženje Amerike, Američko fizičko društvo, Američko udruženje za ispitne materijale, Psihometrijsko društvo, Akustičko Društvo Amerike, Udruženje Filozofija znanosti i Udruženje za simboličku logiku.

Konkretna nagrade i imenovanja uključuju: [1, 2, 3, 5]

- ... 1937. predsjednik Instituta za matematičku statistiku,
- ... 1941-48. služio u savjetodavnom odboru matematičkog odjela Princeton,
- ... 1942-49. član Vijeća Američko udruženje za unapređivanje nauke,
- ... član osnivača, prvi počasni član i prvi dobitnik Shewhartove medalje Američkog društva za kvalitet,
- ... 1943-65. inauguralni urednik serije Matematička statistika John Wiley i sinovi,
- ... 1944. predsjednik Instituta za matematičku statistiku,
- ... 1944.-46. služi u Nacionalnom istraživačkom vijeću,
- ... 1945. predsjednik Američkog statističkog udruženja,
- ... 1946. utemeljitelj Američkog društva za kontrolu kvaliteta,
- ... 1947. poziv Indijskog statističkog instituta na tromjesečna predavanja i tehničke razgovore,
- ... 1948. inauguralna Shewhart medalja dodijeljena L.E. Simon iz ASQC-a,

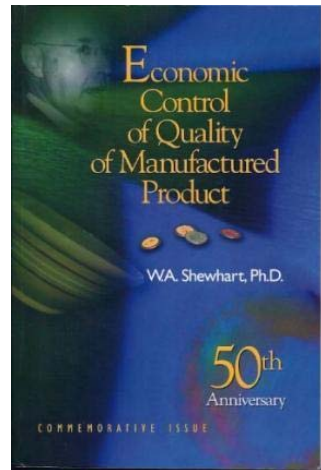
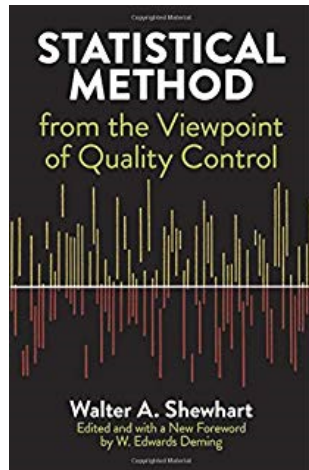
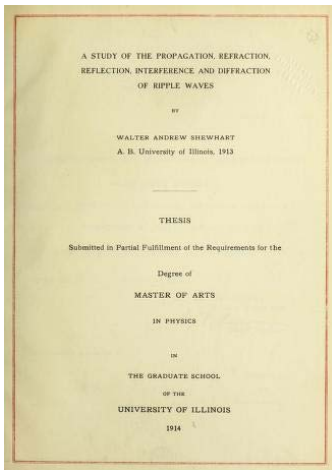
- ... 1954. počasni profesor na Sveučilištu Rutgers Shewhart i susret sa Nehruom 1954,
- ... 1954. nagradom Holley odlikovan od Američkog društvo inženjera strojarstva,
- ... 1954. drugi predavački posjet Indiji kao gost Indijskog statističkog instituta. (Upravo se tokom ove posjete Walter Shewhart susreo s indijskim premijerom Jawaharlalom Nehruom, Slika 15.),
- ... 1956. Walter Shewhart odlazi u mirovinu iz Bell Labs-a,
- ... 1958. tehnički časopis Bell System obilježava događaj objavljivanjem rada pod naslovom *Priroda i porijeklo standarda kvaliteta*, koji je Shewhart izvorno napisao 1935. godine.
- ... 1962. posljednji posjet Indiji za dobivanje počasnog doktorata, Indijski statistički institut, Kalkuta.



Slika 15. Susret sa predsjednikom Indije Jawaharlalom Nehruom

10. SHEWHARTOVE KNJIGE [1]

- ... 1917: *A Study of the Accelerated Motion of Small Drops through a Viscous Medium*, Ph.D. dissertation via Hathi Trust,
- ... 1931: *The Economic Control of Manufactured Product*, D. Van Nostrand Company via Internet Archive,
- ... 1939: (with W. Edwards Deming) *Statistical Method from the viewpoint of Quality Control*, The Graduate School, U. S. Department of Agriculture via Internet Archive.



11. LITERATURA

- [1] <https://www.qualitymag.com/articles/85973-remembering-walter-a-shewharts-contribution-to-the-quality-world> (pristup 10.11.2019. godine)
- [2] <https://www.managers-net.com/Biography/Shewhart.html> Walter Shewhart (1891 - 1967) (pristup 10.11.2019. godine)
- [3] Smith, J.L.: Remembering Walter A. Shewhart's Contribution to the Quality World, dostupno na <https://www.qualitymag.com/articles/85973-remembering-walter-a-shewharts-contribution-to-the-quality-world> (pristup 11.11.2019. godine)
- [4] Best, M.; Neuhauser, D.: Heroes And Martyrs Of Quality And Safety Walter A Shewhart, 1924, and the Hawthorne factory, Quality and Safety in Health Care, Vol. 15, No 2, pp. 142-143, DOI: 10.1136/qshc.2006.018093
- [5] <https://asq.org/about-asq/honorary-members/shewhart>, (pristup 11.11.2019. godine)
- [6] <http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/Biographies/Shewhart.html> (pristup 12.11.2019. godine)
- [7] Adams, S. B.; Butler, O. R.: Manufacturing the future, A history of Western Electric, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1999. godine
- [8] Roethlisberger F.J.; Dickson, W.R.: Management and the worker. Cambridge, Mass : Harvard University Press, 1939, 16th printing, 1975.
- [9] Juran, J.M.: A history of managing for quality, Milwaukee, Wisconsin: ASQC Quality Press, 1995. godine

- [10] Injac, N.: Mala enciklopedija kvalitete, III dio: Moderna povijest kvalitete, Oskar Zagreb, 2002.
- [11] Stoecklein, M.: Some Clues About “The Forgotten Principle” – Is It Related to PDSA/PDCA Translation?, dostupno na: <https://gembawalkabout.wordpress.com/2012/10/31/some-clues-about-the-forgotten-principle-is-it/> (pristup 12.11.2019. godine)

IV WILLIAM EDWARDS DEMING

1. BIOGRAFIJA

1.1. Rano djetinjstvo

William Edwards Deming (14.10.1900. - 20.12.1993.), jedan od najpoznatijih autora i konzultanata na polju menadžmenta kvaliteta, rođen je u Sioux City u državi Iowa, SAD u obitelji Williama Alberta Deminga i Plume Irene Edwards. [1]



William Edwards Deming je odrastao u Polk Cityju u Iowi, na farmi pilića svog djeda Henryja Coffina Edwardsa, a potom na farmi od 16 hektara koju je kupio njegov otac u Powellu, Wyoming. Bio je sin Williama Alberta Deminga i Plume Irene Edwards. Njegovi su roditelji bili dobro obrazovani i isticali su važnost obrazovanja za svoju djecu. Pluma je studirala u San Franciscu i bila muzičar. William Albert je studirao matematiku i pravo.

Bio je direktni potomak Johna Deminga, [2] (1615–1705) ranog puritanca, izvornog vlasnika kolonije u Connecticutu, i Honor Treat, kćeri Richarda Treata (1584-1669), ranog naseljenika *New Englanda*, zamjenika zakonodavne vlasti u Connecticutu i također nositelja prava Kraljevske povelje u Connecticutu, 1662.

Deming se oženio sa Agnes Bell 1922. godine, koja je umrla 1930. godine, nešto više od godinu dana nakon što su posvojili kćer Dorothy (-1984). Deming je koristio razne privatne domove kako bi pomogao u njenom odgoju, a nakon što je 1932. sklopio brak s Lolom Elizabeth Shupe (- 1986), s kojom je koautor u nekoliko radova, doveo ju je kući. Sa Lolom je imao još dvoje djece, Dianu (1934.) i Lindu (1943.), Slika 1 i 2.



Slika 1. Deming sa Dorothy, suprugom Lolom, i Dianom¹

1.2. Školovanje

Deming je diplomirao elektrotehniku na Sveučilištu Wyoming u Laramieu (1921.), magistrirao na Sveučilištu Colorado (1925.), a doktorirao na Sveučilištu Yale (1928.). Oba diplomatska stepena (magistrat i doktorat) bila su iz matematike i fizike. Praksu je imao u Hawthorne Works-u Western Electrica u Cicerou, Illinois, dok je studirao na Yaleu. Kasnije je radio u Ministarstvu poljoprivrede SAD-a i Odjelu za popis stanovništva. Dok je radio pod generalom Douglasom MacArthurom kao konsultant za popis stanovništva japanske vlade, zamoljen je da na poziv Homera Sarasona podučava članove Radio Korpusa, putem kratkog seminara, o metodama statističke kontrole procesa (SPC). Tokom ovog posjeta, Japanska unija naučnika i inženjera (JUSE) kontaktirala ga je kako bi držao predavanja japanskim poslovnim ljudima, ne o SPC-u, nego o njegovim teorijama upravljanja, i godinama poslije toga se vraćao u Japan i radio kao konsultant. Kasnije je postao profesor na Sveučilištu New York, dok je radio kao nezavisni konzultant u Washingtonu.

Svirao je flautu i bubnjeve i komponovao muziku tokom cijelog života, uključujući crkvene skladbe i aranžman The Star Spangled Banner. [3]

Godine 1982. osnovao je Institut W. Edwards Deming u Washingtonu, DC, gdje njegova zbirka, u američkoj Kongresnoj biblioteci, uključuje veliki broj audiozapisa i videa. Cilj instituta je "Obogatiti društvo kroz Demingovu filozofiju". [4]

¹ <https://wedi.acquate.net/deming/photo-gallery>

2. RANI ŽIVOT I RAD

Deming je kao i mnogi drugi tokom svog relativno dugog života radio različite



poslove. Bio je profesor statistike na školi poslovne administracije Sveučilišta u New Yorku (1946. – 1993.), a predavao je na poslijediplomskoj školi poslovnog sveučilišta Columbia (1988.-1993.). Također je bio konsultant za privatne poslove.

Slika 2. Deming sa suprugom Lolom i kćerkom Lindom, 1960. godine²

Godine 1927. Deming je upoznao Waltera A. Shewharta iz *Bell Telephone Laboratories* preko C.H. Kunsmana iz Ministarstva poljoprivrede Sjedinjenih Američkih Država (USDA). Deming je pronašao veliku inspiraciju u radu Shewharta, pokretača koncepta statističke kontrole procesa i srodnog tehničkog alata, kontrolnih karata, budući da se Deming počeo interesovati za primjenu statističkih metoda u industrijskoj proizvodnji i upravljanju. Shewhartova ideja o zajedničkim i posebnim uzrocima varijacija (sistemskim i slučajnim) dovela je izravno do Demingove teorije upravljanja. Deming je vidio da se te ideje mogu primijeniti ne samo na proizvodne procese, već i na procese kojima se preduzeća vode i upravljaju (management). Ova važna spoznaja omogućila je njegov ogroman utjecaj na ekonomiju industrijaliziranog svijeta nakon 1950. [5]

Godine 1936. studirao je kod Sir Ronalda Fishera i Jerzyja Neymana na University Collegeu u Londonu.

Deming je uredio niz predavanja koje je Shewhart objavio u USDA-i, kao knjigu *Statističke metode sa stajališta kontrole kvaliteta*, 1939. godine. Jedan od razloga, zašto je toliko naučio od Shewharta, Deming je iznio u video-intervjuu, da je, iako je sjajan, Shewhart imao "nevjerojatnu sposobnost da oteža stvari". Deming je tako proveo mnogo vremena kopirajući Shewhartove ideje i osmišljavajući načine da ih predstavi na vlastiti način. [6]

Krajem dvadesetih godina prošlog vijeka počeo je raditi na poznatom postrojenju *Western Electric Hotom* u Chicagu. Ovo postrojenje je kasnije postalo poznato i po tome što je Elton Majo u njemu izveo čuvene Hotorn eksperimente. [7]

² <https://wedi.acquate.net/deming/photo-gallery>

Deming je razvio tehnike uzorkovanja, koje su prvi put korištene tokom popisa u SAD-u 1940., formulirajući Deming-Stephanov algoritam za iterativno proporcionalno uklapanje u proces. [8] Tokom Drugog svjetskog rata, Deming je bio član petočlanog Tehničkog odbora za hitne slučajeve. Radio je s H. Dodgeom, A.G. Ashcroftom, Leslie E. Simon, R.E. Wareham i John Gaillard na kompilaciji američkih ratnih standarda (*American Standards Association* Z1.1-3 objavljeni 1942.) [9] i učili radnike koji su radili na proizvodnji ratnog materijala tehnikama SPC-a. Statističke metode bile su široko rasprostranjene i primjenjivane tokom Drugog svjetskog rata, ali su nekoliko godina kasnije izbljebile uslijed ogromne prekomorske potražnje za američkim masovnim proizvodima, uslijed generalnog nedostatka proizvoda, odnosno velike potražnje istih nakon završetka Drugog svjetskog rata.

3. RAD U JAPANU

Njegov profesionalni put, u najvećoj mjeri, odredilo je putovanje u Japan. 1947. godine poslan je u Tokio kao savjetnik pri stožeru savezničkih snaga (primjena tehnike uzorkovanja). Te 1947. godine Deming je bio uključen u fazu ranog planiranja japanskog popisa stanovništva iz 1951. godine. Savezničke sile su na kraju Drugog svjetskog rata okupirale Japan, a američki ministar vojske zatražio je pomoć za provođenje popisa. Deming je doveden po nalogu generala Douglasa MacArthura, koji je postao frustriran time što nije mogao dovršiti skoro nijedan telefonski poziv, a da telefonska linija nije „pukla“ ponajviše zbog posrnule japanske privrede, nakon rata. Dok je bio u Japanu, njegova stručnost u tehnikama kontrole kvaliteta, u kombinaciji s njegovim sudjelovanjem u japanskom društvu, donijela mu je poziv od Japanskog saveza naučnika i inženjera (JUSE). Naime, tokom boravka u Japanu upoznao je skupinu menadžera koji su bili u vrlo dobrim odnosima s Keidanrenom - najvećim sindikatom poslodavaca u Japanu. Članovi JUSE-a proučavali su Shewhartove tehnike i, kao dio japanskih napora za obnovu, tražili su stručnjaka za podučavanje statističke kontrole. Od juna do augusta 1950. godine, Deming je obučio stotine inženjera, menadžera i naučnika na polju SPC-u i konceptima kvaliteta. On je također proveo barem jednu sesiju za top menadžment (uključujući vrhunske japanske industrijalce poput Akio Morite, suosnivača firme Sony Corp.). [10] Možda je najpoznatije od tih predavanja održano na Mt. Hakone Conference Center u avgustu 1950. Prva predavanja koja je održao u julu 1950. godine, brzo su urodila plodom. Japanska industrija odmah je prihvatila i usvojila Demingovu teoriju menadžmenta kvaliteta, a deset godina kasnije japanski proizvođači preplavili su američko tržište. Određeni broj japanskih proizvođača je primijenio

njegove tehnike i uspostavio veliki nivo kvaliteta i produktivnosti. Poboľjšani kvalitet u kombinaciji sa manjim troškovima stvorio je novu međunarodnu potražnju za japanskim proizvodima. Američki potrošači kupovali su bolje i jeftinije proizvode koji su došli iz Japana, što je izazvalo tako velike promjene na međunarodnom tržištu, koje brojni autori nazivaju prekretnicom u historiji svijeta. Međutim, sve do 1980. Demingovo učenje je bilo kritizirano u američkim kompanijama, jer su njihove konzervativne vođe ostali sljedbenici Taylorovih načela menadžmenta. Američki novinar Clare Crawford-Mason promovirao je Demingove principe širokoj američkoj javnosti u TV emisiji *If Japan can, why can't we?* što je izazvalo pravu revoluciju. Naime, Deminga se više nije moglo ignorirati, te su uslijedili seminari i predavanja na brojnim fakultetima i kompanijama širom SAD-a. Američke firme počele su mijenjati svoja načela menadžmenta, te usvajati Demingovo učenje, koje je postalo prioritetno sve do današnjih dana.

Doprinos i utjecaj Deminga na polju menadžmenta kvaliteta je toliko značajan da Demingu daje status karizmatika. Deming je odbio primati nadoknadu od transkripata svojih predavanja, iz 1950. godine, pa je upravni odbor JUSE-a utemeljio Demingovu nagradu (prosinac 1950.) kako bi mu se odužili za njegovo prijateljstvo i ljubaznost. U Japanu, Demingova nagrada i dalje ima značajan utjecaj na discipline kontrole kvaliteta i upravljanja kvalitetom. [11]

Godine 1960. premijer Japana (Nobusuke Kishi), djelujući u ime cara Hirohita, dodijelio je Demingu *Japan's Order of the Sacred Treasure, Second Class*, Slika 3, 4. i 5. U obrazloženju dodjele ove nagrade prepoznat je i priznat



Demingov doprinos ponovnom rođenju japanske industrije i njenog uspjeha širom svijeta.

Slika 3. Dr. Deming, Mr. Junji Noguchi, Managing Director, JUSE - Union of Japanese Scientists and Engineers, Japan, Novembar, 1978.³ godina

Prvi dio izvještaja o zaslugama u službi opisuje njegov rad u Japanu: [20]

- 1947, član Misije Rice za statistiku;

³ <http://qualidade.wikidot.com/movimento-pela-qualidade>

- 1950., pomoćnik vrhovnog zapovjednika savezničkih snaga;
- instruktor za metode istraživanja uzoraka u državnoj statistici.

Druga polovica izvještaja navodi njegove usluge privatnom poduzetništvu kroz uvođenje epohalnih ideja, kao što su kontrola kvaliteta i tehnike tržišnog istraživanja.



Slika 4. Sa predavanja u Tokiju 1950. godine⁴ (www.deming.org)



Slika 5. Sa dodjele Japanske nagrade kvaliteta i sa direktorom JUSE Kenichi Koyanagi⁵

⁴ www.deming.org

⁵ www.deming.org

Među njegovim brojnim počastima, je i izložba kojom se obilježava Demingov doprinos i njegov slavni Eksperiment Crvene perle koji je izložen ispred odbora američkog društva za kvalitet. [13]



Godine 1991. primljen je u Automobilsku kuću slavnih. Na Slikama 6. i 7. prikazani su njegovi dočeci tokom posjeta u Japanu, kao i njegova saradnja sa mladim kolegama iz Japana tokom raznih kongresa (konkretna sa Kongresa ASQ iz Mexica 1988. godine).

Slika 6. Sa jednog od dočeka u Japanu u kasnijim godinama⁶



Ricardo Hirata y W. Edwards Deming (1988)

Slika 7. Ricard Hirata i Edwars Deming (1988)⁷

4. DEMINGOV KASNIJI RAD U SAD-U

David Salsburg [14] je o Demingu napisao:

"Bio je poznat po ljubaznosti i ljubavi prema onima s kojima je radio, za njegov robustan, iako vrlo suptilan humor i za njegov interes za glazbu. Pjevao je u zboru, svirao bubnjeve i flautu, te objavio nekoliko originalnih djela svijeta glazbe. " [15]

Kasnije, nakon vraćanja iz Japana, iz svog doma u Washingtonu, Deming je nastavio voditi vlastiti konsultantski posao u Sjedinjenim Državama,

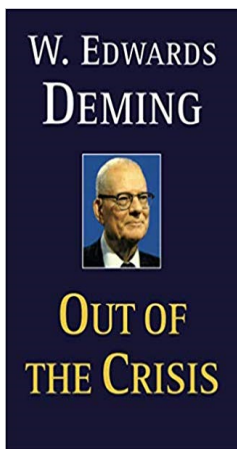
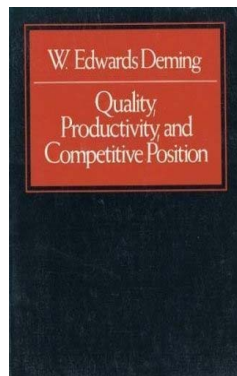
⁶ www.blog.deming.org

⁷ http://asq.org/ASQ_Mexico/socio-del-mes/hirata-r.html

uglavnom nepoznat i nepriznat u svojoj zemlji porijekla i rada. Godine 1980., bio je posebno istaknut u NBC TV dokumentarcu pod nazivom *If Japan can, why can't we?* o sve većoj industrijskoj konkurenciji koju su Sjedinjene Države suočile s Japanom. Kao rezultat emitiranja, potražnja za njegovim uslugama se znatno povećala, a Deming je nastavio savjetovati industriju diljem svijeta sve do svoje smrti u 93-oj godini.

Ford Motor Company bila je jedna od prvih američkih korporacija koja je zatražila pomoć od Deminga. Godine 1981. Fordova prodaja je padala. Naime između 1979. i 1982. Ford je imao gubitke od 3 milijarde dolara. Larry Moore, Fordov novoimenovani korporativni direktor za kvalitet, bio je zadužen za zapošljavanje Deminga koji je trebao pomoći da se Ford ponovo vrati na stare staze kvaliteta. Deming je doveo u pitanje kulturu firme i način na koji njezini menadžeri djeluju. Na Fordovo iznenađenje, Deming nije govorio o kvaliteti, nego o upravljanju. Rekao je Fordu da su akcije koje se poduzimaju u oblasti upravljanja odgovorne za 85% svih problema u razvoju boljih automobila. Godine 1986. Ford je izašao s profitabilnom linijom automobila, linijom Taurus-Sable. U pismu Autoweek, Donald Petersen, tadašnji predsjednik Forda, rekao je: "Mi se krećemo prema izgradnji kulture kvaliteta u Fordu i mnoge promjene koje su se ovdje desile imaju svoje korijene izravno u Demingovim učenjima." Ford je postao najprofitabilnija američka automobilska firma. Po prvi put od dvadesetih godina prošlog stoljeća, njegova je zarada bila veća od zarade General Motorsa (GM). Ford je bi predvodnik američke automobilske industrije u poboljšanjima. Fordova zarada koja je uslijedila u narednom periodu potvrdila je da uspjeh nije bio slučajnost, jer je njegova zarada i dalje premašivala i GM i Chrysler.

Godine 1982., Demingova knjiga *Kvalitet, produktivnost i konkurentna pozicija* (*Quality, productivity and competitive position*) objavljena je od strane MIT Centra za napredni inženjering i preimenovana je u *Izvan krize* 1986. godine. U njoj nudi teoriju upravljanja na temelju svojih slavni 14 tačaka za upravljanje, Slika 8.



Slika 8. Demingove prve knjige (Quality, productivity and competitive position i Out of the Crisis)

Neuspjeh uprave da planira budućnost donosi gubitak tržišta, što dovodi do gubitka radnih mjesta. Menadžment se mora prosuđivati ne samo tromjesečnom dividendom, već i inovativnim planovima da ostanu u poslovanju, zaštite investicije, osiguraju buduće dividende i osiguraju više radnih mjesta kroz poboljšane proizvode i usluge. "Dugoročna predanost novom učenju i novoj filozofiji je potrebija od bilo kojeg menadžmenta koji traži transformaciju. Stidljivost i malodušnost, i ljudi koji očekuju brze rezultate, osuđeni na razočaranje."

Godine 1982. Deming je, zajedno s Paulom Hertzom i Howardom Gitlowom sa Sveučilišta u Miamiu u Coral Gablesu, osnovao W. Edwards Deming Institute za poboljšanje produktivnosti i kvaliteta. Godine 1983. Institut je obučio konzultante firme *Ernst i Whinney Management Consultants* o Demingovim učenjima. Nakon toga je E&W osnovao svoju Deming Quality Consulting praksu, koja je i danas aktivna.

Njegove metode i radionice o upravljanju ukupnim-totalnim kvalitetom imale su širok utjecaj. Naprimjer, korišteni su za definiranje načina rada programa podzemnih spremnika za zaštitu okoliša SAD-a. [16]

Deming i njegovo osoblje nastavili su savjetovati velike i male firme u SAD-u. Od 1985. do 1989. Deming je radio kao konzultant u firmi *Vernay Laboratories*, koja se bavila preradom gume, u Yellow Springsu, Ohio, sa manje od 1.000 zaposlenika. Održao je duge seminare od nekoliko sedmica za zaposlenike i dobavljače male firme, gdje je njegov slavni eksperiment "Radnici na crvenim perlama" potaknuo nekoliko velikih promjena u proizvodnim procesima Vernaya.

Deming se 1988. godine pridružio diplomskom studiju na Sveučilištu Columbia. Godine 1990., tokom svojih zadnjih godina, osnovao je W. Edwards Deming Centar za kvalitet, produktivnost i konkurentnost na Columbia Business School kako bi promovirao operativnu izvrsnost u poslovanju kroz razvoj istraživanja, najbolje prakse i strateškog planiranje.

Godine 1990. izvršni direktor tvrtke Marshall Industries (NYSE: MI, 1984–1999) Robert Rodin trenirao je s tada 90-godišnjom Demingom i njegovom kolegicom Nidom Backaitis. Dramatična transformacija i rast Marshall Industriesa s 400 miliona dolara na 1,8 milijardi dolara u prodaji zabilježena je u Demingovoj posljednjoj knjizi *Nova ekonomija*, studiji slučaja na Harvardu i Rodinovoj knjizi, *Free, Perfect and Now*.

Godine 1993. Deming je objavio svoju završnu-zadnju knjigu, *Nova ekonomija za industriju, vladu, obrazovanje*, koja je uključivala sistem

dubokog znanja i 14 tačaka za upravljanje. Ona je također sadržavala obrazovne koncepte koji uključuju grupno poučavanje bez ocjene, kao i upravljanje bez individualnih zasluga ili ocjene uspješnosti.

Deming je umro u snu u dobi od 93 godine u svojoj kući u Washingtonu od raka 20. decembra 1993. [17] Na pitanje, pred kraj života, kako bi želio biti zapamćen u SAD-u, odgovorio je: *Vjerojatno me se neće ni sjećati.* Nakon stanke, dodao je: *Pa, možda ... kao nekog ko je svoj život proveo pokušavajući spriječiti Ameriku da počini samoubistvo.* [18]

5. PREGLED DEMINGOVE FILOZOFIJE

Filozofija W. Edwardsa Deminga sažeta je kako slijedi:

Dr. W. Edwards Deming je učio da usvajanjem odgovarajućih principa upravljanja, organizacije mogu povećati kvalitet i istovremeno smanjiti troškove (smanjenjem otpada, doradom, isticanjem osoblja i uz povećanje lojalnosti kupaca). Ključ je prakticirati stalno poboljšanje i razmišljati o proizvodnji kao sistemu, a ne kao dijelovima."

U 1970-im godinama Demingovu filozofiju saželi su neki njegovi japanski zagovornici sljedećom usporedbom:

- (a) Kada se ljudi i organizacije prvenstveno fokusiraju na kvalitet, definisan sljedećim omjerom,

$$KVALITET = \frac{\text{Rezultati radnih napora}}{\text{Ukupni troškovi}}$$

kvalitet ima tendenciju povećanja, a troškovi padaju s vremenom.

- (b) Međutim, kada se ljudi i organizacije prvenstveno fokusiraju na troškove, troškovi se povećavaju, a kvalitet s vremenom opada.

6. NAJPOZNATIJA UČENJA OD DEMINGA

6.1. Demingovih 14 tačaka

Deming je u naučnoj i stručnoj praksi poznat po 14 tačaka, kojima je iznio svoju filozofiju kvaliteta. 14 tačaka pružaju okvir za razvoj znanja na radnom mjestu i mogu se koristiti za usmjeravanje dugoročnih poslovnih planova i ciljeva. Tačke ne predstavljaju toliko akcijski plan kao filozofski kod za upravljanje, naročito za menadžere. U većini tačaka on zahtijeva od menadžera da prekinu dotadašnju praksu i počnu raditi na novi način. Stoga,

se često ovih 14 tačaka označava kao 14 obaveza menadžmenta. Cilj Demingovih 14 tačaka je da menadžment, ali i ostali zaposlenici unutar organizacije promjene odnos prema radu, kako bi troškovi kompanije bili niži, nivo kvaliteta visok, a efikasnost poslovanja veća. Filozofija kvaliteta, koja se temelji na ovim tačkama, je sljedeća [19]:

1. Stvoriti konstantnost svrhe. Menadžment mora utvrditi dugoročnu svrhu preduzeća, ona se može mijenjati, ali ne proizvoljno. Obezbijediti ciljnu motivisanost u svrhe razvoja proizvoda i usluga, sa namjerom da se postane konkurentski snažan.
2. Usvojiti novu filozofiju. Nova filozofija sastoji se u tome da preduzeće ne može više poslovati na nivou kvaliteta koja se tolerisala u prošlosti - kupci/korisnici postaju zahtjevniji i firma sutrašnjice mora se znati nositi sa novim zahtjevima. Više se ne može živjeti prihvatajući nivo zakašnjenja, grešaka i tome slično. Naučiti značaj sopstvene odgovornosti.
3. Prekinuti s ovisnošću o masovnoj inspekciji. Umjesto inspekcije proizvoda treba koristiti inspekciju procesa. Naime, informacije koje se dobiju inspekcijom procesa mogu doprinijeti kvalitetu samog proizvoda. Treba koristiti kontrolne karte, Shewhartov ciklus poboljšanja i druge tehnike.
4. Prekinuti praksu dodjeljivanja poslova isključivo na temelju cijena, te smanjiti troškove smanjenjem varijacija. Preduzeće kao cjelina treba smanjiti ukupne troškove, a ne samo troškove nabave. Pri tome treba smanjiti i broj dobavljača, posebno onih koji ne pružaju dokaz o statističkoj kontroli procesa.
5. Kontinuirano poboljšavati. Zadatak menadžmenta je da stvori uslove u kojima će svi biti zadovoljni na svojim radnim mjestima kroz: inovaciju proizvoda i usluga, inovaciju procesa, poboljšanje postojećih proizvodnih usluga, poboljšanje postojećih procesa.
6. Uvježbavati vještine. Pred menadžera se postavlja zahtjev da bude trener i učitelj.
7. Voditi. Posao vođe je da postigne transformaciju svoje organizacije. On posjeduje znanje, osobnost i uvjerljivost.
8. Odstraniti strah. Zastrašivanje podređenih često može uzrokovati friziranje i falsificiranje stvarnih podataka.
9. Srušiti barijere među odjelima. Stvaranje konkurentskih odnosa među odjelima vodi do podoptimizacije cjeline sistema. Zadatak menadžera je

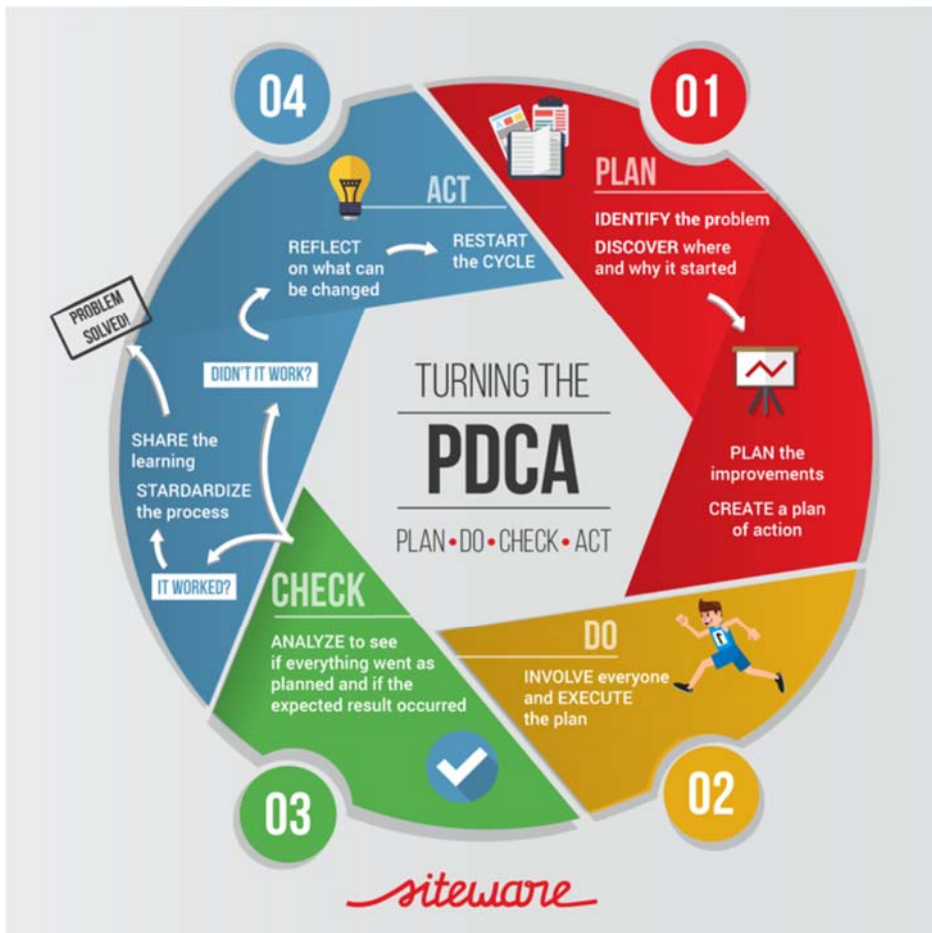
da stvori klimu saradnje unutar organizacije i da usmjeri napore svih odjela na ostvarenje cilja organizacije.

10. Ukinuti parole, pozive i proizvoljne ciljeve. Parole kao i razni slogani mogu biti uzrokom frustracije kod radnika. Proizvoljni ciljevi mogu preći granice realne ostvarivosti i postići kontra efekt.
11. Eliminirati numeričke kvote za radnu snagu. Osvrt na ovu preporuku daje se u nastavku.
12. Srušiti prepreke koje ljude spriječavaju da se ponose svojim radom. Potrebno je ukinuti godišnja ocjenjivanja radnika i uvesti takve radne uslove da svaki radnik svoje zadatke može izvršavati na siguran, efikasan i efektivan način.
13. Stimulisati obrazovanje i osobno usavršavanje. Potičući radnike na cjeloživotno obrazovanje i osposobljavanje organizacija dugoročno profitira.
14. Pokrenuti sve da se ostvari transformacija. Realizacija transformacije najviše ovisi o prihvatanju njenih principa. Da bi se to ostvarilo nužno je da transformacija ide od hijerarhijskog vrha prema dolje. Kreirajte strukturu u vrhovnom rukovodstvu, koja će se svakodnevno brinuti o sprovođenju prethodnih 13. tačaka.

Kako se vidi iz iznesenog, Demingov koncept menadžmenta kvaliteta, odnosno sistem dubinskog znanja, ukazuje na potrebu krupnih zaokreta u menadžmentu. Menadžment treba proći kroz nova učenja i sticanja znanja; menadžment treba doživjeti pravu transformaciju. To se može vidjeti i na 11. preporuci, koja se odnosi na eliminiranje numeričkih kvota za radnu snagu. Prema ovoj preporuci potrebno je ukinuti radne kvote, jer su one apsolutno inkompatibilne s beskrajnim usavršavanjem. Postavljanje kvota neminovno dovodi do toga da zaposleni budu orijentirani na kvantitet, a zapostavljaju kvalitet svoga rada [19]. Umjesto numeričkih kvota, menadžment treba raditi na unapređenju procesa.

6.2. Demingov PDCA ciklus

Kao pomoć za unapređenje ili poboljšanje procesa, Deming predlaže tzv. Shewhartov ciklus, (*Plan-Do-Check-Act, PDCA*), tj. PLANIRAJ, URADI, PROVJERI, DJELUJ ciklus (Slika 9.). (Za isti se sreću i nazivi: Demingov točak, Demingov krug...).



Slika 9. Ciklus PDCA (Planiraj-Uradi-Provjeri-Djeluj) [20]

Često je mišljenje o tome da je Plan-Do-Check-Act (PDCA) Demingov. Deming je ciklus PDCA nazvao "korupcijom". Deming je radio sa ciklusom Shewharta i vremenom razvio ciklus Plan-Do-Study-Act (PDSA), u koji je ugrađena ideja deduktivnog i induktivnog učenja, ciklus učenja i poboljšanja. Deming je konačno 1993. godine objavio ciklus PDSA u *The New Economics* na str. 132. On je ovom mitu dodao da je proučavao japanski ciklus PDSA s ovim citatom na str. 247, *Ciklus PDSA nastao je u mom predavanju u Japanu 1950. godine. Pojavio se u brošuri: Osnovni principi statističke kontrole kvaliteta (JUSE, 1950.)*.

Ovaj ciklus predstavlja univerzalnu metodologiju kontinuiranog poboljšanja (krug se neprestalno ponavlja), koja se zasniva na reduciranju razlika između zahtjeva kupca /korisnika i performansi procesa.

Osnovne karakteristike ovog ciklusa odnose se na sljedeće:

*1. korak: **PLAN (P) – PLANIRAJ***

Logički poredak započinje PLANIRANJEM, koji se usmjerava na strateški dio. Ovdje je svrha prikupljanje i analiziranje informacija radi postavljanja ciljeva. Važno je osmisliti plan/strategiju koja bi rješavala probleme koji se susreću, razvijajući ih na temelju vrijednosti i smjernica preduzeća, a zatim uzimajući u obzir utvrđivanje zacrtanih ciljeva sa ciklusom, odabir putanje kojom će se proći tako da ciljevi budu dostignuti i definiranje metoda koje će se koristiti za postizanje toga. Pored ovih faza, odabire je tim za planiranje koji će biti dio procesa, uključujući voditelja za svaku fazu.

Ova faza se dijeli u 4 dijela, gdje spadaju:

1. Identifikacija problema

U ovoj je fazi važno definirati problem i prepoznati njegovu važnost za razvoj aktivnosti. Zapitajte se "Šta se događa?". Razmislite o historiji problema, prikažite gubitke uzrokovane problemom i predložite vrijeme za rješavanje problema. Da biste bolje vidjeli problem, možete koristiti izvještaje, podatke, fotografije ili alate kao što je Brainstorming ili 5W2H.

2. Posmatranje problema

U ovoj fazi problem se mora promatrati u njegovim detaljima i sa njegovim specifičnim karakteristikama. Ovo je možda najzahtjevnija faza ove faze postupka, jer se karakteristike problema moraju analizirati s različitih stajališta, a problem se mora promatrati gdje god se pojavi.

Nakon ove analize, za rješavanje problema moraju se utvrditi raspored rješenja ovog problema, procjena dostupnog budžeta za rješavanje problema, kao i definicija cilja koji treba postići tim.

3. Analiza problema

U ovoj podfazi postavlja se pitanje „Zašto se ovaj problem događa?“. Upravo u ovoj fazi se trebaju otkriti uzroci. Otkrivanje mogućih uzroka, njihovo postavljanje po redoslijedu i odabir najvjerojatnijeg, osim ispitivanja ovih hipoteza s prikupljenim novim podacima i odbacivanjem najnevjerojatnijih, dio je odabira uzroka problema. Ovdje se može koristiti, naprimjer, Brainstorming ili Dijagram uzroka i posljedica.

4. Akcijski plan

Nakon što utvrdite uzroke problema, vrijeme je da se definišu akcije za njihovo rješavanje i iskorjenjivanje. Za to je potrebno identificirati moguća

rješenja i uključiti tim u izradi akcijskog plana. Nakon što se razradi plan, vrijeme je da razmislite o troškovima planiranih akcija i odredite potrebne resurse (ljudske, materijalne, tehničke).

2. korak: DO (D) – URADI

U fazi DO, ciklusa PDCA, sve što se analiziralo tokom planiranja, pokušava se provesti u praksi. Važno je da je plan kreiran pažljivo i detaljno, tako da nema nedostataka u ostatku procesa. DO faza je izvršenje plana, a ujedno je i tim koji je obučen za metodu za rad.

To je jedan od najvažnijih dijelova ciklusa i treba ga pažljivo nadgledati kako ne bi došlo do neuspjeha u odabranoj metodi. Vrlo je važno zabilježiti sve rezultate (dobre ili loše) i datum kada su se pojavili, a osim komuniciranja provoditi i trening za odabrane zaposlenike za planirane aktivnosti i njihove rokove i trening tehnike koja će se koristiti tokom izvršenja.

3. korak: CHECK (C) – PROVJERA

U fazi PROVJERA, radi se analiza onoga što je izvedeno, odnosno urađeno u fazi **DO**. Odnosno, to je faza u kojoj dolazi do provjere rezultata dobivenih odabranim akcijskim planom. Ova se faza može razviti tokom čitavog ciklusa plana, jer se koristi za provjeru rada (ako se pravilno izvodi) i za provjeru njegovih rezultata (statistički provjeravajući podatke, poput kvarova i grešaka.)

Važno je provjeriti da se ono što je planirano već provodi, uz usporedbu rezultata prije i poslije provođenja i razvoja postizanja predloženog cilja. Također se u ovoj fazi mogu: provjeriti usklađenost rada sa standardima, provjeriti usklađenost izmjerenih parametara i rezultata sa standardima, te provjeriti da li postignute i izmjerene karakteristike KVALITETA postižu ciljne vrijednosti. Ako rezultati dobiveni verifikacijom nisu zadovoljavajući, preporučuje se da se vratite na fazu planiranja, u promatranje problema.

4. korak: ACT (A) – DJELUJ (POPRAVI)

Konačno, u fazi ACT poduzimaju se korektivne radnje za rješavanje problema koji su provjereni tokom postupka (a koji nisu bili u skladu sa ciljevima postavljenim u planiranju). Ovdje se ispravljaju pogreške pronađene u prethodnom postupku tako da se ispituju njihovi uzroci, spriječavajući ih da

se ponovno pojave. Nakon što riješite ove pogreške, postupak bi trebao započeti ispočetka. PDCA ciklus treba uvijek nastaviti, radi stalnog poboljšanja procesa i prakse.

Ova faza je podijeljena u 2 dijela:

1. Standardizacija

Ovdje su stvari koje su polazile u planu djelovanja (iz faze PLAN) standardizirane, tako da se ne riskira da se problem ponovo pojavi. Ova se standardizacija može obaviti u novom dokumentu ili u izmjeni postojećih dokumenata. Pored toga, važno je komunicirati o promjenama koje su se dogodile, putem različitih komunikacijskih kanala firme, poput e-mailova, sastanaka itd. Da bi ova standardizacija bila učinkovita, tim za provođenje mora biti u mogućnosti da je razvije, što zahtijeva obuku i obrazovanje za one koji su uključeni u promjenu, koja mora biti praćena stalnim nadzorom i provjerom.

2. Zaključak

Tu se vrši konačna procjena uspješnosti tima, analizirajući sve rezultate (uz pomoć grafikona, poput Pareto dijagrama ili kontrolnih listi). Analizirajte šta je ispravno, a šta ne, pronađite šta je potrebno za dalje poboljšanje performansi procesa, provjerite je li dio problema ostao, zabilježite učenje koje je ciklus stvorio za grupu i razmislite o budućim planovima.

Da biste bolje vizualizirali rezultate dobivene ciklusom planiranja provjere, preporučuje se upotreba Pareto grafikona, 5W2H ili kontrolnih listi.

Sada kada možete odgovoriti na pitanje: "Što je PDCA ciklus?", vrijeme je da to podijelite u svojoj firmi i u svom poslu kako biste postigli najbolje rezultate.

Ova se metodologija smatra jednom od najjednostavnijih i najučinkovitijih metodologija među postojećim alatima za upravljanje kvalitetom.

Korištenjem ove metode na preventivan i kontinuiran način, ona pomaže u identificiranju mogućih poboljšanja procesa, izbjegava impulsivne odluke tima i resursa, uz prioritarno mjerenje podataka i rezultata neophodnih za dobro upravljanje.

Da bi se ove koristi pojavile, u firmi, njihovom upotrebom, ključno je da zaposlenici koji su uključeni u proces vode računa o izgradnji tima odgovornog za razvoj PDCA-a, pružanjem odgovarajuće obuke, tako da su korištene metode u rukama sviju i spremne za uspješne korake koje treba poduzeti.

Na kraju, ciklus planiranja provjere mora biti stalan proces!

Njegove faze moraju biti u stalnom razvoju i ne treba ih napustiti. **Kad jedan ciklus završi, trebao bi započeti drugi.** Samo na taj način poboljšanja procesa i aktivnosti bit će kumulativna i vidljiva cijeloj organizaciji.

6.3. Šta je »Sedam smrtnih bolesti«?

Pod »Sedam smrtnih bolesti« (engl. *Seven Deadly Diseases*) podrazumijevao je takve pojave u jednom preduzeću koje nužno uslovljavaju realizaciju niskog kvaliteta proizvoda ili usluga, loše međuljudske odnose, nikakvu konkurentnost i nizak ili nikakav profit. Na svoj način, »Sedam smrtnih bolesti« je direktna posljedica nepoštivanja ukupne filozofije Demingovih 14 tačaka upućenih menadžmentu.

"Sedam smrtnih bolesti" uključuje:

1. nedostatak postojanosti svrhe ili nedostatak kontinuiteta dosljednosti,
2. naglasak na kratkoročnu dobit,
3. procjene efikasnosti rada – vrednovanje prema učinku, ocjeni zasluga ili godišnji pregled uspješnosti,
4. mobilnost – fluktuacija menadžmenta,
5. upravljanje na osnovu vidljivih pokazatelja,
6. pretjerana socijalna i zdravstvena davanja – medicinski troškovi,
7. pretjerani troškovi garancije, potaknuti odvjetnicima koji rade za izvanredne naknade.

Kratka pojašnjenja

1. Nedostatak postojanosti svrhe ili Nedostatak kontinuiteta dosljednosti:

- nepoznavanje i nerazumijevanje strateških ciljeva preduzeća od strane svih zaposlenih;
- funkcionisanje kompanija koje ne planiraju proizvod i/ili uslugu može dovesti do gubitka poslova;
- odanost svrsi znači da kompanije moraju da budu posvećene interesima korisnika koji traže kvalitetne proizvode i/ili usluge, a njihov kvalitet se mora unapređivati.

2. Naglasak na kratkoročnu dobit:

- koncentracija na kratkoročne profite;
- postizanje kratkoročnih profita je obrnuto proporcionalno dugoročnoj poslovnoj stabilnosti jer se mnogi troškovi koji su neophodni kao što su: redovna preventivna održavanja, upotreba kvalitetnih dijelova žrtvuju u cilju prvobitnog profita, jednu iznutra organizaciju;
- kratkoročni profiti, koji se ostvare na ovakav način nisu u interesu vlasnika kapitala, ni zaposlenih radnika već menadžmenta, koji putem bonusa prisvaja dio dugoročne vrijednosti organizacije i vodi kompaniju u propast.

3. Procjene efikasnosti rada – Vrednovanje prema učinku, ocjeni zasluga ili godišnji pregled uspješnosti:

- procjene efikasnosti rada koje su date u kratkim rokovima uništavaju timski duh, saradnju i želju da se u organizacijama sprovode kontinuirana poboljšanja;
- normiranjem na komad spriječava obučavanje i prenošenje dobrih iskustva sa kvalitetnijih i obučenijih radnika na manje stručne, spriječava pravovremenu preventivnu kontrolu mašina, popravku manjih defekata;
- gubitak za organizaciju nema motiva.

4. Mobilnost – Fluktacija menadžmenta:

Fluktacija menadžmenta je problem koji se javlja u zapadnom sistemu upravljanja. Najčešće menadžment nije dovoljno dugo u kompaniji kako bi se u potpunosti upoznao sa funkcionisanjem svih i/ ili većine procesa. Nestabilnost u vrhu menadžmenta donosi nestabilnost u cijeloj organizaciji i umjesto rada na kontinuiranom unapređenju svi se brinu za pozicije ili opstanak na poslu. Pokretljivost radnika je u nekim sredinama identičan problem kao i promjene menadžmenta jer ne doprinosi stabilnosti poslovnih procesa i unapređenju.

5. Upravljanje na osnovu vidljivih pokazatelja sa malo ili bez razmatranja nepoznatih ili neprepoznatljivih pokazatelja:

- vođenje kompanije isključivo na bazi vidljivih pokazatelja (novca) je nepravilno, jer ne uključuje višestruke efekte koje donosi prodaja zadovoljnom kupcu;

- skok kvaliteta i produktivnosti u cijelom lancu koji se rezultatski pokazuje kasnije;
- primjene obuke radnika i povećana zalaganje za sprječavanje šteta i povreda, izgradnja timskog rada i rada na novim proizvodima i ulaganje napora za nastup na novim tržištima, odložene štete koje nastaju uslijed lošeg održavanja...

6. *Pretjerana socijalna i zdravstvena davanja – medicinski troškovi*

7. *Pretjerani troškovi garancije:*

- predimenzionirani troškovi liječenja koji mogu biti posljedica loše organizovane službe zaštite značajno mogu opteretiti poslovanje;
- troškovi advokatskih usluga su značajno opterećenje za američki stil poslovanja. Oni nisu do skoro bili dio našeg okruženja ali....

Deming vrlo jasno traži da se kasta vlasnika i upravitelja tipa modernih goniča robova spusti iz nedodirljivih visina, postane svima vidljiva i dohvatljiva i neposredno odgovorna za sva događanja u preduzeću.

Kad god je u pitanju pad kvaliteta i pojava niskog ili nikakvog profita direktan poziv treba da se odnosi na odgovornost prve linije uprave.

U augustu 1990. godine Deming je na jednom seminaru obrazložio „Sedam smrtnih bolesti“ kroz ulogu menadžera: *Menadžer je trener i savjetnik a ne sudija. Tek kada ljudi shvate značenje sistema i kako on radi, mogu mu pomoći. Njegov zadatak je stvaranje povjerenja, prvenstveno kroz izvršavanje onog što obećava.* [21]

Osim Sedam smrtnih bolesti definisana je "Manja kategorija prepreka" koja uključuje:

1. zanemarivanje dugoročnog planiranja,
2. oslanjanje na tehnologiju za rješavanje problema,
3. tražiti primjere koje treba slijediti, a ne razvijati rješenja,
4. isprike, kao što su "naši problemi su različiti",
5. pogrešno uvjerenje da se vještine upravljanja mogu podučavati u školskim klupama, [22]
6. oslanjanje na odjele za kontrolu kvaliteta, a ne na rukovodstvo, nadzornike, upravitelje nabave i proizvodne radnike,
7. stavljanje krivnje na radnike koji su odgovorni za samo 15%

pogrešaka, dok je sistem koji je osmislila uprava odgovoran za 85% neželjenih posljedica,

8. oslanjanje na kontrolu kvaliteta, a ne na poboljšanje kvaliteta proizvoda.

Demingovo zagovaranje ciklusa Plan-Do-Study-Act, njegovih 14 tačaka i „Sedam smrtonosnih bolesti“ imalo je ogroman utjecaj izvan proizvodnje i primijenjeno je u drugim sferama, kao što je to u relativno novom području inženjerstva prodajnih procesa. [23]

6.4. Demingova četiri temeljna elementa kvaliteta – Sistem dubokog znanja

"Prevladavajući stil upravljanja mora se transformirati. Sistem ne može sam razumjeti. Transformacija zahtijeva pogled izvana. Cilj ovog poglavlja je pružiti vanjski pogled – objektiv – koji nazivam sistemom dubokog znanja". "Prvi korak je transformacija pojedinca. Ova transformacija je diskontinuirana. Ona dolazi od razumijevanja sistema dubokog znanja. Pojedinaac, transformiran, uočiti će novi smisao svoga života, događaja, brojeva, interakcija među ljudima."

"Jednom kada pojedinac shvati sistem dubokog znanja, primijenit će svoja načela u svakoj vrsti odnosa s drugim ljudima. On će imati osnovu za prosudbu svojih odluka i za transformaciju organizacija kojima pripada."

Deming je zagovarao da svi menadžeri moraju imati ono što on naziva Sistem dubokog znanja, koji se sastoji od četiri dijela.

On je objasnio: "Ne treba biti dobar ni u jednom dijelu niti u sva četiri dijela kako bismo ga razumjeli i primijenili. 14 tačaka za menadžment u industriji, obrazovanju i vladi slijedi prirodno kao primjena tog vanjskog znanja, za transformaciju od sadašnjeg stila zapadnog upravljanja do optimizacije. "

"Različiti segmenti sistema dubokog znanja koji se ovdje predlažu ne mogu se razdvojiti. Oni međusobno djeluju. Stoga je znanje o psihologiji nepotpuno bez znanja o varijacijama".

"Menadžer ljudi mora razumjeti da su svi ljudi različiti. Ovo nije rangiranje ljudi. On mora shvatiti da se radom svakoga upravlja uglavnom sistemom u kojem radi".

Sistem temeljnih znanja temelj je za primjenu Demingovih 14 tačaka za upravljanje, opisanih ranije.

Kontinuirano unapređenje u organizacijama, koje uključuje sve zaposlene, može sprovoditi samo menadžment koji ima autoritet, stručnost i povjerenje da stvori početni kritičan broj ljudi koji se zalažu za promjene. Pri analizi stanja sistema i unapređenja Deming je definisao korake koje je potrebno sprovesti.

U svom zreлом razdoblju rada Deming je izdvojio četiri parametra koji su, po njemu, temelji na kojima se mora zasnivati kompletna filozofija, teorija i praksa modernog kvaliteta:

1. Sistemi – Razumijevanje sistema,
2. Statistika – Poznavanje statističke teorije,
3. Poznavanje varijacija i
4. Primjenjena psihologija.

Kratka pojašnjenja:

1. Razumijevanje sistema.

Uvažavanje sistema uključuje razumijevanje kako interakcije (tj. povratne informacije) između elemenata sistema mogu rezultirati unutrašnjim ograničenjima koja prisiljavaju sistem da se ponaša kao jedan organizam, koji automatski traži stabilno stanje. Upravo to ustaljeno stanje određuje izlaz sistema, a ne pojedinačne elemente. Stoga je sama struktura organizacije, a ne zaposlenici, ključna za poboljšanje kvaliteta izlaza. Uprava organizacije mora razumijevati relacije između funkcija i aktivnosti. Međutim, to nikako nije dovoljno – struktura sistema preduzeća, njegove komponente i među veze moraju biti jednako jasne i prihvatljive i za sve ostale subjekte: zaposlene, kupce i korisnike, vlasnike, partnere i dobavljače. Ako se to ne poštuje, stvaraju se brojne mogućnosti za nesporazume, konflikte i greške.

2. Poznavanje statističke teorije.

Poznavanje moderne statistike, svih njenih odgovarajućih tehnika i alata neophodno je za istraživanje i utvrđivanje zakonitosti u razvoju i stvaranju proizvoda i usluga. Statistika se mora primjenjivati u obliku regulacijskih karata, statističkog upravljanja procesima, kao faktorska i korelaciona analiza itd. i pri tome uprava mora biti zadužena da svi razumiju o čemu se radi i šta preduzeće time dobija.

3. Znanja o varijacijama.

Ne postoje stvari ili događanja u univerzumu koje se daju ponoviti ili koje su identične. Bogatstvo oblika, načina pokazivanja i postojanja – ukratko, bogatstvo varijacija, je ono što nikada ne nestaje i nikada ne presušuje. Bilo koja nauka, pa tako i nauka o kvalitetu nezamisliva je bez poznavanja zakonitosti koje se odnose na varijacije problema ili oblasti koja se obrađuje. Znanje o varijaciji podrazumijeva razumijevanje da se sve izmjereno sastoji od "normalne" varijacije zbog fleksibilnosti sistema i "posebnih uzroka", koji stvaraju nedostatke. Kvalitet uključuje prepoznavanje razlike kako bi se eliminisali "posebni uzroci" dok se kontroliše normalna varijacija. Deming je naučio da bi promjene u odgovoru na "normalnu" varijaciju samo učinile sistem lošijim. Razumijevanje varijacije uključuje matematičku sigurnost da će se varijacije normalno pojaviti unutar šest standardnih odstupanja srednje vrijednosti.

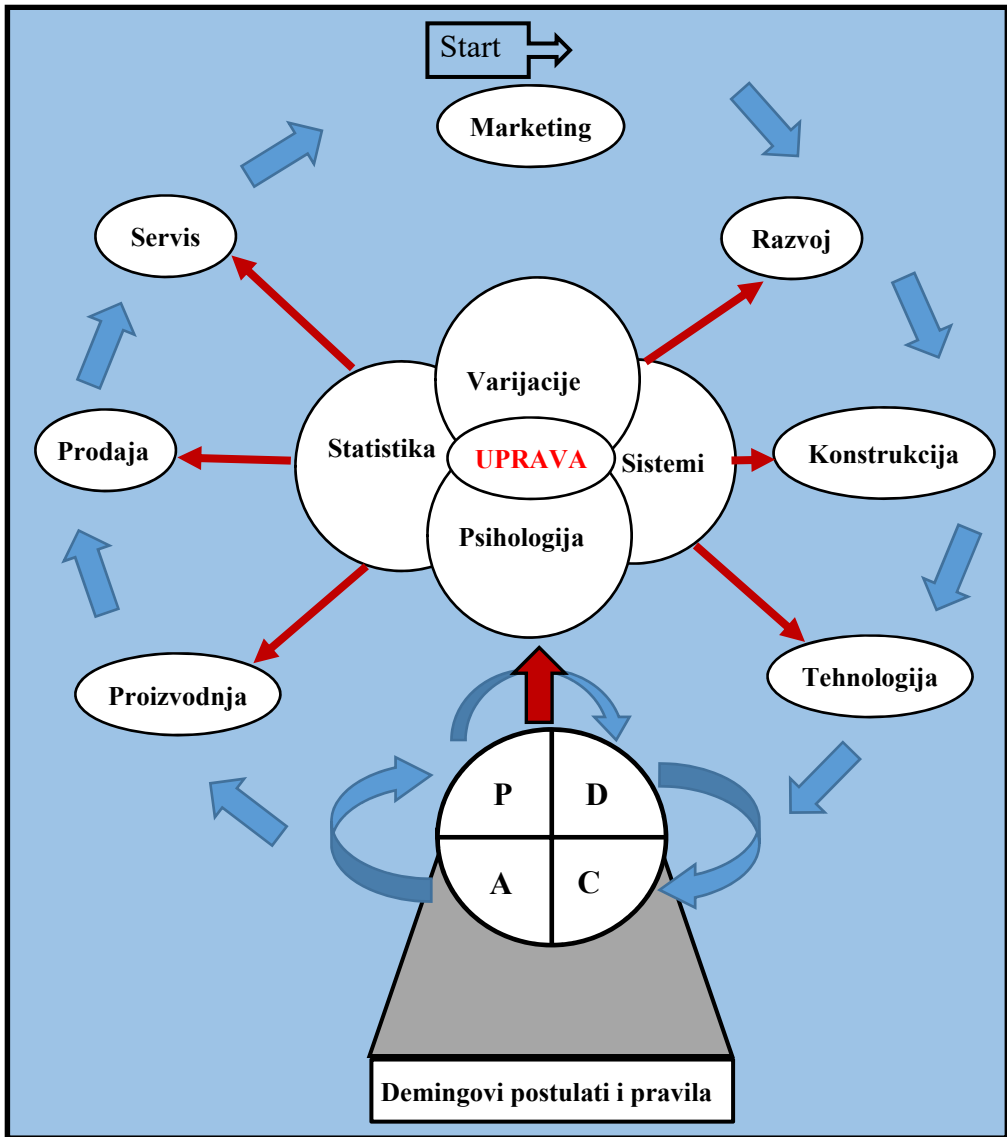
4. Primjenjena psihologija.

Ljudski odnosi, motivisanost, konflikti, ponašanje – sve su to elementi jednog složenog mozaika, koji se moraju poznavati ako se želi uspješno vođenje organizacije. Ukratko, psihologija se mora sve bolje razumjeti i primjenjivati ako se želi uspjeh u realizaciji kvaliteta. I ovdje se, kao i u svim drugim slučajevima, težište stavlja na upravu organizacije.

Dati jedinstven uvid u cjelokupno djelo, način mišljenja i filozofiju jednog od klasika kvaliteta vrlo je sumnjiv posao. Demingovi postulati i filozofija mogu se pregledno prikazati ako se sve grafički poveže u oblik koji se uslovno može nazvati »Demingova mašina kvaliteta«, Slika 10.

Relevantnost ovih načela za širu opću primjenu upravljanja pridonijela je Demingovom statusu kao utemeljitelja pokreta za upravljanje kvalitetom, a ne samo kontrole kvaliteta i procesa.

Dakako, niko tako univerzalno priznat kao Deming neće proći bez kritike. Neki su kritizirali njegov pristup kao dobar za poboljšanje, ali nenasilan za kreativnost i inovativnost. Drugi kažu da njegov pristup nije učinkovit za stvaranje novih proizvoda ili prodiranje na nova tržišta.



Slika 10. Demingova mašina kvaliteta [5]

Drugi, osobito Joseph Juran, još jedan guru kvaliteta, komentiraju preveliko oslanjanje na statističke metode. Demingova američka predavanja 1980-ih, međutim, nanovo ukazuju na pogrešnu preokupaciju pogrešnom vrstom statistike. Tvrdio je da se brojke odnose isključivo na produktivnost i kontrolu, te se zalagao za više dokaza o kvalitetu, poruku koju je Tom Peters usvojio 1980-ih i 1990-ih.

Svojom filozofijom kvaliteta naglašava važnost predviđanja potreba, a ne samo spoznaje zahtjeva kupca i ističe da sve počinje i završava s kupcem, koji je najvažniji faktor na proizvodnoj liniji. Zbog toga, proizvođači trebaju sve aktivnosti usmjeriti jednom cilju, a to je da se u proizvod, odnosno uslugu ugradi ono što kupac smatra vrijednošću. Pored shvatanja uloge kupaca, Deming naglašava i ulogu menadžera u procesu unapređivanja kvaliteta i to s osobnog nivoa i nivoa preduzeća. On ističe da je za 85 % problema kvaliteta u preduzeću odgovoran menadžment preduzeća.

U jednom govoru, koji je održao osamdesetih godina 20. vijeka, istakao je da je neodgovornost menadžera, u planiranju i predviđanju dinamike promjena, glavni uzročnik prekomjerne potrošnje resursa i neadekvatnog angažiranja radne snage i mašina, što se odražava na povećanje troškova proizvodnje, a time i na cijenu koju kupac treba platiti. S tim u vezi naglasio je da potrošač nije uvijek spreman finansirati poslovne promašaje, čija je posljedica gubitak tržišta.

7. NAGRADE

Osim počasti i nagrada, koje je dobio tokom boravka u Japanu, Deming je tokom svoje karijere dobio desetine akademskih nagrada, uključujući i drugu, počasnu, doktorsku titulu sa Državnog univerziteta Oregon. Godine 1987. nagrađen je Nacionalnom medaljom za tehnologiju: "Za snažno promicanje statističke metodologije, za svoj doprinos teoriji uzorkovanja i za zagovaranje opće filozofije upravljanja u korporacijama i narodima, koja je rezultirala poboljšanom kvalitetom proizvoda." Godine 1988. dobio je nagradu za istaknutu karijeru u nauci od strane Nacionalne akademije znanosti. [13]

8. NEKE DEMINGOVE IZREKE

Kvaliteta je svačija odgovornost.

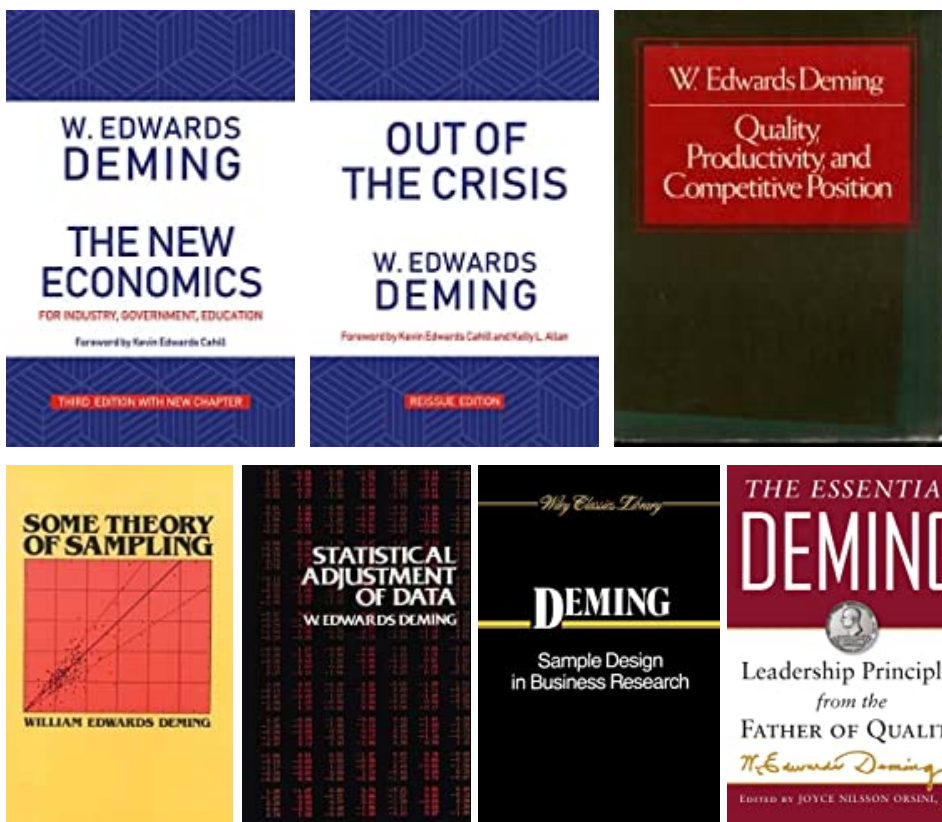
Nije dovoljno u radu dati sve od sebe. Moramo znati što učiniti, a tek potom dati sve od sebe.

Greške nisu besplatne. Neko ih napravi i bude nagrađen za to.

9. NEKE DEMINGOVE KNJIGE I KNJIGE O DEMINGU

Knjige koje je napisao Deming:

- ... Deming, W. Edwards. *The New Economics for Industry, Government, and Education*, 1993.
- ... Deming, W. Edwards. *Out of the Crisis*, 1986.
- ... Deming, W. Edwards. *Quality, Productivity, and Competitive Position*, 1982.
- ... Deming, W. Edwards. *Some Theory of Sampling*, 1950, 1984.
- ... Deming, W. Edwards. *Statistical Adjustment of Data*, 1938, 1984.
- ... Deming, W. Edwards. *Sample Design in Business Research (Applied Statistics)*, 1960, 1990.
- ... Deming, W. Edwards. *On Errors in Surveys* (Reprint Series in Social Sciences), 1993.



Knjige o Demingu koje su napisali ostali autori:

Aguayo, R. **Dr Deming: The American who taught the Japanese about quality.** London, Mercury Books, 1991.

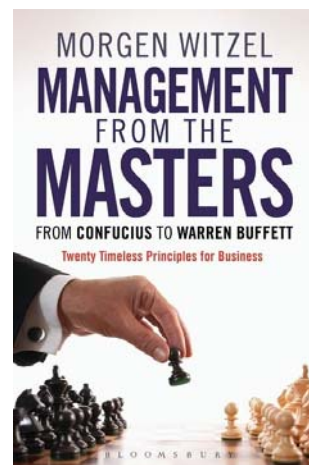
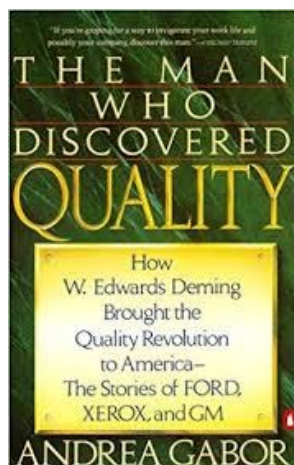
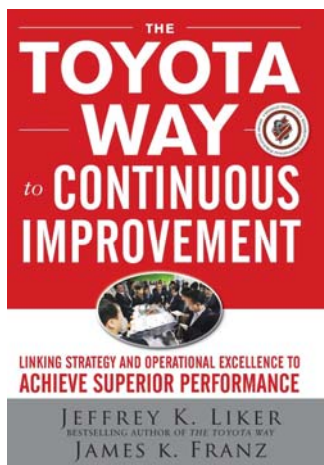
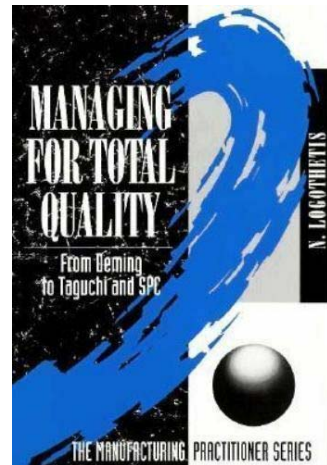
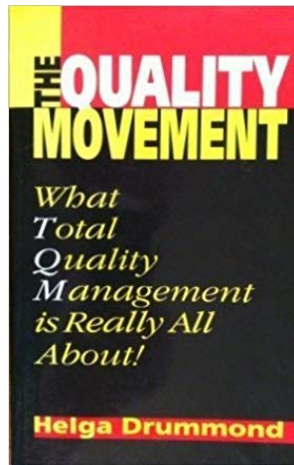
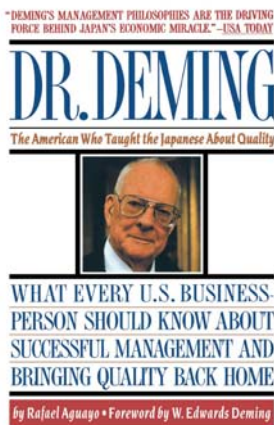
Bendell, T. **The quality gurus.** London, Department of Trade and Industry, 1991.

Drummond, H. **The quality movement: what total quality management is really all about.** London, Kogan Page, 1992

Logothetis, N. **Managing for total quality: from Deming to Taguchi and SPC.** New York, Prentice Hall, 1992.

Witzel, M. **Management from the masters.** London, Bloomsbury, 2014.

Liker, J. and Franz, J. **The Toyota way to continuous improvement: linking strategy and operational excellence to achieve superior performance.** New York, McGraw-Hill, 2011.



10. LITERATURA

- [1] The Man: Biography W. Edwards Deming, Deming Institute
- [2] Keith, J.: John Deming and His Descendants. Dubuque, Iowa: Press of Mathis-Mets Co. pp. 4.
- [3] The Man: His Music. W. Edwards Deming, Deming Institute
- [4] <https://deming.org/about-us/aim-vision> (pristup 14.10.2019.)
- [5] A Brief History of Dr. W. Edwards Deming: British Deming Association SPC Press, Inc. 1992
- [6] The Man: Articles: "The Three Careers of W. Edwards Deming.", W. Edwards Deming Institute
- [7] <https://www.bl.uk/people/elton-mayo> (pristup 15.10.2019.)
- [8] Deming, W.E; Stephan, F.: "On a least squares adjustment of a sampled frequency table when the expected marginal totals are known", *Annals of Mathematical Statistics*. 11 (4): 427–444, Doi:10.1214/aoms/1177731829, 1940.
- [9] Editor's Preface *Elementary Principles of Statistical Control Quality The Union of Japanese Scientists and Engineers* (transcript of Deming's 1950 lectures in Japan)
- [10] Noguchi, J.: "The Legacy of W. Edwards Deming". *Quality Progress*. 28 (12): 35–38, 1995.
- [11] "What is the Deming Prize?" The W. Edwards Deming Institute, Archived from the original on June 29, 2010. Retrieved May 20, 2010.
- [12] Noguchi, J.: "The Legacy of W. Edwards Deming", *Quality Progress*, 28 (12); pp. 35–38, 1995.
- [13] Red beads on display at ASQ headquarters", *Deming Interaction*, 9(1), 2. Spring 2005.
- [14] Salsburg, D.: *The Lady Tasting Tea: How Statistics Revolutionized Science in the Twentieth Century*, ISBN-13: 978-0805071344 (pristup 16.10.2019)
- [15] Deming and his statistical methods are profiled by Salsburg (2002., Chapter 24)
- [16] Brand, R.: "Transcript of 'The Underground Storage Tank Program's Early Management Challenges' video", EPA Alumni Association, 2013.
- [17] Holusha, J.: "W. Edwards Deming, Expert on Business Management, Dies at 93", *New York Times*, 1993.

- [18] Hillkirk, J.: World-famous quality expert dead at 93, USA Today, December 21, 1993., pp. B1–2.
- [19] Deming, W. E. Kako izaći iz krize, GtmOO-Privredni pregled, Beograd, 1996.
- [20] <https://www.siteware.com.br/en/methodologies/what-is-the-pdca-cycle/> (pristup 16.10.2019.)
- [21] <http://vssp.edu.rs/wp-content/uploads/2017/03/SkriptaOsnovni-pojmovi-Upravljanje-kvalitetom.pdf> (pristup 22.10.2019.)
- [22] Walton, M.:The Deming Management Method, Penguin Group. pp. 94., 1996.
- [23] Selden, Paul H.: Sales Process Engineering: A Personal Workshop, Milwaukee, WI: ASQ Quality Press. pp. 60–74., 1997.

V JOSEPH MOSES JURAN

1. BIOGRAFIJA

1.1. Rano djetinjstvo

Joseph Moses Juran (24.12.1904. - 28.2.2008.) je američki naučnik rođen u židovskoj obitelji u gradiću Braila, dijelu Moldove, danas dijelu Rumunije. Jedno je od šestero djece rođene od Jakoba i Gitele Juran. Imao je tri sestre: Rebeccu (nadimak Betty), Minervu, koja je stekla doktorat i karijeru u obrazovanju, i Charlotte. Imao je dva brata: Nathana H. Jurana (dobitnika Oscara) i Rudolfa, poznatog kao Rudy. Godine 1912. Juran je emigrirao u Ameriku sa svojom obitelji, naselivši se u Minneapolisu, Minnesota u potrazi za boljim životom. On se ističe u školi, a posebno u matematici. Bio je šahovski prvak u ranoj mladosti [1] i dominirao je šahom u Western Electricu. Juran je diplomirao u Srednjoj školi Minneapolis South 1920. godine.



Godine 1924. godine s diplomom elektrotehnike sa Sveučilišta u Minnesoti, Juran se pridružio Hawthorne Co. firme Western Electric. Njegov prvi posao bio je rješavanje problema u Odjelu za pritužbe [2] gdje i počinje njegov razvoj na polju upravljanja kvalitetom.

1925. godine Bell Labs je predložio da se osoblje Hawthorne Co. obuči u novim tehnikama statističkog uzorkovanja i tehnikama kontrolnih karata. Juran je izabran da se pridruži Odjelu za statističku inspekciju, maloj skupini inženjera zaduženih za primjenu i širenje inovacija statističke kontrole kvaliteta u Bell Labs. Ova vrlo značajna pozicija pomogla je Juranov brz uspon u organizaciji i tok njegove kasnije karijere. [2]

1.2. Lični život Josefa Juran

Godine 1926. Juran se oženio sa Sadie Shapiro. Joseph i Sadie su se susreli 1924. godine kada se njegova sestra Betty preselila u Chicago, a Sadie je sreo pred njenim vozom. U svojoj autobiografiji o susretu sa Sadie napisao je: "Tu i tamo sam bio omamljen i takav sam ostao do danas." Zaručili su se 1925. godine, na Josephov 21. rođendan. Petnaest mjeseci kasnije su se vjenčali i u braku su ostali skoro 82 godine, do njegove smrti 2008. godine.

Joseph i Sadie odgojili su četvero djece (tri sina i kćer): Robert, Sylvia, Charles i Donald. Robert je bio nagrađivani urednik novina, a Sylvia je doktorirala rusku književnost.

2. RANI ŽIVOT I RAD



Juran je 1928. godine unapređen u šefa odjela, a sljedeće godine postao je šef divizije. 1935. godine preselio se u sjedište Western Electric / AT&T-a u New Yorku, gdje je obavljao dužnost glavnog industrijskog inženjera.

Kao zaštita od neizvjesnosti Velike depresije, koja je vladala u SAD-u u tom periodu, 1931. godine upisao je Pravni fakultet Sveučilišta Loyola u Chicagu. Diplomirao je 1935. godine i primljen je u advokatsku komoru Illinois 1936. godine, iako se nikada nije bavio pravom.

Tokom Drugog svjetskog rata, Juran je u dogovoru sa svojim poslodavcem radio u upravi Lend-Leasea i upravi za ekonomske poslove sa inostranstvom. Neposredno prije kraja rata, on je podnio ostavku na mjesto u Western Electricu i na njegove vladine dužnosti, s namjerom da postane slobodni savjetnik. [2]

Ubrzo se pridružio jednom od fakulteta Sveučilišta u New Yorku kao profesor na Departmentu za industrijsko inženjerstvo, gdje je predavao kurseve za kontrolu kvaliteta i održavao seminare i okrugle stolove za rukovodioce. Također je radio, preko male konsultantske firme, na projektima za Gillette, Hamilton Watch Company i Borg-Warner. Nakon iznenadne smrti vlasnika firme, Juran je započeo vlastitu samostalnu praksu, od koje je živio sve do

odlaska u mirovinu krajem 1990-ih. Njegovi rani klijenti uključivali su sada već zatvorenu firmu Bigelow-Sanford Carpet Co., Koppers Co., međunarodne firme Latex, Bausch & Lomb i General Foods.

3. BORAVAK U JAPANU

Kraj Drugog svjetskog rata prisilio je Japan da promijeni svoj fokus iz vojne sile u ekonomsku. Unatoč sposobnosti Japana da se natječe u cijeni sa svojim proizvodima, proizvođači robe široke potrošnje trpjeli su dugu reputaciju lošeg kvaliteta po kojem je tada Japan bio poznat. Prvo izdanje Juranovog Priručnika za kontrolu kvaliteta (*Quality Control Handbook*) iz 1951. privuklo je pažnju japanske Unije naučnika i inženjera (JUSE), koja ga je pozvala u Japan 1952. godine. Kad je napokon stigao u Japan 1954. godine, Juran se sastao s rukovoditeljima deset proizvodnih kompanija, i to: Showa Denko, Nippon Kōgaku, Noritake i Takeda Pharmaceutical Company. [2]



Slika 1. Sa Juranovih predavanja¹

Predavao je i na Hakoneu, Sveučilištu Waseda, Ōsaka, i Kōyasan. Tokom života obavio je deset posjeta Japanu, a posljednji put 1990. godine. Na Slici 1. prikazani su neki detalji sa njegovih predavanja.

Radeći nezavisno od W. Edwardsa Deminga (koji je u istom periodu često boravio u Japanu i koji se usredotočio na korištenje statističke kontrole procesa), Juran, koji se fokusirao na upravljanje kvalitetom, otišao je u Japan i pokrenuo kurseve (1954) u upravljanju kvalitetom. Trening je započeo s vrhovnim i srednjim menadžmentom. Ideja da je vrhovnom i srednjem menadžmentu potrebna obuka naišla je na otpor u Sjedinjenim Državama. Za

¹ <http://gurujuran.blogspot.com/2009/04/architect-of-quality.html>

Japan je trebalo 20 godina da se ista obuka isplati. Sedamdesetih godina prošlog vijeka japanski proizvodi počeli su se posmatrati kao lideri u kvalitetu. To je izazvalo krizu u Sjedinjenim Američkim Državama zbog problema kvaliteta u 1980-ima.

Juran je svojim savjetodavnim radom značajno doprinio razvoju misli o kvalitetu, a posebno u Japanu. Menadžeri koji su učili od Jurana često su ga nazivali ocem kvaliteta (*father of quality*), guruom kvaliteta, i čovjekom koji je Japance naučio da razmišljaju u pravcu kvaliteta. Možda je njegov najveći doprinos bio taj što je dao određene smjernice za definiranje **Totalnog upravljanja kvalitetom (TQM)**.

4. DOPRINOS JURANA PARETO PRINCIPU

Godine 1941. Juran je naišao na rad Vilfreda Pareta i počeo primjenjivati Paretov princip na pitanja kvaliteta (naprimjer, 20% uzroka uzrokuje 80% problema), ovo je također poznato kao "malo vitalnih i mnogo trivijalnih". U kasnijim godinama, Juran je preferirao "malo vitalnih i mnogo trivijalnih" kako bi signalizirao da preostalih 80% uzroka ne treba potpuno ignorisati.

Naprimjer, tvrdio je da je većina nedostataka posljedica malog postotka uzroka svih nedostataka. S druge strane, 20% članova tima će činiti 80% uspješnih rezultata projekta. 20% kupaca preduzeća stvorit će 80% dobiti.

Juran je smatrao da bi se organizacije, naoružane tim znanjem, manje fokusirale na nebitne detalje i više na identificiranje 20% (vitalnih). To znači eliminiranje 20% problema koje uzrokuju većinu grešaka, nagrađivanje 20% zaposlenika uzrokuje 80% uspjeha i posluživanje 20% vjernih kupaca koji pokreću prodaju. Na neki način, Paretov princip stavlja brojke na ideju da u poslu, kao i u životu, stvari nisu ravnomjerno raspoređene. Iako je Pareto proučavao vlasništvo nad zemljištem u Švicarskoj, Juran je vidio da se to odnosi i može koristiti i na posao i u brojne druge svrhe.

Ako bismo analizirali medicinska oboljenja nekog regiona čiji se podaci nalaze u bolnici, došli bismo do iznenađujućeg podatka: 80% bolesti uzrokuje 20% uzroka koji su prisutni u tom regionu. Idući tako dalje, može se podacima iskristalisati koji su prioritetni problemi ili prednosti, u svakom slučaju ovaj alat pruža rješenje problema koji su najveći. Nekada su svi rješavali problem, ali to je odnosilo strašno puno vremena, novca, a povrat novca nije brzo stizao. Sada se eliminišu prvo najveći problemi, a zatim vašu pažnju i resurse poklanjate ostalim shodno resursima, vremenu, a sve na kraju ima svrhu brz povrat novca, brže i bolje poslovanje, zadovoljni kupci, sigurniji proces rada.

Ovo je jedan od najčešće korišćenih statističkih alata za analizu problema, koji je poznat kao ABC metoda, Pareto Analiza, Pareto dijagram. Ovim načinom se grafički sumiraju podaci u cilju fokusiranja pažnje na glavne razloge pojave određenog rezultata i utvrđivanje odnosa između uzroka i posljedice.

Vilfredo Pareto (1848-1923) je otkrio da:

- 80% bogatstva u Italiji drži oko 20% ljudi;
- 20% kupaca obavi 80% kupovina;
- 20% dijelova košta 80% cijene nekog proizvoda itd.

Ova zapažanja su potvrđena od strane Josepha Jurana (1960) i rezultirala su u dobro poznatom Pareto principu koji glasi: *Ne pojavljuju se svi uzroci određenog fenomena sa istom frekvencijom i istim uticajem.*

4.1. Područje primjene

PARETO ili ABC dijagram predstavlja metodu sa veoma širokim područjem primjene u analizi organizacionih, tehničko-tehnoloških, ekonomskih i drugih veličina. U procesima unapređenja kvaliteta metoda se primjenjuje u područjima:

- upravljanja - analiza veličina osnovnih pokazatelja poslovanja,
- marketinga - analiza tržišnih kretanja,
- razvoja - analiza karakterističnih trendova u razvoju proizvoda i usluga,
- komercijalnih poslova - analiza karakteristika kupaca i dobavljača,
- proizvodnje - analiza pokazatelja kvaliteta proizvoda i procesa rada,
- upravljanja novčanim tokovima - analiza veličina vezanih za odnos sa dužnicima i povjeriocima, bankama i drugim finansijskim institucijama,
- opštih poslova - analiza elemenata strukture rada, obezbjeđenja uslova rada, motivacionih faktora i drugih veličina i
- integralne systemske podrške (logistike) - analiza učestalosti pojava stanja U OTKAZU, uzroka i uzročnika datih stanja i sl. [14]

4.2. Opis

PARETO ili ABC dijagram je grafička metoda za analizu pojava (činilaca sistema; grešaka, uzroka, uzročnika i sličnih problema; količinskih, masenih, vrijednosnih i drugih karakterističnih veličina procesa rada) u smislu:

- rangiranja veličina/pojava, koje se analiziraju prema stepenu značajnosti, na osnovu utvrđenih kriterijuma,
- utvrđivanja kritičnih područja posmatranih veličina/pojava i
- usmjeravanja napora na data, kritična područja u cilju efikasnijeg rješavanja problema, odnosno koncentracije rada na područja koja daju veće učešće u ostvarivanju efekata.

PARETO ili ABC dijagram prikazuje, u opadajućem redoslijedu, relativan značaj (učešće, uticaj) posmatrane veličine ili grupe veličina u skupu veličina, čija se analiza vrši. Pri datom se relativan značaj može zasnivati na broju ponavljanja, vrijednosnim (dobit, troškovi) i drugim mjerama ili pokazateljima u funkciji prirode analiziranih veličina.

Na osnovu ovih karakteristika kreira se Pareto dijagram, koji se koristi za :

- ... prikazivanje udjela (zastupljenosti) svih podataka posmatranog problema, poredanih po važnosti,
- ... jasnu selekciju problema i utjecajnih faktora i
- ... rangiranje mogućnosti poboljšanja postojećeg stanja.

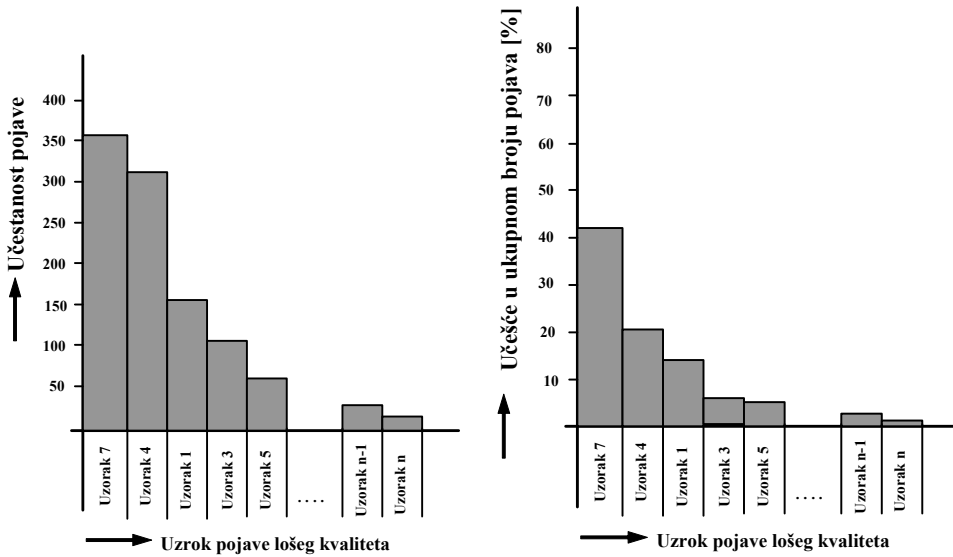
4.3. Oblikovanje Pareto dijagrama

PARETO dijagram predstavlja grafički prikaz odnosa prethodno strukturiranih elemenata za koje je utvrđeno da imaju utjecaja na problem koji se analizira. U datoj fazi metode oblikuju se dvije vrste dijagrama i to:

4.3.1. Dijagram relativnog učešća

Dijagram relativnog učešća predstavlja poseban oblik histograma, u kome su na horizontalnoj osi predstavljeni elementi skupa (uzroci, uticaji) u opadajućem redoslijedu veličina izabrane mjerne jedinice. Pri datom, utjecaji mogu biti dati u apsolutnim veličinama ili, što je pogodnije, u relativnom - procentualnom učešću utjecaju na ukupnu pojavu, Slika 2.

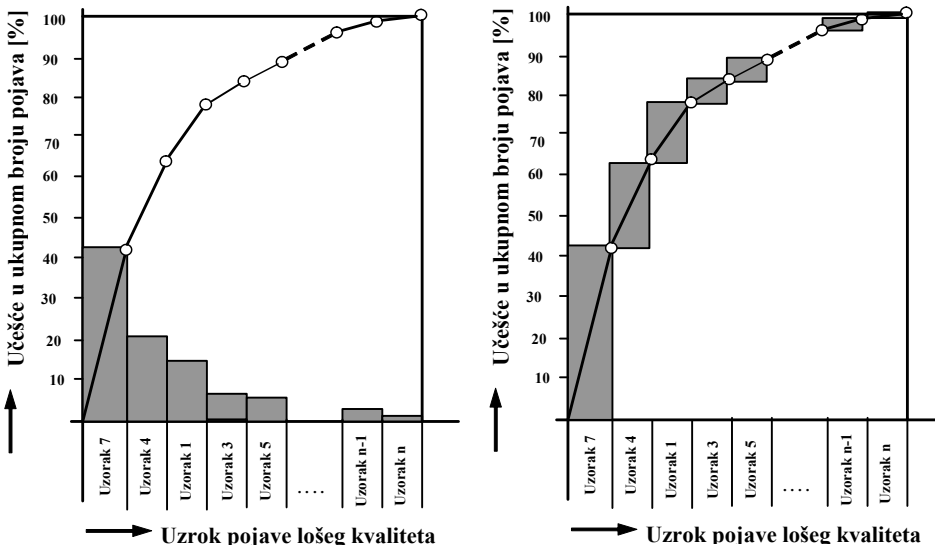
Već u ovoj fazi analize moguće je uočiti osnovne probleme, i što bez grafičkog prikaza nije bilo očigledno, relativni značaj svakog elementa ili grupe elemenata.



Slika 2. Dijagrami relativnog učešća [14]

4.3.2. Kumulativna linija

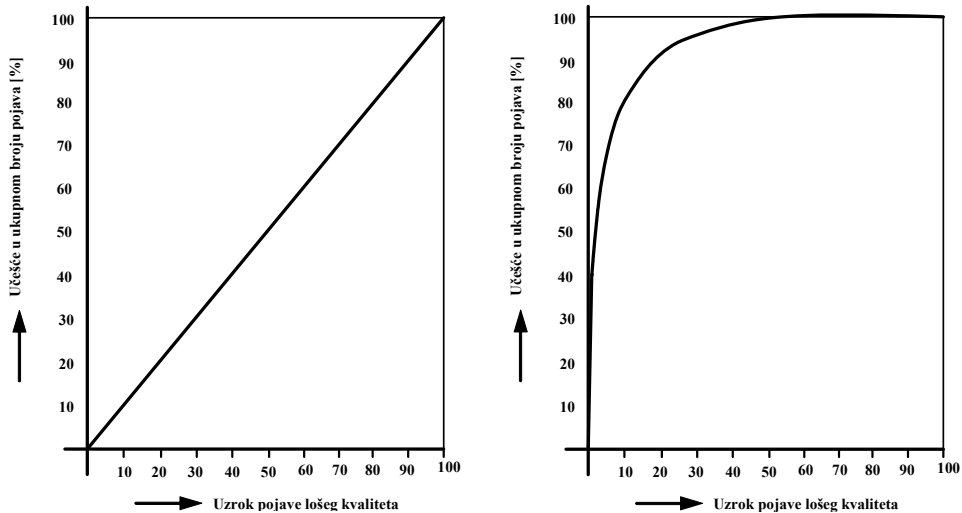
Za potrebe daljnjih analiza metodom Pareto ili ABC dijagrama potrebno je oblikovati kumulativnu liniju učešća ili utjecaja, sabiranjem veličina procentualnog učešća ili utjecaja za svaki elemenat ili grupu elemenata skupa, zadržavajući opadajući redoslijed veličina, kako je prikazano na Slici 3. I pri oblikovanju kumulativne linije moguće su modifikacije: kumulativna linija u kombinaciji sa dijagramom relativnog učešća ili samostalna. [14]



Slika 3. Oblikovanje kumulativnih linija [14]

4.3.2. Utvrđivanje stepena značajnosti

Ovaj korak podrazumijeva analizu konkretnog izgleda *Pareto dijagrama* pri čemu je posebnu pažnju potrebno usmjeriti na izgled kumulativne linije. Kumulativna linija će se za sve slučajeve analiza sa dovoljnim brojem elemenata uzoraka, nalaziti između dva granična oblika, kako je to dato na Slici 4.

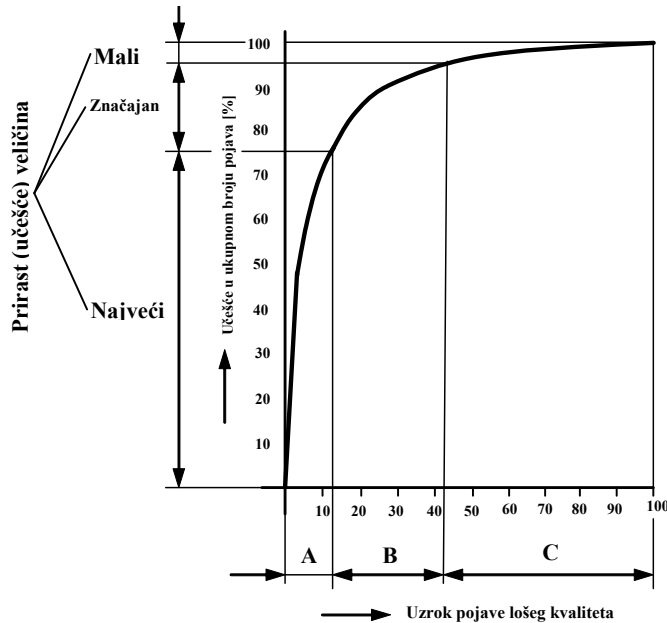


Slika 4. Oblici kumulativnih linija [14]

Prvi granični oblik predstavlja slučaj kada je učesće/utjecaj svakog elementa skupa na razmatranu pojavu jednako. Tada je njihov redoslijed na horizontalnoj osi slučajan i kumulativna linija je prava, koja ne daje informacije o stepenu značajnosti pojedinih elemenata. Jasno je da je dati oblik kumulativne linije, za analize realnih pojava, teorijskog karaktera.

Drugi granični oblik predstavlja slučaj kada se prema relativnom učesću ili utjecaju izdvaja jedan element (ili grupa elemenata ako je vršena podjela/kategorizacija) koji ima dominantno učesće ili utjecaj na razmatranu pojavu. Predmetni oblik kumulativne linije se može dobiti u slučajevima praktičnih analiza i ukazuje na zanemariv utjecaj svih ostalih elemenata, ali je potrebno voditi računa da to nije posljedica loše izabranog skupa utjecaja, uzroka ili drugih elemenata skupa. [14]

U najvećem broju slučajeva analiza realnih veličina kumulativna linija se nalazi između dva data granična oblika. Njen izgled (otuda i naziv metode: *ABC dijagram*), tada, upućuje izvođača analize na izdvajanje prema stepenu značajnosti, tri karakteristična područja, Slika 5.:



Slika 5. Karakteristična područja na Pareto dijagramu [14]

Područje A - područje najvećeg prirasta posmatranih veličina; to je najčešće područje koje zauzima vrlo mali broj elemenata iz ukupne strukture;

Područje B - područje značajnog prirasta posmatranih veličina; to je najčešće područje koje zauzima manji broj elemenata iz ukupne strukture i

Područje C - područje malog (nedovoljno značajnog) prirasta posmatranih veličina; najčešće je to područje koje zauzima najveći broj elemenata u strukturi utjecajnih elemenata.

Sušтина metode Pareto ili ABC dijagrama je upravo u analizi izgleda kumulativne linije i izdvajanju područja prema stepenu značajnosti utjecaja – prirasta posmatrane veličine – mjere koja je uzeta za kriterijum za analizu. Kako se vidi, predmetni postupak omogućava, na jednostavan način, izdvajanje značajnih utjecajnih elemenata i usmjeravanje napora u rješavanju problema, odnosno u ostvarivanju većih efekata, na ključne faktore.

5. TEORIJA UPRAVLJANJA

Kada je započeo svoju karijeru 1920-ih, Juranov glavni fokus u upravljanju kvalitetom bio je na kvalitetu krajnjeg ili gotovog proizvoda. Alati koji su se koristili bili su iz Bell sistema prihvatanja uzoraka, planova inspekcije i kontrolnih karata. Dominiraju ideje Fredericka Winslowa Taylora.

Juranu se u velikoj mjeri pripisuje dodavanje ljudske dimenzije upravljanju kvalitetom. On se zalagao za obrazovanje i obuku menadžera. Za Jurana, problemi ljudskih odnosa bili su oni koji su se morali izdvojiti, a otpor promjenama bio je uzrok problema kvaliteta. Juran pripisuje knjizi Kulturni obrasci i tehničke promjene Margaret Mead zasluge za rasvjetljavanje temeljnog problema u reformi kvaliteta poslovanja. [2] Njegova knjiga Menadžerski proboj (engl. *Managerial Breakthrough*), objavljena 1964., osvjetlila je to pitanje.

Juranov koncept upravljanja kvalitetom proširio se izvan zidova fabrike kako bi obuhvatio neproizvodne procese, osobito one koji se mogu smatrati povezanim uslugama. Naprimjer, u intervjuu objavljenom 1997. [3] on je primijetio: *Ključna pitanja s kojima se suočavaju menadžeri u prodaji ne razlikuju se od onih s kojima se suočavaju menadžeri u drugim disciplinama. Voditelji prodaje kažu da se suočavaju s problemima kao što su: "predugo traje ... moramo smanjiti stopu pogreške". Žele znati: "Kako nas klijenti vide?" Ova pitanja se ne razlikuju od onih s kojima se suočavaju menadžeri koji se žele poboljšati u drugim područjima. Sistemski pristupi poboljšanju su identični. ... Ne bi trebalo biti razloga da naši poznati principi kvaliteta i procesnog inženjeringa ne bi funkcionirali u procesu prodaje.*

Ulogu Jurana na području kvaliteta komentirali su brojni menadžeri i naučnici. Tako Steve Jobs, osnivač Apple Computer i NeXT Company, kaže da je Juran imao izuzetno veliki osobni doprinos u razvoju kvaliteta. Jungi Noguchi, generalni direktor Japanese Union of Scientists and Engineers, rekao je da je Joseph Juran najveći mozak u čitavom svijetu kada je u pitanju kontrola kvaliteta. Peter Drucker, pisac i teoretičar menadžmenta, kazao je da je sav napredak, koji je Amerika ostvarila u posljednjih trideset godina, praktički postignut primjenom Juranovih koncepata kvaliteta. Kao što je rečeno, Juran je ostvario veliki utjecaj na razvoj japanske privrede, te na teoriju i praksu menadžmenta kvaliteta. Kao Shewhartov saradnik bio je upućen u koncept statističke kontrole procesa (Statistical Process Control, SPC), ali za razliku od Deminga nije predlagao velike promjene u organizaciji, već je tražio da se kvalitet unaprijedi unutar postojećeg sistema koji je poznat menadžmentu.

Juran je u svojim učenjima polazio od toga da je kvalitet zadovoljstvo ili nezadovoljstvo određenim proizvodom, odnosno da počinje s korisnikom. Pri

tome, zadovoljstvo se odnosi na superiorne karakteristike, dok nezadovoljstvo predstavlja odgovor na defekte i nesavršenosti. Vanjska forma proizvoda odnosi se na zadovoljenje zahtjeva korisnika, dok se unutrašnja odnosi na ispravnu izradu proizvoda ili pružanje usluge.

6. JURANOVA GLAVNA UČENJA

U polju menadžmenta kvaliteta, poznat je po svojih pet koncepata kvaliteta:

- unutrašnji korisnik (engl. *Internal Customer*),
- troškovi kvaliteta (engl. *Cost of Quality*),
- spirala kvaliteta (engl. *Quality Spiral*),
- trilogija kvaliteta (engl. *Quality Trilogy*) i
- skokoviti napredak (engl. *Breakthrough Improvement*),

koji predstavljaju značajan doprinos misli o kvalitetu.

Unutrašnji korisnik (*Internal Customer*) - u ovom konceptu polazi od toga da je svaka osoba unutar proizvodnog lanca unutrašnji korisnik, a isporučilac za sljedećeg izvršioca. To znači da se u svakoj fazi proizvodnje može primijeniti model sa tri uloge: isporučitelj, proces i korisnik. Ovako rastavljen lanac predstavlja priliku za unapređenje kvaliteta svakog pojedinog elementa lanca.

Troškovi kvaliteta (*Cost of Quality*) – koncept troškovi kvaliteta, podrazumijeva da troškovi nastaju kada se stvari ne urade dobro iz prvog puta, a mogu se svrstati u tri grupe:

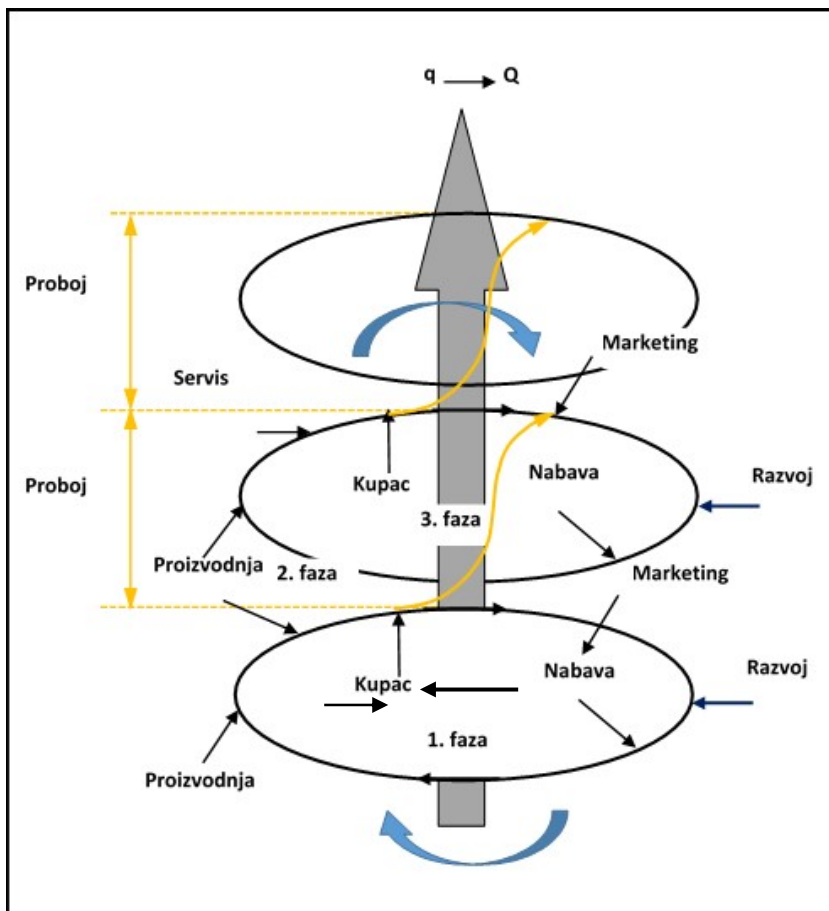
- troškovi neusuglašenosti (engl. *non-conformance costs*), koji se odnose na škart, doradu, korektivne mjere, garancije, žalbe korisnika i gubitak korisnika,
- troškovi procjene (engl. *appraisal costs*): kontrola, provjere pridržavanja i traženja uzroka i
- troškovi prevencije (engl. *prevention costs*) obuhvataju troškove obuke, preventivne provjere i unapređenja procesa.

Spirala kvaliteta (engl. *Quality Spiral*)

Što je Juranova spirala kvaliteta? Juran smatra da je razvoj sistema u organizaciji nužno povezan s napuštanjem postojećeg nivoa kvaliteta i prelaskom u viši nivo uz pomoć dobro pripremljenog i izvedenog proboja.

Ako se tek pristupa implementaciji sistema kvaliteta u nekoj organizaciji, onda se sa sigurnošću može utvrditi kako je u njoj skoro uvijek opšti nivo kontrole

kvaliteta vrlo nizak. Taj osnovni, početni nivo Juran označava sa q . Da bi se stiglo u viši nivo kvaliteta (koji Juran označava sa Q), potrebno je provesti temeljite pripreme, koje obično traju jedan cijeli proizvodni krug ili životni ciklus nekog proizvoda ili usluge. Ova prva faza kod Jurana zove se "Planiranje kvaliteta". Nakon toga se provodi probaj ili druga faza pod nazivom "Poboljšanje kvaliteta" (tj. probaj u viši nivo). Kada je sve korektno provedeno, potrebno je osigurati postignuto i pripremiti se za sljedeći probaj u trećoj fazi "Planiranje kvaliteta" ali na novom, višem nivou [4].



Slika 6. Juranova spirala kvaliteta

Juran smatra da je razvoj sistema u organizaciji nužno povezan s napuštanjem postojećeg nivoa kvaliteta i prelaskom na viši nivo uz pomoć dobro pripremljenog izvedbenog postupka. On zagovara kontinuirano poboljšanje kroz neprekidnu spiralu aktivnosti, tzv. spiralu kvaliteta, koja uključuje istraživanje tržišta, razvoj proizvoda i projekata, specifikacije, nabavu, planiranje proizvodnje, proizvodnju i procesnu kontrolu, završnu kontrolu i ispitivanja,

prodaju i povratnu informaciju od korisnika, što prikazuje Slika 6. [4].

Međuzavisnost navedenih funkcija ukazuje na potrebu za kompetentnim menadžmentom kvaliteta u cijeloj organizaciji.

Kakve pripreme podrazumijeva uspješna realizacija Juranove spirale kvaliteta?

Da bi se spirala kvaliteta korektno realizirala, mora se, po Juranu, pridržavati temeljnih pravila koja su prikazana u njegovim publikacijama i predavanjima.

Osnova za početak rada je ***Putna karta planiranja kvaliteta***:

1. jasno identificiraj kupce i korisnike,
2. tačno odredi potrebe i zahtjeve kupaca i korisnika,
3. prevedi potrebe i zahtjeve kupaca i korisnika u jezik svoje organizacije,
4. razvijaj aktivnosti, proizvode i usluge u skladu s utvrđenim potrebama i zahtjevima kupaca i korisnika,
5. optimaliziraj svoje proizvodne i uslužne mogućnosti tako da se maksimalno moguće poklope s potrebama kupaca i korisnika,
6. razvij proces koji je u stanju realizirati traženi proizvod ili uslugu,
7. optimaliziraj proces,
8. dokaži da proces može realizirati proizvod ili uslugu u pogonskim uslovima,
9. pretvori proces u operacije, odnosno proceduru.

Kad je sve spremno za prelazak na višu razinu, primjenjuje se ***Probojna sekvenc***:

1. jasno definiraj politiku kvaliteta,
2. postavi ciljeve za proboj,
3. koncentriraj proboj na najvažnija mjesta i stavove,
4. koristi Pareto princip (20% uzroka stvara 80% problema - "malo vitalnih i puno trivijalnih"),
5. pretvaraj proboj u saznanje,
6. imenuj odgovarajuće odgovorne odbore ili komitete,
7. imenuj odgovarajuće odbore ili komitete za dijagnosticiranje,
8. provedi analizu stanja i dijagnozu,
9. provedi proboj u postojećoj kulturi firme i
10. prebaci se na novi nivo.

Kao potpora proboju, provodi se sljedeće stalno **Poboljšanje kvaliteta**:

1. identificiraj aktivnosti koje se podudaraju s ciljevima kompanije za postizanje kvaliteta, utvrdi resurse, motivaciju i treninge,
2. uoči i izdvoji aktivnosti pojedinih odjela i organizacijskih jedinica vezanih za kvalitet i identificiraj potrebe za daljnja poboljšanja kroz projekte,
3. predvidi alate i tehnike koji podržavaju uočene aktivnosti,
4. poveži uočene aktivnosti s odgovarajućim odjelima organizacijskim jedinicama,
5. osiguraj da se te aktivnosti korektno provode i formiraj odgovarajuće timove,
6. koordiniraj aktivnosti između odjela i organizacijskih jedinica kao i infrastrukturu,
7. uvedi kontrolu da zadržiš postignuto.

U svim fazama (Juranova *Trilogija kvaliteta*), primjenjuj četiri osnovna koraka:

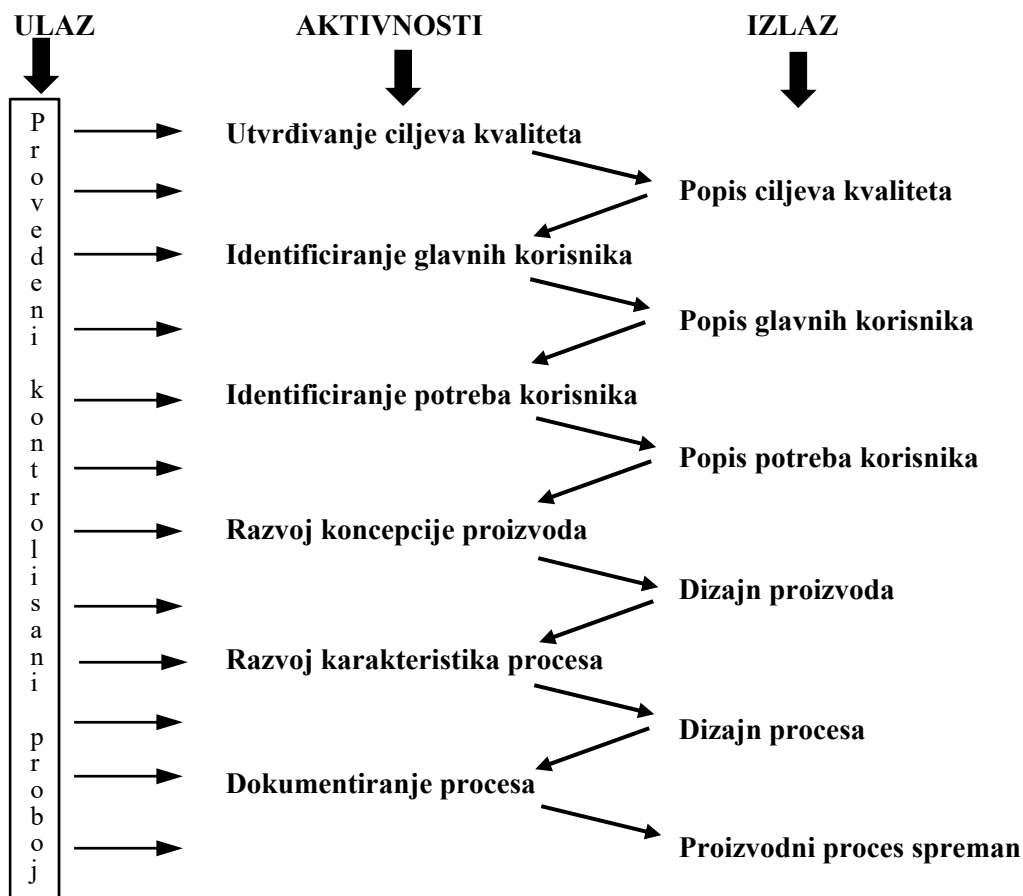
1. nađi i analiziraj sve uzroke niskog kvaliteta (neusklađenosti i manjkavosti),
2. pokušaj objasniti uzroke niskog kvaliteta i razvij odgovarajuću teoriju,
3. ispituj i korigiraj u praksi uspostavljenu teoriju da potvrdiš uzroke niskog kvaliteta;
4. utvrdi i provedi korekcijske i preventivne aktivnosti za poboljšanje stanja.

Juranova "Putna karta kvaliteta" upućuje, nakon uspješno izvedenog proboja, na niz aktivnosti koje su neophodne u organizaciji da bi se na novom, višem nivou, dobio maksimalan kvalitet proizvoda i usluga, Slika 7.

Joseph Juran smatra kako proboj na viši nivo kvaliteta, ma kako uspješno bio izveden, nema puno smisla ukoliko se ne primijeni niz propisanih aktivnosti za koje osnovu predstavlja njegova "Putna karta planiranja kvaliteta".

Kroz ovakav praktičan pristup Juran daje sasvim konkretnu proceduru implementacije višeg nivoa kvaliteta u proizvod i uslugu.

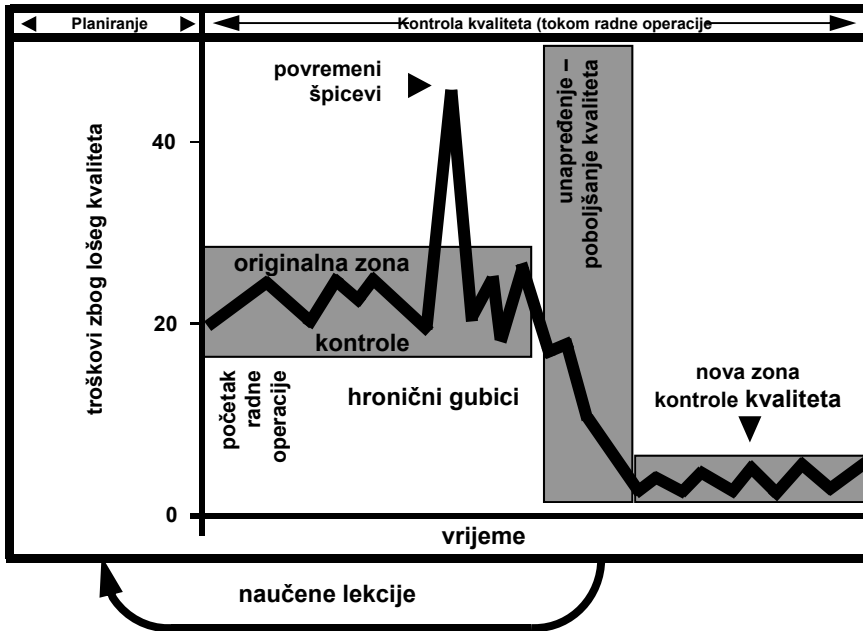
U biti, Juran na svoj specifičan način uvodi korisnika u nešto modificiraniji oblik Stewhartovog ciklusa poboljšanja, tvrdo se oslanjajući na osnovne principe "zastarjelog" Taylorovog naučnog menadžmenta.



Slika 7. Juranova putna karta

Trilogija kvaliteta (*Quality Trilogy*) - svojim pristupom kvalitetu Juran je definisao univerzalni proces i način realizacije kvaliteta, koji obuhvata sve funkcije, sve nivoe i sve proizvodne linije. Ovaj pristup poznat je kao Trilogija kvaliteta, a obuhvata sljedeće kategorije kvaliteta, Slika 8. [5]:

- planiranje kvaliteta - predstavlja proces koji je sposoban proizvoditi prema potrebama kupaca, odnosno korisnika i na taj način stvarati kod njih zadovoljstvo. U ovom procesu zadovoljstvo kupca je u prvom planu;
- kontrolu kvaliteta - obuhvata kontrolu svih važnih procesa. Težište je na odstupanjima od zahtjeva;
- unapređenje kvaliteta - proces eliminisanja uzroka nedostataka, odnosno neusklađenosti i stalnog poboljšanja. Naglasak je na otkrivanju i eliminaciji uzroka neusklađenosti.



Slika 8. Juranova trilogija kvaliteta [5]

PLANIRANJE KVALITETA	KONTROLA KVALITETA	POBOLJŠANJE KVALITETA
<ul style="list-style-type: none"> - Određuje ko su korisnici - Određuje potrebe korisnika - Projektuje karakteristike proizvoda koje odgovaraju potrebama korisnika - Razvija procese potrebne da se ostvare te karakteristike - Usmjerava planove na operativne podsisteme 	<ul style="list-style-type: none"> - Utvrđuje aktuelne karakteristike proizvoda - Poređi ostvarene karakteristike sa projektovanim - Reaguje na utvrđene razlike 	<ul style="list-style-type: none"> - Utvrđuje infrastrukturu - Identifikuje objekte unapređenja - Ustanovljava projektne timove - Obezbeđuje timovima resurse, obuku i motivisanost za: dijagnozu, otklanjanje uzroka, kontrolu procesa otklanjanja uzroka

Kupčevo razmišljanje, statističko razmišljanje i organizacijska transformacija

- kupčevo razmišljanje (kome služimo?) - zahtijeva kvalitetno planiranje,
- statistička svijest (kako znamo da ispunjavamo potrebe ljudi kojima služimo?) - koristi kontrolu kvaliteta,
- organizacijska transformacija (kako se mijenjamo kako bismo bolje zadovoljili te potrebe?) - zahtijeva poboljšanje kvaliteta.

Ta tri pojma, kupac-misao, statistika i organizaciona transformacija, organiziraju principe ove serije „Heroji i mučenici“. Ova tri koncepta imaju mnogo toga zajedničkog s Juranskom trilogijom.

7. JURANOVIH 10 KORAKA ZA UNAPRIJEĐENJE KVALITETA

Polazeći od konstatacije da se kvalitet ugrađuje u proizvod u svim fazama, od istraživanja i razvoja, preko proizvodnje pa sve do plasmana proizvoda na tržište, to je potrebno unutar organizacije (u cjelini i po pojedinim segmentima rada) ovladati kvalitetom. U tom smislu i rad na unaprijeđenju kvaliteta, također, treba da je predmet posebne pažnje. Juran je isticao značaj praćenja troškova kvaliteta, a posebno troškova koji nastaju zbog lošeg kvaliteta. On je postavio 10 koraka ka poboljšanju kvaliteta, kao što su postavljanje ciljeva za poboljšanje, organizovanje za poboljšavanje, obrazovanje za kvalitet svih zaposlenih, izvođenje projekata rješavanja problema itd.

Juranovih 10 koraka na unaprijeđenju kvaliteta su sljedeći:

1. izgradite svijest o potrebi i prilikama za poboljšanje,
2. ustanovite ciljeve poboljšanja odnosno unaprijeđenja,
3. organizujte, da biste postigli ciljeve (ustanovite savjet kvaliteta, identifikujte probleme, izaberite projekte, odredite timove, dodijelite sredstva),
4. obezbijedite uvježbavanje,
5. sprovedite projekte da biste riješili probleme,
6. izvještavajte o progresu,
7. prepoznajte rezultate,
8. saopštite rezultate,
9. čuvajte rezultate i
10. održavajte snagu čineći unaprijeđenja "korak pa korak" sistema i procesa u organizaciji.

8. POČASTI I NAGRADE

Juran je dobio četiri počasna doktorata brojna počasna članstva i nagrade, uključujući i Red svetog blaga iz Japana. Juran je podučavao svoje predavače za kvalitetne seminare u 40 zemalja, s ukupno više od 100 000 posjetitelja. [11] Don Berwick je rekao *Unutar područja kvaliteta, dubina rada dr. Jurana je izvanredna. On nije samo spojio znanost o kvalitetu sa svojim praktičnim aspektima; nego ih „zavario“ jedno sa drugim. Njegov rad je duboko naučan*

i duboko pragmatičan, što je jedinstveno. Pragmatičan aspekt rada dr. Jurana je njegova sposobnost da implementira i upravlja promjenama koje dovode do poboljšanja kvaliteta.

Osim ovoga Juran se smatra i historičarem upravljanja kvalitetom. Juran je uredio i bio koautor knjige *Historija upravljanja kvalitetom* (1995.) (*A history of managing for quality*, 1995.). U knjizi se nalaze poglavlja o ranoj historiji upravljanja kvalitetom iz drevne Kine, Izraela, Grčke, Indije, Rima, Skandinavije i modernog Japana, Engleske i SAD-a. Druga poglavlja uključuju mletački Arsenal, francuske katedrale i oružje, češko pivo i rudarstvo, te izradu tačnih satova.

Ova knjiga od 688 stranica sadrži mnoge historijske fotografije, koje će zanimati one koji se bave kvalitetom. Jedna od fotografija je i ona egipatskog klesara i inspektora s mjernom trakom, koji provjerava kvalitet rada rezača. Ova slika datira od prije 3500 godina i postala je dio simbola Instituta Juran [12]. Postoji još jedna slika 2000-godišnje kamene rezbarije iz Kine, koja pokazuje dva mitska predaka čovječanstva: Fuxi i Nuioua. Imaju ljudski torzo i repove nalik na jegulje (možda su drevni Kinezi vjerovali u evoluciju). Fuxi drži stolarski kvadrat koji se koristi za precizno mjerenje pravog kuta. Mit je da je Fuxi izumio mjerilo.

9. JURANOVE KNJIGE

- *Quality Control Handbook*, New York, New York: McGraw-Hill, 1951., OCLC 1220529
- *Managerial Breakthrough*, New York, New York: McGraw-Hill, 1964.
- *Management of Quality Control*, New York, New York: Joseph M. Juran, 1967., OCLC 66818686
- *Quality Planning and Analysis*, New York, New York: McGraw-Hill, 1970.
- *Upper Management and Quality*, New York, New York: Joseph M. Juran, 1980., OCLC 8103276
- *Juran on Planning for Quality*, New York, New York: The Free Press, 1988., OCLC 16468905



Slika 9. Povodom Juranove 100. godišnjice²

Sadie i on su proslavili 81. godišnjicu braka u junu 2007. godine, Slika 10. Juran je umro od moždanog udara 28. februara 2008., u dobi od 103 godine, u Rye, New York. Bio je aktivan na svoj 103. rođendan i brinuo se za sebe i Sadie, koja je ostala lošeg zdravlja, kad je on umro. Sadie je umrla 2. decembra 2008., u dobi od 103 godine. Doživjeli su četvero djece, devet unučadi i deset praunuka. [6] Juran je iza sebe ostavio knjigu koja je završena 37%, koju je započeo u 98. godini života.



Slika 10. Juran sa svojom suprugom Sadie

² <https://www.scribd.com/document/38307506/Juran-100-Years>

10.1. Juranove izreke

Među brojnim Juranovim izrekama mogu se izdvojiti sljedeće [6]:

- *U SAD-u oko trećine onoga što radimo sastoji se od ponavljanja prethodno učinjenog posla.*
- *Kvalitet je podobnost za upotrebu.*
- *Bez standarda ne postoji logičan temelj za odlučivanje ili djelovanje.*
- *Promatrajući mnoge kompanije na djelu nisam u mogućnosti ukazati niti na jedan slučaj gdje su zadivljujući rezultati postignuti bez aktivnog i osobnog vodstva višeg menadžmenta.*

10.2. Anegdota o Juranu i Al Caponeovoj bandi [13]

Uz početnu plaću od 27 dolara sedmično, Joseph Juran radio je u fabrici Western Electric Hawthorne u Cicerou, Illinois, SAD, od 1924. do 1941. Tamo je bio pod utjecajem Waltera A Shewharta [9]. Juran, Walter A. Shewhart i W. Edwards Deming smatraju se ključnim utemeljiteljima pokreta za poboljšanje kvaliteta. Od 1924. do 1933. fabrika u Hawthorneu bila je izvanredno mjesto zbog svoje jedinstvene uloge u promicanju nauke o poboljšanju kvaliteta, kao i za studije Elton Mayoa o produktivnosti radnika. [9]

Pola bloka dalje od fabrike Hawthorne u Cicerou, Illinois, u 22. ulici, bilo je sjedište bande Al Caponea. Capone je bio najpoznatiji američki gangster u vrijeme prohibicije alkohola. On je pomogao da se Čikagu pripíše jaka reputacija (u ovom polju) do danas. Juran se sjetio izvješća o tome da su se članovi suparničkih bandi vozili niz 22. ulicu, prolazeći zgrade Hawthornea, pucajući jedni na druge dok su se borili za kriminalnu nadmoć u tom kraju. U obližnjoj Caponeovoj kockarnici, "The Shop", Juran je primijetio da je jedan od Caponeovih radnika, koji je radio za točkom ruleta, bio tako nesposoban i toliko ponavljajući da je Juran prikupio i analizirao podatke o ponašanju tog trgovca i kao rezultat uspio osvojiti 100 \$. Tih je dana 100\$ bilo jednako nekoliko sedmičnih Juranovih plata.

Pretpostavlja se da je točak ruleta bio namješten tako da je Juran mogao otkriti predvidljivi uzorak rezultata. Također se pretpostavlja da je Juran bio dovoljno mudar da ne pobijedi previše puta, kako bi izbjegao pažnju Caponeovih siledžija. [13]

11. LITERATURA

- [1] Bunkley, N.: "Joseph Juran, 103, Pioneer in Quality Control, Dies", New York Times, 2008.
- [2] Juran, Joseph M.: *Architect of Quality: The Autobiography of Dr. Joseph M. Juran* (1 ed.), New York City: McGraw-Hill, ISBN 978-0-07-142610-7, 2004.
- [3] Selden, P. H.: *Sales Process Engineering: A Personal Workshop*, Milwaukee, WI: ASQ Quality Press, 1997.
- [4] Injac, N.: *Mala enciklopedija kvalitete, III dio: Moderna povijet kvalitete*, Oskar Zagreb, 2002.
- [5] Jašarević, S.: *QMS u BIH – Pregled stanja*, Naučna monografija, Mašinski fakultet u Zenici, 2010.
- [6] "Joseph Juran, pioneer of quality control, dies at age 103", International Herald Tribune, March 1, 2008, archived from *the original* on March 14, 2008, retrieved April 5, 2008.
- [7] Mudronja, V.: *Što smo naučili od gurua kvalitete?*, 12. Hrvatska konferencija o kvaliteti i 3. Znanstveni skup hrvatskog društva za kvalitetu, brijuni 10. – 12. Svibnja 2012., pp. 235-245
- [8] <https://asq.org/about-asq/honorary-members/juran> (pristup 25.10.2019.)
- [9] Neuhauser, B.: Shewhart W A. 1924 and the Hawthorne Factory. Qual Saf Health Care 2006.
- [10] Stephen, A.B.; Orville, B.R.: *Manufacturing the future: a history of Western Electric*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999., pp. 161
- [11] Phillips-Donaldson D.: *Gurus of quality: over 100 years of Juran*, Quality Program, 2004.
- [12] Juran, J. M. ed.: *A history of managing for quality*. Milwaukee: Wisconsin ASQC Press, 1995.
- [13] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2565827/> (pristup 3.10.2019.)
- [14] Vulcanović, V.; Stanivuković, D.; Kamberović, B.; Raković, N.; Maksimović, R.; Radovlački, V.; Šilobad, M.: *Metode i tehnike unapređenja procesa rada (statističke, inženjerske, menadžerske)*, III izdanje, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, Novi Sad, 2012.

VI ARMAND VALLIN FEIGENBAUM

1. BIOGRAFIJA

1.1. Rano djetinjstvo

Armand Vallin Feigenbaum (6. april 1920. (1922.) – 10. novembar 2014.) rođen u Massachusettsu u SAD-u treći je član trolista tzv. "Ranih Amerikanaca" čiji rad je definitivno označio proboj kvaliteta u zasebno, svjetski općepriznato područje nauke. [1]



Prvi problem sa kojim smo se suočili kod sakupljanja podataka o ovom guruu jeste godina rođenja. Na mnogim mjestima



na internetu se pojavljuju dvije godine rođenja, 1920. i 1922. godina. Ako je suditi po nadgrobnom spomeniku, Slika 1., onda je Feigenbaum rođen ipak 1920. godine, a sigurno je umro 2014. godine, što znači da je ipak doživio duboku starost od 94, odnosno 92 godine. Ipak na većini web-stranica kao godina rođenja se vodi 1922. [2]

Slika 1. Nadgrobni spomenik A. Feigenbauma

Počeo je raditi kad je imao oko 12 godina u *General Electricu*, kao posao prije fakulteta. U to vrijeme, on je „rastao“ u kompaniji, od šegrta za izradu alata do upravljačkog stažiste za grupu turbina, motora i transformatora.

Armandu Feigenbaumu bilo je šesnaest godina kad je otišao na *Union College* u New Yorku. Studirao je inženjerstvo dok je istovremeno radio u *General Electricu*. Njegov se rad u školi uglavnom fokusirao na matematiku, statistiku, inženjerstvo i ekonomiju. Armand Feigenbaum diplomirao je 1943. godine i

zbog toga je napredovao u firmi i počeo je raditi kao stalni inženjer dizajna. Kolegij Union počastio je Armanda Feigenbauma i njegovog brata zbog njihove velikodušnosti, te je stoga nazvao zgradu školske uprave po njima. Poslije Drugoga svjetskog rata unaprijeđen je u odgovornog inženjera za pouzdanost na projektu prvog američkog mlaznog aviona. [3, 4]

2. RANI ŽIVOT I RAD

Ubrzo, tokom profesionalnog razvoja u General Electricu, unaprijeđen je u menadžera za kontrolu kvaliteta i radio je u tvornici *Schenectady Works* u New Yorku. Iako je dobio unapređenje, Armand Feigenbaum bio je ambiciozan i nastavio je studij na magisteriju i doktoratu, na *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). [2]

Svoja iskustva iz rada integrirao je u knjizi *Quality Control: Principles, Practice and Administration* (Kontrola kvaliteta: Principi, Praksa i Administracija), koja se pojavila 1951. godine kao proširena doktorska disertacija na čuvenom MIT (sveučilištu i koja mu je omogućila da se pridruži ekipi američkih eksperata u Japanu.

Shodno tome, napretku u akademskoj karijeri, ponovno je unaprijeđen. Ovog je puta Armand Feigenbaum radio kao direktor operacija i kontrole kvaliteta u sjedištu firme General Electric u New Yorku. Dok je radio za General Electric, Armand Feigenbaum razvio je koncept Total Quality Control.

Prema Armandu Feigenbaumu, potpuna kontrola kvaliteta presudna je za postizanje produktivnosti, prodora na tržište i konkurentske prednosti. On kupce prvo ispita kako bi utvrdio njihove potrebe i želje, a zatim stvara proizvod ili uslugu kako bi zadovoljio kupca. Također je vjerovao da nivo kvaliteta određuje uspjeh i rast organizacije.

Armand Feigenbaum nastavio je svoja istraživanja. Do 1968. osnovao je General Systems Company (GSC), međunarodnog pružatelja usluga savjetovanja i tehničkih usluga, zajedno sa svojim bratom Donaldom S. Feigenbaumom radi daljnjeg upravljanja tehnologijom istraživanja, Slika 2.



Slika 2. A. Feigenbaum sa bratom Donaldom

GSC je u proteklom periodu razvila široku aktivnost u svim područjima upravljanja velikim sistemima (s glavnom orijentacijom na vrhovnu upravu firmi) širom Amerike, Australije, Europe i Azije.

Osim upravljanja kompanijom, Armand Feigenbaum je bio angažovan i u nizu organizacija koje se bave kvalitetom, kako u SAD-u tako i izvan njih. Suradivao je između ostalih i sa Toshibaom i Hitachijem, a od ovog trenutka Armand Feigenbaum je putovao svijetom.

Uz niz putovanja i predavanja poslije Drugoga svjetskog rata Feigenbaum objavljuje i stručne i naučne radove u kojima prvi uvodi neke pojmove i definicije na kojima se danas temelji cjelokupna filozofija kvaliteta. Naprimjer, 1956. godine je u Harvard Business Review objasnio pojam totalne ili potpune kontrole kvaliteta ("*Total Quality Control*" ili TQC), a klasičan naučni rad kojim je zaokružio službenu definiciju TQC objavio je 1961. godine. U istoj reviji Feigenbaum je 1956. godine uveo i opisao što znače *Total Quality Costs* (Totalni ili potpuni troškovi kvaliteta), a u četrdesetom izdanju svoje knjige *Total Quality Control* (Mc-Graw-Hill, 1983. godine) daje definiciju i koncept totalnog ili potpunog upravljanja kvalitetom (*Total Quality Management*).

3. KOJE SU OSNOVNE KARAKTERISTIKE RANIH RADOVA ARMANDA FEIGENBAUMA?

Kao i većina gurua koje ćemo ovdje opisati, Feigenbaum nije bio izuzetak u ranom početku. Njihove početne radove povezuju potpuno isti korijeni: klasična kontrola kvaliteta proizvoda i usluga, mjerenje, statističko prikupljanje podataka i sve popratne aktivnosti. Ono što ga izdvaja je vizionarska širina pogleda i ukazivanja na nove putove razvoja teorije i prakse kvaliteta.

Ako se čak i samo površno prelista danas već klasično prvo izdanje Feigenbaumove knjige *Quality Control* iz 1951. godine, jasno se uočava snažan utjecaj svih američkih industrijskih pionira s kraja 19. i prve polovine 20. vijeka. Pored usvajanja temeljnih ideja Taylora i Shewharta, Feigenbaum na svoj način daje i vrlo zanimljiv sistematičan i inteligentan način pristupa ljudskom ponašanju, kapacitetima i motivaciji koji su u ranim dvadesetim godinama 20. vijeka obradili Frank i Lillian Gilbreth. [6]

Dok je paralelno bio u GE-u, razvio je koncept „potpune kontrole kvaliteta“. Ovaj je koncept prvi put predstavio u članku 1946. godine. 1951. godine, dok je bio doktorski student na MIT-u, Feigenbaum napisao je prvo izdanje svoje knjige *Total Quality Control*. Uspostavio je principe potpunog upravljanja

kvalitetom („TQM“), pristup kvalitetu i profitabilnosti koji su duboko utjecali na strategiju upravljanja i produktivnost u konkurenciji za svjetska tržišta u Sjedinjenim Državama, Europi, Aziji, Latinskoj Americi i na Bliskom Istoku. Napisao je: *Totalna kontrola kvaliteta učinkovit je sistem za integrisanje napora za razvoj, održavanje kvaliteta i poboljšanje kvaliteta različitih grupacija u organizaciji kako bi se omogućila proizvodnja i usluga na najekonomičnijim nivoima koji omogućuju potpuno zadovoljstvo korisnika.* [5]

Gradeći na tim i takvim temeljima svoj način razmišljanja, Armand Feigenbaum se nije zadovoljio samo golom klasičnom kontrolom kvaliteta u neposrednoj proizvodnji već je analogne zahtjeve proširio i na cijeli proizvodni krug - od marketinga, prodaje, nabave i razvoja sve do reklamacija i servisa. Ipak, trebalo mu je četiri godine da bi javno objavio 1955. godine novi pojam: potpuna ili totalna kontrola kvaliteta (*Total Quality Control* ili TQC), a čak punih deset godina (1961.) da bi ga i potpuno zaokružio i objasnio. [6]

4. FEIGENBAUMOV TQC

Armand Feigenbaum začetnik je potpune-totalne kontrole kvaliteta. On kontrolu kvaliteta vidi kao poslovnu metodu, a ne tehničku i vjeruje da je kvalitet postao najvažnija sila koja vodi do organizacijskog uspjeha i rasta.

Prvo izdanje njegove knjige *Potpuna kontrola kvaliteta* dovršeno je dok je još bio doktorski student na MIT-u.

Feigenbaum se u svojoj knjizi *Kontrola kvaliteta: načela, prakse i administracija* nastojao odmaknuti od tadašnje primarne brige tehničkim metodama kontrole kvaliteta, pa sve do kontrole kvaliteta kao poslovne metode. Stoga je administrativno stajalište i ljudske odnose smatrao osnovnim pitanjem u aktivnostima kontrole kvaliteta. Pojedinačne metode, poput statistike ili preventivnog održavanja, vidi samo kao segment sveobuhvatnog programa kontrole kvaliteta.

Sama kontrola kvaliteta definisana je kao: [7]

Učinkovit sistem za koordinaciju napora za održavanje i poboljšanje kvaliteta različitih grupa u organizaciji kako bi se omogućila proizvodnja na najekonomičnijim nivoima koje omogućavaju potpuno zadovoljstvo kupaca.

S obzirom da ti faktori kontrolišu percepciju kvaliteta, predložio je kontrole svih elemenata proizvodnoga lanca:

- kontrola novog dizajna,
- kontrola dolaznog materijala,

- kontrola proizvoda,
- posebne studije procesa.

Budući da ove kontrole utječu na kvalitet proizvoda, moraju se koristiti da bi utjecale na kvalitet krajnjeg proizvoda.

Feigenbaum ne misli da je ovo lahko provesti u život pa stoga, kao preduslov ozbiljnog rada, zahtijeva od vrhovne uprave četiri obavezne aktivnosti: [7]

- uvođenje standarda kvaliteta,
- procjenu usklađenosti s postojećim standardima,
- korekcije kod odstupanja od standarda i
- planiranje za unapređenje prema standardima.

5. TROŠKOVI KVALITETA PO FEIGENBAUMU

Ono što je posebno revolucionarno za razmišljanje iz tog doba sastoji se od zahtjeva za kontrolom troškova, praćenjem zadovoljstva kupaca i korisnika i neposrednim učešćem vrhovne uprave. Sve je to, po Feigenbaumu, vrlo sumnjivo ako se rezultati ne mogu pratiti i dokazati kroz korektne statističke podatke, koji se odnose na vitalne parametre procesa proizvodnje i rezultate kontrole kvaliteta. Pri tome ne postoje nikakve razlike u pristupu kod masovne ili pojedinačne proizvodnje, kod realizacije robe ili kod pružanja usluga. [8]

Dakle, kvalitet se smatra jedinom najvažnijom snagom, kojom raspolaže organizacija, koja vodi do organizacijskog uspjeha i rasta na nacionalnom i međunarodnom tržištu. Nadalje, tvrdi se da: *Kvalitet je u svojoj biti način upravljanja organizacijom i da je, poput finansija i marketinga, kvalitet postao važan element modernog menadžmenta.* [6]

Sistem ukupnog kvaliteta definisan je kao: *Dogovorena operativna struktura za cijelu organizaciju i cijelu tvornicu, dokumentirana u učinkovitim, integrisanim tehničkim i upravljačkim postupcima, za vođenje koordiniranih akcija ljudi, mašina i informacija organizacije i postrojenja na najbolje i najpraktičnije načine za osiguranje zadovoljstva kupca kvalitetom i ekonomičnim troškovima kvaliteta.*

Operativni troškovi kvaliteta dijele se na: [8]

- troškovi prevencije, uključujući planiranje kvaliteta,
- troškovi ocjene, uključujući inspekciju,
- interni troškovi kvara, uključujući otpad i preradu i
- vanjski troškovi kvara, uključujući troškove garancije, reklamacije itd.

Troškove kvaliteta možemo podijeliti u dvije skupine: [11]

- a) **Troškovi za kvalitet** čine sveukupnost iznosa koje je potrebno uložiti u proces poslovanja da bi se osigurao kvalitetan proizvod ili kvalitetno pružanje usluga. Tu pripadaju troškovi preventive i troškovi ocjenjivanja. [11]

Troškovi preventive

To su troškovi koji se nameću zbog održavanja troškova propusta i ocjenjivanja na minimum. Primjeri su:

- (1) *Planiranje kvaliteta*: široki niz aktivnosti koje zajedno čine sveukupan plan kvaliteta i brojne posebne planove; također pripremu postupaka koji su potrebni za prijenos tih planova svima zainteresiranima.
- (2) *Preispitivanje novog proizvoda*: troškovi inženjeringa za pouzdanost i drugih aktivnosti vezanih uz kvalitet povezano s lansiranjem novih projekata.
- (3) *Kontrola procesa*: troškovi kontrole i ispitivanja u procesu radi određivanja statusa procesa, što je bolje od prihvatanja proizvoda.
- (4) *Nezavisne provjere kvaliteta*: troškovi vrednovanja obavljanja aktivnosti u sveukupnom planu kvaliteta.
- (5) *Vrednovanje kvaliteta dobavljača*: troškovi vrednovanja aktivnosti za kvalitet dobavljača prije izbora dobavljača, pregledavanje aktivnosti za vrijeme trajanja ugovora i provođenje zajedničkih nastojanja s dobavljačima.
- (6) *Podučavanje*: troškovi pripremanja i provođenja programa podučavanja za kvalitet (kao što je to slučaj kod troškova ocjenjivanja, neke od tih poslova može obaviti osoblje koje nije na platnom popisu odjela za kvalitet; presudan je kriterij tip posla, a ne naziv odjela koji obavlja posao).

Troškovi ocjenjivanja

To su troškovi koji se javljaju u određivanju stepena usklađenosti sa zahtjevima kvaliteta. Primjeri su:

- (1) *Ulazna kontrola i ispitivanje*: troškovi određivanja kvaliteta kupljenih proizvoda, bilo kontrolom kod prijema, kontrolom na izvoru ili nadziranjem.
- (2) *Kontrola i ispitivanje u procesu*: troškovi vrednovanja usklađenosti prema zahtjevima u procesu.

- (3) *Završna kontrola i ispitivanje*: troškovi vrednovanja usklađenosti u odnosu na zahtjeve za prihvatljivost proizvoda.
- (4) *Pregledi kvaliteta proizvoda*: troškovi provođenja pregleda kvaliteta na proizvodima u procesu ili gotovim proizvodima
- (5) *Održavanje tačnosti opreme za ispitivanje*: troškovi održavanja mjernih instrumenata i opreme u stanju kalibriranosti.
- (6) *Kontrola i ispitivanje materijala i usluga*: troškovi materijala i rada u kontroli i ispitivanju dobavljača (npr. film za rendgensko snimanje) i usluga (npr. električna energija) tamo gdje su oni značajni.
- (7) *Vrednovanje zalihe*: troškovi ispitivanja proizvoda u skladištima na terenu ili na zalihama radi vrednovanja propadanja (degradacije).

Kod prikupljanja troškova ocjenjivanja odlučujuća je vrsta obavljenoga posla, a nije važan naziv odjela (posao mogu obaviti hemičari u laboratoriju, razvrstači u proizvodnji, ispitivači u kontroli ili neka vanjska firma iznajmljena u svrhu ispitivanja).

- b) Troškovi zbog nekvaliteta** jesu svi rashodi, koji se javljaju radi ispravljanja nastalih grešaka. Mogu se podijeliti na troškove unutarnjih gubitaka (manjkavosti) i troškove vanjskih gubitaka (propusta). [11]

Troškovi unutarnjih manjkavosti

To su troškovi vezani uz nedostatke (greške neusklađenosti, itd.) koji su pronađeni prije otpreme proizvoda kupcu. To su troškovi kojih ne bi bilo da nisu postojali nedostaci u proizvodu prije otpreme. Primjeri podkategorija su:

- (1) *Škart*: rad, materijal i opći troškovi na robi s nekim nedostatkom koji se ne može ekonomično popraviti. Nazivi su brojni - škart, oštećevine, proizvodi s nedostatkom itd.
- (2) *Dorada*: troškovi popravaka na proizvodima s nedostatkom da bi se uskladili sa specifikacijom.
- (3) *Analiza propusta*: troškovi analiziranja neusklađenog proizvoda radi utvrđivanja uzroka.
- (4) *Škart i dorade robe na zalihama*: troškovi škarta i dorade radi neusklađenog proizvoda primljenog od dobavljača.

(5) *Sortiranje stopostotnom kontrolom*: troškovi pronalaženja jedinica s nedostatkom u isporukama proizvoda koji sadrže neprihvatljivo visoke nivoe proizvoda s nedostatkom.

(6) *Ponovljena kontrola i ponovljeno ispitivanje*: troškovi ponovljene kontrole i ponovljenog ispitivanja proizvoda koji su prošli doradu ili druge revizije.

(7) *Gubici u procesu koji se mogu izbjeći*: troškovi gubitaka koji se javljaju čak i kod usklađenih proizvoda - naprimjer, prepunjavanje spremnika (koji idu kupcima), radi pretjerane varijabilnosti u opremi za punjenje i mjerenje.

(8) *Sniženje cijene*: razlika između normalne prodajne cijene i umanjene cijene zbog razloga kvaliteta.

Troškovi unutarnjih gubitaka (to su svi troškovi nastali zbog lošeg kvaliteta nastalog u fazi proizvodnje ili pružanja usluge). U ovoj su skupini troškova oni troškovi koji su vezani direktno ili indirektno uz loš proizvod ili proces, uz njegov popravak ili korekciju i uz posredne gubitke zbog smanjenja učinkovitosti procesa.

Troškovi vanjskih propusta

To su troškovi vezani uz nedostatke koji su ustanovljeni pošto je proizvod isporučen kupcu. Ovih troškova također ne bi bilo da nije bilo proizvoda sa nedostacima. Primjer su:

(1) *Troškovi garancije*: troškovi uključeni u zamjenu ili u popravke na proizvodima koji su još u garantnom roku.

(2) *Nagodbe prema pritužbama*: troškovi istraživanja i nagodbe prema opravdanim pritužbama koji se mogu pripisati nedostatku na proizvodu ili ugradnji.

(3) *Vraćeni materijal*: troškovi vezani uz prijem i zamjenu proizvoda s nedostatkom primljenog s terena.

(4) *Odštete*: troškovi povlastica danih kupcima kad je proizvod izvan standarda, a koji je kupac prihvatio onakav kakav jest, ili zbog usklađenosti proizvoda koji ne zadovoljava specifikacije prikladnosti za upotrebu.

Posljedica su nezadovoljstva korisnika proizvoda ili usluge, a smatraju se istovremeno i najznačajnijim dijelom troškova kvaliteta i najsloženijima za kvantificiranje. Ova kategorija troškova kvaliteta, osim neposrednih troškova proizvoda koji su reklamirani kao neispravni, i radnji neposredno vezanih uz rješavanje reklamacije, neizostavno moraju sadržati i procjenu gubitka koji će

nastati zbog stvaranja “lošeg ugleda” kod promatranoga ili drugih potencijalnih kupaca.

6. NA KOJIM SE OSNOVNIM PRETPOSTAVKAMA TEMELJI USPJEŠNA REALIZACIJA POTPUNE KONTROLE KVALITETA (TQC)?

Prema Armandu Feigenbaumu temeljne pretpostavke uspješne realizacije potpune kontrole kvaliteta (TQC) moguće su ako postoje četiri preduslova:

- ispunjenje zahtjeva kupaca i korisnika,
- potpuna podrška vrhovne uprave,
- prihvaćanje TQC i sudjelovanje svih zaposlenih i
- potpuna kontrola troškova kvaliteta.

1. Ispunjenje zahtjeva kupaca i korisnika je prvi i osnovni element svake aktivnosti unutar preduzeća, posebno kad je u pitanju kontrola kvaliteta. U biti, nepoznavanje kvaliteta finalnog proizvoda kojega tržište treba čini kompletnu kontrolu besmislenom.

2. Potpuna podrška vrhovne uprave svim aktivnostima koje su neophodne za realizaciju TQC moguća je onda i samo onda ako vrhovna uprava u njima prepoznaje svoje ciljeve i interes - prije i iznad svega u optimalizaciji poslovanja, reduciranju nepotrebnih troškova i povećanju profita.

3. Prihvaćanje TQC i učestvovanje svih zaposlenih nije samo humana komponenta već i jedan od elementarnih uslova za njegovu stvarnu primjenu. Pri tome je potrebno osigurati dvije pretpostavke:

- stvarnu participaciju mišljenja i kritika svih po pitanjima TQC i
- stvaranje informacijskih kanala i veza kako po vertikali tako i po horizontali.

4. Potpuna kontrola troškova kvaliteta podrazumijeva njihovu podjelu na:

- troškove preventive (uključujući planiranje kvaliteta),
- troškove neposredne kontrole kvaliteta,
- interne troškove svih vrsta neusklađenosti uključujući popravke i škart,
- eksterne troškove koji se odnose na reklamacije, servis, gubitak tržišta itd.

Snimanje, obrada i analiza troškova kvaliteta ima dva osnovna zadatka pri realizaciji TQC:

- upućivanje na osnovna mjesta nastanka troškova i nedostatak normi i normativa da bi trajno spriječili njihovu ponovnu pojavu,
- ulaganje u preventivu i kontrolu kvaliteta na račun rapidnog smanjenja internih i eksternih troškova kvaliteta.

Dugogodišnja praksa s potpunom kontrolom kvaliteta navela je Armanda Feigenbauma na razmišljanja o stvaranju tzv. potpunog sistema kvaliteta (*Total Quality System* ili TQS). Međutim, sama realizacija sistema kvaliteta nije dovoljna sama po sebi: jednom realizirani ili implementirani sistem treba i trajno osiguravati, te je sljedeći logični stepen bio potpuno osiguranje kvaliteta ("*Total Quality Assurance*" ili TQA). Praksa je ubrzo pokazala kako samo osiguranje ima za posljedicu okamenjenje postojećega stanja, a ne napredak, što je Feigenbauma konačno dovelo do ideje potpunog upravljanja kvalitetom ("*Total Quality Management*" ili TQM).

6.1. Na kojim se nivoima provodi filozofija potpune kontrole kvaliteta

Armand Feigenbaum zahtijeva provođenje filozofije potpune kontrole kvaliteta na sljedećih pet nivoa: uprava, razvoj i konstrukcija, nabava i distribucija, proizvodnja i saradnici. [6]

1. Nivo vrhovne uprave podrazumijeva:

- postavljanje, razumijevanje i provođenje politike kvaliteta,
- resurse za provođenje TQC u cijeloj organizaciji,
- utvrđivanje prava i obveza u TQC,
- provođenje kompetentnih audita.

2. Nivo razvoja i konstrukcije podrazumijeva:

- uspostavljanje potrebnih procedura/postupaka,
- resurse za provođenje TQC u ranim fazama proizvoda ili usluge,
- utvrđivanje ispitivanja (vrsta, mjesto, oprema, ljudi itd.) i njihova učestalost.

3. Nivo nabave i distribucije podrazumijeva:

- tačno poznavanje zahtjeva po pitanjima kvaliteta (posebno od kupca),
- propisanu dokumentaciju i postupke.

4. Nivo proizvodnje podrazumijeva:

- osiguranje kvaliteta, kontrole i dokumentacije,
- stalnu verifikaciju i validaciju,
- stalno i korektno provođenje korekcijskih aktivnosti.

5. Nivo saradnika podrazumijeva:

- stalnu brigu o svijesti za kvalitet,
- stalnu brigu o školovanju i usavršavanju,
- pažljivo slušanje i uvažavanje mišljenja svih zaposlenih.

Spajanje pretpostavki za uspješnu realizaciju TQC i provođenja filozofije TQC na svim nivoima pokazuje da se tu radi o jedinstvenom sistemu razmišljanja koje samo zaokružuje i objašnjava kompletan pristup problematici.

7. FEIGENBAUMOV KONCEPT „SKRIVENE TVORNICE“ (HIDDEN PLANTS)

Na pitanje Feigenbaumu u jednom intervjuu za Industry Week: „Kakav je utjecaj skrivene tvornice na američku industriju u cjelini?“ njegov odgovor bio je sljedeći: [9]

Feigenbaum: *S operativne tačke gledišta, negdje oko 20% do 40% ukupnog kapaciteta mnogih američkih fabrika vezano je za ovu skrivenu tvornicu. Dio razloga je taj što se nikad ne rješava zbog ovog silosnog učinka - koji ide na poboljšanje na osnovu pojedinačnih komada.*

Drugi faktor je da smo nakon 10 ili 15 godina automatizacije-informatizacije - ako ništa drugo, povećali tvornicu skrivenih proizvoda. Zašto? Jer u previše smo slučajeva otpad jednostavno automatizirali. A to mislim na kvalitet vođen rezultatima. To je središnja tačka u kojoj počinjete postavljati ciljeve. Ako imate troškove kvaliteta od 25% i takmičite se sa 5% firmi, nebo vam pomaže.

Sada razgovarajmo o tome na nivou nacionalne ekonomije. Zašto se vladina statistika o američkoj ekonomiji čini tako udaljenom od načina poslovanja? Nijedan od njih ne mjeri kvalitet, zadovoljstvo kupaca. Dakle, mjerenja kvaliteta je karika koja nedostaje u ekonomskom dokazu za zemlju.

Nakon 75 godina obračuna troškova u ovoj zemlji (SAD-u), većina firmi još uvijek ne zna šta stvarno znače troškovi. To je realnost. Zbog toga su mnoge odluke s obzirom na to koji je najbolji način za biznis ili poboljšanje kvaliteta donijete pogrešno. U osnovi, troškovi kvaliteta bave se učinkovitošću putem

pružanja zadovoljstva kupcu. Ali tradicionalni obračun troškova to ne prihvata. U tome je stvar. Pod troškovima kvaliteta mislim na dvije stvari: troškovi ispravljanja i troškovi neispravnosti.

Danas u većim američkim firmama to može biti 25% ili više u prodaji, od kojih je većina neuspjeh. Po mom iskustvu, to je stvoreno od onoga što ja nazivam skrivenom tvornicom: onim dijelom vaše organizacije koji radi loše poslove - ne zato što želite raditi loše, već zato što je cijeli proces takav da ste vi uvučeni u to. Sada je problem sa smanjenjem i restrukturiranjem taj što ćete odsjeći dobre glave s lošim glavama. Jednostavno ćete premjestiti troškove iz jednog dijela organizacije u drugi bez da ikada dobijete od njih. Zato je restrukturiranje bez promjene u načinu rada u pogledu kvaliteta poput programa smanjenja težine (kod ljudi). Bez promjene u načinu života, nećete uspjeti.

Većina firmi još uvijek ne zna koliko stvari koštaju. To je realnost. Zbog toga su mnoge odluke s obzirom na to koji je najbolji način za posao ili poboljšanje kvaliteta donijele pogrešno.

1. Šta je Skrivena tvornica i kako nastaje? [10]

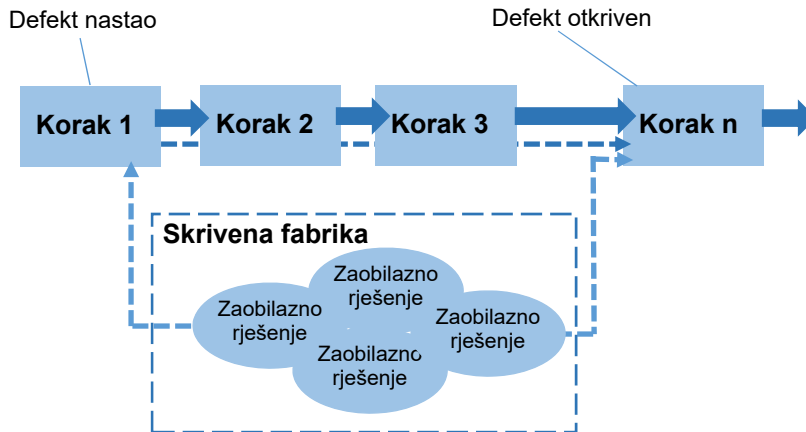
Skrivena tvornica odnosi se na dijelove proizvodnog procesa koji smanjuju kvalitet ili učinkovitost operacije.

Skrivena tvornica nastaje kada greška teče nizvodno. Kad se greška primjetir-registruje, stvara se zaobilazno rješenje, vrši se uklanjanje sa linije, popravljaju i vraća natrag na početak. To može riješiti problem u kratkom roku, ali kada radite isto i svaki put iznova, zaobilaznice se pune i skrivena tvornica se u konačnici razvija.

Skrivena tvornica je rijetko rezultat jednog problema u procesu - da je to slučaj, bilo bi je lahko riješiti. Umjesto toga, obično je uzrokovana višestrukim problemima u mješovitom sistemu, koji se moraju istovremeno riješiti, Slika 3.

2. Koje su posljedice skrivene tvornice? [10]

Ako proizvod prođe kroz skrivenu tvornicu, to ne samo da košta više za proizvodnju, već i smanjuje vrijednost koju kupac dobije. Skrivena tvornica stvara dugu, sporu petlju povratnih informacija, a radije bi imali kraće, manje. Skrivena tvornica dio je neplaniranog i neplaćenog procesa - jer, prema Armandu Feigenbaumu, do 30% aktivnosti u tvornici nije planirano.



Slika 3. Kako nastaje skrivena tvornica¹

3. Kako možete prepoznati skrivenu tvornicu? [10]

Siguran znak da se pojavljuju skrivene tvornice je kada zalihe ili radovi u toku počnu prestajati jer sistem ne može pratiti potražnju - baš kao u čuvenom isječku iz Chaplinovog filma Moderna vremena i njegovog rada na pokretnoj traci kada ne može dovoljno brzo stići uraditi svoj posao i počinje smetati i uspravati ostale na traci.

Ironično je da kada od ljudi tražimo da rade brže kako potražnja raste, rad se zapravo usporava jer se povećava količina zaliha, koja se preusmjerava u skrivenu tvornicu.

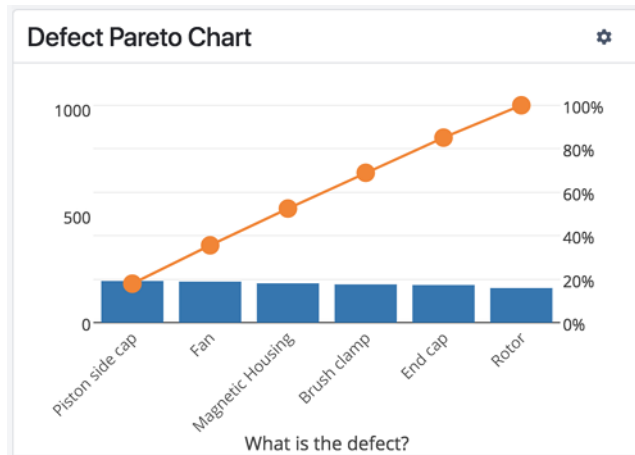
4. Kako riješiti skrivenu tvornicu? [10]

Skrivenu tvornicu možete riješiti ili smanjiti skraćivanjem petlje za povratne informacije unutar nje. Da biste smanjili skrivenu tvornicu, potreban vam je sistem koji će brzo prepoznati što treba popraviti i kako to brzo popraviti.

5. Kako industrija 4.0 može riješiti skrivenu tvornicu? [10]

Budući da su se troškovi senzora znatno smanjili s porastom Industrije 4.0, prepoznavanje i rješavanje problema unutar skrivene tvornice postalo je znatno dostupnije. Snimanje podataka sa strateški postavljenih senzora i stvaranje Paretovih ljestvica mogu pružiti uvide, koji su potrebni za prepoznavanje uzroka problema, koje je potrebno riješiti kako bi se skratile povratne veze unutar skrivene tvornice.

¹ <https://tulip.co/blog/lean-manufacturing/5-things-to-know-about-the-hidden-factory/>



Slika 4. Pareto dijagram prikupljenih procesnih podataka²

Na Slici 4., je primjer Pareto grafikona, koji prikazuje procesne podatke prikupljene pomoću Tuliplove platforme Manufacturing App. Tulip također omogućava procesnim inženjerima da se bore protiv skrivene tvornice dopuštajući im da obavljaju uživo analizu glavnih uzroka, izvještaje o nedostatku i automatski prikupljaju procesne i okolišne podatke putem prilagođenih proizvodnih aplikacija.

8. FEIGENBAUMOVA TRI KORAKA ZA POBOLJŠANJE KVALITETA

Armand V. Feigenbaum, tvrdi da je za postizanje produktivnosti, prodora na tržište i konkurentske prednosti potrebna potpuna kontrola kvaliteta. Kvalitet započinje prepoznavanjem potreba kupca i završava proizvodom ili uslugom u rukama zadovoljnog kupca. Osim zadovoljstva kupaca, neki od Feigenbaumovih načela kvaliteta su istinska uključenost u upravljanje, uključenost zaposlenika, vođenje nadzora u prvoj liniji i kontrola kvaliteta na nivou cijele organizacije.

Feigenbaum predlaže proces u tri koraka za poboljšanje kvaliteta. Ovi koraci uključuju:

- Kvalitetno vodstvo. Menadžment bi trebao preuzeti vodeću ulogu u provođenju napora za kvalitetu. Trebalo bi se temeljiti na planiranju kvaliteta.

² <https://tulip.co/blog/lean-manufacturing/5-things-to-know-about-the-hidden-factory/>

- Tehnologiju kvaliteta. Programe tradicionalnog kvaliteta u budućnosti treba zamijeniti najnovijom tehnologijom kako bi zadovoljili kupce.
- Organizacijsko opredjeljenje. Motivacija i kontinuirano usavršavanje ukupne radne snage govori o organizacijskoj posvećenosti poboljšanju kvaliteta proizvoda i usluga.

9. FEIGENBAUMOVIIH 9 Ms [13]

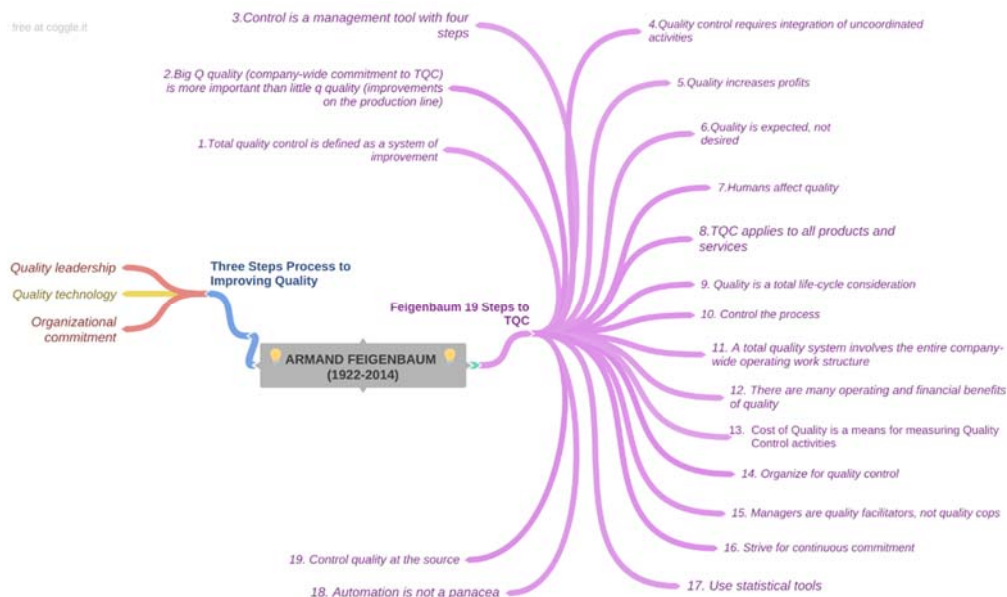
Na kvalitetu proizvoda i usluga izravno utječe „Devet Ms“:

- tržišta (**Markets**),
- novac (**Monay**),
- upravljanje (**Management**),
- ljudi (**Men**),
- motivacija (**Motivation**),
- materijali (**Materials**),
- mašine i mehanizacija (**Machines an Mehanization**),
- savremene metode informisanja (**Modern information methods**) i
- Zahtjevi za montažu proizvoda (**Mounting product requirements**).

10. FEIGENBAUMOVIIH 19 KORAKA TQC-A [12, 13]

1. Ukupna kontrola kvaliteta definisana je kao sistem poboljšanja.
2. Veliki **Q** kvalitet (posvećenost firme TQC-u) važniji je od malog **q** kvaliteta (poboljšanje na proizvodnoj liniji).
3. Kontrola je alat za upravljanje s četiri koraka.
4. Kontrola kvaliteta zahtijeva integraciju nekoordinisanih aktivnosti.
5. Kvalitet povećava profit.
6. Kvalitet se očekuje, a nije samo poželjan.
7. Ljudi utječu na kvalitet.
8. TQC vrijedi za sve proizvode i usluge.
9. Kvalitet je razmatranje ukupnog životnog ciklusa.
10. Kontrolirajte postupak.
11. Cjelokupni sistem kvaliteta uključuje cjelokupnu operativnu strukturu na nivou cijele firme.
12. Postoje mnoge poslovne i finansijske koristi od kvaliteta.
13. Trošak kvaliteta je sredstvo za mjerenje aktivnosti kontrole kvaliteta.
14. Organizujte se za kontrolu kvaliteta.

15. Menadžeri su pomagači kvaliteta, a ne policajci kvaliteta.
16. Težite neprekidnoj predanosti.
17. Koristite statističke alate.
18. Automatizacija nije lijek.
19. Kontrola kvaliteta na izvoru. (Slika 5.).



Slika 5. Feigenbaumovih 19 koraka TQC-a³

11. DESET NAČELA ARMANDA FEIGENBAUMA

Tehnička sposobnost i učinkovitost proizvodnje, iako su potrebni, više nisu glavne konkurentne odrednice dovoljne za uspjeh. Ono što danas razlikuje uspješne od neuspješnih organizacija jesu superiorni sistemi radnih procesa svjetske klase koje svi zaposleni u cijeloj organizaciji razumiju, vjeruju u njih i čiji su dio. Ovi sistemi jasnih radnih procesa smanjuju birokratiju i vrijeme ciklusa, povećavaju brzinu odziva i inovacije, te smanjuju troškove i na taj način osiguravaju uspjeh proizvoda, prodaju na tržištu i ukupni uspjeh organizacije. [14]

Svoje poglede na teoriju i praksu kvaliteta, a time i cjelokupni način mišljenja o filozofiji kvaliteta dao je Armand Feigenbaum u svom četrdesetom, jubilarnom izdanju knjige "Total Quality Control" iz 1990. godine u obliku tzv. deset načela (engl. *The Ten Tenets of Quality*) potpunog upravljanja

³ <https://coggle.it/diagram/>

kvalitetom.

Deset načela (ili zapovijedi), koje je za TQM propisao Armand Feigenbaum, jesu: [14, 6]

1. Kvalitet je proces za cijelu organizaciju i treba biti sveobuhvatan

Kvalitet nije samo specijalistička funkcija, odjel, niti jednokratni program svjesnosti ili testiranja. To su način mišljenja i praksa implementirani u sve pore i procese života organizacije, koji zahtijevaju stalnu podršku, analizu i poboljšavanje. To je disciplinirani sistem radnih procesa povezanih s kupcima koji se provode kroz organizaciju i integrirani su sa dobavljačima. Proizvodi visokog kvaliteta rezultat su visokokvalitetnih radnih procesa. Uostalom, ako ne poboljšate postupak, ne možete očekivati znatna poboljšanja rezultata.

2. Kvalitet je ono što kupac kaže da jest (a ne što proizvođač misli da jeste)

Kvalitet nije ono što kažu razvojni programer, menadžer ili prodavač. Ako želite saznati o vašem kvalitetu, pitajte svog kupca. Nitko ne može komprimirati statističke podatke o istraživanju tržišta ili otkloniti stepen frustracije kupca ili zadovoljstva kupca. Bez dobrog poznavanja potreba, želja i zahtjeva kupaca i korisnika kvalitet je samo uobrazilja.

3. Kvalitet i trošak su zbir, a ne razlika

Oni su partneri, a ne protivnici. Troškovi kvaliteta popravljavanja kvarova su visoki u usporedbi s troškovima kvaliteta, koji su potrebni za pravilno spriječavanje i osiguranje takvih nedostataka. Ili, jasnije, ulaganje u preventivu kad su troškovi u pitanju znači smanjenje kurative i poboljšanje ukupnog kvaliteta u organizaciji. Pravi lideri u kvalitetu su lideri u troškovima, s uobičajenim troškovnim prednostima od 10-20%.

4. Za kvalitet je potrebna i individualna i timska predanost

Kvalitet je svačiji posao, ali ona će postati ničiji posao ako nema jasne infrastrukture, koja podržava kvalitetan rad pojedinaca i timski rad među pojedincima i odjelima. Prečesto aktivnosti na poboljšanju kvaliteta postaju otoci bez mostova. Sve lijeve ruke moraju učinkovito djelovati sa svim desnim rukama i te ruke moraju raditi sinhronizirano i s istim ciljem. S kvalitetom je potpuno isto - samo potpuno predan i pošten rad dovodi do rezultata.

5. Kvalitet je način upravljanja i način razmišljanja

Dobro upravljanje danas znači osnaživanje kvalitetnog znanja, vještina i stavova svih u organizaciji kako bi prepoznali da stvaranje kvalitetnih prava čini sve ostalo u organizaciji ispravnim. Vjerovanje da kvalitet putuje pod

nekom ekskluzivnom nacionalnom putovnicom ili da ima neki jedinstveni geografski ili kulturni identitet je mit. Filozofija kvaliteta nije ničija privilegija niti nasljedno pravo.

6. Kvalitet i inovacije su međusobno zavisni

Osvajanje visokih ciljeva kvaliteta podrazumijeva sve samo ne rutinski, nemaštovit pristup. Nove smjele ideje i kvalitet idu ruku pod ruku. Kvalitet zahtijeva inovacije proizvoda i procesa, a ključ uspješnih novih proizvoda je da od početka postanemo kvalitetnim partnerom razvoja, a ne mehanizmom za detaljno ispitivanje. Bitno je potpuno uključiti kupca u sve faze razvoja. Papirne studije ne mogu uraditi posao.

7. Kvalitet je etika

Potruga za izvrsnošću, duboko priznanje da je ono što radite ispravno, najjači je ljudski emocionalni motivator u svakoj organizaciji i osnovni pokretač istinskog kvalitetnog vođstva. Kvalitetni programi, koji se oslanjaju samo na hladne metrike nikada nisu dovoljni. Pružanje kupcu najboljeg što se može, pošten odnos prema vlastitim nedostacima i odstupanjima je najčišća etika.

8. Kvaliteta zahtijeva stalno poboljšavanje

Kvalitet je cilj koji se stalno kreće prema gore i kontinuirano poboljšavanje sastavni je dio odgovornosti sviju u poslu – nije zasebna aktivnost. Za ovo je potrebno više od onog što često čujemo "bolji smo nego prošle godine". Stalno poboljšanje nije samo rezultat vanjskih pritisaka konkurencije već i unutrašnja potreba. Tržište određuje kakve su izvedbe svjetske klase.

9. Kvalitet je najisplativiji, najmanje finansijski zahtjevan put ka produktivnosti

Pravilno planiranje, izbjegavanje grešaka, optimalizacija procesa, timski rad i dobra motivacija su pretpostavke vrhunskog kvaliteta i time produktivnosti. Neke od najjačih svjetskih organizacija zaslijepile su konkurenciju usmjerivši se na uklanjanje svojih skrivenih mjesta ili dijelova organizacije, koji postoje za pronalaženje i ispravljanje pogrešaka i s njima povezanog otpada. Učinili su to tako što su promijenili svoj koncept produktivnosti iz riječi sa četiri slova, M-O-R-E, dodavanjem riječi s kvalitetnim vodstvom od četiri slova, G-O-O-D, kako bi stvorili koncept "kvalitetnije produktivnosti".

10. Kvalitet se implementira s cjelokupnim sistemom povezanim s kupcima i dobavljačima

Tek u potpuno skladnom i korektnom partnerskom lancu moguće je imati zajedničku politiku i ciljeve kvaliteta. To je ono što kvalitetno vodstvo čini

stvarnim u organizaciji - neumoljiva primjena sistemskih metode koja omogućavaju organizaciji upravljanje kvalitetom i s njom povezane troškove.

Ovih deset osnovnih načela, koja podupiru tehnologiju potpunog upravljanja kvalitetom, čine kvalitet potpunom usredotočenošću organizacije na konkurentsku disciplinu služenja kupcu – bilo da je riječ o krajnjem korisniku ili muškarcu i ženi za susjednim stolom ili radnom stanicom. Oni čine kvalitetan način organizacije u istodobnom postizanju tržišnog uspjeha, zadovoljstva zaposlenika i liderstvo u troškovima. Možda je najvažnije, oni pružaju osnovu za upravljanje neizbježnim rastom, koji će biti rezultat ove strategije na dosljedno kvalitetan način, ponavljajući uspjeh nakon uspjeha.

Dr. Feigenbaum je začetnik Totalne kontrole kvaliteta (TQC), upravljačkog pristupa koji je duboko utjecao na konkurenciju na domaćem i međunarodnom tržištu u Sjedinjenim Američkim Državama, Japanu i cijelom industrijaliziranom svijetu. Koncept *Total Quality Management* uveo je u izdanju knjige McGraw-Hill iz 1983. godine. Također je bio prvi koji je definirao „Ukupne troškove kvaliteta“ u članku Harvard Business Review iz 1956. godine pod naslovom „Potpuna kontrola kvaliteta“.

12. FEIGENBAUMOVA 4 SMRTNA GRIJEHA [13]

4 smrtna grijeha kvaliteta su:

- Kvalitet staklenika: Kvalitet potiče zanimanje višeg rukovodstva za "vatrometom". Problem je u tome što su zanemareni kada su drugi prioriteti i interesi, poput potrebe za povećanjem proizvodnje.
- Nacionalna vlada ne smije imati apsolutnu vlast nad svim operacijama. Primjer je protekcionizam.
- Proizvodnja van zemlje: Nemoguće je steći konkurentsku prednost ako postoji drugi koji to isto pokušava.
- Ograničite tvornički kvalitet: poboljšanje kvaliteta odgovornost je svih u organizaciji.

13. KAKO JE FEIGENBAUMOV RAD PRIHVAĆEN U SVIJETU?

Armand V. Feigenbaum je i po praktičnim rezultatima i po teorijskim radovima u svemu ravnopravan Demingu i Juranu. Međutim, u svjetskim razmjerama, slavi i popularnosti, Feigenbaum je ipak u drugom redu iza Deminga i Jurana.

Danas je širom svijeta pojam potpune kontrole kvaliteta ("*Total Quality Control*") u vezi sa imenom Armanda Feigenbauma. Bez obzira na širenje nove filozofije na Zapadu, prije svega u SAD-u, glavni razvoj su za dugi niz godina preuzeli Japanci. Feigenbaumova knjiga "*Total Quality Control*" doživjela je do danas preko četrdeset izdanja i prevedena je na sve značajne svjetske jezike. Kasniji radovi i knjige pokazali su da Feigenbaumov uspjeh nije slučajna. Bogatstvo vizija, tačne prognoze, ukazivanje na nove tehnike i načine mišljenja nesumnjivo govore o pioniru i naučniku koji ni po čemu ne zaostaje za Demingom i Juranom.

Osim svojih redovnih radnih obaveza, pisanja naučnih i stručnih radova, Armand Feigenbaum je obavljao niz vrhunskih funkcija u organizacijama koje su izravno vezane za kvalitet. Dovoljno je spomenuti samo neke od njegovih inicijativa i položaja kroz dugi niz godina:

- prvi predsjednik novoosnovane Akademije kvaliteta (Academy for Quality) - koja pored američkih stručnjaka povezuje Europsku organizaciju za kvalitet (European Organisation for Quality) i Japansku uniju naučnika i inženjera (Japanese Union of Scientists and Engineers-JUSE),
- predsjednik Američkog društva za kvalitet (American Society for Quality - ASQ) u dva mandata,
- konsultant američke vojske za osiguranje kvaliteta,
- član Američkog udruženja za unapređenje nauke (American Association for the Advancement of Science),
- savjetnik ministarstva ekonomike SAD-a,
- član komiteta za dodjelu američke nagrade za kvalitet Malcolm Baldrige National Quality Award,
- član Američkog društva profesionalnih inženjera (National Society for Professional Engineers - NSPE),
- počasni je savjetnik kineske udruge za kvalitet,
- počasni član argentinskog Instituta za kvalitet, itd.

14. ŠTA JE ZAJEDNIČKO "RANIM AMERIKANCIMA" PO PITANJU KVALITETA?

Zajedničko, za "rane Amerikance", je spoznaja kako ostvarivanje optimalnog kvaliteta proizvoda i usluga nije i ne može biti nešto što se u cijeloj firmi odvija samo po sebi, nešto što nastaje isključivo po dobroj volji i nešto što ne

zahtijeva specijalistička znanja uz primjenu odgovarajuće teorije i prakse.

Ne postoji niti jedna organizacija na ovoj planeti u kojoj se ne teži optimalnoj proizvodnji, koja realizira upravo ono što tržište odnosno korisnik traži. Ili, drugim riječima, ideal je minimalno potrebno ulaganje s maksimalnim kvalitetom proizvoda ili usluge, koji nadjačaju sve konkurente i postižu najveći mogući profit. [6]

Ovim je vrlo jasno definiran ideal za materijalnu proizvodnju i pružanje usluga. Ali, do ideala je, nažalost, vrlo teško ili nikako moguće doći. Proglasimo, hipotetski, proizvod koji u pravom trenutku, sa željenom upotrebnom vrijednošću, s pravom cijenom, izlazi na pravo tržište - za proizvod s idealnim kvalitetom. Teorijski, krajnje jednostavna stvar! Ali, praksa je od toga vrlo, vrlo daleko. [6]

Traženi kvalitet proizvoda i usluga se neprestano mijenja, zahtjevi i kupovna snaga kupca nikada nisu isti - ukratko, na djelu su efekti stajališta, zamjene i transformacije i još mnogo toga na što firma ni u kom slučaju ne može utjecati. Istodobno, unutar same organizacije sve je podvrgnuto nizu nepredvidljivih i, po pravilu, neželjenih varijacija. Konačan rezultat je uvijek samo manje ili više vjerna kopija traženog ideala, realna slika izobličena svim mogućim smetnjama i manjkavostima, nepredviđenim troškovima i kašnjenjima, promašajima i gubitkom tržišta.

Od samih početaka svjesne proizvodnje sve do početka 20. vijeka postojala je isključivo klasična kontrola, koja je rijetko kada nazivana „kontrolom kvaliteta“. Uglavnom se govorilo o „kontroli proizvoda“. Usprkos razvoju statistike i radovima istraživača moderne proizvodnje (kao što su Taylor i Shewhart) skoro uvijek su u opticaju bili pojmovi „poboljšanje proizvodnje“, „smanjenje škart“, „ispunjenje rokova“, „optimalizacija“ itd. Trebalo je proteći dosta vode da se prvo pojavi pojam „kontrola kvaliteta proizvoda“, a tek onda samo „kontrola kvaliteta“. Pri svemu tome najzanimljivije je da su kvalitetu svi opisivali, ali opšteprihvaćene i jednoznačne definicije nije bilo, čak ni kada je riječ o Demingu, Juranu i Feigenbaumu. [6]

"Rani Amerikanci" su prvi uočili ogroman broj utjecaja koji kvare sliku idealnog proizvoda i svojim analizama su utvrdili da, iako ih je nemoguće potpuno eliminisati, može ih se i mora smanjiti na podnošljivu mjeru. Pri tome je potrebno svjesno djelovati na svim nivoima i kroz sve funkcije firme. Najgore što se može napraviti, kad je kvalitet u pitanju je, u osnovi, ništa ne napraviti. Ili, što je tek nešto bolje, koncentrirati se samo na jedan segment firme (obično se to svede na neposrednu proizvodnju i pružanje usluge). Najveća zasluga Deminga, Jurana, Feigenbauma i niza njihovih znanih i

neznanih savremenika sastoji se u otkrivanju postojanja tog, do tada nepoznatoga i neistraženog, univerzuma svih mogućih utjecaja (od kojih su većina ometajući), njihova analiza i uvođenje svjesnih metoda i mjesta za optimizaciju stanja kompletnih proizvodnih sistema. Pred teoretičarima i praktičarima nove nauke o kvalitetu otvoreno je time novo bogato područje rada i istraživanja.

15. ŠTA JE KARAKTERISTIČNO ZA "RANE AMERIKANCE" U POGLEDU DEFINISANJA KVALITETA?

Karakteristično za "rane Amerikance" je da svaki od njih ima osobnu opisnu definiciju, a time i pristup i filozofiju kvaliteta. To upućuje na relativnu ograničenost u istraživanju same suštine kvaliteta, posebno kada su u pitanju sistemi, procesi, proizvodi i usluge.

Mada su izvori i temelji teorije i prakse kvaliteta sva tri, ranije spomenuta, klasika kvaliteta u suštini identični, vlastiti putovi osvajanja novih, neistraženih područja odveli su ih do različitih opisa pojma kvalitet. Već i same njihove definicije to pokazuju:

Edward Deming: *Kvalitet je predvidljivi stepen uniformnosti i pouzdanosti uz niske troškove i prilagođenost tržištu.*

Joseph Juran: *Kvalitet je prilagođenost svrsi i korištenju.*

Armand Feigenbaum: *Kvalitet je ukupna mješavina marketinških, inženjerskih, proizvodnih i servisnih karakteristika proizvoda ili usluge koja će u praksi zadovoljiti očekivanja korisnika.*

Na prvi pogled, identičan opis iste stvari. Ali pogledajmo finese:

- kod Deminga se radi o stepenu uniformnosti i pouzdanosti, Juran tu vidi prilagođenost svrsi i korištenju, a Feigenbaum ističe mješavinu karakteristika proizvoda ili usluge. U ograničenom, metafizičkom smislu, svi imaju pravo, u opštem nijedan. Kvaliteta proizvoda ili usluge se izravno ogleda u upotrebnoj vrijednosti koja je uvijek dinamička veličina ovisna o vremenu, prostoru, razvijenosti i brzini promjena ne samo nekog tržišta nego i društva u cjelini.
- iako izvrsni inženjeri, klasici kvaliteta loše su upućeni u osnove filozofije. Ono što objašnjava mnoge stvari (i to ne samo u teoriji i praksi kvaliteta) je poznavanje nauke o kretanju - dijalektike. Radovi filozofa i naučnika kao što su Hegel, Darwin ili Marx omogućuju praćenje pojave u njenom nastanku, razvoju i nestajanju. Svaka stvar

u univerzumu prolazi kroz faze modifikacije i mutacije, evolucije i revolucije. U svakom objektu se nalazi skup proturječnosti koje, kako unutrašnje tako i vanjske, dovode do nagomilavanja niza čisto kvantitativnih promjena u relativno mirnom periodu koje u jednom trenutku dovode do skoka u potpuno novi kvalitet. Pri tome se sve ponavlja na višem stepenu, kao negacija prethodnog ali i novi skup proturječnosti koje su izvor daljnjeg kretanja i mijenjanja.

Cjelokupno djelo Josepha Juran ukazuje da je on tipičan pristalica revolucije, skoka i prodora i tome sve podređuje. Za razliku od njega, Deming i Feigenbaum (posebno Deming) su tipični evolucionisti. Juran u svim svojim uputama i putnim kartama savjetuje svojevrstan *Re-engineering* (temeljite brze promjene) dok Deming i Feigenbaum forsiraju *Continuous improvement* ili Kaizen (lagane stalne promjene bez posebnih skokova, stresova, fiksnih početaka i udara). Rezultat je, prema svjetskoj literaturi, da nijedna firma nije nikada implementirala bilo koje učenje do kraja.

16. ŠTA ZNAČE "RANI AMERIKANCI" ZA MODERNU TEORIJU I PRAKSU KVALITETA U SVIJETU?

Ako se pošteno i nepristrano analizira cjelokupno djelo "ranih Amerikanaca" onda je zaključak uvijek neminovno isti: danas ne postoji niti jedan pravac ili djelovanje u modernoj teoriji i praksi kvaliteta koji nisu, na ovaj ili onaj način, pokrenuli i trasirali Deming, Juran, Feigenbaum i njihovi brojni manje poznati (ali zato ne manje važni) saradnici i savremenici.

I letimičan uvid u današnji buran razvoj teorije i prakse kvaliteta, koji je prerastao kako u globalan pokret, tako i u ogroman posao u kojem se vrte stotine milijuna dolara, ali i potpuno novo stručno i naučno područje, ukazuje jednoznačno uvijek na jedno te isto:

- Ne postoji apsolutno ništa novo u samoj osnovnoj filozofiji kvaliteta i temeljnim postulatima što "rani Amerikanci" već nisu ili dobro razradili ili makar samo naznačili.

Naravno, ovdje se nikako ne želi reći kako nije nastao niz potpuno novih statističkih i inženjerskih tehnika, metoda i postupaka, kako se nisu pojavile bogate varijante pojedinih načina mišljenja i kako nema eksplozije modifikacija i mutacija niza ideja i traženja vlastitih putova.

Upravo obrnuto, cjelokupno djelo "ranih Amerikanaca" je u međuvremenu višestruko multiplicirano, obogaćeno i produbljeno. Kvalitet je postao

priznata naučna, stručna i zakonska kategorija, koja se proširila u sva područja organiziranoga ljudskog života i rada. Institucionalizacija i ozakonjenje tretiranja kvaliteta je doseglo nivo svjetski priznatih normi i pravnih oblika ponašanja - sasvim svejedno radi li se o dječjem vrtiću ili bolnici, tvornici ili ministarstvu, državi ili grupi država. U tom smislu su daleke kasne četrdesete i pedesete godine beskonačno daleko. Međutim, ovdje je riječ o nečemu sasvim drugom: o samom obliku i širini temelja cjelokupnog zdanja modernog kvaliteta. A, tada se tek može uočiti koliko su "rani Amerikanci", klasici, dobro i pošteno obavili posao:

- Njihovo pionirsko djelo je i danas uzor svim istraživačima i praktičarima, kojem se uvijek iznova vraćaju i tamo traže, ako ništa drugo, a ono način razmišljanja i originalne putokaze.

Konačno, ne treba niti jednog trenutka zaboraviti da su svi oni i njihovi saradnici značajno sudjelovali u cjelokupnom daljnjem razvoju teorije i prakse kvaliteta, te da ih je i danas većina radno aktivna i itekako prisutna u svim događanjima, koja na bilo koji način dodiruju kvalitet. Jasno je da su se i njihove ideje stalno razvijale, modificirale i primjenjivale u neposrednoj praksi što istodobno znači da su svo vrijeme bili prisutni, važni i značajni. Stoga i svi kasniji periodi uvijek sadrže njihove osobne, lahko prepoznatljive radove, uvijek svježije ideje i nova rješenja.

Kada se govori o kasnijim fazama razvoja kvaliteta (sve do početka 21. vijeka), onda se mora znati da su te faze dobile ime (oznaku) po onim pojavama i učenjima, koja su za određeni vremenski period najkarakterističnija.

17. NAGRADE I PRIZNANJA ZA RAD ARMANDA FEIGENBAUMA

Ni niz odličja, koji su dodijeljeni Armandu Feigenbaumu, nije ništa manje impresivan:

- nagrada Američkoga društva za kvalitetu (ASQ) - Lancerster ' s Award,
- francuska nacionalna nagrada za znanost - Borel Medaille i to kao prvom Amerikancu kome je ta čast ukazana,
- dobio je medalju Edwarda iz Američkog društva za kvalitet za izvrsno vodstvo na području kontrole kvaliteta,
- prvi dobitnik azijsko-pacifičke nagrade za kvalitet Ishikawa Harrington Medal,
- Armand Feigenbaum je 1992. godine na (matičnom) Fakultetu primio počasni doktorat znanosti, a Zlatnu medalju Alumnija 2012. godine.

- Godine 2008., predsjednik Bush uručio mu je Nacionalnu medalju za tehnologiju i inovaciju, najvišu čast za tehnološka dostignuća, koja je dodijelila vodećim američkim inovatorima.



Slika 6. Sa dodjele Nacionalne medalje za tehnologiju i inovaciju

Posebno treba naglasiti ustanovljenje nagrada koje nose njegovo ime:

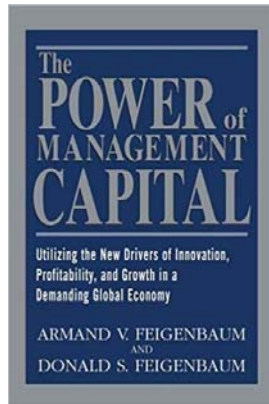
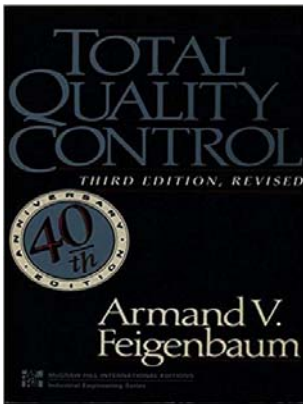
- 1992. godine Feigenbaum's Medal - za kvalitet države Massachusetts u SAD-u,
- 1994. godine Feigenbaum's Gold Medal Award - za kvalitet Singapura,
- 1997. godine Feigenbaum's Medal za kvalitet pokrajine Quebec u Kanadi.

18. GRAĐANSKE I FILANTROPSKE USPJEŠNOSTI ARMANDA FEIGENBAUMA SA NJEGOVIM BRATOM DONALDOM

- U Berkshire muzeju osnovali su Hall of Innovation Feigenbaum koja slavi vodstvo globalnih inovatora sa sjedištem u Berkshireu i načela kroz koja su doveli vodstvo,
- Sponzorirali su predavanje Hilda Vallin Feigenbaum u hramu Anshe Amunim u čast njihove majke,
- U Berkshire Athenaeumu je osnovana soba autora Hilda Vallin Feigenbaum Berkshire, koja prepoznaje pisce iz Nove Engleske 19. i 20. stoljeća,
- Razvio i sponzorirao stazu Michael Walsh na planini West Stockbridge, naglašavajući zaštitu okoliša,
- Osnovan Feigenbaum Forum na Union Collegeu za raspravu o liberalnim umjetnostima i inženjerskom obrazovanju,
- Osnovan je Feigenbaum Forum na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Massachusettsu radi poboljšanja kvaliteta zdravstvene zaštite,
- Glavni saradnik obnove kolonijalnog kazališta u Pittsfieldu,
- Svakodnevno se dodjeljuje Feigenbaumova stipendija za inženjerstvo i tehnologiju izvanrednom diplomiranom srednjoškolcu u Pittsfieldu.

19. KNJIGE I PUBLIKACIJE ARMANDA FEIGENBAUMA: [8]

- 1945. Feigenbaum, A. V.: *Quality control: principles, practice and administration; an industrial management tool for improving product quality and design and for reducing operating costs and losses*, McGraw-Hill industrial organization and management series, New York, McGraw-Hill, OCLC 18582947.
- 1961. Feigenbaum, A. V.: *Total Quality Control*, New York, McGraw-Hill, OCLC 250573852.
- 2003. Feigenbaum, A. V.; Feigenbaum, D. S.: *The power of management capital: utilizing the new drivers of innovation, profitability, and growth in a demanding global economy*, McGraw-Hill, ISBN 978-0-07-021733-1.
- 2009. Feigenbaum, A. V.; Feigenbaum, D. S.: *The power of management innovation: 24 keys for sustaining and accelerating business growth and profitability*, McGraw-Hill mighty manager handbooks., McGraw-Hill, ISBN 0-07-162578-X.



- 2008. *Raising the bar*, Quality Progress, 41(7), 22-27.
- 2005. *What quality means today: leadership and management innovation must drive a comprehensive ethos of excellence*, MIT Sloan Management Review, 46(2), 96-97.
- 2002. *The power behind consumer buying and productivity*, Quality Progress, 35(4), 49.
- 2001. *How to manage for quality in today's economy*, Quality Progress, 34(5), 26-26.

- 1999. *The new quality for the twenty-first century*. The TQM magazine, 11(6), 376-383.
- 1998. *The future of quality management*, Quality Digest, 18, 33-38.
- 1997. *No pain, no gain*, CHIEF EXECUTIVE-NEW YORK-, 36-39.
- 1997. *Changing concepts and management of quality worldwide*, Quality progress, 30(12), 45.
- 1996. *Managing for tomorrow's competitiveness today*, The Journal for Quality and Participation, 19(2), 10.
- 1994. *Quality education and America's competitiveness*, Quality progress, 27(9), 83.
- 1994. *How total quality counters three forces of international competitiveness*. Global Business and Organizational Excellence, 13(3), 327-330.
- 1993. *We can't improve American quality if we aren't teaching it*, National Productivity Review, 12(2), 139-142.
- 1993. *Managing improvement in the US government*, Global Business and Organizational Excellence, 13(1), 7-10.
- 1990. *America on the threshold of quality*, Quality, 29(1), 16.
- 1989. *Seven Keys to constant quality*, Journal of quality and participation, 12(1), 20-23.
- 1989. *How to implement total quality control*, Executive Excellence, 6(11), 15-16.
- 1988. *In Quality the Key Word Is Total: Genuine Quality Improvement*, Journal for Quality and Participation, 11(1).
- 1977. *Quality and productivity*, Quality Progress, 10(11), 18-21.
- 1961. *Total quality control: engineering and management, the technical and managerial field for improving product quality, including its reliability, and for reducing operating cost and losses* (No. TS156. Q3 F45).
- 1956. *Total quality-control*, Harvard business review, 34(6), 93-101.

20. LITERATURA

- [1] <http://www.feigenbaumfoundation.org/about/dr-armand-v-feigenbaum/> (pristup 04.11.2019.)
- [2] <https://www.qualitygurus.com/armand-v-feigenbaum/> (pristup 04.11.2019.)
- [3] <http://qualityandproductivityforum.blogspot.com/2012/09/armand-v-feigenbaum.html> (pristup 04.11.2019.)
- [4] <https://managementmania.com/en/armand-vallin-feigenbaum> (pristup 04.11.2019.)
- [5] <http://qualityandproductivityforum.blogspot.com/2012/09/armand-v-feigenbaum.html> (pristup 04.11.2019.)
- [6] Injac, N.: Mala enciklopedija kvalitete, III dio: Moderna povijest kvalitete, Oskar Zagreb, 2002.
- [7] <http://www.feigenbaumquality.com/tq.asp> (pristup 07.11.2019.)
- [8] Zeeman, A. (2018): *Armand Feigenbaum*. Dostupno na: <https://www.toolshero.com/toolsheroes/armand-feigenbaum/> (pristup 06.11.2019.)
- [9] <https://www.industryweek.com/quality/dr-armand-feigenbaum-managing-quality-part-1> (pristup 06.11.2019.)
- [10] <https://tulip.co/blog/lean-manufacturing/5-things-to-know-about-the-hidden-factory/> (pristup 06.11.2019.)
- [11] Lazibat, T.; Matić, B.: Troškovi kvalitete kao čimbenik povećanja konkurentnosti na domaćem i svjetskom tržištu, *Ekonomski pregled*, Vol. 51, No 11-12, pp. 1334-1351 (2000.)
- [12] <http://1stquality.blogspot.com/p/quality-leaders.html> (pristup 08.11.2019.) (pristup 07.11.2019.)
- [13] <https://www.slideshare.net/ShreyashGupta4/feigenbaum-70995528> (pristup 08.11.2019.)
- [14] <http://www.feigenbaumquality.com/tq.asp> (pristup 08.11.2019.)

JAPANCI

VII GENICHI TAGUCHI

1. BIOGRAFIJA

1.1. Rano djetinjstvo

Genichi Taguchi (01. januar 1924. - 02. juni 2012.) je bio statističar i inženjer, koji je najpoznatiji po svojim metodama kontrole kvaliteta koje poboljšavaju kvalitet i smanjuju troškove. Stvorio je Taguchi metode koje su statističke metode za poboljšanje kvaliteta proizvedene robe. Ove metode uključuju i funkcije gubitaka, izvanmrežnu i internetsku kontrolu kvaliteta i dizajn eksperimenata. [1]



Genichi Taguchi rođen je u gradu Takamachi u Japanu. Grad je poznat po svojoj tekstilnoj industriji i zbog toga je bilo predvidljivo da Genichi Taguchi uđe u ovu industriju. Međutim, kasnije ga je više zanimalo proučavanje statistike umjesto tekstilnog inženjerstva. Njegovo zanimanje za statistiku rezultiralo je vještinama statističke analize, koje su posjedovali nastavnici na univerzitetu. [1]

Unatoč izvrsnom uspjehu u školi, Genichi Taguchi nije mogao raditi nakon studija jer je počeo Drugi svjetski rat. Zbog toga je pozvan da služi u mornarici Japana.

2. RANI ŽIVOT I RAD

Po završetku studija za tekstilne inženjere u *Kiryu Technical Collegu*, Genichi Taguchi je bio mobiliziran u odjeljenje navigacije carske mornarice. Poslije završetka rata radio je u Ministarstvu zdravlja i javnog zdravstva, a zatim na Institutu za statističku matematiku Ministarstva za školstvo. Tamo se upoznao s tzv. ortogonalnim tablicama za planiranje eksperimenata čuvenog japanskog

statističara Matosabura Masuyame. [2]

Masuyama je potaknuo Genichija Taguchija da eksperimentiše sa statistikom u određenim industrijskim okruženjima.

Eksperimentalna djela Taguchija tokom ovih godina napredovala su paralelno s njegovom saradnjom u Institutu za matematiku. Sljedeći posao je bio u farmaceutskoj firmi Morinaga, da bi se konačno dvanaest godina zadržao u novoosnovanom Laboratoriju za električne komunikacije *Nippon Telephone and Telegraph Company* (NT&T), koja je određena za električni komunikacijski laboratorij. Genichi Taguchi proveo je više od desetljeća radeći za ovu firmu, razvijajući metode za poboljšanje kvaliteta i pouzdanosti različitih proizvoda. Osnovni posao u NT&T sastojao se od ispitivanja novih statističkih tehnika za povećanje produktivnosti u razvoju i istraživanju. Uskoro se pojavila (1951. godine) i Taguchijeva prva knjiga o ortogonalnim ispitivanjima u statistici. Otprilike u isto vrijeme ponikla je i njegova ideja o razvoju potpuno nove metode povećanja kvaliteta u razvoju temeljena na već spomenutim ortogonalnim tablicama. Tokom 1954. i 1955. godine boravio je, kao gostujući profesor, u Institutu za statistiku Indije, gdje se upoznao s vodećim američkim statističarima R. A. Fisherom i W.A. Shewhartom. 1957. i 1958. godine objavljene su mu dvije knjige (I i II dio) o upravljanju (razvoju) eksperimentima (engl. "*Design of Experiments*" ili *DoE*). [2]

Dok se to događalo, njegova se firma suočila s jasnim rivalstvom sa američkim Bell Labsom; obje su nastojale razviti najbolje tehnologije za kontrolu kvaliteta. Iste, 1962. godine posjetio je SAD gdje je bio gost cijenjenoga američkog statističara Johna Tukeya na Univerzitetu Princeton i u AT&T Bell Laboratories. Iste godine je Genichi Taguchi doktorirao na Univerzitetu Kyushu da bi, od 1962. pa do 1982. godine, bio profesor na Aoyama Gakuin Univerzitetu u Tokiju. U Sjevernoj Americi Taguchi je surađivao s ljudima čije su firme ranije bile rivali; što je omogućilo jačanje kulturnih veza i znanja.

Od 1982. godine djeluje samostalno kao pisac, savjetnik i član mnogih profesionalnih japanskih i inozemnih organizacija, (kao, naprimjer, direktor Japanske akademije za kvalitet, direktor Američkog instituta za opskrbljivanje (engl. "*American Supplier Institute*" ili ASI), savjetnik Japanskog udruženja za norme itd.). [1]

Osim toga, širom svijeta je formiran niz organizacija koje se profesionalno bave razvojem i praktičnom primjenom njegovih metoda, a neka udruženja nose ili su nosila njegovo ime (naprimjer, UK Taguchi Club u Londonu u Engleskoj).

3. ŠTA JE OSNOVNA KARAKTERISTIKA RADOVA GENICHIJA TAGUCHIJA?

Sav naučni i praktični rad Genichija Taguchija je izvanredan primjer povezivanja vrhunskih teorijskih dostignuća s praksom u području kvaliteta.

Velikih naučnika i teoretičara bilo je u svim vremenima i u svim narodima. Ali malo je njih koji su svoje ideje mogli provesti u praksi u svojim najboljim godinama. Takvu sreću doživio je Genichi Taguchi. Iako su neke od njegovih metoda vrlo sofisticirane i zahtijevaju dosta učenja i razumijevanja, sve su uspješno realizirane u praksi i svakim danom imaju sve više pristaša širom svijeta, a ne samo u Japanu.

Osnovne metode i ideje razvijene ili prilagođene od strane Genichija Taguchija su [3]:

1. Statističko planiranje ispitivanja uz pomoć ortogonalnih tablica i linearnih grafova ili, kako je to mnogo bolje poznato, upravljanje (razvoj) eksperimentima,
2. Upravljanje procesima preko praćenja troškova uz pomoć tzv. parabolične funkcije gubitaka kvaliteta (engl. *Quality Loss Function*),
3. Razvoj i realizacija tzv. robusnog upravljanja procesima (engl. *Robust Design*),
4. Razvoj i realizacija procesa proizvodnje s minimalnim gubicima i troškovima još u fazama planiranja sistemom tzv. kontrole prije (izvan) njenog puštanja u rad (engl. *Off Line Quality Control*),
5. Primjena konačnog sistema tzv. devet zapovijedi za ostvarenje optimalnog kvaliteta proizvoda, usluga, procesa i sistema.

Prilikom svih svojih radova i istraživanja Taguchi se držao osnovne filozofije izražene u njegovoj definiciji kvaliteta:

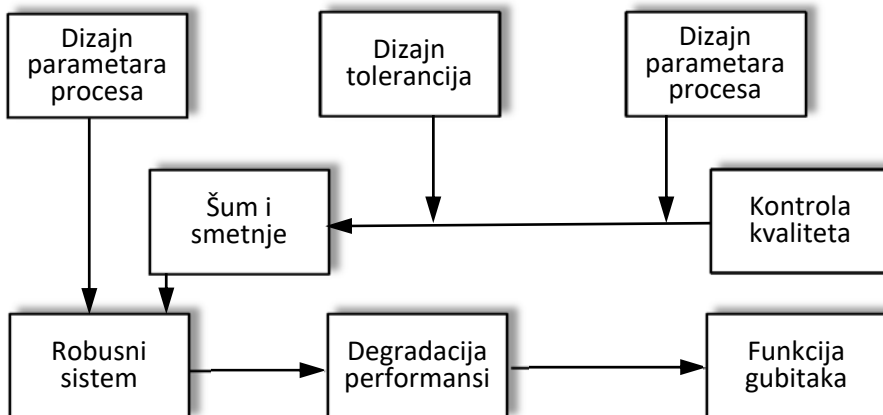
- *Kvalitet proizvoda dat je minimalnim troškovima (gubicima), koje je takav proizvod prouzrokovao tokom svoje proizvodnje (nastanka).*

Svi postupci i metode jasno ukazuju da se ovdje radi o svojevrsnoj obradi i prilagođavanju ideja svih prethodnika i savremenika (od Taylora i Shewharta do Deminga i Ishikawe), koje su sve vrlo precizno usmjerene preventivi, planiranju i upravljanju procesima.

4. KAKO GENICHI TAGUCHI VIDI SISTEM INŽENJERINGA KVALITETA?

Razvijajući svoju teoriju kvaliteta i sve svoje postulate, Genichi Taguchi je zaokružio osobnu sliku svojih tehnika u svojevrsan sistem inženjeringa kvaliteta.

Elementarna shema Taguchijevog sistema inženjeringa kvaliteta, Slika 1., daje vrlo pregledan oblik integracije niza tehnika i alata [3].



Slika 1. Elementarna shema Taguchijevog sistema inženjeringa kvaliteta [3]

5. NAJVAŽNIJI DOPRINOSI GENICHIJA TAGUCHIJA

Glavni doprinosi Taguchija bili su statistika primijenjena na industrijske procese kontrole i upravljanja kvalitetom, kao i mjere koje su uticale na administrativne mehanizme japanskih i zapadnih firmi.

Genichi Taguchi je svojedobno razvio vlastiti sistem kombinirajući inženjerske i statističke metode s ciljem brzog povećanja ekonomskih pokazatelja i kvaliteta proizvoda optimiziranjem dizajna proizvoda i njihovih proizvodnih procesa. Ova metodologija, koja uključuje i opštu filozofiju i skup praktičnih alata za upravljanje kvalitetom, naziva se "Taguchi Metode".

Taguchi se ne slaže sa općenito prihvaćenom definicijom kvaliteta: *pronalaženje parametara proizvoda u utvrđenim granicama*. Ova definicija omogućava nam pretpostaviti da se dva proizvoda malo razlikuju jedan od drugog ako su parametri jednog blizu granice tolerancije, a parametri drugog malo prelaze te granice. Ipak, prvi se smatra "dobrim", a drugi - "lošim". Za razliku od tradicionalnog pristupa, Taguchi metode usmjerene su na osiguranje minimalnih odstupanja parametara proizvoda od skupa, pri čemu

ne dolazi do povećanja troškova zbog kvaliteta. Taguchi predlaže ocjenu kvaliteta prema veličini štete, koja je nanesena društvu od isporuke proizvoda - što je manja šteta, veći je kvalitet.

Taguchi metoda je statistička metoda, koju je razvio dr. Genichi Taguchi kako bi poboljšao kvalitet proizvedenih dobara, te se sve češće primjenjuje u biotehnologiji, marketingu i u oglašavanju.

Mnogi tradicionalni statističari zapada smatraju ovu metodu kontroverznom, ali drugi prihvataju koncepciju te metode kao korisne dodatke temeljnim znanjima. Hideki Aoyama je nadaleko poznat stručnjak u objašnjavanju i razumijevanju Taguchi metode. Zahvaljujući razvoju nove metode, ali i usavršavanju postojećih 1997. godine Taguchi je ušao u američku auto-moto dvoranu slave, što je do tada uspjelo njegovim sunarodnjacima Eijii Toyodi i Soichiroi Hondi – utemeljiteljima japanskih automobilskih kompanija. [3,10]

6. DESIGN OF EXPERIMENTS - DIZAJN EKSPERIMENATA (DOE)

Tokom 1940-ih godina Taguchi je radio na unapređenju starije statističke metode DOE (engl. *Design Of Experiments*), koju je 1920-ih godina utemeljio R. A. Fisher. Fisher je pokušao pronaći metodu za posmatranje varijabli poput kiše, vode, gnojiva, sunca i slično, no Taguchi je radio na njezinu pojednostavljenju kako bi bila primjenjiva u proizvodnji. Taguchijeva standardizirana DOE metoda 1980-ih godina predstavljena je u SAD-u i tako je postala jedna od najučinkovitijih metoda, koja se koristi u različitim industrijama (npr. Ford, General Motors, Chrysler, Xerox, Hughes Aircraft itd.). Iste je godine uz pomoć partnera Deminga i kompanije Ford osnovan Američki institut za dobavljače. [1]

Dizajn eksperimenata (DOE) definiše se kao grana primijenjene statistike, koja se bavi planiranjem, provođenjem, analizom i tumačenjem kontroliranih testova kako bi se procijenili faktori koji kontrolišu vrijednost parametra ili skupine parametara. DOE je moćan alat za prikupljanje i analizu podataka, koji se može koristiti u različitim eksperimentalnim situacijama.

Tokom protekla dva desetljeća, DOE je bio vrlo koristan alat koji se tradicionalno koristi za poboljšanje kvaliteta i pouzdanosti proizvoda [4]. Upotreba DOE-a proširena je u mnogim industrijama, kao dio procesa donošenja odluka bilo razvojem novog proizvoda, proizvodnim procesom i poboljšanjima. Ne koristi se samo u inženjerskim područjima, a koristi se u administraciji, marketingu, bolnicama, farmaciji [5], prehrambenoj industriji,

energetici i arhitekturi [6], te kromatografiji. DOE je primjenjivo na fizičke procese kao i na računalnim simulacijskim modelima [7].

„Jedan faktor u isto vrijeme“ (OFAT- *One Factor in a Time*) bila je vrlo popularna naučna metoda, koja je dominirala do početka devetnaestog vijeka. U ovoj se metodi testira jedna varijabla/faktor dok su ostale varijable ograničene (ostaju iste), osim istražene. Ispitivanje više varijabli odjednom je bolje, posebno u slučajevima kada se podaci moraju pažljivo analizirati. U 1920-ima i 1930-ima Ronald A. Fisher proveo je istraživanje u poljoprivredi s ciljem povećanja prinosa usjeva u Velikoj Britaniji. Dobivanje podataka je bilo izazovno, npr. ako se uvježbao na svoju tradicionalnu metodu ANOVA (F-test, znači Fisher-test), on može u proljeće posaditi usjev i dobiti rezultate u jesen što je predugo za dobivanje podataka. Napokon je smislio eksperiment i službeno je prvi koji je počeo koristiti DOE. 1935. napisao je knjigu o DOE-u, u kojoj je objasnio kako se valjani zaključak može izvući iz eksperimenta u prisutnosti štetnih faktora. Analizirao je prisutnost štetnih faktora uz fluktuaciju vremenskih uslova (temperatura, oborina, stanje tla). Priznanje za metodu površine odziva (RSM) pripada George Boxu, koji je također iz Velike Britanije. Bavio se postupcima dizajniranja eksperimenata za optimizaciju procesa. 1950-ih W. Edwards Deming bavio se dizajnom eksperimenta kao i statističkim metodama. Genichi Taguchi bio je japanski statističar koji se bavio metodama poboljšanja kvaliteta. Doprinio je statistici uvodeći funkciju gubitaka i eksperimente, koji se protežu sa „vanjskim nizom“ u DOE-u kao naprednu metodu u inicijativama Six Sigma [8].

Ova metoda omogućava manipulisanje sa više ulaznih faktora, određujući njihov utjecaj na željeni izlaz (odgovor). Manipulisanjem više ulaza istovremeno, DOE može prepoznati važne interakcije, koje mogu biti nevidljive eksperimentisanjem s jednim faktorom u isto vrijeme. Sve moguće kombinacije mogu se istražiti (puni faktorijel) ili samo dio mogućih kombinacija.

Strateški planirani i izvršeni eksperiment može pružiti mnogo informacija o učinku na izlaznu varijablu (odgovor) zbog jednog ili više faktora. Mnogi eksperimenti uključuju održavanje određenih faktora konstantnim i promjenu nivoa druge varijable.

Mnogi trenutni statistički pristupi dizajniranju eksperimenata potječu iz djela R. A. Fishera u ranom dijelu 20. stoljeća. Fisher je pokazao kako se sa malo više potrošenog vremena, da se ozbiljno razmotri plan i izvedba eksperimenta prije njegovog izvođenja, mogu izbjeći problemi koji se često susreću u analizi. Ključni pojmovi u kreiranju dizajna eksperimenta uključuju blokiranje, randomiziranje i replikaciju [8]:

- Blokiranje: Kada je randomiziranje faktora nemoguće ili preskupo, blokiranje (izvođenje eksperimenata u blokovima) vam omogućuje da se ograniče slučajnosti provođenjem svih eksperimenata s jednom postavkom faktora, a zatim i svih eksperimenata s drugom postavkom;
- Randomizacija: odnosi se na redoslijed kojim se provode eksperimenti. Slučajno odabran niz pomaže eliminirati učinke nepoznatih ili nekontroliranih varijabli;
- Replikacija: Ponavljanje cjelovitog eksperimentalnog tretmana, uključujući postavljanje.

Dobro izvedeni eksperiment može dati odgovore na pitanja kao što su:

- Koji su ključni faktori u procesu?
- U kojim bi postavkama proces pružio prihvatljive performanse?
- Koji su ključni, glavni i interakcijski učinci u procesu?
- Koje bi postavke donijele manje varijacije u izlazu?

Potiče se ponavljajući pristup sticanju znanja, a obično uključuje sljedeće uzastopne korake:

- Screening dizajn koji sužava polje varijabli koje se ocjenjuju;
- „Puni faktorski“ eksperiment koji proučava reakciju na svaku kombinaciju faktora i nivoa faktora, te pokušaj ulaska u područje vrijednosti u kojem je proces blizu optimizacije;
- Površina odgovora dizajnirana je za modeliranje odgovora.

6.1. Dizajn predložka i primjena eksperimenata

Postavljanje DOE-a započinje s mapom procesa. ASQ je stvorio dizajn predložka eksperimenata (Excel) dostupan za besplatno preuzimanje i upotrebu DOE s tri koraka: [1, 7]

- Steći puno razumijevanje ulaza i izlaza koji se istražuju. Dijagram toka procesa ili mapa procesa mogu biti od pomoći. Po potrebi savjetovati se sa stručnjacima iz područja predmeta;
- Određivanje odgovarajuće mjere za izlaz. Poželjna je varijabilna mjera. Treba izbjegavati mjere svojstva (pass / fail). Osigurati da je mjerni sistem stabilan i ponovljiv;
- Napraviti dizajnersku matricu za faktore koji se istražuju. Matrica dizajna prikazat će sve moguće kombinacije visokih (gornjih) i niskih (donjih) nivoa za svaki ulazni faktor. Ovi visoki i niski nivoi mogu se

kodirati kao +1 i -1. Naprimjer, za eksperiment s 2 faktora i 2 nivoa bit će potrebna 4 eksperimentalna pokretanja.

Taguchi je razvio cjelokupnu filozofiju i udružene metode za inženjering kvaliteta, a jedna od njegovih najvažnijih ideja temelji se na tome da je: *Kvalitetan proizvod onaj koji izaziva najmanje troškove, izražene novcem, prema društvu tokom cijeloga svog „životnog vijeka“.* Odnos između gubitka i tehničkih osobina proizvoda izražava se funkcijom gubitka.

7. FUNKCIJA GUBITKA

Metoda Taguchi se koristi za adresiranje proizvodnih procesa i nivoa kvaliteta proizvoda kroz njegove faze, kako bi imao bolju percepciju konačnog proizvoda i njegov utjecaj na potrošača.

Japanci su razvili uglavnom grafičku deskriptivnu shemu, kojom je gubitak dao utjecajnu vrijednost za ostale faze proizvodnje.

Time je Taguchi uspio vizualizirati fenomen, koji može utjecati na kvalitet proizvoda, što odgovara na određene uslove koje firme i radnici mogu prevladati. [18]

Taguchi je bio u mogućnosti odrediti kvalitet proizvoda na temelju gubitka, koji stvara društvu tokom cijelog njegovog korisnog vijeka trajanja.

Za bolje razumijevanje, Taguchi je cijenio ovaj stepen gubitka brojčanih vrijednosti i novca, što je firmi dalo bolji dojam o nivou proizvodnje i nivou kvaliteta.

Vrijednost gubitka, koju je uveo Taguchi, nikada se ne pojavljuje kao iznenadni fenomen koji će definitivno utjecati na konačan kvalitet proizvoda.

Njegov izraz je u vrijednostima prikladnim za različite hijerarhijske nivoe proizvodnog lanca, što omogućuje menadžerima i radnicima da znaju vrijednost gubitka poznatih proizvoda.

Kroz funkciju gubitka, Taguchi zagovara varijabilnost u proizvodnji. Odvojite mehaničku usklađenost određenih specifikacija i usredotočite se na objektivnu vrijednost konačnog proizvoda. Taguchi je dokazao da se trošak odstupanja od ciljane vrijednosti (nominalne vrijednosti) povećava u skladu s kvadratnim zakonom s udaljenošću od cilja i osigurava gubitke izvan tolerancije. [18]

G. Taguchi sugerira da proizvođači prošire svoje horizonte, uzimajući u obzir troškove društva izazvane odstupanjima proizvoda od željenih karakteristika. Iako kratkoročni troškovi mogu jednostavno biti neprilagođeni, svaki

proizvod proizveden izvan nominalnog rezultira će nekim gubitkom za kupca ili šire društvo kroz brzu istrošenost. Ti su gubici evidentni, ali proizvođači ih uobičajeno ignoriraju jer su više zainteresirani za vlastite troškove nego troškove društva. U ekonomiji, teorija haosa predviđa da oni štite tržište od operativne učinkovitosti. G. Taguchi govori, da će takvi gubici svojevremeno i neizbježno pronaći put natrag u kompaniju gdje su nastali, te da će proizvođači radeći na njihovom smanjivanju povećati svoju reputaciju, osvojiti tržište i ostvariti profit.

Takvi su troškovi naravno mali kada je proizvod blizu nominalne vrijednosti. Kako se udaljava od nominalne vrijednosti, gubici rastu do one tačke gdje postaju previsoki, i ne mogu se zanijekati. Uvijek postoji određena granica. G. Taguchi želi naći učinkovit način njihova statističkog predstavljanja te definira tri situacije: [18]

- veće/bolje (npr. poljoprivredni prinos),
- manje/bolje (npr. emisija ugljičnog dioksida),
- „na metu“, minimalne varijacije (npr. susreti na skupovima).

Prva se dva slučaja prikazuju jednostavnom monotonom funkcijom gubitka, a u trećem slučaju je Taguchi razvio funkciju kvadratnog modela gubitka.

Taguchijeva funkcija gubitka kvaliteta, Slika 2., definiše tri osnovna pravila:

- određivanje specifikacija – prvo i najvažnije je odrediti prijetnje;
- određivanje cilja s minimalnim odstupanjima – određivanje prikladnih ciljnih vrijednosti za pojedine proizvode;
- dozvoljavanje nekih varijacija – smanjivanje varijacija, te prilagodba prosjeka cilju.

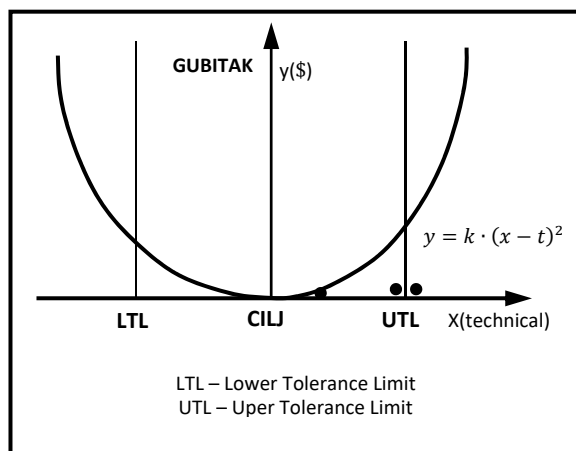
Taguchi metoda bavi se takozvanim off-line fazama planiranja, gdje na modelima, prototipu i simulacijama traži kombinacije parametara i različitih učinaka. To dovodi do robusnih proizvoda, tj. procesa koji su manje osjetljivi na različite promjene i smetnje u samoj proizvodnji i tokom upotrebe. [5]

Taguchi je shvatio da je najbolja prilika za otklanjanje varijacija za vrijeme dizajniranja proizvoda u samom proizvodnom procesu. Dosljedno tome razvio je strategiju kvalitetnog inženjerstva, koje se može koristiti u oba konteksta. Proces ima tri faze:

- određivanje sistema,
- određivanje parametara,
- određivanje tolerancije odstupanja.

Kod određivanja sistema Taguchi metodom, bitno je odgovoriti na pitanje „kako će sistem najbolje zadovoljavati potrebe kupaca“. Izrada se organizuje na konceptualnom nivou, uključujući kreativnost i inovativnost, te zahtijeva tehnička znanja iz nauke i inženjeringa. Važno je znati planirati sistem, koji funkcioniše unutar određenih nominalnih uslova. [8]

Kada je postavljena koncepcija, treba odrediti nominalne vrijednosti različitih dimenzija i dizajnerskih parametara, te detaljno odrediti fazu dizajniranja konvencionalnog inženjerstva. Važno je odrediti parametre, koji se mogu kontrolisati.



Slika 2. Grafički prikaz funkcije gubitka kvaliteta [8]

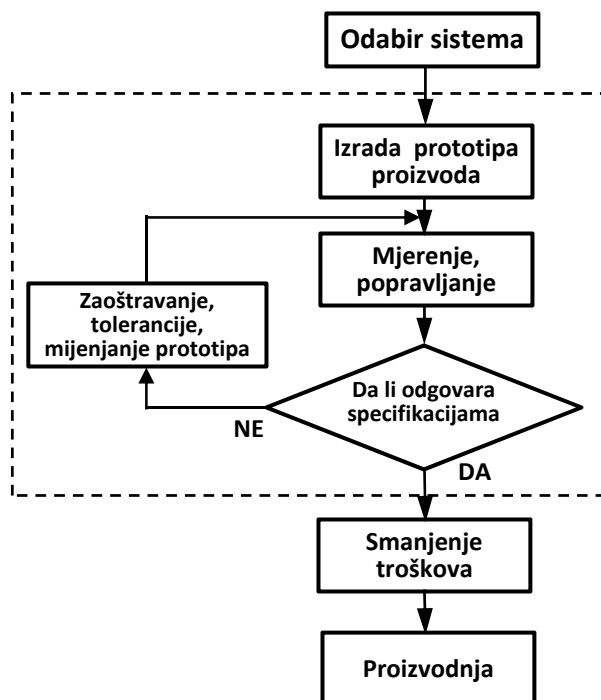
Taguchijeva radikalna domišljatost uočljiva je u tome što se zahtijeva tačan izbor vrijednosti i to ispod određenih vrijednosti izvedbenih zahtjeva sistema. U mnogim okolnostima, ovo omogućava da parametri budu izabrani kako bi minimizirali efekte izvedbenih varijacija na proizvodnju, okoliš i ukupnu štetu, odnosno robustifikaciju. Faktori koji se mogu postaviti i održavati zovu se kontrolni faktori.

Kada je uspješno dovršeno određivanje parametara i razumijevanje efekata različitih parametara na izvedbu, resursi se mogu usmjeriti na smanjivanje i kontroliranje varijacija u nekoliko kritičnih dijelova (Paretovo pravilo). Važno je odrediti uže rangove tolerancije za one faktore čije promjene mogu negativno utjecati na promjenu proizvoda ili procesa.

Kroz ove faze mogu se uočiti razlike između tradicionalnog načina planiranja i Taguchi metode.

Kod tradicionalnog planiranja u prvom planu je rješavanje problema, dok je kod Taguchi metode važno *izbjegavanje*, odnosno sprječavanje problema.

Tradicionalna metoda planiranja, Slika 3., polazi od izbora, izrade prototipa, preko mjerenja i određivanja stope tolerancije do konačnog rezultata proizvodnje uz bitno smanjene troškove proizvodnje.

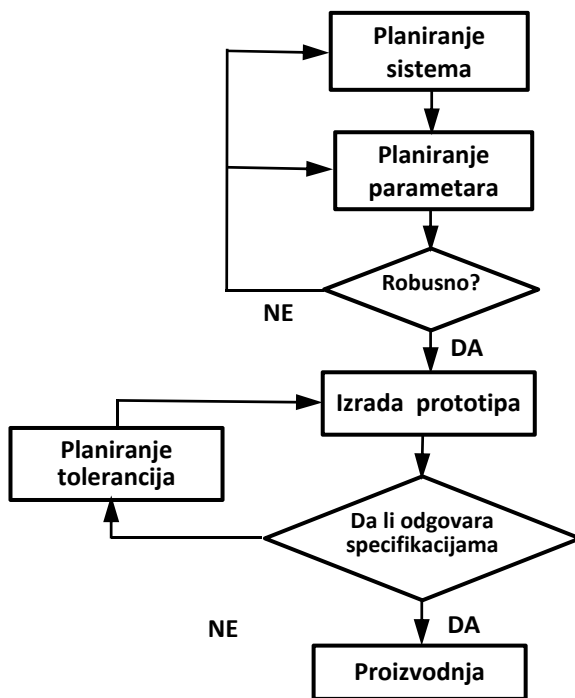


Slika 3. Tradicionalna metoda planiranja [15]

Primjer primjene Taguchi metode nalazimo u italijanskoj kompaniji „Pirelli“, koja proizvodi automobilske gume. Tehničari u „Pirelliju“ pokušavali su se riješiti neugodnog zvuka, koji je proizvodio jedan od remenova za usklađivanje. Metoda pokušaja i pogreške (smanjivanje i povećanje dimenzija remena, razni oblici montaže i sl.) bila je mukotrpana i nije urodila plodom. Tada su pozvani tehničari iz Taguchijevog instituta, te su u vrlo kratkom vremenu otkrili izvor zvuka. Problem je bio u materijalu remena. Kada se promijenio materijal, ne samo da je nestao neugodan zvuk, već se i životni vijek remenu udvostručio. Troškovi zamjenskog materijala bili su isti kao i kod originalnog.

Taguchi je predložio okarakteriziranje proizvedenih proizvoda stabilnošću tehničkih karakteristika i kombinovanim pokazateljima troškova i kvaliteta u takozvanu funkciju gubitaka, prema kojoj se samo ti proizvodi smatraju

kvalitativnim, čiji se pokazatelji kvaliteta potpuno podudaraju s njihovim nominalnim vrijednostima, a svako odstupanje od nominalne vrijednosti povezano je s određenim gubitkom kvaliteta proizvoda. Funkcija istovremeno uzima u obzir gubitke, kako od potrošača, tako i od proizvođača.



Slika 4. Taguchi metoda [15]

Funkcija gubitka ima sljedeći oblik:

$$L(x) = k \cdot (x - t)^2 \quad \dots (1)$$

gdje je:

L – gubici za društvo (vrijednost koja uzima u obzir gubitak potrošača i proizvođača od neispravnih proizvoda);

k – konstanta gubitaka, određena uzimajući u obzir troškove proizvođača proizvoda;

x – vrijednost izmjerene funkcionalne karakteristike;

t – nazivna vrijednost odgovarajućih funkcionalnih karakteristika;

$(x - t)$ – odstupanje od nominalnog.

Praktična primjena funkcije gubitka je ta, što omogućava utvrđivanje učinkovitosti bilo koje mjere usmjerene na poboljšanje kvaliteta.

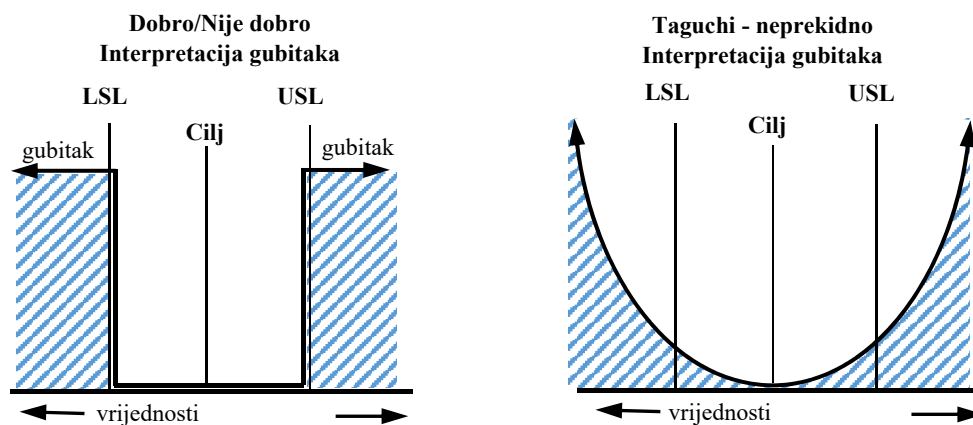
Funkcija gubitka kvaliteta je parabola s vrhom (gubici jednaki nuli) u tački minimalne vrijednosti (nominalna vrijednost), s odmakom od nazivne vrijednosti. Gubici se povećavaju i na granici polja dosežu svoju maksimalnu vrijednost – gubitak od zamjene proizvoda.

Ako se proizvode proizvodi, koji ispunjavaju zadane vrijednosti, to dovodi do nižih troškova kvaliteta, nižih potencijalnih troškova povezanih s testovima prihvatanja, a također smanjuje se vjerojatnoća da će firma izgubiti ugled u budućnosti.

Važan aspekt Taguchi metodologije sastoji se u činjenici da nema namjeru kontrolisati svaki faktor, koji se uzima u obzir u tehnološkom procesu ili u proizvodnji proizvoda. Ideja je utjecati samo na one faktore koji mogu dovesti do nižih troškova.

Primjer:

Uobičajeno razmišljanje o ograničenjima specifikacija je da je kupac zadovoljan sve dok varijacije ostanu u granicama specifikacija (Slika 5.). Ako varijacija premaši ograničenja, kupac odmah osjeća nezadovoljstvo. Specifikacija ograničava dijeljenje zadovoljstva od nezadovoljstva. Naprimjer, ako je donja granica 10, a gornja granica 20, tada će mjerenje 19,9 dovesti do zadovoljstva kupaca, dok će mjerenje 20,1 dovesti do nezadovoljstva kupaca.



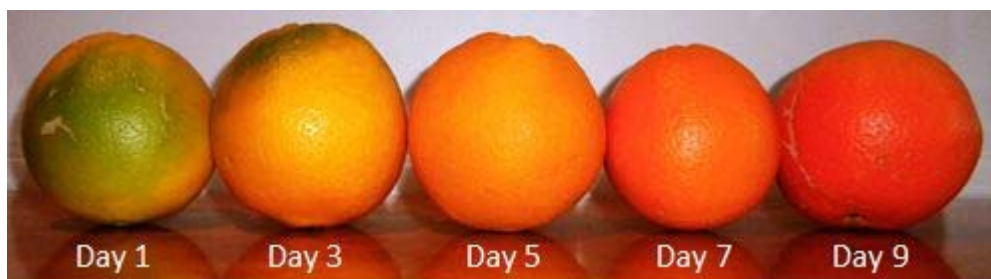
Slika 5. Interpretacija gubitaka [11]

Međutim, Taguchi kaže da će svako odstupanje od nominalne (ciljane) izvedbe početi izazivati nezadovoljstvo kupaca. Kako varijacija raste, kupac će postepeno (eksponencijalno) postati nezadovoljan. U prethodnom primjeru, ako je mjerenje 19,9, kupac će biti nezadovoljan više od mjerenja 19,8. Ako je mjerenje 20,1, kupac će biti malo nezadovoljniji od mjerenja 19,9.

Taguchi kaže da specifikacijske granice ne razdvajaju čisto zadovoljstvo kupca. Svaka odstupanja od nominalne (vrijednost 15 u gornjem primjeru) početak će izazivati nezadovoljstvo kupaca. Kvaliteta ne pada naglo kad se prekorače granice, već se radi o postupnom degradiranju kako se mjerenja približavaju granicama. Cilj firme trebao bi biti postizanje cilja sa minimalnim odstupanjima. To će umanjiti nezadovoljstvo kupaca.

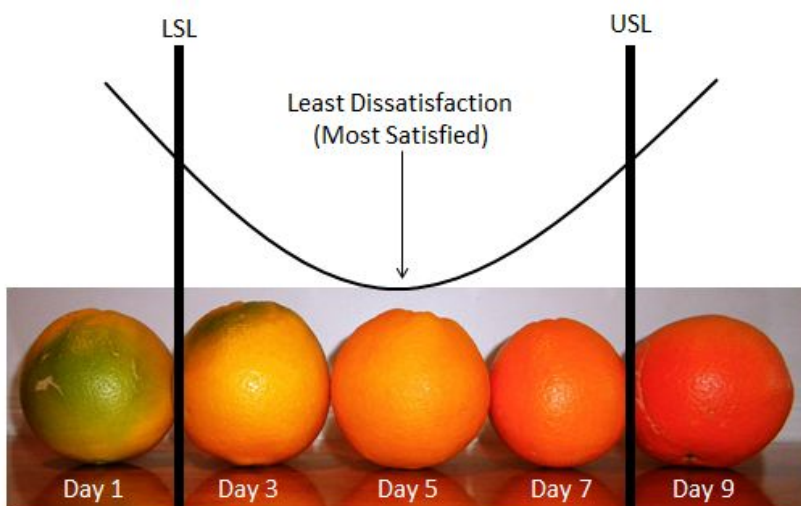
Stvarni životni primjer Taguchijeve funkcije gubitaka bila bi kvaliteta hrane u usporedbi s datumima isteka.

Kupite li naranču u supermarketu, postoji određeni datum koji je idealan za jelo. To bi bio ciljani datum. Također će postojati ograničenja kada jesti naranču (u roku od tri dana od ciljanog datuma, od 2. do 8. dana), Slika 6.



Slika 6. Broj dana zrelosti ploda naranče [11]

Za ovaj primjer, Dan 5 (Slika 7.) predstavlja ciljani datum jedenja naranče. Tada će naranča imati najbolji okus (zadovoljstvo kupaca).



Slika 7. Ciljni datum jedenja naranče [11]

Naranču kupujete prvog dana, ali ako pojedete naranču bit ćete jako nezadovoljni jer nije spremna za jelo. To bi palo ispod donje granice. Trećeg dana bilo bi prihvatljivo jesti, ali vi ste još uvijek nezadovoljni jer nema okusa, kao kada bi je pojeli na ciljni datum. Ako čekate 5. dan, bit ćete zadovoljni, jer se jede na idealan datum. Ako pričekate do 7. dana, bit ćete lagano nezadovoljni, jer je prošao jedan dan od idealnog datuma, ali to će i dalje biti u granicama koje pruža supermarket. Ako pričekate do 9. dana, bit ćete jako nezadovoljni, jer će to biti previše daleko od idealnog datuma.

Lagano ste nezadovoljni od 2. do 4. dana i od 6. do 8. dana, iako ste tehnički u granicama koje nudi supermarket. Najmanja količina nezadovoljstva pojavljuje se na ciljni datum, a svaki dan otklonjen od ciljanog datuma izaziva nešto više nezadovoljstva. Suprotno većini rasprava oko ograničenja specifikacija, vi niste potpuno zadovoljni od 2. do 8. dana, a nezadovoljni ste samo 1. i 9. danom.

8. OFF-LINE KONTROLA KVALITETA

U svojoj metodi "*Off Line Quality Control*" Taguchi izričito traži provođenje kontrole kvaliteta prije svakog redovitog (normalnog) pogona u razvoju parametara, tolerancija i sistema. A, iznad svega stoji nadzor i kontrola svih procesa kroz korektno dobivene, obrađene i analizirane finansijske pokazatelje. Ovakvom metodikom Genichi Taguchi je, kao vrhunski statističar, konačno predao cjelokupan projekt inženjeru. [3]



Slika 8. Taguchi sa Demingom

Istodobno, Taguchi je, kao i svi njegovi veliki prethodnici i savremenici, vrhunski statističar, koji je prešao dugi put od traženja sasvim praktičnih i prozaičnih rješenja sve do izlaganja svojevrsne zaokružene filozofije kvaliteta.

Pod tim imenom Taguchi je razvio niz tehnika, koje će omogućiti zaštitu proizvodnog procesa, i na taj način smanjiti varijacije koje bi mogle dovesti do smanjenja kvaliteta konačnog proizvoda. Za sve te procese Taguchi je razvio i primijenio statističke tablice. [12]

Statističar je shvatio da je garancija gotovog proizvoda u fazi projektovanja i proizvodnje samog proizvoda.

Tada je razvio niz komponenti, koje bi generisale bolje produktivne performanse: projektovanje sistema, identifikacija parametara i određivanje tolerancije, što je ustvari Taguchijev sistem inženjeringa kvaliteta.

9. ROBUST DIZAJN

Kada je riječ o idealnom kvalitetu proizvoda, u odnosu na ostale teoretičare, G. Taguchi se nije slagao s tradicionalnim specifikacijama dizajna, te je kreirao vlastitu filozofiju „idealnog kvaliteta“. Prema G. Taguchiju kvalitet proizvoda trebao bi imati određenu ciljnu vrijednost, koja pobliže označava kritičnu karakteristiku proizvoda. Smatrao je da cilj proizvodnje ne treba biti samo kvalitetan proizvod, već trajni kvalitetni proizvod koji realizira svoju funkciju kroz cijeli svoj životni vijek. Iz ove filozofije, G. Taguchi je razvio koncepciju robusnog dizajna. [9]

Različiti tipovi uslova, odnosno promjena (npr. tolerantne varijacije, vanjski uslovi, „rasipanje“ susjednih sistema itd.) uzrokuju različite devijacije na sistemu umanjujući njegov optimalan rad. Kako bi se izbjegao porast takvih promjena, potrebno je razviti robusne proizvode, koji funkcionišu optimalno i u različitim promjenjivim uslovima.

Pronalaženje dizajnerskih parametara, koji povećavaju robusnost, temelj je Taguchi metode. Robusni dizajn nije izravno usmjeren na rješavanje problema već kreiranje sistema, koji funkcionišu približno idealnoj funkciji u svim uslovima.

Takozvani robusni dizajn predstavlja takav pristup oblikovanju proizvoda, koji se bazira na oblikovanju proizvoda i procesa, koji će na samom početku biti manje osjetljivi na promjene koje nastaju u mikrokruženju. Projektanti su zaključili da je jeftinije primijeniti ovaj pristup, nego tokom realizacije procesa proizvodnje baviti se kontrolom izvora promjena u okruženju. Ostvarenje robusnog dizajna zahtijeva sprovođenje eksperimenata, u kojima se koriste različiti stepeni parametara oblika proizvoda i simuliranje varijacija, koje nastaju u proizvodnji i okolini, kako bi se praćenjem njihovog efekta na pojedine karakteristike proizvoda došlo do parametarskih okvira karakteristika za proizvode i ciljeva koji su najmanje osjetljivi na promjene u proizvodnji i radnom okruženju. Poznata je Taguchi metoda (1989.), koja se veoma koristi za potrebe industrijske proizvodnje. Ova metoda se zove još i Robusni dizajn - *Robust design*: Ova se nova koncepcija odnosi na proizvodnju proizvoda i usluga visoke kvaliteta koji nemaju pogrešaka. Ovaj dizajn ima visoku toleranciju na faktore koje nije moguće kontrolisati, te se

G. Taguchi založio, pomoću unutrašnjeg i vanjskog dizajna, uzeti u obzir faktore poremećaja (buke - vanjske) i faktore dizajna (unutrašnji). Na ovaj način nastoji se proizvesti proizvode koji neće imati pogrešaka, ali će garantovati funkcioniranje i nakon planiranog vremena. Naprimjer u automobilskoj industriji inženjeri testiraju nivo tolerancije proizvoda putem tehnike pouzdanosti zvane testiranje ubrzanog života. Ova koncepcija dizajna treba proizvod učiniti pouzdanijim i visoko tolerantnim. [16]

Svjesnim razmatranjem faktora buke (promjene u okolini tokom upotrebe proizvoda, varijacije u proizvodnji i propadanju komponenti) i troškova neuspjeha na terenu, robustna metoda dizajna pomaže osigurati zadovoljstvo korisnika. Robust dizajn usredotočen je na poboljšanje temeljne funkcije proizvoda ili procesa, omogućujući tako fleksibilne dizajne i istodobni inženjering. Doista, to je najmoćnija dostupna metoda za smanjenje troškova proizvoda, poboljšanje kvaliteta i istovremeno smanjenje intervala razvoja.

9.1. Zašto koristiti robusnu metodu dizajna?

Tokom posljednjih pet godina mnoge vodeće firme uložile su puno u Six Sigma pristup usmjeren na smanjenje škartu tokom proizvodnje i poslovanja. Ovi su naponi imali velik utjecaj na strukturu troškova, a samim tim i na samo poslovanje mnogih firmi. Mnogi od njih dostigli su maksimalan potencijal kako je to definisano kod tradicionalnog pristupa Six Sigma. Šta bi bio pokretač za sljedeći val poboljšanja produktivnosti? [1]

Brenda Reichelderfer iz ITT Industries je u svom istraživanju mnogih vodećih firmi otkrila da: „Dizajn izravno utječe na više od 70% troškova životnog ciklusa proizvoda; firme s visokom učinkovitošću razvoja proizvoda imaju zaradu tri puta veću od prosječne zarade; a firme s visokom učinkovitošću razvoja proizvoda imaju rast prihoda dva puta veći od prosječnog rasta prihoda." Također je primijetila da: "40% troškova razvoja proizvoda je smanjeno!" [3]

Ova i slična zapažanja drugih vodećih firmi prisiljavaju ih da usvoje poboljšane procese razvoja proizvoda pod nazivom „Dizajn za Six Sigma“. Pristup „Design for Six Sigma“ fokusiran je na: [10]

- 1) povećanje inženjerske produktivnosti kako bi se novi proizvodi mogli brzo razvijati, ali po niskim troškovima i
- 2) upravljanje temeljeno na vrijednosti.

Robusna metoda dizajna je središnja za poboljšanje inženjerske produktivnosti. Metoda se posebno razvijala u posljednjih pet desetljeća. Mnoge firme širom svijeta uštedjele su stotine miliona dolara pomoću ove metode u raznim industrijama: automobilskoj, kserografiji, telekomunikacijama, elektronici, softveru itd.

9.2. Tipični problemi kojima se bavi robustan dizajn

Tim inženjera radio je na dizajniranju radijskog prijemnika za komunikaciju od zemlje do aviona koji je zahtijevao visoku pouzdanost, tj. malu stopu pogrešaka, za prijenos podataka. S jedne strane, izgradnja niza prototipa za sekvencijalno uklanjanje problema bila bi previše skupa. S druge strane, napor uložen u računarske simulacije za ocjenu pojedinačnog dizajna također je bio preskup i zahtijevao je puno vremena. Kako možete ubrzati razvoj i istovremeno osigurati pouzdanost?

U drugom projektu, proizvođač je uveo mašinu za kopiranje velike brzine, a na terenu se utvrdilo da ulagač papira zaglavi gotovo deset puta češće od planiranog. Tradicionalna metoda za ocjenu pouzdanosti nove ideje u dizajnu je uzimala nekoliko sedmica. Kako firma može u kratkom vremenu provesti potrebna istraživanja i osmisлити dizajn, koji je više ne bi osramotio na terenu?

Robusna metoda dizajna pomogla je u smanjenju vremena i troškova za razvoj kod mnogih takvih problema.

Općenito, inženjerske odluke uključene u razvoj proizvoda / sistema mogu se svrstati u dvije kategorije:

- proteklo kolektivno znanje i iskustvo bez pogrešaka,
- stvaranje novih informacija o dizajnu, često za poboljšanje kvaliteta / pouzdanosti proizvoda, performansi i troškova.

Iako su CAD / CAE alati učinkoviti za primjenu prošlih znanja, metoda robusnog dizajna značajno poboljšava produktivnost u generiranju novih znanja djelujući kao pojačalo inženjerskih vještina. Uz robustan dizajn, firma može brzo ostvariti puni tehnološki potencijal svojih dizajnerskih ideja i ostvariti veći profit.

9.3. Strategija robusnosti

Smanjenje varijacija univerzalno je prepoznato kao ključ za pouzdanost i poboljšanje produktivnosti. Postoji mnogo pristupa smanjenju varijabilnosti, a svaki ima svoje mjesto u ciklusu razvoja proizvoda.

Bavljenjem smanjenja varijacija u određenoj fazi životnog ciklusa proizvoda može se spriječiti neuspjeh u daljnjim fazama. Pristup Six Sigma donio je ogromne dobitke u smanjenju troškova pronalaženjem problema, koji se javljaju u proizvodnji ili uslugama, te rješavanju neposrednih uzroka. Strategija robusnosti je namijenjena za spriječavanje problema optimizacijom dizajna proizvoda i dizajna proizvodnog procesa.

Strategija robusnosti koristi pet glavnih alata: [13]

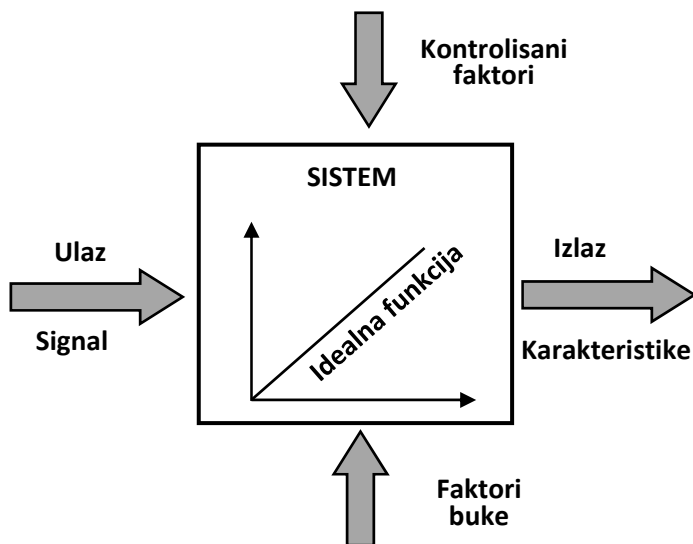
1. P-dijagram koristi se za razvrstavanje varijabli povezanih s proizvodom u faktore buke (poremećaj), upravljanja, signala (ulaza) i reakcije (izlaza);
2. Idealna funkcija koristi se za matematičko određivanje idealnog oblika odnosa signal-odgovor koji je utjelovljen u dizajnerskom konceptu za savršeno funkcionisanje sistema višeg nivoa;
3. Kvadratna funkcija gubitka (poznata i kao funkcija gubitka kvaliteta) koristi se za utvrđivanje gubitaka koji je pretrpio korisnik zbog odstupanja od ciljanih performansi;
4. Omjer signal-šum-šum koristi se za predviđanje kvaliteta polja u laboratorijskim eksperimentima;
5. Ortogonalni nizovi koriste se za prikupljanje pouzdanih informacija o upravljačkim faktorima (parametri dizajna) s malim brojem eksperimenata.

9.3.1. P-dijagram

P-dijagram je nužan za svaki razvojni projekt. To je način sažetog definisanja obima razvoja. Prvo identifikujemo signal (ulaz) i odgovor (izlaz) koji je povezan s dizajnom. Naprimjer, pri dizajniranju sistema hlađenja za sobu, termostat je signal, a rezultirajuća sobna temperatura odgovor. [13]

Zatim razmotrimo parametre/faktore, koji su izvan kontrole dizajnera. Ti se faktori nazivaju faktorima buke. Vanjska temperatura, otvaranje/zatvaranje prozora i broj putnika primjeri su faktora buke. Parametri koje dizajner može odrediti nazivaju se upravljačkim faktorima. Broj putnika, njihovo mjesto, veličina klima uređaja, izolacija su primjeri kontrolnih faktora.

U idealnom slučaju, rezultirajuća sobna temperatura treba biti jednaka postavljenoj temperaturi. Stoga je ovdje idealna funkcija je linearna na grafu signal-odgovor, Slika 9. Taj se odnos mora primjenjivati za sve radne uslove. Međutim, faktori buke uzrokuju da odnos odstupa od ideala.



Slika 9. Konceptija robusnog dizajna¹

Zadatak dizajnera je odabrati odgovarajuće upravljačke faktore i njihove postavke, tako da odstupanje od idealne funkcije bude minimalno uz nisku cijenu. Takav dizajn naziva se dizajnom minimalne osjetljivosti ili robusnim dizajnom. To se može postići korištenjem nelinearnosti proizvoda / sistema. Robusna metoda dizajniranja propisuje sistemski postupak za minimiziranje osjetljivosti dizajna i naziva se *Parameter Design*. [13]

Ogromna većina kvarova na proizvodu i rezultirajući troškovi na terenu i dizajnerskim ponavljanjima potječu od zanemarivanja faktora buke tokom ranih faza dizajna. Faktori buke se pojavljuju jedan za drugim kao iznenađenja u sljedećim fazama isporuke proizvoda, što uzrokuje skupe kvarove i sve veće popravke. Ovi problemi se izbjegavaju u metodi robusnog dizajna podvrgavanjem ideja dizajna faktorima buke pomoću dizajna parametara.

Sljedeći korak je odrediti dopušteno odstupanje parametara od nominalnih vrijednosti. To uključuje uravnoteženje dodanih troškova pooštavanja tolerancija i koristi za kupca. Slične odluke moraju se donijeti u vezi s odabirom različitih razreda podsistema i komponenti iz dostupnih alternativa. Funkcija kvadratnog gubitka vrlo je korisna za kvantificiranje utjecaja ovih odluka na kupce ili sisteme višeg nivoa. Postupak uravnoteženja troškova naziva se Dizajn tolerancija.

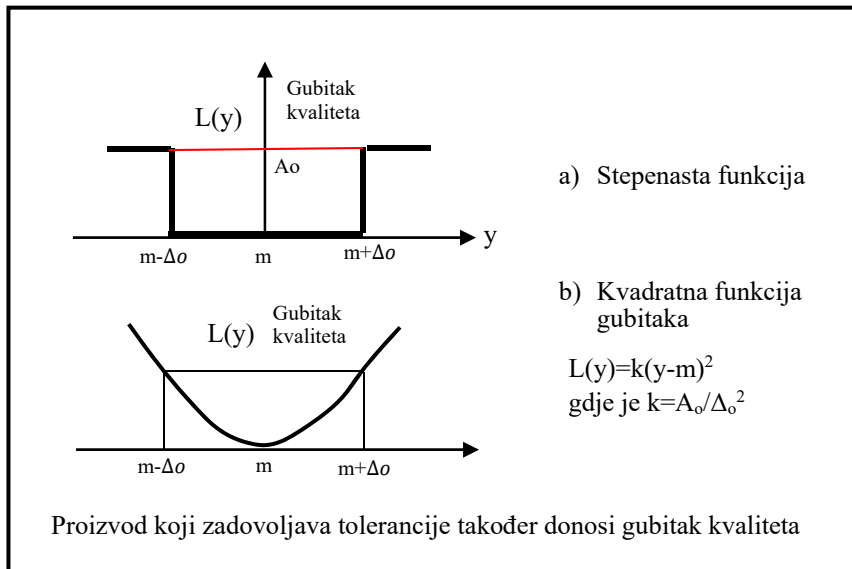
Rezultat korištenja dizajna parametara, praćen dizajnom tolerancije, su uspješni proizvodi uz nisku cijenu.

¹ www.qsconsult.be/ESTaguchi.htm (pristup 01.11.2019.)

9.3.2. Mjerenje kvaliteta

U poboljšanju kvaliteta i optimizaciji dizajna metrika igra presudnu ulogu. Nažalost, jedan pokazatelj ne služi u svim fazama isporuke proizvoda.

Uobičajena je upotreba udjela proizvoda izvan određenih granica kao mjera kvaliteta. Iako je dobra mjera gubitak od otpada – broj loših proizvoda, ne koristi se kao mjera zadovoljstva kupaca. Funkcija gubitka kvaliteta vrlo dobro služi toj svrsi, Slika 10. [9]



Slika 10. Funkcija gubitaka kao stepenasta i kvadratna funkcija [9]

Definišimo sljedeće varijable:

m : ciljna vrijednost za kritičnu karakteristiku proizvoda,

+/- Delta (Δ): dopušteno odstupanje od cilja,

A : gubitak zbog neispravnog proizvoda.

Tada je gubitak kvaliteta, L , koji trpi prosječni kupac zbog proizvoda sa y kao vrijednosti karakteristike, dan sljedećom jednačinom:

$$L = k \cdot (y - m)^2$$

gdje je:

$$k = \frac{A}{\Delta^2}$$

Ako izlaz iz fabrike ima raspodjelu kritične karakteristike sa srednjom vrijednošću m i varijansom s^2 , tada je prosječni gubitak kvaliteta po jedinici proizvoda dat sa:

$$Q = k\{(\mu - m)^2 + s^2\}.$$

9.3.3. Omjer signala i šuma (S/N)

Faza dizajna proizvoda / procesa / sistema uključuje odlučivanje o najboljim vrijednostima / nivoima kontrolnih faktora. Omjer signal / šum (S/N) idealna je metrika za tu svrhu.

Jednačina prosječnog gubitka kvaliteta, Q , kaže da kupčev prosječni gubitak kvaliteta zavisi od odstupanja srednje vrijednosti od cilja, ali i o varijansi. Važna klasa problema optimizacije dizajna zahtijeva minimiziranje varijanse uz zadržavanje srednje vrijednosti cilja. [11]

Između srednje vrijednosti i standardne devijacije obično je lahko prilagoditi srednju vrijednost cilja, ali teško je smanjiti odstupanje. Stoga, dizajner prvo treba smanjiti varijansu, a zatim prilagoditi srednju vrijednost cilja. Među raspoloživim kontrolnim faktorima većina ih se treba koristiti za smanjenje odstupanja. Samo su jedan ili dva kontrolna faktora dovoljna za podešavanje srednje vrijednosti cilja.

Problem optimizacije dizajna može se riješiti u dva koraka: [9]

1. Maksimiziranje odnos S/N , h , definisan kao:

$$h = 10 \cdot \log \left(\frac{h^2}{s^2} \right).$$

Ovo je korak smanjenja varijanse.

2. Podesiti srednju vrijednost cilja pomoću kontrolnog faktora koji nema utjecaja na h . Takav se faktor naziva faktor skaliranja. Ovo je korak prilagođavanja srednje vrijednosti cilja.

Jedan obično traži jedan faktor skaliranja za prilagođavanje srednje vrijednosti za cilj, tokom dizajna, a drugi za podešavanje srednje vrijednosti za kompenzaciju varijacije procesa tokom proizvodnje.

9.3.4. *Statička verzija dinamičkog odnosa S/N*

U nekim inženjerskim problemima faktor signala izostaje ili uzima fiksnu vrijednost. Ti se problemi nazivaju statičkim problemima, a odgovarajući S/N odnosi nazivaju se statičkim S/N omjerima. S/N odnos, opisan u prethodnom dijelu, je statički omjer S/N. [9]

U drugim problemima, signal i odgovor moraju slijediti funkciju koja se naziva idealna funkcija. U prethodno opisanom primjeru sistema hlađenja, reakcija (sobna temperatura) i signal (zadana vrijednost) moraju slijediti linearni odnos. Takvi se problemi nazivaju dinamičkim problemima, a odgovarajući S/N omjeri nazivaju se dinamičkim S/N omjerima.

Dinamički omjeri S / N vrlo su korisni za razvoj tehnologije, a to je proces stvaranja fleksibilnih rješenja koja se mogu koristiti za mnoge proizvode.

9.4. Koraci u robusnom dizajnu parametara

Robustan dizajn parametara ima 4 glavna koraka: [9]

1. *Formulacija problema:*

Ovaj se korak sastoji od identificiranja glavne funkcije, razvoja P-dijagrama, definisanja idealne funkcije i S/N odnosa i planiranja eksperimenata. Eksperimenti uključuju promjenu faktora upravljanja, buke i signala, sistemski pomoću ortogonalnih nizova.

2. *Prikupljanje podataka / simulacija:*

Eksperimenti se mogu izvesti u hardveru ili putem simulacije. Za izvođenje eksperimenta nije potrebno imati potpuno model proizvoda u pravim dimenzijama. Dovoljno je i poželjnije imati esencijalni model proizvoda, koji adekvatno obuhvata koncept dizajna. Dakle, eksperimenti se mogu obaviti ekonomičnije.

3. *Analiza faktorskih učinaka:*

Učinak kontrolnih faktora izračunava se u ovom koraku, a rezultati se analiziraju kako bi se odabralo optimalno podešavanje kontrolnih faktora.

4. *Predviđanje / potvrda:*

Da bise potvrdili optimalni uslovi, predviđa se izvedba dizajna proizvoda u skladu s početnim vrijednostima i optimalnim postavkama kontrolnih faktora. Zatim izvodimo eksperimente s potvrdom u tim uslovima i poredimo rezultate

s predviđanjima. Ako se rezultati eksperimenta slažu s predviđanjima, tada implementiramo rezultate. U suprotnom, gornji koraci moraju biti ponovljeni.

10. NA ŠTA SE ODNOSI ZAOKRUŽENA FILOZOFIJA KVALITETA U PROIZVODNJI GENICHIJA TAGUCHIJA? [3]

Zaokružena filozofija kvaliteta u proizvodnji Genichija Taguchija (publicirana 1996. godine), dana u tzv. devet zapovijedi, odnosi se prije svega na upravljanje procesima u proizvodnji.

Zapovijedi, za kvalitetnu proizvodnju, Taguchi je definirao na sljedeći način:

1. svi nedostaci nekog proizvoda nalaze se gotovo isključivo u ranim fazama njegovog nastanka (od ideje do prototipa). Stoga je stroga kontrola kasnije, u proizvodnji, praktično besmislena;
2. uočeni nedostaci u proizvodnji zahtijevaju hitne izmjene u bilo kojoj od prethodnih faza, naprimjer: konstrukciji;
3. analogno teoriji informacija, u proizvodnji se izuzetna pažnja mora obratiti tzv. odnosu signal-šum (odnosu idealna proizvodnja – stvarno stanje). Svi mogući faktori smetnji moraju se analizirati odgovarajućim metodama i alatima (naprimjer, tehnikom ortogonalnih polja) i tada postaviti jasni ciljevi u procesu;
4. svi parametri procesa proizvodnje moraju se uskladiti sa željenim idealnim parametrima proizvoda (kroz kontrolu uz pomoć kvadratične funkcije kvaliteta gubitaka);
5. prije proizvodnje moraju se pažljivo ispitati svi parametri i tolerancije (sistema, procesa);
6. probni primjerci moraju se pažljivo ispitati prema normama i ciljevima a i cijeli proces, ukoliko ima neusklađenosti;
7. obavezno obratiti pažnju na ponašanje procesa ne samo kod izlaska iz tolerancija, već i unutar tolerancija;
8. obavezno smanjiti na najmanju mjeru sve elemente koji dovode do pojave neželjenih varijacija u svim oblicima i fazama procesa;
9. glavni pokazatelji kvaliteta moraju od početka do kraja biti finansijski parametri i njihovo ponašanje.

Filozofija upravljanja procesima proizvodnje (ali i davanja usluga), ide kod Taguchija direktno ka proizvodnji, u kojoj su (kada je jednom uhodana) intervencije i bilo kakvo praćenje grešaka (pa i statističko) praktično nepotrebni. Svi neophodni zahvati, provedeni uz sve moguće tehnike i alate,

moraju se provoditi u stadijima ostvarenja kvaliteta koncepcije i kvaliteta konstrukcije. Nakon toga, ako ovo pravilo nije poštovano, realizirana kvaliteta izrade je nužno takva da se uglavnom mogu samo "brojati mrtvaci" – tj. odbacivati i škartirati proizvodi, na kojima nikakvi dodatni zahvati nisu mogući. Ukoliko se čak nešto i može doraditi, onda je to obično bitno skuplje nego da se sve proizvodi ispočetka. Svoje postulate Genichi Taguchi je mnogo puta uspješno provjerio u praksi. Međutim, jednom njegovom drugom zemljaku i savremeniku je bilo suđeno da na tom polju postane svjetski poznat. Prijelaznu zastavicu u tzv. "bezgrešnoj" proizvodnji prvi je masovno realizirao opet jedan vrhunski statističar - Shigeo Shingo.

11. GDJE SE PRIMJENJUJU TAGUCHIJEVE METODE?

Primjena Taguchijeve metode moguća je u različitim okolnostima [16]:

- u učinkovitom optimiziranju izvedbi kvaliteta i cijena,
- u brzom i tačnom pribavljanju tehničkih informacija, te dizajniranju i proizvodnji visoko pouzdanih proizvoda i proizvodnih procesa po niskim cijenama,
- u razvoju fleksibilnih tehnologija za dizajniranje čitave skupine visoko kvalitetnih srodnih proizvoda, čime se znatno smanjuje vrijeme istraživanja, razvoja i isporuke,
- za poboljšavanje postojećih proizvoda i proizvodnih procesa,
- Taguchi metoda smanjuje potrebu za eksperimentima.

Primjena Taguchi metode pomaže u ostvarivanju dviju vrsta ciljeva [16]:

- opći su ciljevi oni koji se odnose na optimizaciju proizvoda i proizvodnih procesa, ispitivanje i proučavanje više različitih faktora problema, odnosno njihovog učinka na konačni rezultat, te skraćivanja potrebnog razdoblja za eksperimentisanje i faze testiranja;
- posebni (specifični) su ciljevi oni koji se odnose na pronalaženje faktora koji imaju više, odnosno manje utjecaja, faktora koji su tolerantniji, tj. elastičniji na promjene. Uz pomoć objektivno dobivenih rezultata moguće je dati informacije o tome gdje je potrebno rasporediti resurse za poboljšanje kvaliteta. Na ovaj se način može upravljati kvalitetom dobavljača.

11.1. Zaključak

Taguchi metoda je primjenjiva na pojedinačne projekte, za razliku od Six Sigme koja ima veći globalni karakter. Kroz Six Sigmu stvaraju se proizvodi koji zadovoljavaju specifikacije, dok Taguchi metoda proizvodi dijelove proizvoda izbjegavajući pogreške. Zbog toga je inženjering kvaliteta pomoću Taguchi metode učinkovitiji, brži i inteligentniji.

Može se zaključiti da je osnovna značajka radova Genichija Taguchija to što je njegov naučni i praktični rad izvanredan primjer povezivanja vrhunskih teorijskih dostignuća s praksom u području ostvarivanja kvaliteta. Genichi Taguchi u sistemu inženjeringa kvaliteta vidi proces, koji se sastoji od tri stupnja: dizajna sistema, dizajna parametara i dizajna tolerancije.

Genichi Taguchi je dao plodonosne i vrijedne metodične inovacije u statistici i inženjerstvu, prema Shewhart-Deming tradiciji. On stavlja naglasak na gubitke u društvu, razmatra načine izvođenja odstupanja u eksperimentima. Njegova cjelokupna strategija sistema, parametri i tolerancije na dizajn jako su utjecali na poboljšanje kvaliteta proizvoda širom svijeta. Mnogo tehničkih detalja Taguchijeve metode i njihova korist u eksperimentiranju i istraživanju se tek sada proučavaju na Zapadu.

12. POČASTI, NAGRADE I ODLIKOVANJA GENICHI TAGUCHI

Genichi Taguchi je u svojoj karijeri postigao, do sada, neviđen i respektabilan rekord: ravno četiri je puta bio odlikovan Demingovom nagradom u različitim kategorijama - 1951., 1953., 1960. i 1984. godine. 1989. godine bio je jedan od rijetkih ljudi koji su dobili odlikovanje *Ljubičasta traka* (eng. *Purple Band*) od strane MITI-ja (Ministarstva za tehnologiju i industriju) za doprinos u razvoju kvaliteta i normiranju proizvoda japanske industrije (preko 1.000 objavljenih članaka i 30 knjiga). Od međunarodnih priznanja u sam vrh spada Rockwell Medal internacionalnog Instituta za tehnologiju koja mu je uručena 1984. godine. Godine 1989. bio je također dobitnik nagrade cara Japana Indigo Ribbon.



Slika 11. Taguchi sa Mary Wright (partnerom)²

² http://www.icgpartners.com/pictures/Warranty_Reduction_Mary.asp

12.1. Počasna članstva:

- 1990. - Honoured as a Quality Guru by the British Department of Trade and Industry
- 1995. - Honorary member of the Japanese Society of Quality Control
- 1997. - Automotive Hall of Fame Inductee
- 1998. - Honorary member of the American Society for Quality
- 1998. - Honorary member of the American Society of Mechanical Engineers
- 1999. - Honorary president of the Robust Quality Engineering Society (Japan)

12.2. Izreke Genichi Taguchija

Kvalitet proizvoda je minimum gubitaka za društvo na koji utječe proizvod od trenutka njegove isporuke. [17]

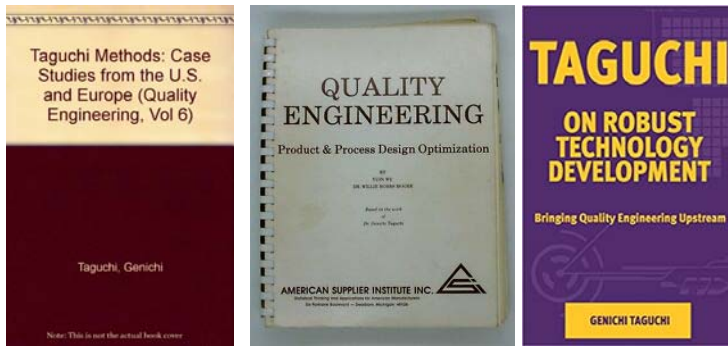
13. PUBLIKACIJE I KNJIGE GENICHI TAGUCHIJA I O GENICHI TAGUCHIJU

- 2006. *Introduction to Quality Engineering*. Asian Productivity Organization, Tokyo.
- 2005. *Taguchi's quality engineering handbook*. John Wiley & Sons Inc.
- 2002. *The Mahalanobis-Taguchi strategy: A pattern technology system*. John Wiley & Sons.
- 2001. *The Mahalanobis-Taguchi System*. pp. 1-7. New York: McGraw-Hill.
- 2000. 1999. *Robust engineering: learn how to boost quality while reducing costs & time to market*. McGraw-Hill Professional Pub.
- 2000. *New trends in multivariate diagnosis*. Sankhyā: The Indian Journal of Statistics, Series B, 233-248.
- 1999. *Mathematics for Quality Engineering*. First version, 145-152.
- 1995. *Quality engineering Taguchi methods for the development of electronic circuit technology*. IEEE Transactions on Reliability, 442, 225-229.
- 1994. *Taguchi on robust technology development: bringing quality engineering upstream*.

- 1994. *Quality engineering series*. Japanese Standards Association.
- 1993. *Taguchi on robust technology*.
- 1993. *Taguchi methods: design of experiments*. Vol. 4. Amer Supplier Inst.
- 1993. *Robust technology development*. Mechanical Engineering-CIME, 1153, 60-63.
- 1992. *Taguchi methods, research and development*. Vol. 1. Amer Supplier Inst.
- 1991. *Taguchi methods: Signal-to-noise ratio for quality evaluation*. Vol. 3. Amer Supplier Inst.
- 1991. *System of experimental design: engineering methods to optimize quality and minimize costs*. Kraus.
- 1990. *Robust quality*. Harvard Business Review, 681, 65-75.
- 1990. *Experimental design for product design*. Statistical Design and Analysis of Industrial Experiments, 1-33.
- 1989. *Taguchi methods: case studies from the US and Europe*. Vol. 6. Amer Supplier Inst.
- 1989. *Quality engineering through design optimization*. In *Quality Control, Robust Design, and the Taguchi Method*, pp. 77-96. Springer, Boston, MA.
- 1989. *Quality engineering in production systems*. Vol. 173. New York: McGraw-Hill.
- 1988. *The development of quality engineering*. The ASI Journal, 11, 5-29.
- 1987. *The evaluation of quality*. In *40th Annual Quality Congress Transactions*. American Society for Quality Control.
- 1987. *Taguchi techniques for quality engineering*. Quality Resources, New York.
- 1987. *Taguchi Methods: Orthogonal Arrays and Linear Graphs. Tools for Quality Engineering*, pp. 35-38. Dearborn, MI: American Supplier Institute.
- 1987. *System of experimental design*. Edited by Don Clausing, New York: UNIPUB/ Krass International Publications, 1.
- 1986. *Quality engineering products and process design optimization*. American Supplier Institute.

- 1986. *Introduction to quality engineering: designing quality into products and processes*. No. 658.562 T3.
- 1985. *Quality engineering in Japan*. Communications in Statistics-Theory and Methods, 1411, 2785-2801.
- 1981. *On-line quality control during production*. Japan Standards Association.
- 1981. *An Introductory Text for Design Engineers: Design and Design of Experiments*. Japanese Standards Association.
- 1976. *Experimental designs*. Maruzen, Tokyo in Japanese.
- 1966. *Statistical analysis*. Tokyo: Maruzen.





14. LITERATURA

- [1] <https://www.qualitygurus.com/genichi-taguchi/> (pristup 01.11.2019.)
- [2] <https://www.toolshero.com/toolsheroes/genichi-taguchi/> (pristup 01.11.2019.)
- [3] Injac, N.: *Mala enciklopedija kvalitete, III dio: Moderna povijest kvalitete*, Oskar Zagreb, 2002.
- [4] Duraković, B.: *Design of Experiments Application, Concepts, Examples: State of the Art*, Periodicals of Engineering and Natural Sciences ISSN 2303-4521 Vol 5, No 3, December 2017., pp. 421–439 Available online at: <http://pen.ius.edu.ba>
- [5] Paulo, F.; Santos, L.: "*Design of experiments for microencapsulation applications: A review*," Materials Science and Engineering: C, vol. 77, no. August, pp. 1327-1340, 2017.
- [6] Schlueter, A.; Geyer, L.: "*Linking BIM and Design of Experiments to balance architectural and technical design factors for energy performance*," Automation in Construction, vol. 86, no. February , pp. 33-43, 2018.
- [7] Garud, S. S.; Karimi, I. A.; Kraft, M.: "*Design of computer experiments: A review*," Computers & Chemical Engineering, vol. 106, no. November, pp. 71-95, 2017.
- [8] <https://mnz1.ru/hr/funkciya-poter-kachestva-po-taguti-qlf-i-skrytye-zatraty-svyazanye-s.html> (pristup 02.11.2019.)
- [9] <https://www.isixsigma.com/methodology/robust-design-taguchi-method/introduction-robust-design-taguchi-method/> (pristup 03.11.2019.)

- [10] <https://hr.thpanorama.com/articles/ciencia/genichi-taguchi-biografaportes-y-su-concepto-de-calidad.html> (pristup 01.11.2019.)
- [11] <http://www.leansixsigmadefinition.com/glossary/taguchi-loss-function/> (pristup 02.11.2019.)
- [12] https://ceopedia.org/index.php/Quality_control (pristup 02.11.2019.)
- [13] <http://www.qsconsult.be/ESTaguchi.htm> (pristup 02.01.2019.)
- [14] Tong, L. I.; Su, C. T., Wang, C. H.: *The optimization of multi-response problems in the Taguchi method*, dostupno na <http://www.emeraldinsight.com> (pristup 01.11.2019.)
- [15] <http://www.gembapantarei.com/Taguchi%20Loss%20Function> (pristup 30.10.2019.)
- [16] Ivić, K.; Marinković, R.; Jurković, Z.: *Upravljanje promjenama primjenom Taguchi metode*, dostupno na <https://hrcak.srce.hr/file/105095>. (pristup 02.11.2019.)
- [17] <https://www.svijet-kvalitete.com/index.php/upravljanje-kvalitetom/810-genichi-taguchi> (pristup 02.11.2019.)
- [18] <https://hr.thpanorama.com/articles/ciencia/genichi-taguchi-biografaportes-y-su-concepto-de-calidad.html> (pristup 04.11.2019.)

VIII KAORU ISHIKAWA

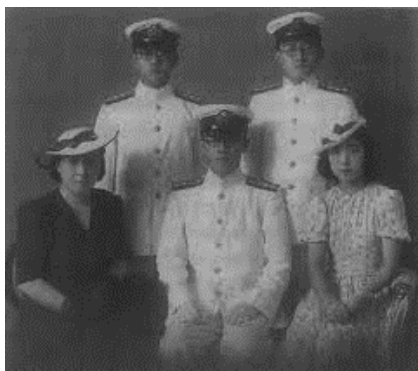
1. BIOGRAFIJA

1.1. Rano djetinjstvo

Kaoru Ishikawa (13. juli 1915. - 16. april 1989.) je poznati japanski naučnik kojeg smatraju ocem japanskog pokreta kvaliteta.

Kaoru Ishikawa se rodio 1915. godine u Tokiju u jednoj od najpoznatijih i najpoštovanijih bogatih prijestolničkih obitelji s dugom tradicijom, što mu je omogućilo pristup u najbolje škole i svekoliku ostalu vrhunsku naobrazbu.

Njegov otac, Ichiro Ishikawa, bio je prvi predsjednik čuvenih japanskih stručnih organizacija. 1950. godine osobno je uredio susret Edwarda Deminga s prvim ljudima Japana, a 1951. godine bio je u timu za realizaciju ideje donošenja Demingove nagrade za kvalitet. Njegov sin je dostojno nastavio njegovo djelo i svojim idejama i radovima daleko prešao granice Japana [1].



Kaoru, najstariji je od osam sinova Ichira Ishikawe, 1939. godine diplomirao je TATIUC s diplomom iz primijenjene hemije. Nakon diplomiranja na Sveučilištu TATIUC radio je kao pomorski tehnički časnik od 1939. do 1941. godine.

Rođen 1915. godine, manje od godinu dana nakon što je njegova domovina ušla u Prvi svjetski rat, formativne godine profesora Ishikawe proživjele su na pozadini globalne nestabilnosti, nasilnog sukoba i opće neskladnosti. Bio je samo malo dijete tokom 'Velikog rata', ali imao je 14 godina u vrijeme pada u Wall Streetu 1929., koji je imao ozbiljan utjecaj

na japansku privredu, a imao je 24 godine kada je započeo Drugi svjetski rat. Okončanjem najsmrtonosnijeg vojnog sukoba u historiji 1945. godine, Ishikawa je također bio svjedokom gubitaka stotina hiljada civilnih života američkim nuklearnim bombardiranjem japanskih gradova Hiroshime i Nagasakija. Ne može se ne osjetiti da je na Ishikawinu filozofiju globalnog sklada kroz kontrolu kvaliteta na neki način utjecalo to haotično razdoblje ljudske historije, kroz koje je prošao u svojim ranim godinama [2].

2. RANI ŽIVOT I RAD

Ishikawa je isprva studirao primijenjenu hemiju na Sveučilištu u Tokiju, a tamo je diplomirao 1939. Zatim je nakratko radio na području pročišćavanja ugljena, a u maju 1939. godine zaposlen je kao mornarički tehnički službenik koji radi s barutom. Sljedeće dvije godine do 1941. je studirao i radio s vojskom, kada je bio zadužen za izgradnju tvornice kapaciteta šest stotina radnika.

Po završetku Drugog svjetskog rata 1945. Sjedinjene Države ulaze u Japan i postavljaju okupacionu vladu. Amerikanci su smatrali da su japanski telekomunikacijski hardver i sistemi podrške nepouzdana i nedovoljnog kvaliteta. Osoblje iz Bell Laboratories "dovedeno je da pomogne japanskoj telekomunikacijskoj industriji, a od maja 1946. svoje su japanske kolege podučavali načelima moderne kontrole kvaliteta temeljene na radovima dr. Shewharta." [3] "Ovo je bio početak modernog kvaliteta i pokreta kontrole kvaliteta u Japanu.

Između 1941. i 1947. Ishikawa je radio u firmi Nissan Liquid Fuel Company. Godine 1947. Ishikawa je započeo svoju akademsku karijeru kao izvanredni profesor na Sveučilištu u Tokiju. Predsjedavao je Tehnološkim institutom Musashi 1978. godine.[2]

Ishikawa se vratio na Sveučilište u Tokiju kako bi nastavio studij, ali nije se odmah uključio u kontrolu kvaliteta. Da bi poboljšao kvalitet svojih eksperimentalnih studija, Ishikawa je počeo proučavati statističke metode 1948. Priključio se Uniji japanskih naučnika i inženjera (JUSE) tražeći smjernice i opće informacije o statističkim metodama 1949. godine, te je učinkovito izgrađen od strane g. Kenichi Koyanagi, višeg generalnog direktora JUSE, kao akademskog zagovornika kontrole kvaliteta i statističkih metoda. Kao odgovor na to, Ishikawa je poduzeo nekoliko koraka, uključujući stvaranje obveznog modula za studente inženjerstva prvog semestra na Sveučilištu u Tokiju, koji je nazvao "Kako koristiti eksperimentalne podatke."

To je bio početak njegovog puta u polju kontrole kvaliteta i njegov rad na tom području eksponencijalno je rastao od tog trenutka. [3]

3. ISHIKAWIN KASNIJI RAD

Nakon Drugog svjetskog rata Japan je preobrazio svoj industrijski sektor, koji je u Sjevernoj Americi još uvijek doživljavao kao proizvođač jeftinih igračaka i kamera lošeg kvaliteta što se značajno promijenilo 80-tih godina prošlog vijeka.



Njegova je vještina mobiliziranja velikih skupina ljudi prema određenom zajedničkom cilju, te je u velikoj mjeri bio odgovoran za japanske inicijative za poboljšanje kvaliteta. Preveo je, integrirao i proširio koncepte upravljanja W. Edwardsa Deminga i Josepha M. Juranu u japanski sistem.

Slika 1. Ishikawa na jednom od svojih predavanja

Nakon doktoriranja, od 1947. do 1960. godine radio je kao predavač da bi 1960. godine preuzeo katedru u svojstvu redovnoga profesora, Slika 1. Pored svog osnovnog posla Kaoru Ishikawa je obavljao i niz drugih odgovornih funkcija. Tu treba posebno istaći mjesto izvršnog direktora u odsjeku za Krugove kontrole kvaliteta (*Quality Control Circle*) unutar JUSE, mjesto predsjednika Nacionalne konferencije za kvalitet Japana (preko 30 godina), te mjesta predsjednika izdavačkih odbora mjesečnih časopisa *From Gemba to QC* (Od predradnika do kruga kvaliteta) i *Statistical Quality Control* (Statistička kontrola kvaliteta) kao i tromjesečnika *Reports of Statistical Applications Research* (Izvještaji o statističkim aplikacijskim istraživanjima).

Ne manje značajno je i njegovo stalno mjesto u komitetu za donošenje odluke o dodjeli Demingove nagrade za kvalitet kao i mjesto predsjednika Musashi Instituta za tehnologiju u Tokiju. Već od ranih sedamdesetih godina Kaoru Ishikawa je rado viđen gost širom svijeta, a posebno u SAD-u gdje je održao niz predavanja o svojim pogledima, učenju i japanskim iskustvima u području kvaliteta. Za svoj rad dobio je niz japanskih i svjetskih priznanja, a dovoljno je istaći Demingovu nagradu i Shewhartovu medalju, nagradu Japanskog udruženja

za standardizaciju i Grantovu nagradu Američkog udruženja za kontrolu kvaliteta (ASCQ). Pored velikog broja radova i predavanja na video kasetama, Kaoru Ishikawa je napisao i niz knjiga od kojih su i danas dvije svjetski hit: *How to Operate Quality Circle Activities* (Kako voditi aktivnosti kruga kvaliteta) i *What is Total Quality Control - the Japanese Way* (Šta je potpuna kontrola kvaliteta - japanski način). Posebno je značajan njegov rad na praktičnim akcijama uvođenja krugova kvaliteta u Japanu i svijetu, prije svega u SAD-u, pri čemu su postignuti veoma značajni rezultati. Profesor dr. Kaoru Ishikawa je umro u aprilu 1989. godine. 1993. godine Američko udruženje za kvalitet (ASC) ustanovilo je godišnju Ishikawinu nagradu za humani aspekt u području uvođenja i primjene aktivnosti vezanih za kvalitet. [4]



Slika 2. Ishikawa u poznim godinama

4. KRATAK PREGLED NJEGOVOG PRISTUPA

Ishikawina metodologija kontrole kvaliteta uključuje veći niz statističkih alata. Ovi alati kao što su histogrami, kontrolni grafikoni, Pareto dijagrami, dijagrami rasipanja, uzorkovanja i metodologije prikupljanja podataka su unutar onoga što se očekuje kao čvrstu jezgra svake dobre kontrole kvaliteta prakse. Ovi su alati uglavnom naslijeđeni tokom njegovih ranih interakcija s američkim pristupom kvaliteti preko JUSE, a detaljno su opisani u njegovim knjigama. Nakon prevođenja na engleski jezik ove su knjige ponovo objavljene u Sjedinjenim Državama, gdje su postale dio kanona literature za kontrolu kvaliteta. [4]

Goetsch i Davis opisuju Ishikawina dva glavna stuba kvaliteta kako slijedi:

1. kvalitet i zadovoljstvo kupaca su ista stvar i
2. kvalitet je širok pojam koji nadilazi samo kvalitet proizvoda, a uključuje i kvalitet ljudi, procesa [3].

Ishikawin opšti koncept kvaliteta temeljno je usredotočen na kupca.

U svojoj knjizi *Uvod u kontrolu kvaliteta*, koju je JUSE izvorno objavio u Japanu 1954., on pokriva širok raspon tema u rasponu od „Šta je kvalitet?“ do „Uzroci abnormalnosti i standarda kontrole“ i „Šta je osiguranje kvaliteta?“ do „Potpuna kontrola kvaliteta.“ U ovoj knjizi vidimo detaljna objašnjenja standardnog skupa alata za kontrolu statističkih procesa i kako i kada ih je najbolje primijeniti.

Kasnija njegova knjiga, *Vodič za kontrolu kvaliteta*, koja je u Japanu prvobitno objavljena kao Gemba no QC Shuho u aprilu 1971., "sadrži samo tehnike i ne bavi se konceptom QC-a ili razlozima koji stoje iza njega". [2] Njegova knjiga *Što je potpuna kontrola kvaliteta? - japanski put* govori o svojim iskustvima kontrole kvaliteta iz polu-autobiografske perspektive puno osobnijim glasom. Bio je vrlo plodan autor, za koje neki izvori tvrde da je napisao više od trideset knjiga i više od šest stotina članaka tokom svog života [8].

5. STAV ISHIKAWE U ODNOSU NA POSLIJERATNI RAZVOJ KVALITETA U JAPANU [4]

Poslijeratni razvoj kvaliteta i privredno čudo Japana skoro se u potpunosti poklapaju sa životnim djelom i razvojem samog naučnika Kaoru Ishikawe. Pri tome se kroz njegove prvobitne stavove i poglede ogledaju i stavovi i pogledi samog Japana na te postignute rezultate.

Japan nije bio nerazvijen, niti je bio zemlja fanatika i kamikaza, kako se smatralo, neposredno iza Drugog svjetskog rata. Amerikanci su imali skoro identičan stav kada su došli u Japan. Japance su (krajnje besramno i uvredljivo) smatrali istočnjačkim fanaticima koji, kad se jednom usmjere u jednom smjeru, obavljaju zadatak kao programirani automati.

Oni, Japan, nikada nisu bili nerazvijena zemlja, bez vrhunske kulture, nauke, zanatstva, a pred sam Drugi svjetski rat i industrije. Snagu Japana kroz historiju su osjetili svi susjedi gdje i danas vlada i te kakva netrpeljivost. Japanci su uvijek imali jak osjećaj pripadnosti i ponosa koji je karakterističan za sve velike i snažne narode. »Nerazvijenost« Japana su u Drugom svjetskom ratu osjetili i isprobali više nego dobro i sami Amerikanci. Nerazvijena zemlja nikada ne bi mogla izgraditi moćnu flotu s ogromnim nosačima aviona i avionima samim kao što je bio čuveni Zero (nula). Poveže li se sve to sa militarističkom huntom, koja je vladala u tom periodu i koja se željela uključiti u imperijalističku podjelu svijeta, onda je jasno kakva je respektivna sila bio Japan prije i za vrijeme Drugoga svjetskog rata.

Dobar dio svog života Kaoru Ishikawa je, kada je bio u pitanju svjetski uspjeh Japana, skoro sve objašnjavao nacionalnim i socijalnim specifičnostima Japanaca u odnosu na ostali dio svijeta, prije svega u odnosu na Zapad. I danas mnogi na Zapadu sve ono što sami ne mogu uraditi, a ostvareno je u Japanu objašnjavaju upravo specifičnostima i fanatizmom ljudi u Japanu. Poznato je njegovih četrnaest tačaka, zbog čega je takav uspjeh bio moguć samo u Zemlji izlazećeg sunca - kao što su profesionalizam, jedinstven jezik, običaji, religija,

pa čak i pismo. Ishikawa je godinama vrlo ozbiljno tumačio kako je krugove kontrole kvaliteta moguće provoditi samo u zemljama, u kojima se koristi komplicirano pismo koje uvijek zahtijeva dug i težak kolektivni rad.

Ali pri tome, ni Ishikawa ni ostali Japanci nikada nisu spominjali nekoliko vrlo zanimljivih stvari, koje nisu baš išle u prilog navedenoj argumentaciji – recimo jedan kvalitet predratnih izvoznih proizvoda usprkos svih četrnaest »prednosti« koje su i tada bile na snazi. Ili, govoreći o svojoj fanatičnosti i specifičnostima, te o visokom vojnom kvalitetu i spremnosti, izostavili bi uvijek dva munjevita i katastrofalna poraza od svojih zapadnih susjeda, koji su se po svemu razlikovali od Japana. 1939. godine je, u punoj snazi i opremljenosti i bez objave rata upala elitna Šesta japanska armija na teritorij Mongolije. Tamo su ih dočekale brojčano slabije i lošije opremljene združene vojske Sovjetskog Saveza i Mongolije, koje su po svemu bile drugačije od Japanaca. Međutim, japanska armija je imala nesreću da naleti na jednog od najvećih vojnih genija, kasnije proslavljenog vojskovođu maršala Georgija Konstantinoviča Žukova. Poraz kod Halhin-Hola je bio takav da Japancima poslije ni na pamet nije palo vođenje rata sa Sovjetima. 1945. godine sve je u još gorjoj formi ponovio maršal Vasiljevski, koji je u najkraćem roku zbrisao Kvantunšku armiju od - preko milijun fanatičnih japanskih vojnika. Govoreći o kvaliteti vojne opreme, Japanci su kao i Nijemci prije njih, to osjetili na vlastitoj koži kod, recimo, tenkova T-34 i gardijskih raketnih minobacača, čuvenih "kaćuša". Međutim, Sovjetski Savez, kao ni kasnije njegov pravni nasljednik Rusija, nikada i ni po čemu nije (osim u prodaji oružja), ni približno ostvario japanski svjetski proboj i trijumf [4].

6. NAJZNAČAJNIJA UČENJA KAROU ISHIKAWE

Iako je spektar interesa Kaoru Ishikawe bio veoma širok i bogat, ipak je moguće izdvojiti osam istaknutih elemenata koje je Kaoru Ishikawa gradio i na kojima je zasnivao svoj sistem učenja u postizanju visokih ciljeva kvaliteta.

Osnovni elementi učenja i prakse Kaoru Ishikawe su [4]:

1. neposredna primjena osnovnih statističkih metoda i alata,
2. neposredna primjena sofisticiranih statističkih metoda i alata,
3. sedam osnovnih (klasičnih) alata u praksi kvaliteta,
4. Ishikawa dijagram (dijagram Uzroci-Posljedica ili Dijagram riblja kost),
5. prošireni klasični Demingov krug poboljšanja kvaliteta,

6. teorija i praksa krugova kontrole kvaliteta,
7. potpuna kontrola kvaliteta firme i
8. prednosti sistema potpune kontrole kvalitete firme.

Ishikawa je tokom četrdesetih i pedesetih godina prošlog vijeka proučavao teorijske principe Edvarda Deminga. Bio je predsjednik japanskog Udruženja naučnika i inženjera (JUSE), što je predstavljalo dobru osnovu za njegovo djelovanje i veliki utjecaj i doprinos u razvijanju japanske strategije kvaliteta. Smatrao je implementaciju kvaliteta u cjelokupnu organizacijsku strukturu, tj. u svaki radni proces i aktivnost, nužnim preduslovom za povećanje efikasnosti poslovanja i postizanja napretka u širem smislu u promatranoj kompaniji. Nedvojben je njegov doprinos u razvoju alata kvaliteta kao i uvođenju novih alata u ovom području. U tom smislu posebno mjesto zauzima dijagram uzroka i posljedica, kojeg je prvi put upotrijebio 1960. u brodogradilištu Kawasaki u Japanu (često nazivan Ishikawa dijagram ili riblja kost). Ovo je relativno jednostavan alat, kojeg mogu koristiti svi zaposlenici određene kompanije, a o njemu će biti više riječi kasnije.

Već i letimičan uvid u navedene elemente jasno pokazuje kako je Kaoru Ishikawa slijedio misao i učenje američkih klasika i učitelja: “sve počinje statističkim tehnikama i alatima i završava na općoj filozofiji života i rada bilo koje organizacije” [4].

Ovaj pristup je, u osnovi, i oblik stručnog i naučnog razvoja svih ostalih stručnjaka iz područja kvaliteta, i to svakako ne samo u Japanu. Ali to podrazumijeva i kompletan sistem mjernih jedinica, provedena stroga normizacija, načini mjerenja i ispitivanja, te skupljanja i klasifikacije svih dobivenih podataka. Japanci su osobito visoko istakli i danas stalno ističu činjenicu kako bez dobrog poznavanja kvantitete (podataka, brojeva, odnosa, trendova) o kvalitetu ne može biti ni riječi.

Osim toga, metode Kaoru Ishikawe, a i cijeli njegov pristup kvalitetu, implicitno podrazumijevaju ne samo sirove podatke već i njihovu elementarnu analizu. Bez toga je, po njemu, sav ostali rad potpuno nezamisliv.

U svim svojim istupima, predavanjima i pisanim radovima, Kaoru Ishikawa uvijek zahtijeva izravno ili neizravno jedno te isto: **idi do Gemba**.

Originalno, japanska riječ «**Gemba**» označava radno mjesto u proizvodnji, ono mjesto gdje je izvor svih aktivnosti ili, mnogo češće, u teoriji kvaliteta, koje je pravi izvor problema.

Ljudi su obično spremni pripisati krivicu, odstupanja od kvaliteta i pojavu štete samom kraju proizvodnog ili uslužnog lanca, odnosno osobama ili organizacijskim jedinicama kod kojih se neusklađenost iskazala. Ovakav pristup je brzoplet, nekvalitetan i stvari rješava palijativno, simptomatski, a ne temeljno, sistematski. I ne samo to: ne dolazeći do samog izvora stvari (mjesto gdje je stvarno sve nastalo) nije moguće spriječiti ponavljanje pojave neusklađenosti, od shvatanja suštine problema nema ni riječi, a preventiva je praktično nemoguća. U takvim slučajevima kvalitete nema ni u tragovima. Stoga sve počinje, medicinski rečeno, od jasne anamneze problema i donošenja jedine istinske dijagnoze. A, anamneze i dijagnoze bez tačnih i preciznih kvantitativnih pokazatelja nema niti je može biti. Sve počinje prikupljanjem i analizom stvarnih podataka.

7. SEDAM OSNOVNIH ALATA KVALITETA

Do Ishikawe je primjena i osnovnih i sofisticiranih statističkih metoda (osim elementarne, deskriptivne statistike), bila isključivo u domeni vrhunskih visokoobrazovanih specijalista. Taj pristup je Kaoru Ishikawa i proširio i produbio zahtijevajući primjenu specifičnih statističkih metoda na svim nivoima i u svim dijelovima organizacije.

Uz punu podršku JUSE (Japansko udruženje naučnika i inženjera), Kaoru Ishikawa je predložio primjenu statistike kvaliteta na tri osnovna nivoa [4]:

- a) svi zaposleni,
- b) rukovodstvo i
- c) vrhunski specijalisti.

Za sve zaposlene ("od portira do direktora"), Ishikawa je namijenio tzv. Sedam osnovnih alata za kontrolu kvaliteta. To su, Slika 3. [5]:

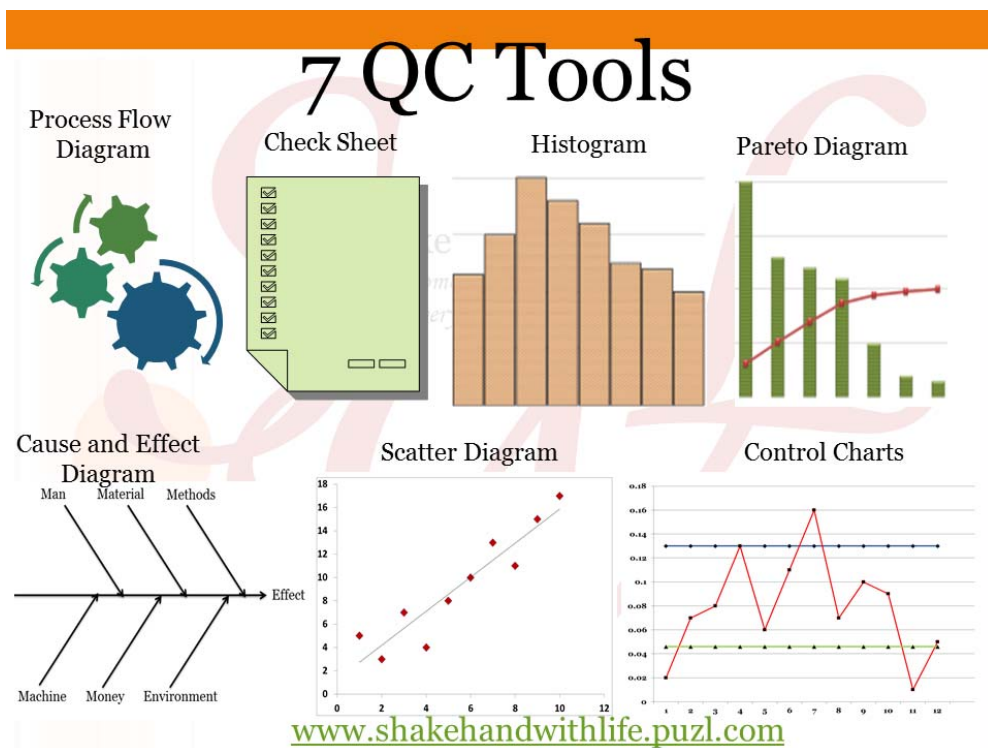
- dijagram toka procesa,
- lista sakupljenih grešaka,
- histogram,
- Pareto dijagram,
- dijagram uzroka i posljedice,
- korelacijski dijagrami,
- kontrolne karte kvaliteta.

Rukovodstvo na svim nivoima mora poznavati, tumačiti i upotrebljavati statističke alate prilagođene njihovom poslu (npr. u prodaji, nabavi,

proizvodnji i kontroli to je teorija uzorkovanja uz primjenu propisanih normi, statističko praćenje procesa u proizvodnji i vrhovnoj upravi, eksperimentalni procesi u razvoju itd.).

Treći, najviši nivo, rezerviran je za vrhunske menadžere kvaliteta i profesionalne statističare (u organizaciji ili izvan nje). Tu pripada, npr. multivarijantna faktorska analiza (metode operacijskih istraživanja, teorija igara i teorija redova itd.).

U čitavom svom životnom djelovanju, Kaoru Ishikawa je uporno insistirao na stalnoj i upornoj primjeni statistike, temeljene na stvarnim važnim procesima na svim nivoima, jedinicama i radnim mjestima. I uvijek je to bilo kristalno jasno zbog čega: *Poznavanje svih osnovnih ili tzv. »sirovih« korektnih podataka obvezno se podrazumijeva (kao i njihovo prikupljanje svim raspoloživim tehnikama), ali bez potrebne statističke obrade i analize nemoguće je doći do uvida u stvarno ponašanje procesa i zakonitosti koji su u njima prisutni. A bez toga, ozbiljno bavljenje kvalitetom (da se ne govori o njegovom osiguranju i upravljanju), jednostavno ne postoji. [4]*



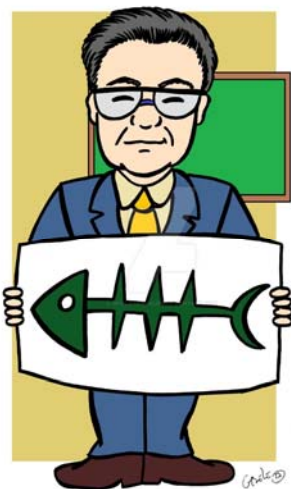
Slika 3. Sedam (osnovnih) alata kvaliteta prema Ishikawi¹

¹ <http://blog.shakehandwithlife.in/2013/04/kaoru-ishikawa-father-of-qcc.html>

8. ISHIKAWIN DIJAGRAM - DIJAGRAM UZROKA I POSLJEDICA – DIJAGRAM RIBLJE KOSTI

Dijagram uzroka i posljedica, riblje kosti ili Ishikawe smatra se jednim od sedam osnovnih alata za kvalitet prema Goetsch i Davis u djelu Upravljanje kvalitetom za organizacijsku izvrsnost: Uvod u ukupnu kvalitetu (*Quality Management for Organizational Excellence: Introduction to Total Quality*). Ova grupa alata također uključuje Pareto dijagram, kontrolne liste (grešaka), histograme, dijagrame rasipanja, kontrolne karte, dijagrame toka procesa. Međutim, ono što je vrijedno primijetiti na Ishikawinom dijagramu jest da je to jedini od sedam osnovnih alata za kvalitet, koji se ne zasniva na statistici. [3]“ To je zato što se radi o rješavanju problema razumijevanjem uzročno-posljedičnog uzroka interakcija više ulaza i konteksta, nasuprot tumačenju problema i njegovih potencijalnih rješenja isključivo statističkom analizom podataka. Iz ovog razloga, Ishikawin dijagram ima tako širok spektar potencijalnih primjena. Statistički alati za obradu procesa, kao što su Pareto dijagrami, histogrami i kontrolne karte će učiniti mnogo za opisivanje trenutnog stanja procesa, ipak oni jako malo objašnjavaju zašto je to tako.

Ishikawa dijagram osmišljen je u praktičnom kontekstu s fokusom na dublje razumijevanje razloga u tom procesu. "Prvi dijagram uzroka i posljedica razvio je profesor Ishikawa u ljeto 1943., dok je nekim inženjerima u jednoj željezari *Kawasaki Steel Works* objašnjavao činjenicu da se različiti faktori mogu sortirati i povezati sa drugim na takav način. [6] "

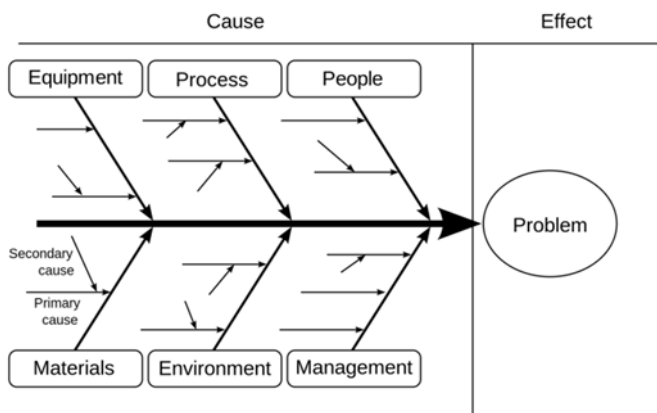


Sam dijagram genijalno je jednostavan. Vodoravna strelica pokazuje desno s opisanim krajnjim efektom ili izlazom. (Efekat inače može biti posljedica nečeg što se razmatra (problem) ili željeno stanje – ono što želimo dobiti). Zatim se dijagonalno crtaju različite strelice odozgo ili odozdo prema središnjoj liniji. Često će biti šest ovih strelica (tri iznad i tri ispod), koje se nazivaju „6 M“, a to su čovjek (**Man**), mašina (**Machine**), materijali (**Materials**), prirodno okruženje (**mother nature**), metode (**Methods**) i mjerenja (**Measurement**).

Slika 4. Karikatura Ishikawe sa svojim Dijagramom riblje kosti²

² <https://www.deviantart.com/giselehenriques/art/Caricatura-de-Kaoru-Ishikawa-703244661>

'Čovjek' (**Man**) će se često opisivati modernijim rodno neutralnim savremenim terminima ili kao 'ljudi', 'osoblje' ili 'operator', a 'prirodno okruženje' obično će se opisati kao 'okoliš'. Slično tome, kao na Slici 5, 'mašina' se može nazvati 'oprema' i 'metode' kao 'postupak'. Kako su tačno imenovani nije toliko važno, nakon što su ta osnovna područja na neki način prikazana u dijagramu. Te će strelice kauzalnih skupina imati manje strelice usmjerene prema njima. Ovo je klasični izgled za Ishikawa dijagram za analizu problema proizvodnog procesa, ali može se mijenjati kako bi se prilagodio bilo kojoj vrsti analize i željenom kontekstu. Ono što ga čini genijalnim je to što je to fraktalni sistem analize. Fraktal je struktura ili dizajn koji ima slične obrasce koji se pojavljuju na različitim mjerilima perspektive. Teoretski, to omogućava da se analiza beskonačno širi u bilo kojem smjeru i stoga odgovara zahtjevima ispitivača, umjesto da odgovara ograničenom obrascu ili unaprijed određenom rasponu ispitivanja. [10]



Slika 5. Uzrok i posljedica, Dijagram ribe ili Ishikawin dijagram³

Ishikawa dijagram može se koristiti za učinkovito raščlanjivanje bilo kojeg problema na matricu uzročno-posljedičnih odnosa. Najbolje ga je koristiti za prepoznavanje uzroka nakon što usredotočite definiciju problema [7] timu ili kružocima kontrole kvaliteta, u kojem više pojedinaca može dati prijedloge i mišljenja o prirodi najutjecajnijih uzročnih faktora koji dovode do cjelokupnog promatranog učinka ili problema. Ishikawa dijagram treba koristiti za razmatranje svih potencijalnih uzroka, a ne samo nekoliko uobičajenih naslova; npr ako se tokom sastavljanja utvrdi da se „pregrijava“ neka komponenta (da je previše opterećena neka grana), možda je problem u

³ https://www.clipartwiki.com/iclip/hoJomR_bone-fish-diagram-resume-file-ishikawa-fishbone-svg/

vezi s okolišem ili mjernim tehnikama, za razliku od mašina ili materijala koji se koriste. Međutim, "važno je napomenuti da je Ishikawin dijagram [Uzrok i posljedica] strukturirani alat za oluju mozгова (engl. *brainstorming*) ... i ... tim još uvijek mora prikupljati podatke kako bi provjerio koji su potencijalni uzroci zapravo doprinositelji."

9. PROŠIRENI DEMINGOV KLASIČNI KRUG KVALITETA ILI »JEDAN KORAK DALJE«?

Poznati Shewhartov ciklus (PDCA - Plan, Do, Check, Act) preuzeo je Edward Deming i prilagodio ga svom načinu mišljenja, tako da se danas više-manje govori o Demingovom krugu u četiri koraka. Kaoru Ishikawa ga je još dalje proširio u šest koraka pod motom »uvijek (makar) jedan korak dalje«. [4]

Kaoru Ishikawa je najčešće koristio svoj dijagram tipa uzrok-posljedica (ali ne uvijek i ne samo njega) za detekciju, anamnezu i dijagnozu neusklađenosti. Došavši do određenih zaključaka o izvorima odstupanja, bilo je moguće odmah ih otklanjati. Međutim, taj kurativni dio je, prema Ishikawi, tek početak posla: teorija i praksa kvaliteta zahtijevaju prije i iznad svega preventivu (da se loše stvari ne ponavljaju), ali i nešto bitno više - poboljšanje i unapređenje procesa. A za tu svrhu je bio idealan Shewhartov ciklus, odnosno Demingov krug. Na temelju njegovih osnovnih postavki, Kaoru Ishikawa je razradio svoj krug unapređenja kvaliteta u sljedećih šest koraka, Slika 6.:

1. odredi (definiraj i prepozna) ciljeve,
2. nađi metode za postizanje ciljeva,
3. angažiraj se maksimalno u edukaciji i treningu,
4. ostvari cilj (model proizvoda ili usluge, proces, sistem),
5. provjeri i korigiraj sve rezultate implementacije postojećeg poboljšanja i
6. realiziraj konačno predviđeni cilj (poboljšanje, novi proizvod ili uslugu, proces, sistem).

Pomicanje za "jedan korak dalje", prema Ishikawi je čista fikcija, ukoliko ne postoji puna podrška svih nivoa uprave (prije i iznad svega vrhovne), koja mora dokazati svoju punu opredijeljenost za kvalitet.



Slika 6. Prošireni Demingov krug kvaliteta ili »jedan korak dalje«⁴

10. KRUGOVI ZA KONTROLU KVALITETA – KRUŽOCI KVALITETA

Kao jedno od glavnih postignuća ovoga velikog vizionara kvaliteta smatra se uvođenje kružoka kvaliteta, metode koja je imala za cilj uključiti zaposlenike u poboljšanje kvaliteta, a s kojom je počeo raditi 1962. godine. Naime, u pedesetim godinama prošlog vijeka, Ishikawa je bio uključen u programe obuke za voditelje prodavnica pod nazivom "Workshop QC study groups.". Ovaj pristup je u aprilu 1962. preimenovan u "krug QC (kontrola kvaliteta)", a metoda se odatle brzo proširila, postajući jedan od ključnih alata za kontrolu kvaliteta, koji su pomogli razvoju japanske prerađivačke industrije u 1960-ima i 1970-ima. Ishikawa u svom radu u početku iznosi mišljenje da QC krugovi mogu raditi samo u japanskom kontekstu zbog prirode kulture radne snage, ali kasnije zaključuje da je po njegovom mišljenju primjenjiv u svim kontekstima zbog zajedništva koje dijeli cijelo čovječanstvo. Međutim, „kada se u Americi 1970-ih zapravo pokušao taj pristup, rezultati su bili razočaravajući. ... To je nesumnjivo zbog činjenice da su japanski krugovi bili integrirani u višegodišnje aktivnosti poboljšanja procesa u cijeloj kompaniji, dok su američke firme obično krugove same implementirale. [9] "

Koncept kruga QC (kružoka kvaliteta) u osnovi je prilično jednostavan. Profesor Ishikawa u svojoj knjizi *Uvod u kontrolu kvaliteta* opisuje QC krugove

⁴ <https://www.ifm.eng.cam.ac.uk/research/dstools/pdca/>

kao „male grupe ljudi s istog radnog mjesta koji dobrovoljno provode aktivnosti kontrole kvaliteta. Ove male grupe provode samorazvoj i međusobni razvoj u sklopu aktivnosti kontrole kvaliteta širom svijeta - *companywide quality control* (TQC-CWQC) i koriste QC alate za kontinuiranu kontrolu i poboljšanje svojih radnih mjesta, uz sudjelovanje svih. [10]"

Dobrovoljno sudjelovanje članova važan je aspekt QC krugova koji Ishikawa ponavlja u svom radu. Također navodi filozofiju kao jedinku koja je sposobna stvoriti „vesela radna mjesta koja život čine vrijednim i na kojem se poštuje čovječanstvo.“ [10]. Ovo utopijsko raspoloženje nadilazi nas izvan jednostavne ideje da bi produktivnost i rezultati trebali biti jedine mjere učinkovitog procesa ili firme i traži od nas da razmotrimo ljudsku komponentu organizacija. Maslowljeva hijerarhija potreba, koja se primjenjuje u organizacijskom upravljanju tvrdi da je angažovanje zaposlenih središnje kako za individualni tako i za organizacijski razvoj. Ishikawa odražava to mišljenje gledajući gembu, japanski pojam za radno mjesto, kao sociološku strukturu. U kontekstu o kontroli kvaliteta, Ishikawina teorija pretpostavlja da su sretni i angažirani zaposlenici također produktivni, ali kao što bi i njegov rad podrazumijevao - zar također nema inherentne vrijednosti u sadržaju i skladnoj radnoj snazi?

Krug QC dizajnom presijeca sva područja kvaliteta, uključujući integraciju osiguranja kvaliteta u razvoj novih proizvoda. Na ovaj način, QC krug potencijalno predstavlja većinu tačaka dijaloga za primijenjenu potpunu kontrolu kvaliteta (TQC) ili nadzor kvaliteta tvrtke (CWQC) [2].

Pored toga, „postupak Kaizen (pristup koji se koristi za rješavanje problema kvaliteta s timom u relativno kratkom vremenu projektnog ciklusa) modeliran je po krugovima kvaliteta, a primjenjuje se u Toyotinom proizvodnom sistemu, [8] između ostalog.

Ishikawa je definirao i sedam kritičnih faktora, koji su bili od suštinskog značaja za uspjeh kontrole kvaliteta u Japanu [11]:

- kontrola cjelokupnog kvaliteta širom kompanije i participiranje svih zaposlenika organizacije,
- obrazovanje i osposobljavanje u svim aspektima kvaliteta (što može obuhvatiti i preko 30 radnih dana godišnje),
- korištenje krugova-kružoka kvaliteta za modernizaciju standarda i regulaciju, koji imaju konstantnu potrebu za poboljšanjem,
- provjere kvaliteta od strane predsjednika i članova savjeta za kvalitet dva puta godišnje,

- široka upotreba statističkih metoda i fokus na spriječavanju problema,
- promotivne aktivnosti kontrole kvaliteta širom zemlje, s nacionalnim imperativom održavanja japanskog kvaliteta kao prvog u svijetu i
- revolucionarni mentalni stav od strane uprave i zaposlenih u međusobnim i odnosima prema korisniku, uključujući i žalbe, ohrabrujuće rizike i širi domen kontrole.

10.1. Teorija i praksa krugova kontrole kvaliteta (engl. *Quality Control Circles*)

Pod teorijom i praksom krugova kontrole kvaliteta podrazumijeva se pravi opći pokret u proizvodnji i davanju usluga, nastao ranih pedesetih godina u Japanu. Jedan od njegovih najvatrenijih pobornika i propagatora bio je Kaoru Ishikawa. [4]

Kaoru Ishikawa je još na samom početku karijere shvatio kako kruta samurajska disciplina i nepovrediva hijerarhija u proizvodnji znače sve samo ne mogući optimum. Procesi i načini rada u procesima, dani jednom zauvijek isključivo od strane uprave i inženjera, znače svojevrsno okoštavanje proizvodnje i zaustavljanje razvoja na duže vrijeme. To nikako ne znači da je moguće razvijati modernu proizvodnju, pružanje usluga, procese i organizaciju u bilo kojem obliku bez vrhunske nauke i stručnosti - ali je daleko i od onoga što se još može postići. Ljudi, koji svakodnevno učestvuju u neposrednom radu, najbolje vide i osjećaju sve probleme i nedostatke koji se u prvi trenutak nikako ne mogu uočiti. Osim toga, oni su i ti koji često vrlo jasno vide putove za eventualno poboljšanje i optimizaciju. Stoga je, uz početni američki impuls ranih pedesetih, razvijena tehnika rada manjih mješovitih grupa zaposlenih (5 do 10 osoba i to uvijek onih koji su izravno u doticaju s problemom), koja, kao redoviti dio radne obaveze, uz pomoć tehnika kvaliteta, pokušava naći optimalno rješenje u realizaciji proizvoda, usluga, procesa ili sistema. Ukoliko grupa (krug kontrole kvaliteta) nailazi na poteškoće koje prelaze njihove mogućnosti, onda ona može angažirati bilo kojega unutrašnjeg ili vanjskog stručnjaka. [4]

Profesor Kaoru Ishikawa je, sam (kroz svoje knjige i ostale publikacije) ili uz podršku JUSE Japanskog udruženja naučnika i inženjera, bio ona jezgra oko koje se sve okretalo. Već 1956. godine Ishikawa je sa saradnicima realizovao seriju od 91 lekcije u trajanju od 15 minuta svaka (ukupno gotovo 23 sata!), koja je bila emitovana na japanskim radio-stanicama najmanje jednom godišnje sve do 1962. godine. Ove lekcije su bile prodane u preko 100.000

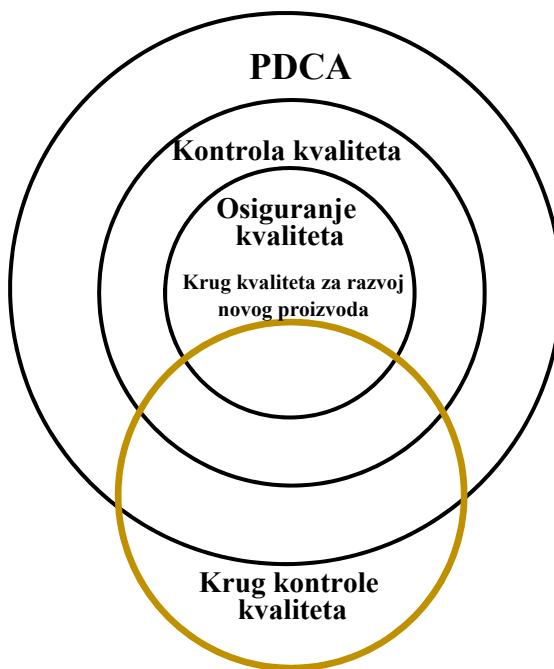
kopija! Radio emisije je već 1960. godine zamijenila TV serija od 10 lekcija (svaka od trajanju od 30 minuta) koja je doživjela nezapamćen uspjeh i bila prevedena na niz svjetskih jezika. Ova serija se emitira još i danas s nesmanjenim interesom publike – svejedno da li je riječ o potpunim laicima ili vrhunskim ekspertima! 1962. godine pokrenut je i časopis *Gemba TO QC* (eng. *Quality Control for the Foreman* - Kontrola kvaliteta za predradnike) koji je od kvartalnog izdanja danas postao mjesečnik, koji ima više od 30 000, samo redovnih pretplatnika. Godine 1963. održana je i prva konferencija o krugovima kvaliteta da bi se taj broj danas popeo na dvadeset redovitih godišnjih skupova širom Japana. Kolika je bila jačina pokreta svjedoči i podatak da je u Japanu u augustu 1966. godine bilo već 8.000 registrovanih krugova kvaliteta s preko 120.000 zaposlenih. Na samom početku 21. vijeka registrirano je preko 10 milijuna zaposlenih u krugovima kvaliteta! [2]

Jedan od vrhunskih japanskih stručnjaka, Masaki Immai (1930.-) ističe da rad grupa QC Circles (krugova kontrole kvaliteta) ima centralno mjesto u japanskom osvajanju svjetskog tržišta, ne samo zbog kvaliteta već i zbog RoI (povrata investicija ili eng. *Return of Investment*), koji je u pojedinim slučajevima zaista enorman.

11. POTPUNA KONTROLA KVALITETA (CIJELE) KOMPANIJE ("COMPANY WIDE QUALITY CONTROL" CWQC)

Razvijajući dosljedno filozofiju krugova kontrole kvaliteta na sve zaposlene i na svim nivoima kompanije, Kaoru Ishikawa je prvi jasno uobličio Demingovu viziju filozofije kvaliteta i Feigenbaumov model TQC (potpune kontrole kvaliteta) u vlastiti sistem kontrole kvaliteta cjelokupne organizacije.

Od djelovanja krugova kvaliteta, formiranih uglavnom kod spontanijh akcija uzrokovanih konkretnim problemima u proizvodnji, Kaoru Ishikawa je logičnim razmišljanjem došao do spoznaje o potrebi stvaranja stalnih timova kontrole kvaliteta (engl. *Quality Control Team*), koji će biti planirani i podržani od strane uprave na svim nivoima u svim organizacijskim cjelinama firme. Od tog trenutka do nastanka ideje o potpunoj kontroli kvaliteta firme bio je dovoljan samo jedan korak. Potpuna kontrola kvaliteta cjelokupne kompanije (CWQC) najbolje je opisana u Ishikawinoj knjizi "Što je potpuna kontrola kvaliteta? Japanski put" (engl. *What is Total Quality Control? The Japanese Way*) koja je prvo izdanje doživjela još 1959. godine. Grafički, Ishikawa je CWQC predstavio na sljedeći način: [12]



Slika 7. Obuhvat CWQC po Ishikawi [4]

Osiguranje kvaliteta, koje se preklapa s krugom kvaliteta razvoja novog proizvoda, je srce CWQC u kojem se potvrđuje politika kvaliteta, usmjerenost na kupca i briga o vlastitim ljudima. To sve podliježe stalnoj kontroli kvaliteta i stalnom poboljšanju kvaliteta kroz rad krugova kontrole kvaliteta. Istodobno, na svim nivoima firme i u radu svih zaposlenih primjenjuje se stalno PDCA filozofija. Pri tome je uključena prvo vrhovna uprava, a onda i sve ostale organizacijske jedinice – od marketinga i nabave sve do finansija, prodaje i servisa. [4]

Cjelokupna filozofija i duh potpune kontrole kvaliteta cjelokupne kompanije (CWQC) predstavljali su osvajanje oblika filozofije i organizacije, koji su doveli do razvoja onoga što se danas podrazumijeva pod potpunim upravljanjem kvalitetom (TQM).

12. ŠTA JE KAORU ISHIKAWA PODRAZUMIJEVAO POD 15 TAČAKA VEZANIH S POZITIVNIM EFEKTIMA SISTEMA POTPUNOG KVALITETA KOMPANIJE?

Kaoru Ishikawa je smatrao da dobro proveden sistem potpune kontrole kvaliteta cjelokupne kompanije (CWQC) ima niz pozitivnih efekata, od kojih se osnovni mogu dati kroz petnaest tačaka.

Petnaest osnovnih pozitivnih efekata dobro implementiranog sistema CWQC dano je, kod Ishikawe, kroz sljedeće tačke:

1. kvalitet proizvoda je povećan i ujednačen; neusklađenosti su reducirane,
2. pouzdanost proizvoda je povećana,
3. troškovi su reducirani,
4. proizvodnja je povećana i omogućena je njena racionalizacija,
5. loš rad i dorade su reducirani,
6. tehnika rada je usvojena i unaprijeđena,
7. troškovi kontrole i ispitivanja su smanjeni,
8. realiziraju se ugovori između dobavljača i proizvođača,
9. tržište se proširuje,
10. poboljšavaju se odnosi između pojedinih odjela (organizacijskih jedinica),
11. nekorektni podaci i izvještaji su reducirani,
12. diskusije se odvijaju slobodnije i demokratskije,
13. sastanci se odvijaju mnogo operativnije,
14. održavanje i instalacija opreme su znatno racionalniji,
15. međuljudski odnosi su poboljšani.

Da bi ove tačke funkcionirale stalno i bile unapređivane, Ishikawa je insistirao na šest ključnih elemenata jednog sistema CWQC:

1. kvalitet je apsolutno prva kategorija politike firme i uvijek ispred profita,
2. kvalitet znači podudaranje sa zahtjevima kupaca i korisnika,
3. sve važne funkcije po horizontali su povezane kroz timski rad,
4. provodi se stalno poboljšanje (Kaizen),
5. sve važne funkcije po vertikali povezane su kroz timski rad (to Ishikawa naziva "participativnim menadžmentom"),

6. osnovna pažnja se posvećuje čovjeku, socijalnim elementima i sistemu.

Bez obzira na svu originalnost, kod Ishikawe se ovdje dobro vidi snažan utjecaj američkih klasika kvaliteta, prije svega Armanda Feigenbauma. Istodobno, uočava se i niz komponenata vlastitog razvoja i načina mišljenja koji je kod Ishikawe, kao i kod drugih japanskih stručnjaka, prije i iznad svega okrenut praksi, popularizaciji i masovnosti. Pri tome se uvijek poštuje jedan te isti princip: inicijativa u firmi dolazi od gore, a ideje se rađaju i provode od dolje. Za sve nivoe, organizacijske jedinice i zaposlene vrijedi ista temeljna ideja: koristi PDCA krug kroz horizontalne i vertikalne krugove kvaliteta za neprekidno poboljšavanje, za stalan napredak svih pojedinaca, funkcija, proizvoda, usluga, procesa i sistema!

13. KAKAV JE KONAČNI UTJECAJ IMAO KAORU ISHIKAWA NA CJELOKUPNI POSLIJERATNI RAZVOJ KVALITETA U JAPANU?

Kaoru Ishikawa je, na svoj način, potpuna japanska verzija i nadopuna Edwarda Deminga. Drugim riječima, njegova uloga i značaj za razvoj kvaliteta u Japanu su od presudnog, temeljnog značaja.

Kaoru Ishikawa je prešao dug put od stručnjaka za statistiku i američkog učenika do jednog od vrhunskih svjetskih eksperata za kvalitet. Spajajući najbolje sa Zapada i Istoka, Ishikawa je zajedno s vrhunskim američkim stručnjacima ucrtao put, kojim će krenuti kompletna japanska privreda (i ne samo ona). [4]

Uz sve postignute praktične uspjehe u statistici, krugovima kontrole kvaliteta i potpunoj kontroli kvaliteta cjelokupne kompanije (CQWC), Ishikawa će ostati poznat kao vrhunski popularizator novih tehnika i tehnologija i, što je još važnije, kao uvjereni pobornik posvećivanja posebne pažnje čovjeku, njegovoj okolini i demokratizaciji svih proizvodnih procesa.

Prema Ishikawi rad i preduzeća postoje s ciljem poboljšavanja čovjekova života i realiziranja proizvoda i usluga, koji će maksimalno garantirati sigurnost. Takvi ciljevi su mogući onda i samo onda ako se, ma kako to naivno i utopistički izgledalo, kvalitet svuda i uvijek stavi ispred profita. Ukoliko se odgovarajuća politika dosljedno provodi, sigurnost preduzeća je na duge staze zajamčena. [4]

S druge strane, čovjek se nalazi i u organizaciji i izvan nje. Time je jasno rečeno kako se i vlastiti radnici i službenici moraju tretirati tako da se osjećaju, ako ne sretni, a ono barem zadovoljni. I ne samo to, svaki član kolektiva, svaka organizacijska jedinica, mora u susjedu prepoznati vlastitog kupca i partnera.

Naravno, sve to ima malo ili nimalo smisla, ako to vrhovna uprava ne shvati i ne posveti punu pažnju razvoju ljudskih potencijala. Kaoru Ishikawa eksplicitno zahtijeva takav sistem kvaliteta i takvu upravu, koja će kroz stil rada, kulturu preduzeća, komunikacije i kooperaciju zaista motivirati sve zaposlene.

Proširujući ovu filozofiju na cijelo društvo, Kaoru Ishikawa je smatrao da se i država mora ponašati kao sponzor, promotor i organizator općih aktivnosti za kvalitet, prije i iznad svega kroz svoju politiku i sasvim konkretnu pomoć pojedincima i organizacijama. Pri tome nemalu ulogu moraju igrati i značajna udruženja na nivou Japana – kao što je to, naprimjer, JUSE (Japansko udruženje naučnika i inženjera), u kojem je i sam godinama igrao važnu ulogu.

Društvene pozicije, ugled i rezultati, koje je Ishikawa postigao omogućile su zaista praktičnu i masovnu primjenu svih ovih postulata tokom neprekidnog djelovanja i rada od preko četiri decenije. [4]

Konačno, u zadnjim godinama života, svoje učenje je Ishikawa praktično prenio daleko izvan granica Japana i, kao štafetu, najvećim dijelom vratio Amerikancima. Doda li se tome niz značajnih publikacija i knjiga s višestrukim prijevodima koje su i danas vrlo aktuelne, može se dobiti dobar uvid u život i djelo Kaoru Ishikawe.

14. NAGRADE KOJE JE DOBIO KAROU ISHIKAWA

Dobitnik je značajne Demingove nagrade za kvalitet kao i Nihon Keizar Press Preiz-a.

Američko društvo kontrole kvaliteta (*American Society for Quality Control, ASQC*) dodijelilo mu je prestižnu nagradu Grant Award za program izobrazbe u kontroli kvaliteta 1972. godine.

1977. Japanska vlada odlikovala se medaljom "Plava vrpca" za dostignuća u industrijskoj standardizaciji

Ishikawa ja za svoj doprinos japanskoj i svjetskom kvalitetu 1988. godine dobio *Walter A. Shewhart Medal*.

1988. Japanska vlada je Ishikawu odlikovala sa Ordenom svetih blaga druge klase.

14.1. Poznate Ishikawine izreke:

- *Neuspjeh je sjeme uspjeha.*
- *Kompanije postoje u društvu kako bi zadovoljile ljude u tom društvu.*
- *Kompanija nije ni bolja ni gora od zaposlenika koje ima.*

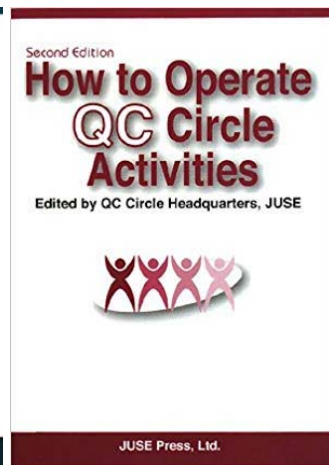
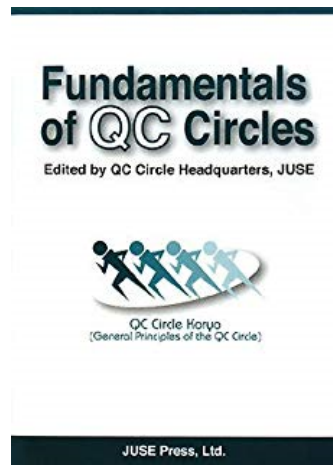
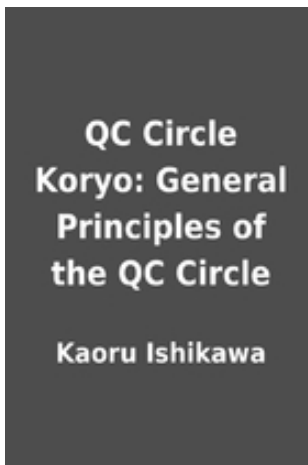
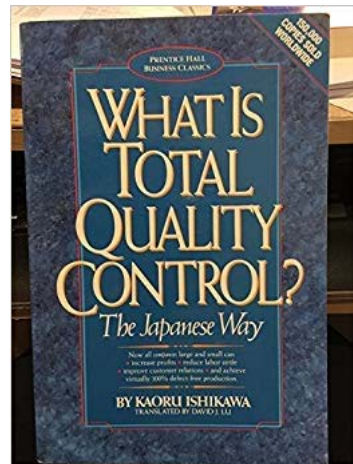
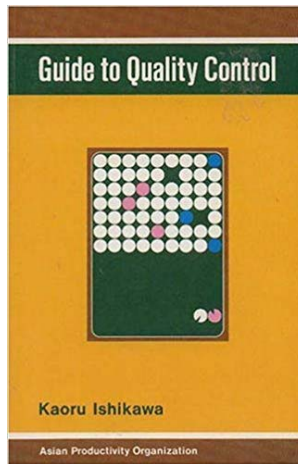
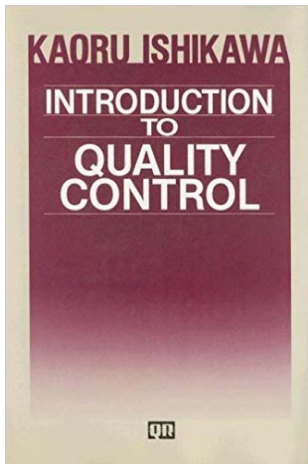
Juran je 1989. godine napisao : *Toliko se toga može naučiti proučavajući kako je dr. Ishikawa uspio postići toliko u toku jednog života. Po mojem mišljenju, on je to učinio primjenjujući svoje prirodne darove na primjeren način. Bio je posvećen služenju društvu više nego sam sebi. Njegov nastup je bio skroman, a to je izazivalo saradnju drugih. On je slijedio svoje vlastito učenje osiguravajući činjenice i izlažući ih strogim analizama. On je bio potpuno iskren, a rezultat je bilo potpuno povjerenje.*

15. ISHIKAWINE KNJIGE I RADOVE KAROUA ISHIKAWA

Ishikawa je napisao 647 članaka i 31 knjigu, uključujući i dvije prevedene na engleski: *Introduction to Quality Control* i *What is Total Quality Control? The Japanese Way*.

Od ostalih ističemo:

- ... Ishikawa, Kaoru (1968). *Guide to Quality Control*. Tokyo: Asian Productivity Organization.
- ... Ishikawa, Kaoru (1980) [original Japanese ed. 1970]. *QC Circle Koryo: General Principles of the QC Circle*. Tokyo: QC Circle Headquarters, Union of Japanese Scientists and Engineers.
- ... Ishikawa, Kaoru (1985). *How to Operate QC Circle Activities*. Tokyo: QC Circle Headquarters, Union of Japanese Scientists and Engineers.
- ... Ishikawa, Kaoru (1985) [First published in Japanese 1981]. *What is Total Quality Control? The Japanese Way* [Originally titled: TQC towa Nanika—Nipponteki Hinshitsu Kanri]. D. J. Lu (trans.). New Jersey: Prentice Hall. ISBN 0-13-952433-9.
- ... Ishikawa, Kaoru (1990). *Introduction to Quality Control*. J. H. Loftus (trans.). Tokyo: 3A Corporation. ISBN 4-906224-61-X. OCLC 61341428.



O Kaoru Ishikawi su pisali:

- ... Kondo, Yoshio (July 1994). "Kaoru Ishikawa: What He thought and Achieved, A Basis for Further Research". *Quality Management Journal*. **1** (4): 86–91. ISSN 1068-6967.
- ... Watson, Greg (April 2004). "The Legacy Of Ishikawa". *Quality Progress*. **37** (4): 54–57. ISSN 0033-524X.
- ... Dewar, Donald L. (May 1988). "A Serious Anomaly: TQC without Quality Circles". *Annual Quality Congress, Dallas, TX*. **42** (0): 34–38.
- ... The Japanese Approach to Product Quality |Professor Sasaki and David Hutchins, (1980) Pub Pergamon Press | 0-08-028 159-1 |HBK 0-0273-028B 160-5

- ... Quality Circles Handbook | last= Hutchins | first=David (1983.) | Pub PITMAN BOOKS 0-273 02644-5| PBK AND 0-273-02024-2 HBK
- ... A special tribute to Professor Kaoru Ishikawa 1990., The man and his work | David Hutchins invited author of one chapter| Published by JUSE JAPAN + Special Committee| E 03(5379)1240
- ... Hoshin Kanri - the Strategic Approach to Continuous Improvement | last= Hutchins | first=David | | 2008. | pub – GOWER PRESS 13:9780566087 400

16. LITERATURA

- [1] <https://www.shmula.com/27867-2/27867/> (pristup 25.10.2019.)
- [2] Balbirnie, M.; Mus, B.; Phil, M.: *Professor Kaoru Ishikawa: A Man in search of harmony*, https://www.academia.edu/29626263/Professor_Kaoru_Ishikawa_A_Man_In_Search_of_Harmony (pristup 25.10.2019.)
- [3] Goetsch, D.L.; Davis, S.: *Quality Management for Organizational Excellence: Introduction to Total Quality*, Pearson Education Limited, 2014.
- [4] Injac, N.: *Mala enciklopedija kvalitete, III dio: Moderna povijest kvalitete*, Oskar Zagreb, 2002.
- [5] Vulanović, V.; Stanivuković, D.; Kamberović, B.; Raković, N.; Maksimović, R.; Radovlački, V.; Šilobad, M.: *Metode i tehnike unapređenja procesa rada (statističke, inženjerske, menadžerske)*, III izdanje, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, Novi Sad, 2012.
- [6] Ishikawa, K.: *Guide to Quality Control*, Asian Productivity Organization, 1976.
- [7] George, Rowlands, Price and Maxey: *The Lean Six Sigma Pocket Toolbook*, McGraw-Hill, 2005.
- [8] George, Michael L.: *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Speed*, McGraw-Hill, 2002.
- [9] Pyzdek, T. and Keller, P.: “*The Six Sigma Handbook* (fourth edition)”, McGraw-Hill, 2014.
- [10] Ishikawa, K.: *Introduction to Quality Control* (third edition), 3A Corporation, 1990.

- [11] Šiško-Kuliš, M.; Mrduljaš, Z.: *Gurui kvaliteta*, Tehnical Gazette, Vol. 16, No 3, 2009., pp. 71-78.
- [12] Kondo, Y.: *Companywide Quality Control*, 3A Corporation, Japan, 1995.

IX SHIGEO SHINGO

1. BIOGRAFIJA

1.1. Rano djetinjstvo

Shigeo Shingo, (08.01.1909. -14.11.1990.) rođen je u gradu Saga City u Japanu gdje je pohađao srednju tehničku školu Saga, a kasnije je studirao industrijski inženjering na Tehničkom fakultetu u Yamanashiju, a diplomirao je 1930. godine. Poznati je japanski praktičar u području organizacije i kontrole kvaliteta, koji je razvio i uspješno primijenio vlastite metode poboljšanja i usavršavanja proizvodnih procesa. Nakon diplomiranja na Tehničkom fakultetu Yamanashi 1930. zaposlio se u Taipeinoj željezničkoj kompaniji. Shigeo Shingo je u to vrijeme bio odgovoran za mjerenje učinkovitosti proizvodnog procesa, uključujući i zaposlenike. 1943. godine premješta se u proizvodno postrojenje Amano u Yokahami. Kao šef proizvodnog sektora uspio je povećati proizvodnju za 100%. [1,2]



Shigeo Shingo je više nego bilo koja druga ličnost doprinio iznenađujućem razvoju, koji je japanska industrija ostvarila u poslijeratnom periodu.

2. ŽIVOT I RAD SHIGEA SHINGA

Kao što je rečeno, Shingo je diplomirao na Tehničkom fakultetu na univerzitetu Yamanashi, a zatim se zaposlio u tvornici Taipei Railway u Tajvanu. Tamo je imao zadatak ispitivati tada još uvijek nove metode naučnog menadžmenta (po Tayloru) i kontrolnih karata (po Shewhartu).

Ubrzo primjećuje da proizvodni proces još uvijek nije maksimizirao svoju proizvodnju, te zbog toga ne radi učinkovito. Shigeo Shingo je zatim odlučio

proučiti i praktimirati različite poticaje za optimizaciju proizvodnje. Njegova dostignuća u tvornici željeznica u Taipeiju bila su početak po kome je danas poznat. Pod utjecajem "Japan National Railroad", koje su već u ranom periodu uvele Scientific Management-metodu u svojoj proizvodnoj jedinici u Japanu, Shingo je predložio da se ovaj način rada uvede i u "Taipei Railway Factory", što je i dobio u zadatak.

Godine 1937. sudjelovao je na prvom dužem kursu za organizaciju proizvodnje u Japanu, koji je održan u organizaciji "Japan Industrial Association", prethodniku današnjeg "Japan Management Association JMA". Poslije toga potpuno se posvetio poslovima racionalizacije unutar prerađivačke industrije. [1]

Shigeo Shingo je kasnije radio za Amano proizvodni pogon u Yokohami kao voditelj proizvodnje 1943. Njegov rad je bio visoko cijenjen jer je udvostručio produktivnost u proizvodnom pogonu.

Godine 1945., nakon Drugog svjetskog rata, Shigeo Shingo počeo je raditi kao konzultant japanske Udruge za upravljanje. U svom je položaju savjetovao razne industrije i tvornice o tome kako poboljšati upravljanje i proizvodni proces. Primjeri firmi s kojima je radio su Mazda i Mitsubishi Heavy Industries.

Godine 1946. radio je u Kasato-brodogradilištu u koncernu "Hitachi", gdje je proučavao organizaciju proizvodnje. Stečena iskustva izložio je na jednoj tehničkoj konferenciji koju je organizovao "Japan Management Association".

Od 1946. do 1954. radio je više poslova, objavio više značajnih članaka i razradio svoje ideje u procesima i planiranju proizvodnje. Također je primijenio koncept upravljanje statističkim procesima. Shingo 1959. godine napušta JMA, te osniva svoju vlastito konsultantsku firmu. [1,2]

Kao rezultat trogodišnjeg teoretskog istraživanja Shingo je 1950. godine publikovao tehniku za poboljšanje rasporeda mašina u fabrikama. Ova tehnika je zatim primjenjivana sa dobrim rezultatima pri „Furukawa Electric Co".

Za vrijeme dok je bio šef za obrazovanje i konzultant pri JMA, a zatim šef u upravi Fukuoka, rukovodio je aktivnostima racionalizacije u blizu tri stotine fabrika. Godine 1954. povjeren mu je zadatak da organizuje i vodi obrazovanje iz organizacije proizvodnje i proizvodnih tehnika u "Toyota Motor Company". To zaposlenje zadržao je jako dugo. Ukupno je u tom periodu održao blizu stotinu kurseva za preko 3.000 učesnika. [1]

Pored toga, Shingo je davao praktične instrukcije za racionalizaciju u fabrikama "Toyota Motor Company" i kooperantima oko 100 fabrika.

Pri *Mitsubishi Heavy Industries* tj. u brodogradilištu u Nagasakiju, uspjeli su uz pomoć Shinga tokom 1956-58. da smanje vrijeme za sastavljanje trupa tankera od 65.000 tona sa četiri mjeseca na tri, a zatim na dva mjeseca. [2,3]

Ovo je predstavljalo "svjetski rekord" u izgradnji brodova. Metod je vremenom uveden u sva brodogradilišta u Japanu, što je doprinijelo da japanska brodogradilišta postanu najefikasnija u svijetu.

Shingo je 1959. napustio *Japan Management Association* i osnovao Institut za poboljšanje upravljanja (*Institute of Management Improvement*), čiji je šef bio i ostao dugo vremena (do svoje smrti).

Shingo je 1962. počeo da obrazuje kadrove iz oblasti industrijske organizacije i proizvodne tehnike pri "Matsushita Electric Industrial Company". Tu je organizovano oko 200 kurseva sa blizu 7.000 učesnika. U isto vrijeme rukovodio je brojnim racionalizacijama dajući mnoge praktične instrukcije.

U periodu između 1964-1965., godine Shingo je učestvovao kao predavač na Tehničkom fakultetu pri "Yamanashi Univerzitetu" na predmetu Upravljanje proizvodnjom. [1]

Na osnovu svojih ideja o kontroli kvaliteta i na osnovu daljeg razvoja ovih ideja, lansirao je sredinom šezdesetih godina pojam "nula-grešaka" ("Zero defects").

Ideja je iskorištena sa velikim uspjehom na jednoj proizvodnoj liniji sa 20 izvršilaca pri fabrici "Shiquoka" u pogonu za proizvodnju mašina za pranje veša, koja je u sklopu "Matsushita Electric Industrial Company". Tu su 1975. godine uspjeli da postignu "nula-grešaka" za samo mjesec dana. Kasnije je metod postepeno uveden u sve fabrike ove kompanije i u nekoliko od njih za dvije godine dostignut je također nivo "nula-grešaka".

Za svoj izvanredan doprinos na racionalizaciji u prerađivačkoj industriji, a posebno u brodogradilištima "Nagasaki Shipyard i Mitsubishi Heavy Industries", Shigeo Shingo je odlikovan 1970. godine sa ordenom - žuta Traka. [2]

Pri "Toyota Motor Company", 1970. godine uveo je SMED-sistem, tj. promjenu alata za manje od 10 minuta, metod koji je značajno doprinio daljem razvoju Toyotinog proizvodnog sistema. [3]

Na molbu granskih udruženja u Zapadnoj Njemačkoj i Švajcarskoj držao je predavanja o sistemu-SMED. Vodio je praktičnu obuku pri „Daimler i Thurner" u Zapadnoj Njemačkoj, kao i pri "H. Weidmann, Bucher Guyer AG i Gebr. Buhler" u Švajcarskoj.

U periodu između 1975-1979. godine bio je u *Federal Mogul*, SAD, fabrici koja saraduje sa *Tokoy Kogyo Co*, jednim od kooperanata *Toyota Motor Company*. Vodio je praktičnu obuku o SMED-sistemu i o *Non-Stock Production*, tj. "bezskladišnoj proizvodnji", sistemu koji leži u osnovi Toyotinog proizvodnog sistema.

Shigeo Shingo je, prema tome, tokom niza godina bio konsultant i predavač na području organizacije i tehnike proizvodnje. Ukupno je više od 20.000 zaposlenih u japanskoj industriji učestvovalo na njegovim kursovima.

Uspjesi i knjiga, koje je napisao Shigeo Shingo, proslavili su ga po cijelome svijetu tako da je gostovao u SAD-u (1971. godine) i u Europi (1973. godine). Kasnije su se slična putovanja više puta ponovila, pri čemu treba posebno istaći konsultacije 1981. godine u Citroenu i Peugeotu u Francuskoj. Cijelo vrijeme je i dalje intenzivno trenirao i konsultovao niz elitnih japanskih firmi i koncerna od Toyote do Sonyja, od Yamahe do Mazde, od Nippona do Olimpusa.

Osim redovnog doktorata, Shigeo Shingo je imao i niz počasnih, od kojih posebno treba istaknuti onaj koji je dobio na Utah State University u SAD-u gdje je ustanovljena i vrlo prestižna međunarodna nagrada *Shingo Prize*, za dostignuća u kvaliteti i vođenju procesa koji moraju biti svjetska klasa.

3. SHINGO I TOYOTA

Od sredine 1940-ih do sredine 1950-ih, Shingo je usavršio mnoge svoje ideje za poboljšanje učinkovitosti proizvodnje. A, onda ga je Taiichi Ohno, koji se smatra ocem Toyotinog proizvodnog sistema, pozvao da posjeti Toyotu.

Shingoova interakcija s Toyotom započela je 1955. godine, kada je inženjer proizvođača automobila otišao vidjeti predavanje Shinga. Kada je izvijestio Ohno o seminaru, Ohno ga je odlučio dovesti na razgovor u Toyotu, što je za njega rijetka stvar, prema intervjuu s Isaoom "Ikeom" Katom, tadašnjim menadžerom u Toyoti.

Kato je godinama koordinirao Shingove posjete. Kato je kazao da je glavna svrha Shinga bila pomoći Ohnu i Toyoti u obuci proizvodnih inženjera o provedbi procesa učinkovitosti, koje je Ohno razvio za Toyotin proizvodni sistem. Shingo je donio mnoštvo informacija o analizi procesa, analizi kretanja i studiji vremena. "Sve nam je to pomoglo da stabiliziramo i poboljšamo naše proizvodne procese", rekao je Kato.

U Toyoti je bio odgovoran i za obuku koja smanjuje vrijeme proizvodnje i eliminira ljudske i mehaničke pogreške na jednoj Toyotinoj mašini. To mu je

omogućilo mjerenje i analizu Toyotinog sistema proizvodnje. Kao rezultat njegovih istraživanja, Shigeo Shingo objavio je „Studiju Toyotinog proizvodnog sistema“. [1]

Više od 20 godina podučavao je oko 80 razreda, trenirao hiljade Toyotinih inženjera. Kato je rekao da je Shingo najveći doprinos Toyoti. Također je razvio program obuke "P-tečaj", koji je utjecao na Toyotino kasnije stvaranje Kaizena.

4. SHINGO U AMERICI

Shigeo Shingo se preselio u SAD 1980. godine. Tokom tog vremena, japanska su vozila nedavno ušla na američko tržište, a radila su bolje od američkih automobila i po kvaliteti i po cijeni. Shigeo Shingo bio je u Sjedinjenim Američkim Državama jedan od rijetkih ljudi koji su razumjeli japanski sistem kontrole kvaliteta, a kao posljedicu toga, preveo je knjigu "Studija Toyotinog proizvodnog sistema" na engleski. Budući da je japanski koncept kvaliteta uglavnom nepoznat u SAD-u, on je dodatno popularizirao te koncepte.

Shigeo Shingo je također održao niz predavanja, a pomagao je američkim i europskim firmama u primjeni tehnika kvaliteta u svojim proizvodnim procesima. Također je napisao nekoliko knjiga i radova o proizvodnji.

Djelo Shigea Shinga prepoznato je u Sjedinjenim Državama. Zbog toga je uvedena nagrada koja je njemu u čast dobila njegovo ime. Nagrada se dodjeljuje pojedincima koji su postigli izvrsnost u proizvodnji. Njegov rad je također utjecao na savremene osnove proizvodnje koje se danas uobičajeno koriste. [5]

5. NAJPOZNATIJA UČENJA OD SHIGEA SHINGA

Iz navedenog se vidi da se radi o guruu kvaliteta koji je imao bogato radno iskustvo. Njegov rad i doprinos bili su izvanredni i počela je podizati svijest javnosti.

Tokom svog životnog vijeka, Shingo je prilično doprinio daljnjim procesima kontrole kvaliteta u industriji. Njegova učenja mogu se podijeliti u tri glavne teme:

- tačno na vrijeme (Just in time - JIT),
- jednocifremni broj minuta za zamjenu alata (Single Minut for Exchange Die - SMED),

- nulta kontrola kvaliteta (Zero Quality Control - ZQC).

Osim ova tri glavna, vrijedno je spomenuti i:

- Toyotin proizvodni sistem,
- Poka – Yoke i dr.

6. ŠTA JE JUST IN TIME (JIT): Tačno na vrijeme?

Just-In-Time (JIT) proizvodnja je japanska filozofija upravljanja primijenjena u proizvodnji, koja uključuje proizvodnju s odgovarajućim sredstvima, odgovarajućeg kvaliteta i količine na pravom mjestu i u pravom trenutku. Pravilna upotreba Just in Time proizvodnje rezultira povećanjem kvaliteta, produktivnosti i učinkovitosti, poboljšanju komunikacije i smanjenju troškova i škarta. Potencijal dobivanja tih prednosti potakao je mnoge organizacije da razmotre ovaj pristup proizvodnji. Iz tih razloga, Just in Time je postao vrlo popularna tema koju trenutno istražuju mnoge svjetske organizacije. Sistem Just in Time uključuje primjenu starih ideja upravljanja; međutim, njihova prilagodba modernoj proizvodnoj fabrici relativno je nova u praksi. [1]

Princip "Just-in-time" predstavlja jedan od "ugaonih podupirača" u Toyota-sistemu. Na japanskom ovaj termin znači "vremenski dobro planirano". Može se tumačiti na različite načine: Ako se „vremenski dobro planirano“ razumije da je isto što ostvareno vrijeme otpreme, tada se može dozvoliti izvjesna rezerva da se to može osigurati. Toyotinim rječnikom to se tumači striktnije. „Vremenski dobro planirano" znači tačno, u pravo vrijeme. [15]

Da bi se dostigla proizvodnja bez skladišta, definicija se mora još više precizirati. „Vremenski dobro planirano“ ili "Just-in-time" Toyotinim rječnikom znači da svaki proces treba snabdjeti pravim elementima, u pravoj količini i u tačnom vremenu.

Drugi, **taj termin, JIT** – *Just in time*, razumiju kao ekonomski pojam, koji predstavlja strategiju smanjenja troškova u proizvodnji, gdje se proračunom postiže kraće vrijeme skladištenja dijelova, repromaterijala, odnosno sirovina ili samo izbjegavanje skladištenja, te stavljanje istih u najkraćem roku u proizvodni proces. Prema Shingu, to je sistem čiji je glavni zadatak eliminiranje svega nepotrebnog. Tom prilikom dobiva se na skraćenju vremena izrade pojedinih dijelova proizvodnje, sinhroniziranju procesa rada, faza proizvodnog procesa, balansiranju kapaciteta. [7]

Ovaj je koncept kontrole kvaliteta uglavnom razvio dr. Shingo u saradnji s g. Taichii Ohno iz Toyotinih dana. Osnovni element u razvoju JIT-a bila je upotreba Fordovog sistema zajedno sa spoznajom da su tvornički radnici imali više doprinosa nego snaga mišića.

Prema američkom društvu za kontrolu proizvodnje i inventara (APICS), JIT se može definisati kao: "Filozofija proizvodnje koja se temelji na planiranom uklanjanju svih otpada i kontinuirano poboljšanje produktivnosti. Ona obuhvata uspješno izvođenje svih proizvodnih aktivnosti potrebnih za izradu konačnog proizvoda, od projektovanja do isporuke i uključujući sve faze pretvorbe iz sirovog materijala na dalje. Primarni elementi uključuju samo zahtijevani inventar kada je to potrebno; poboljšati kvalitet na nulu grešaka; smanjiti vrijeme do smanjenja vremena postavljanja, smanjiti dužine redova i veličine partije; postupno revidirati same operacije i ostvariti te stvari uz minimalne troškove. "

Da sažmemo koncept, ovo je planirani način uklanjanja svih gubitaka, uz stalno poboljšanje produktivnosti. Obuhvata savršenu sinergiju svih aktivnosti vezanih za proizvodnju određenog proizvoda. Nekoliko osnovnih elemenata JIT-a bilo bi: [18]

- imati samo potrebnu količinu zaliha u određenom trenutku,
- poboljšajte kvalitet bez oštećenja,
- da biste smanjili vrijeme izvođenja smanjenjem vremena postavljanja,
- optimizirajte dužine redova i veličine serije.

Ključno je zapamtiti da se gore spomenuto postigne uz minimalne troškove. Ako bi firma primjenjivala gornja načela, mogla bi smanjiti troškove na optimiziran i učinkovit način. Također, upotreba statističkih metoda pomaže dosljednom osiguranju da se proizvod dobiva u željenim rezultatima.

JIT se može u literaturi naći pod terminima Proizvodnja bez zaliha, Nulte zalihe, Lean proizvodnja, Toyota sistem, Japanska proizvodnja, World-class proizvodnja ili Ujednačeni tok proizvodnje. Historija JIT-a seže do 1920. godine. Postoje indicije da ga je Ford koristio kada je rudača dolazila upravo na vrijeme radi prerade u željezo za karoserije. Zatim je McDonald's koristio JIT za pečenje hamburgera. Međutim, Toyota je u 1970-ma pokazala da se to može primijeniti na sve industrije.

Dakle, Just in Time se može posmatrati iz više različitih uglova, uključujući ljude (stavovi, motivacija, obrazovanje u filozofiji u Just in Time-u, obuka u postupcima) i inženjering (raspored, dizajn proizvoda za proizvodnju).

Just in Time je u suštini filozofija više nego niz tehnika, čiji je osnovni zadatak smanjiti troškove ograničavanjem ili naručivanjem materijala, komponenti i tako dalje sve do posljednjeg mogućeg trenutka.

Prema tome, proizvodnja Just in Time je tip proizvodnje, koji u savremenim uslovima industrijske proizvodnje ima sljedeće karakteristike: [19]

- proizvodnja po narudžbi,
- proizvodnja u malim serijama,
- proizvodnja sa nula grešaka,
- proizvodnja sa najkraćim ciklusom izrade,
- proizvodnja bez skladišta,

Primjenom Just in Time proizvodnje postiže se: [19]

- visoka kvaliteta proizvoda; proizvodnja bez greške,
- proizvodnja prema potrebama tržišta, fleksibilnost kapaciteta,
- kratak ciklus proizvodnje,
- efikasna izmjena alata,
- pull sistem tj. odgovarajuća tehnika planiranja,
- saradnja i povjerenje kupca i prodavača,
- angažiran odnos svih zaposlenika,
- efikasno upravljanje materijalom,
- smanjenje zaliha robe,
- pouzdanost isporuke itd.

6.1. Osnovni elementi koncepta Just in Time-a

Prvi osnovni element JIT-a je uklanjanje otpada. Ideja za eliminaciju svih oblika otpada prvi put je odredio Taiichi Ohno, čovjek koji je pionir Toyotinog jedinstvenog sistema, kada je bio suočen s potrebom razvijanja sistema za proizvodnju malog broja različitih dizajna automobila. Da bi to učinio, on je klasificirao gubitke koji nastaje u proizvodnom procesu u sedam kategorija: [12]

- prekomjerna proizvodnja: proizvoditi više od potrebnog za sljedeći proces,

- vrijeme čekanja: materijali, mašine ili radna snaga moraju čekati za obavljanje poslova s dodanom vrijednošću,
- prijevoz: otpad koji nastaje pri kretanju materijala prije prerade,
- proces: otpad prouzročen lošom konstrukcijom i održavanjem,
- inventar: otpad koji je namijenjen sakriti proizvodne probleme poput kvarova opreme, dugotrajnog vremena postavljanja, velikih veličina serije i slabe koordinacije između procesa,
- pokret: otpad prouzročen nepotrebnim gibanjem, i
- neispravna roba: otpad prouzročen proizvodnjom neispravnih proizvoda. [20]

Dokazano je da se koncept eliminacije otpada ne odnosi samo na proizvodne sisteme, nego se jednako odnosi i na administrativne i uslužne okoline.

Ukupan kvalitet (upravljanje), drugi osnovni element JIT-a, brzo se razvija od ranih 80-ih godina. Sedamdesetih godina prošlog vijeka, jednostavne inspeksijske aktivnosti zamijenjene su ili nadopunjene kontrolom kvaliteta, a zatim je osiguran kvalitet i profinjenost, a sada mnoge firme rade na upravljanju i praćenju kvaliteta kroz pozivanje ukupnog sudjelovanja zaposlenika od razvoja proizvoda do isporuke proizvoda s ciljem zadovoljavanja kupaca. [21]

TQM je i filozofija i skup načela vođenja za razvoj međusobne saradnje svih ljudi u organizaciji i povezanih poslovnih procesa za proizvodnju proizvoda i usluga, koji zadovoljavaju potrebe i očekivanja kupaca. U odnosu na koncept "izvrsna organizacija", TQM ide ruku pod ruku s Just in Time sistemom, tako da se dvije strategije međusobno nadopunjuju i zato Harrison (1992) preferira opisati sistem kao JIT / TQ.

Priprema ljudi je treći osnovni element i polazište za podržavanje filozofije JIT / TQ. Zapošljavanje 'cijele osobe' je karakteristično za upravljanje u japanskom stilu. U tom smislu, mozak osobe, osjetila i potencijal u potpunosti su stimulirani kako bi se razvili i organizirali. Harrison (1992) spominje sljedeće aspekte kao ključne za pripremu ljudi da slijede ciljeve Just in Time-a: [14]

- disciplina: provoditi standarde koji su ključni za sigurnost, okoliš i kvalitet,
- fleksibilnost: proširiti odgovornosti kroz obuku ljudi o novim vještinama (rotacija radnih mjesta) i uklanjanje prepreka fleksibilnosti (struktura ocjenjivanja i restriktivne prakse),

- jednakost: odbaciti nepoštene i podijeljene politike osoblja,
- autonomija: delegirati sve veće odgovornosti za ljude uključene u izravne aktivnosti firme, kao što su automatizacija linije, raspoređivanje materijala, prikupljanje podataka i rješavanje problema;

6.2. Ključni elementi za strategiju provedbe Just in Time sistema

Najvažniji elementi za uspješnu provedbu strategije proizvodnje JIT-a: [5]

1. predanost vrhunske upravljačke strukture,
2. izrada priručnika za politiku JIT-a,
3. izrada priručnika za izradu JIT-a,
4. razvijati i implementirati kontinuirani program edukacije zaposlenika na svim nivoima,
5. razvijanje i održavanje kruga JIT-a koji uključuje ključne predstavnike skupina zaposlenika,
6. preoblikovati organizaciju kako bi bila fleksibilna i dinamična za dopuštanje JIT-a kroz sistem,
7. održavanje učinkovitog komunikacijskog i kontrolnog sistema kako bi se omogućio povratak i kontrola na svim nivoima organizacije i sve kroz okruženje za nabavu, proizvodnju i distribuciju.

6.3. Neke važne značajke Just in Time sistema temeljenog na upravljanju kvalitetom

Ovo poglavlje objašnjava neke jedinstvene karakteristike ovog koncepta koje igraju ključnu ulogu u postizanju svojih ciljeva kontinuiranog poboljšanja kvaliteta, eliminacije otpada i smanjenja troškova.

- Jedna od najistaknutijih obilježja JIT-a je u tome što generira veliki broj prijedloga zahvaljujući sudjelovanju radnika u stalnom poboljšanju. Upravljanje naporno radi na primjeni ovih prijedloga. Broj prijedloga smatra se važnim kriterijem u pogledu radnog učinka radnika. Dakle, menadžment prepoznaje nastojanja radnika za poboljšanjem kvaliteta.
- Just in Time naglašava svijest i daje naznake za prepoznavanje problema. Jednom kad se identificira problem, mora biti riješen.

Stoga, ovaj koncept zahtijeva obuku za korištenje različitih alata za rješavanje problema.

- Poboljšanje doseže nove visine sa svakim riješenim problemom.
- Često, heterogeni sastav radne snage i nepovoljan odnos između rada i upravljanja čini kao da će se teško uvesti promjene radi poboljšanja produktivnosti i kontrole kvaliteta. Stoga, visoka motivacija, osnaživanje zaposlenika i otvorena organizacijska kultura ključni su za učinkovitu provedbu Just in Time-a.
- Budući da radnici rade na različitim tipovima mašina odjednom, ovaj sistem dovodi do značajnog širenja radničke odgovornosti i vještine.
- Just in Time sistem potiče dobavljače da se angažuju sa isporukom kvalitetnih proizvoda. Da bi se to ispunilo, potreban je stalni program kvaliteta za poslovanje dobavljača, uz stalnu komunikaciju između kupca i dobavljača.

7. SMED METODA

Jednocifreni broj minuta za zamjenu alata (engl. *Single Minute Exchange Dies* – *SMED*)

Kako je počelo?

Shigeo Shingo u svojoj knjizi „Nova japanska proizvodna filozofija“, kaže: „Godine 1970. u *Toyota Motor Company* izmjena alata-podešavanje na jednoj 1000-tonskoj presi zahtijevalo je oko 4 sata. Čuli smo u međuvremenu da *Volkswagen* isti posao završi za 2 sata. Tokom pola godine pokušavao sam sistematski da poboljšam rad na podešavanju, kako bismo "prestigli" Nijemce. To mi je uspjelo na sljedeći način: [1]

- 0 pomoću razdvajanja *unutrašnjeg* (IED) i *spoljnog* (OED) podešavanja. Ni jedna *spoljna* aktivnost nije mogla dobiti dozvolu da se radi dok je presa mirovala,
- 0 racionalizacijom i skraćivanjem vremena svih "spoljnjih" i "unutrašnjih" aktivnosti podešavanja.

Na taj način smo postepeno smanjili ukupno vrijeme podešavanja na sat i po. Tri mjeseca kasnije, prilikom moje posjete glavnoj upravi Toyote, od šefa proizvodnje šasija, Mr. Sagiura, čuo sam da je Mr. Ohno, tada, zamjenik VD za *Toyota Motor Company*, dao nalog da se vrijeme podešavanja smanji na **3 minute!**

To je potpuno nemoguće, pomislio sam, s obzirom na naš naporan rad u toku koga smo uspjeli da dođemo do sat i po. Iznenada mi je sinulo – rješenje se sasvim prirodno nalazi u pretvaranju unutrašnjeg podešavanja u *spoljne* podešavanje.

Tada sam došao na ideju da *SMED* – sistem formulišem u osam tačaka. Ovaj iznenadni pronalazak bio je, sasvim prirodno, samo rezultat moga dugogodišnjeg interesa za rad na pitanjima podešavanja. Rad u *Hiroshima Dockyard*, kao i druga zapažanja i iskustva, dugo su sazrijevali u meni, i zato je bio dovoljan jedan jak impuls, tj. nalog Mr. Ohnoa, da bi došao do rješenja problema sa kojim sam se dugo borio.

U studijama i na razvojnim poslovima, na kojim sam bio angažovan, vezano za Toyota – sistem došao sam do sljedećeg jasnog zaključka:

- 0 da bi se moglo proizvoditi u malim količinama i izbjegla pretjerana i nepotrebna proizvodnja sistem-SMED je apsolutno neophodan,
- 0 neophodna je također i proizvodnja u malim serijama kako bi se smanjila protočna vremena, što isto pretpostavlja SMED.

Da bi se omogućilo lahko rukovanje sa promjenljivom i izmješanom proizvodnjom, neophodne su serije, a apsolutni preduslov za to je upotreba SMED. Drugim riječima, SMED predstavlja preduslov ako Toyota-sistem želi uspješno da se sprovede i postignu željeni rezultati.

Ovo je vjerovatno pozadina velikog interesa koji je Mr. Ohno imao za smanjenje vremena podešavanja i njegovu naredbu da se mora drastično smanjiti vrijeme podešavanja na presama.

Bez ovog kategoričkog zahtjeva vjerovatno ne bi došlo do pojave SMED-sistema. Koristim ovu priliku da se zahvalim Mr. Ohnou što mi je to omogućio.“

Kao što smo vidjeli, Shingo Shigeo, je kao dio JIT-a, također uveo koncept jednocifrenog broja minuta zamjene alata, SMED. SMED je razvijen kako bi se smanjio fiksni trošak povezan s postavljanjem i zamjenom matrica – alata (na presama). Osnovna načela koja su pokretala studiju bila su: [7, 8]

- smanjite vrijeme postavljanja matrica (alata na presama),
- manje veličine serija za dijelove.

Osnovni elementi, kojima se upravlja SMED konceptom, jesu smanjiti vrijeme postavljanja matrica, što izravno rezultira manjim veličinama šarže za dijelove. Manja veličina serije pretvara se kao niži troškovi povezani s radom u inventaru procesa skladištenje. Ovaj koncept je posebno koristan jer

omogućava proizvodnom sistemu brzo prilagođavanje promjenama u projektovanju s vrlo malim troškovima. Osim toga, SMED omogućava veću iskorištenost mašine i rezultira većom produktivnošću.

Navedeno postaje vrlo korisno za preduzeća, koje žele smanjiti troškove jer omogućava da se proizvodni sistem brzo prilagodi promjenama u dizajnu uz vrlo malo troškova za preduzeće. Uz uštedu troškova, ovaj novi i poboljšani SMED postupak omogućava i nulte greške, veću učinkovitost mašine, a zauzvrat rezultuje visokom stopom proizvodnje.

Pristup Dr. Shigea razvoju SMED koncepta bio je izolirati i identificirati vrijeme podešavanja kao dva entiteta: unutrašnje vrijeme postavljanja i vrijeme vanjskog podešavanja. Prema njemu, jednostavan pristup postizanju brzog postavljanja i zamjene kalupa može se obaviti kroz sljedeće korake: [10]

- 0 razdvajanje unutarnjeg i vanjskog postavljanja u postojećem stanju,
- 0 pretvaranje unutarnjeg u vanjsko podešavanje,
- 0 racionaliziranje svih aspekata operacije postavljanja.

Metodologija kaže kako treba posmatrati proces i razlikovati one aktivnosti koje su unutarnje (interne) i moraju se odraditi dok mašina stoji, od vanjskih (eksterne) koji se mogu napraviti dok mašina radi – proizvodi.

Sama metoda se sastoji od četiri konceptualne faze, koje su u sljedećem potpoglavlju navedene, a temelje se na logici vremenskog smanjenja unutarnjih aktivnosti izmjena alata, te pretvaranja mogućih unutarnjih aktivnosti u vanjske aktivnosti prilikom izmjene alata, pritom optimizirajući postojeće vanjske aktivnosti. U modernim SMED analizama koriste se najčešće video kamere sa tajmerom, koje bilježe sve korake koje zaposleni mora napraviti kako bi obavio novu postavku mašine, te se ti koraci potom evidentiraju i analiziraju da bi se nepotrebni koraci izbacili van, a potrebni koraci se optimiziraju kako bi se ukupno vrijeme promjene alata smanjilo na najmanju moguću mjeru.

Proces promjene alata najčešće se sastoji od četiri faze: [1]

- skidanje postojećeg alata,
- zamjena alata,
- podešavanje stroja i
- probni rad.

Krajnji proizvod SMED analize su standardne procedure koje detaljno opisuju svaki potrebni korak, te uključuju kontrolne liste s popisom provjera koje je potrebno napraviti. Ako imamo mašinu s dva operatera i svakoga snimimo dok radi izmjenu s jedne na drugu postavku mašine, sasvim sigurno

ćemo uočiti kako u nedostatku standardnih procedura svaki od njih posao obavlja na drugačiji način, iako je očigledno da može postojati samo jedan optimalan način izmjene alata. Cilj SMED-a je pronalaženje tog jednog, optimalnog načina. Očigledno je kako sam koncept ne donosi nikakve revolucionarne zaključke, ali je u realnim slučajevima moguće uštedjeti vrijeme izmjene alata, pritom smanjujući troškove proizvodnje.

Za razvoj ove metodologije je ponajviše zaslušan Shigeo Shingo, te je utjecaj njegovog rada toliko velik da se pojam „SMED“ redovito koristi u akademskoj i industrijskoj zajednici do te mjere da je skoro pa sinonim za „poboljšanje izmjene alata u proizvodnji“. Shingov je rad nesumnjivo imao veliki utjecaj, ali mora se naglasiti da je „SMED“ metoda namijenjena isključivo za nivo radionice, te se treba tako i koristiti.

7.1. Uzroci gubitka vremena prilikom izmjene alata

Kako bi se napravila analiza na osnovi koje se mogu detektirati najčešći uzroci gubitka vremena, potrebno je izvršiti snimanje od nekoliko izmjena alata. Snimanje se bilježi u snimačke liste, te se na osnovu tog kreira prateća dokumentacija iz koje se analizom utvrđuju koje aktivnosti, odnosno koje se pogreške javljaju tokom izvođenja pojedine operacije. Najčešće se radi o sljedećim aktivnostima: [1]

- 0 krivi redoslijed zahvata pri izmjeni alata,
- 0 pogreške pri spajanju konektora na alate (oznake ne postoje ili su neispravno postavljene),
- 0 nespremno mjesto izmjene alata (nepredviđeni zastoji pri samoj izmjeni),
- 0 često su transportna sredstva zauzeta, pa se time i vrijeme izmjene nepotrebno produžava,
- 0 izmjeni alata pristupa samo jedan operater,
- 0 alat je nepripremljen pa se tek pri početku postavke alata uočavaju nepravilnosti.

Neke od smjernica za rješavanje gubitka vremena su:

- 0 standardiziranost alata i mašina, kod kojih je potrebno uskladiti sve spojne priključke na svim mašinama i alatima kako bi se izbjegla nepotrebna dodatna podešavanja i prilagođavanja radi postojanja različitih standarada. Ovdje se prvenstveno radi o hidrauličnim i pneumatskim priključcima, stegama za alate, električnim priključcima

za signale pravilnog funkcioniranja alata, te isto tako električnim priključcima za kontrolu prisutnosti i pravilnog pozicioniranja alata u cilju sprječavanja havarije. Prije standardizacije, alati se moraju pripremiti kako bi se stvorili preduslovi za ugradnju drugih priključaka. Potrebno je napraviti identične utore kako bi i nakon provedene standardizacije bilo moguće koristiti iste stezne naprave.

- 0 preduslovi koji osiguravaju brzu montažu i demontažu. Potrebno je na sve alate staviti pozicionere kako bi samo postavljanje alata na tačno mjesto bilo brzo i bez dodatnog finog podešavanja. Jednom kada se alat postavi na predviđeno mjesto na mašini, tada to mora biti konačana pozicija. Uz sve to, potrebno je i maksimalno ubrzati stezanje alata na mašinu prikladnim načinom.

Ostale primarne aktivnosti kod uvođenja ove metode su organizacija radnog stola sa svom potrebnom opremom, pravovremeni transport, te standardizacija energetske spojeva koji ostvaruju komunikaciju mašine sa alatom.

7.2. Osnovna načela prilikom implementacije SMED metodologije

Shigeo Shingo je detektirao osam tehnika, kojima se treba služiti prilikom implementacije SMED metodologije, a to su: [8,10]

- 1) odvojiti unutarnje od vanjskih aktivnosti izmjene/instalacije alata,
- 2) pretvoriti unutarnje u vanjske aktivnosti,
- 3) standardizirati operacije,
- 4) koristiti funkcionalne stezaljke ili ih po mogućnosti ukloniti,
- 5) koristiti prijelazne sprave,
- 6) usvojiti paralelno izvođenje radnji,
- 7) eliminirati prilagođavanje alata,
- 8) simplifikacija procesa.

Shigeo Shingo nam također savjetuje da bi se implementacija same SMED metodologije trebala odvijati kroz četiri koraka:

1. osigurati da se vanjske izmjene alata odrade dok je mašina u pogonu,
2. odvojiti vanjske od unutarnjih aktivnosti izmjena alata,
3. pretvoriti unutarnje aktivnosti u vanjske aktivnosti izmjene alata,
4. poboljšati sve vrste izmjena alata.

Uz pomoć ove metode vrijeme podešavanja može se skratiti na veoma efikasan način. Nekoliko primjera:

- 0 pri *Mitsubishi Heavy Works* smanjeno je vrijeme za izmjenu alata na jednoj velikoj bušilici za cilindre od 24 sata na samo dva minuta i 40 sekundi. Da bi se to postiglo bilo je potrebno godinu dana.
- 0 pri *Toyota Motor* vrijeme za izmjenu alata na jednoj kovačkoj presi za zavrtnje smanjeno je sa osam sati na 58 sekundi.

Postoji stotine primjera racionalizacije sa sličnim vremenskim redukcijama: "skraćenje do 1/20", "od dva sata na šest minuta", "od jednog sata na tri minuta", itd. Ovim nestaje glavni motiv za "ekonomskom veličinom serija". Možda će se jednog dana izgubiti i kao pojam u razgovorima o ekonomiji proizvodnje.

8. ZERO QUALITY CONTROL (ZQC)

Zero Quality Control (ZQC) je pristup kontroli kvaliteta za postizanje nulte greške. ZQC se temelji na načelu da se greške spriječavaju kontrolisanjem performansi postupka, tako da ne može stvoriti nedostatke, čak i kada pogrešku napravi mašina ili čovjek. To se postiže kombinovanjem četiri osnovna elementa: [6]

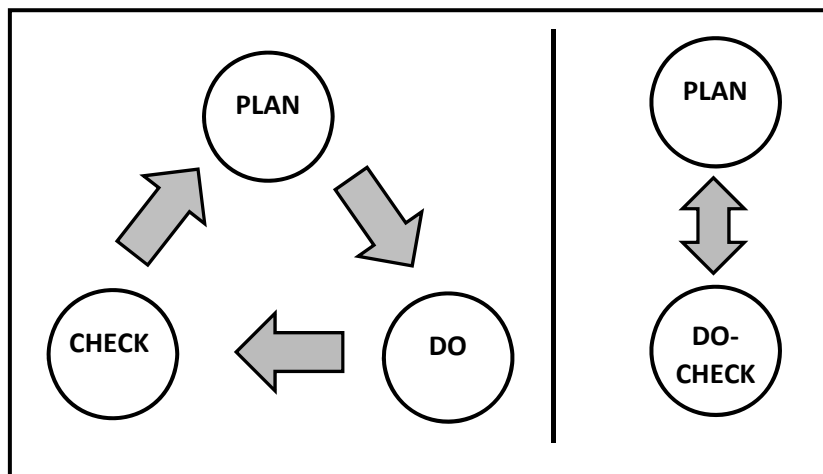
- i) inspekcija izvora,
- ii) 100-postotna inspekcija,
- iii) neposredne povratne informacije i
- iv) upotrebom poka-yoke (pogrešno zaštićenih) uređaja.

ZQC široko dobiva na popularnosti u industriji. U Japanu je dobro uspostavljena, a u praksi se najviše zadržava u SAD-u.

Za pokretanje sistema kvaliteta Zero Quality Control (ZQC), najviše je zaslužan je Shigeo Shingo. Bio je vodeći zagovornik statističke kontrole procesa u japanskoj proizvodnji 1950-ih, ali je postao frustriran statističkim pristupom jer je shvatio da nikada neće smanjiti nedostatke (greške) proizvoda na nulu. Statističko uzorkovanje podrazumijeva da neki proizvodi budu neprovjereni, što rezultira time da bi neka stopa nedostataka (grešaka) uvijek stigla do kupca. ZQC pokušava postići nula nedostataka (grešaka) na svim proizvodima. To pomaže u održavanju zadovoljstva i lojalnosti kupaca, smanjenju troškova povezanih s otpadom, doradi i zastoju te u postizanju mogućnosti preduzeća da usvoji metode vitke proizvodnje (LEAN) s manjim zalihama. [6]

Većina oštećenja koja nastanu u preduzeću, potiču od četiri grupe **Ms**: materijali (**m**aterials), mašine (**m**achine), radna snaga (**m**anpower), metode (**m**ethods)) i jednog **I** (podaci (**i**nformation)). Međutim, većina nedostataka može se pratiti kod osoba uključenih u gore navedene izvore. Jednostavne pogreške najčešći su uzrok kvarova, a najteže ih je spriječiti. Budući da je cilj ZQC-a spriječiti sve nedostatke, ove jednostavne pogreške prvo moraju biti uhvaćene (zabilježene). ZQC ne pokazuje prstom na krivca nakon što je napravljena greška, odnosno ne gnjavi ljude da bolje rade sljedeći put. Umjesto toga, koristi uređaje za spriječavanje grešaka koje se uvijek pretvaraju u nedostatke. ZQC koristi kontrolnu funkciju, koja osigurava postojanje neophodnih uslova za izradu dobrih proizvoda. [6,18]

Tradicionalni ciklus poboljšanja kvaliteta je "Planiraj, uradi, provjeri" (Slika 1a). Ovaj ciklus bilježi i ispravlja nedostatke nakon što se pojave, ali ne može osigurati da se posao odvija prema planu na prvom mjestu. ZQC pristup integrira Check i Do faze, Slika 1b. To daje trenutne povratne informacije, tako da se problemi mogu ispraviti prije nego što se oštećenja pojave.

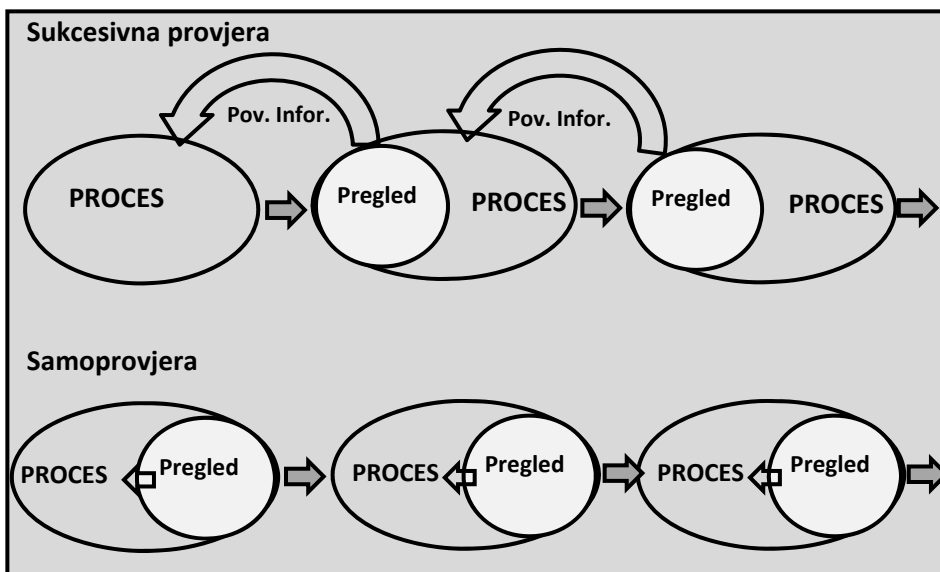


Slika 1a): Tradicionalni ciklus poboljšanja kvaliteta; 1b) ZQC1 [6]

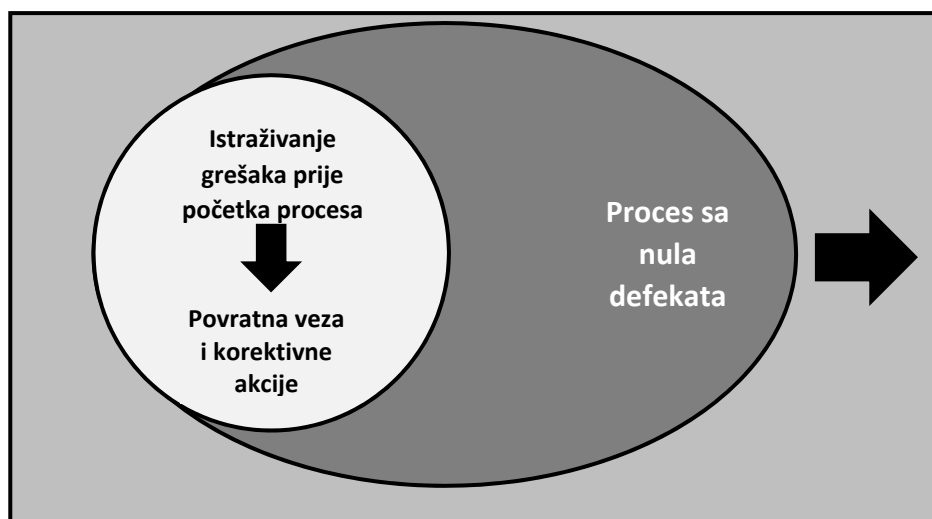
8.1. Elementi sistema „ZQC“

ZQC sistem jasno prepoznaje da je "čovjek pogriješio". To je prepuštanje greškama da se pretvore u nedostatke koji uzrokuju problem. ZQC spriječava nedostatke integrirajući provjere i postupke u fazi poboljšanja kvaliteta, kao što je prikazano na slici 1b. To čini kombiniranjem četiri osnovna elementa: [6]

1. **Koristi inspekciju izvora** kako bi uhvatio pogreške prije nego što postanu oštećenja. Postoje tri osnovna pristupa inspekciji proizvoda: sudačka inspekcija, informativna inspekcija i inspekcija izvora. U sudačkoj inspekciji, osoba ili mašina jednostavno uspoređuje proizvod sa standardom, otkriva stavke koje nisu u skladu i odbija ih kao nedostatke. Međutim, to ne sprječava nastanak oštećenja jer se ova vrsta pregleda obično odvija na kraju procesa. S druge strane, informativna inspekcija usredotočena je na proces stvaranja problema kako bi se problem mogao ispraviti. Statistička kontrola kvaliteta (SQC), sukcesivne provjere i samokontrole primjeri su informativnog nadzora. SQC se oslanja na uzorak, a ne na provjeru svake jedinice. Kao rezultat toga, ne može osigurati da je svaki proizvod dobar. Uzastopnim provjerama (Slika 2.) ljudi u sljedećem procesu pregledavaju jedinice, koje su im prosljeđene i dolazi do kašnjenja u otkrivanju pogreške. Kod samokontrole (Slika 2.) operator ili sastavljač nakon toga provjerava vlastiti rad. Pruža brže povratne informacije, ali ne može zabilježiti sve nedostatke. Pregled izvora (Slika 3.) bilježi pogreške i daje povratne informacije o njima prije daljnje obrade, kako se pogreške ne bi pretvorile u nedostatke. Ovo je integracija CHECK i ACT faza. Ovu inspekciju obavljaju ljudi kao i Poka-Yoke uređaji, o čemu će biti govora kasnije. Primjer pregleda izvora može biti upotreba prekidača, koji zaustavlja opremu ako se dio ulaže naopačke ili osovinnice, koja fizički sprječava umetanje radnog predmeta na pogrešan način.



Slika 2. Postupak provjere sukcesivnih provjera i samoprovjera [6]



Slika 3. Pregled izvora spriječava da se pogreške pretvore u nedostatke [6]

2. Drugi jedinstveni element ZQC sistema jest taj što obavlja pregled izvora svakog pojedinog proizvoda, tj. stopostotnu inspekciju. Ovo se razlikuje od SQC-a, koji pretpostavlja da je određen nivo nedostataka neizbježan. To nije u skladu s ciljem nulte greške. Poka-Yoke uređaji mogu se koristiti za obavljanje 100-postotnog pregleda svih proizvoda u različitim fazama proizvodnje.
3. Treći element ZQC-a je brza povratna sprega, tako da se pogreške mogu ispraviti odmah. Tradicionalne metode inspekcije ovo rade vrlo malo. Razlog je to što se tradicionalne tehnike obavljaju nakon postupka – kada su se pogreške već pretvorile u nedostatke. U nekim situacijama možda neće reći procesu da je napravljen loš proizvod. Kada obavijeste o procesu, vrijeme je već prošlo i bilo da je postupak otklonio više nedostataka ili uslovi koji su prouzrokovali početni nedostatak više ne postoje i iz kojih se ne može naučiti. U ZQC-u inspekcija provodi sistem, koji signalizira rukovatelju ili osobi za montažu o pogreškama i pogreškama mašine prije nego što postanu neispravne.
4. Četvrti element, koji je jedinstven i najvažniji dio ZQC-a, je upotreba sistema za zaštitu od pogrešaka koji se nazivaju Poka-Yoke. Umjesto da se oslanja na operatere da uoče vlastite pogreške ili greške iz prethodnog postupka, ZQC koristi Poka-Yoke uređaje instalisane u mašini za pregled izvora i brzu povratnu informaciju u vremenu. Pošto je ovo srce ZQC procesa, o njemu ćemo detaljnije u nastavku.

Dakle, njegova osnovna zamisao bila je ciljati na grešku u svom temeljnom uzroku kako bi je učinkovito eliminisao iz procesa. Čvrsto je vjerovao da će uz statističke metode zdravi proizvodni procesi u potpunosti otkloniti nedostatke.

9. SHINGEOVA METODA POKA - YOKE

Shigeo Shingo je razvio vlastitu metodu Poka-Yoke (spriječavanje nevidljive greške) u svrhu takvog upravljanja proizvodnjom u kojoj se, teorijski, ne mogu pojaviti greške i povećani troškovi.

Poka-Yoke (ポカヨケ) je japanski izraz koji znači „otklanjanje pogrešaka“ ili „nenamjerno spriječavanje pogrešaka“. Poka-Yoke je svaki mehanizam u bilo kojem procesu koji operateru opreme pomaže da izbjegne (Yoke) pogreške (Poka). Njegova je svrha uklanjanje nedostataka proizvoda spriječavanjem, ispravljanjem ili skretanjem pažnje na ljudske pogreške dok se pojavljuju. [22] Koncept je formaliziran i prihvaćen kao dio Toyotinog proizvodnog sistema. Prvobitno je opisan kao Baka-Yoke, ali kako to znači "zavaravanje budala" (ili "idiot-proofing") ime je promijenjeno u blaži Poka-Yoke.

U širem smislu, pojam se može odnositi na svako ograničenje oblikovanja ponašanja, koje je dizajnirano u postupak radi spriječavanja neispravnog rada od strane korisnika.

Ovi se uređaji koriste ili za spriječavanje posebnih uzroka oštećenja ili za jeftini pregled svakog proizvedenog proizvoda kako bi se utvrdilo da li je prihvatljiv ili neispravan.

Primjer jednostavnog Poka-Yoke je kada vozač automobila opremljen ručnim mjenjačem mora pritisnuti papučicu kvačila (procesni korak, dakle Poka-Yoke) prije pokretanja automobila. Blokada služi za spriječavanje nenamjernog kretanja automobila. Drugi primjer Poka-Yoke je automobil opremljen automatskim mjenjačem, koji ima sklopku koja zahtijeva da automobil bude u „Park“ ili „Neutral“ prije nego što se automobil može pokrenuti. Oni služe kao ograničenje oblikovanja ponašanja, budući da se akcija „automobil u „Park“ (ili „Neutral“ stanju) ili „noga pritiskom na papučicu kvačila / kočnice“ mora izvesti prije nego što automobilu dopusti da krene.

Uređaj za Poka-Yoke je svaki mehanizam koji ili spriječava stvaranje pogreške ili čini pogrešku uočljivom na prvi pogled. Koristi se za 100-postotni

pregled i pruža neposrednu povratnu informaciju i djelovanje kada se pojave pogreške ili nedostaci. Kako sam Shingo spominje, ovaj sistem znači sredstvo, a ne cilj. Jednostavno, primjena takvih uređaja ne uklanja nedostatke. To mora biti podržano uzastopnim provjerama i samokontrolom.

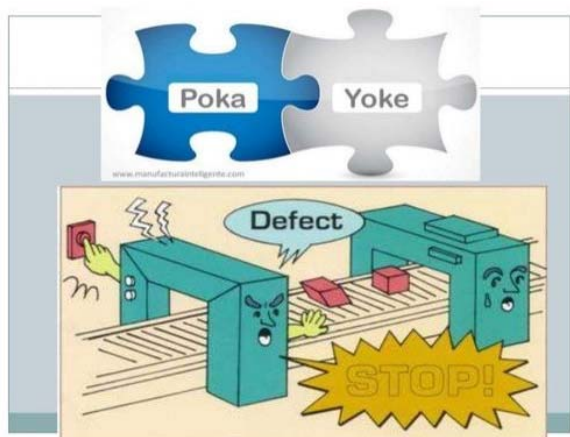
Naziv Poka-Yoke primjenjivao je Shigeo Shingo u 1960-ima na industrijske procese namijenjene spriječavanju ljudskih grešaka. [4] Shingo je redizajnirao postupak u kojem su tvornički radnici, sastavljajući mali prekidač, često zaboravljali umetnuti potrebnu oprugu ispod jedne od tipki (tastera) prekidača. U procesu redizajniranja, radnik bi izvršio zadatak u dva koraka, najprije bi pripremio dvije potrebne opruge i postavio ih u držač, a zatim umetnuo opruge s držača u mjesta u prekidaču (ispod pojedinih tastera). Kad bi neka opruga ostala u rezervi, radnici su znali da su je zaboravili umetnuti i lahko su mogli ispraviti grešku. [23]

Suštinu svog učenja Shigeo Shingo je sažeto opisao u četiri tačke:

1. idi što više prema izvoru problema, tamo gdje je problem stvarno nastao i gdje će se ponovno pojaviti,
2. uvedi odmah sve potrebne kontrole i mjere za spriječavanje i ponavljanje problema,
3. komplicirane metode i tehnike za odstranjivanje problema koristi u razvoju i konstrukciji, a u proizvodnji primijeni brza i jednostavna rješenja,
4. poboljšanja u proizvodnji moraju biti provedena brzo i bez kompliciranih analiza i to tako da svi budu uključeni u rješavanje zajedničkih problema i nekorektnosti.

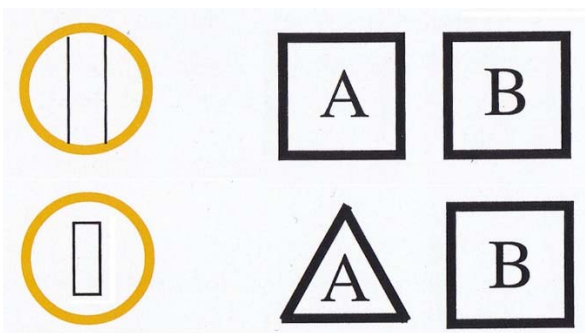
Već se i u učenju Genichija Taguchija može uočiti namjera da se u proizvodnji što manje intervenira, a ako se već mora, onda da se to obavi temeljito. Kod Shigea Shinga sve je dovedeno do savršenstva: on čak insistira na zaustavljanju cjelokupnoga proizvodnog procesa (ma koliko to koštalo i makar se radilo o cijeloj fabrici dok se problem ne otkloni).

Na prvi pogled to izgleda besmisleno. Međutim, dovoljno je uzeti jednostavan



primjer i uvjeriti se u suprotno: u pogonu se, bez obzira na sve statistike, oznake i kontrole stalno ponavljaju dvije iste greške. Kod prve, odvijač često odskliže preko nareza vijka i ogrebe okolnu plastiku, a kod druge montažni dio A završi u otvoru B i obrnuto, montažni B završi u otvoru A, Slika 5. [4, 26]

Slika 4. Primjer funkcionisanja Poka-Yoke¹



Slika 5. Jednostavan primjer korištenja Poka-Yoke [4]

Nakon provedenog Poka-Yoke postupka nađena su rješenja, koja jednostavno onemogućavaju bilo kakvu grešku. U prvom slučaju narez na vijku je zamijenjen ograničenim utorom iz kojeg odvijač ne može odsklizati, a u drugom su otvor A i montažni element A tako izmijenjeni da do zamjene u montaži ni teoretski ne može doći.

Slika 6. prikazuje neke primjere Poka-Yoke uređaja koji se koriste za sprječavanje i otkrivanje oštećenja.

Shigeo Shingo prepoznao je tri vrste Poka-Yoke za otkrivanje i sprječavanje pogrešaka u sistemu masovne proizvodnje: [11, 13]

¹ <http://digitalmarketing.temple.edu/heathersharples/poka-yoke-jidoka/>



Slika 6. Primjeri Poka-Yoke uređaja primjenjeni van proizvodnje [24, 25]

- metoda kontakta prepoznaje nedostatke proizvoda testiranjem oblika, veličine, boje ili drugih fizičkih svojstava proizvoda,
- metoda s fiksnom vrijednošću (ili stalnim brojem) upozorava operatera ako se ne napravi određeni broj pokreta,
- metoda koraka kretanja (ili niz) određuje jesu li slijedeći propisani koraci u postupku.

Shingo je tvrdio da su pogreške neizbježne u bilo kojem proizvodnom procesu, ali da ako se primijene odgovarajući Poka-Yoke, onda se pogreške mogu brzo uočiti i spriječiti da rezultiraju neispravnostima. Eliminacijom nedostataka na izvoru smanjuje se trošak grešaka u firmi.

Metodološki pristup za izgradnju Poka-Yoke protumjera predložen je metodologijom primijenjenog rješavanja problema (engl. *APS - Applied Problem Solving*) [27], koja se sastoji od trostepene analize rizika kojima se upravlja:

- identifikacija potrebe,
- identifikacija mogućih pogrešaka,
- upravljanje greškama prije zadovoljavanja potreba.

Ovaj se pristup može upotrijebiti za naglašavanje tehničkog aspekta pronalaženja učinkovitih rješenja tokom sesija brainstorminga.

9.1. Prednosti provedbe Poka-Yoke

Karakteristika tipičnog rješenja za Poka-Yoke je da ne dozvoljava da se dogodi greška u procesu. Ostale prednosti uključuju: [27]

- manje vremena utrošenog na obuku radnika,
- ukidanje mnogih operacija u vezi s kontrolom kvaliteta,
- oslobađanje subjekata od ponavljajućih operacija,
- poticanje pristupa i radnji usmjerenih na unapređenje rada,
- smanjen broj odbijanja,
- direktno djelovanje kada se pojavi problem,
- 100% ugrađena kontrola kvaliteta,
- spriječavanje da loši proizvodi dođu do kupaca,
- otkrivanje pogrešaka čim se pojave,
- uklanjanje nedostataka prije nego što se pojave.

10. TOYOTIN PROIZVODNI SISTEM (TPS)

Toyotin proizvodni sistem (TPS) je integrirani društveno-tehnički sistem, razvijen od strane Toyote, koji uključuje njegovu filozofiju i praksu upravljanja. TPS organizira proizvodnju i logistiku za proizvođača automobila, uključujući interakciju s dobavljačima i kupcima. Sistem je glavni prethodnik onog što mi poznajemo pod LEAN proizvodnjom (mršavom proizvodnjom). Taiichi Ohno i Eiji Toyoda, japanski industrijski inženjeri, razvili su sistem između 1948. i 1975. [1]

To je sistem orijentisan prema ljudima jer poštuje činjenicu da ljudi upravljaju sistemom. Poštivanje radnog tima čini osnovu TPS-a. Učinkovito korištenje

angažovanja zaposlenika kroz angažovanje zaposlenika i poticanje doprinosa unaprjeđivanju unaprijeđenog procesa od strane osoblja su ključni elementi. Prema TPS-u, svaka akcija člana tima trebala bi dodati vrijednost proizvodnom procesu i pomoći u povećanju ukupne produktivnosti. Komunikacija i vizuelno upravljanje su u središtu TPS-a.

“Toyota Motor Corporation“ i proizvodni sistem tog preduzeća način je obavljanja posla i proizvodnje motornih vozila, koji se ponekad poistovjećuje sa “*Lean* sistemom proizvodnje“ ili “Just-in-time (JIT) sistemom“, a postao je poznat i proučavan širom svijeta. Izvorno nazvana "upravo na vrijeme proizvodnja" (engl. *Just in time production*), ona se temelji na pristupu koji su stvorili osnivač Toyote, Sakichi Toyoda, njegov sin Kiichiro Toyoda i inženjer Taiichi Ohno. Načela na kojima se zasniva TPS utjelovljena su u „Toyotinom putu“ (engl. *Toyota Way*). [17]

10.1. Ciljevi

Glavni ciljevi TPS-a su oblikovanje prekomjernog trošenja (jap. *muri*) i nedosljednosti (jap. *mura*), te uklanjanje gubitaka (jap. *muda*). Najznačajniji učinci na vrijednost procesa isporuke postižu se dizajniranjem procesa, koji može „tečno“ donositi tražene rezultate; dizajniranjem "mura" (nedosljednosti). Također je ključno osigurati fleksibilnost postupka bez stresa ili "muri" (preopterećenja), jer se time stvara "muda" (otpad). Konačno, taktička poboljšanja u smanjenju otpada ili njegovom uklanjanju vrlo su vrijedna. Postoji osam vrsta gubitaka (muda) na koje se govori u TPS-u: [17]

1. gubitak od prekomjerne proizvodnje (najveći otpad),
2. gubitak vremena na ruke (čekanje),
3. gubitak od prijevoza,
4. sam gubitak od prerade,
5. gubitak zaliha pri ruci,
6. gubitak od kretanja,
7. gubitak od izrade neispravnih proizvoda,
8. gubitak nedovoljno iskorištenih radnika.

Eliminacija gubitaka naišla je na prevladavanje razmišljanja mnogih kad pogledaju učinke TPS-a. U TPS-u mnoge inicijative pokreću nedosljednost ili prekomjerno smanjenje, koje izbacuje gubitke bez posebnog usmjerenja na njegovo smanjivanje.

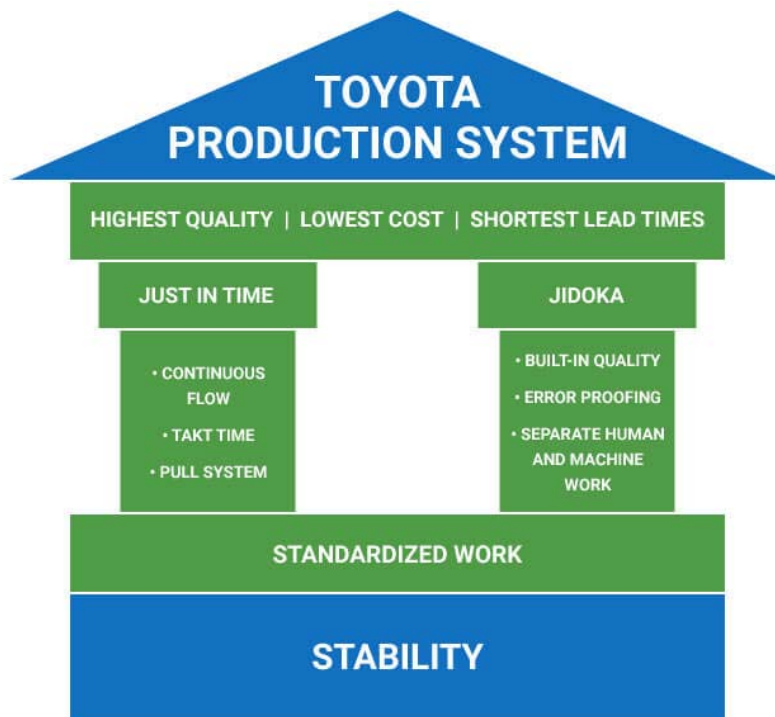
10.2. Koncept

Korporacija Toyota Motor prvi je put objavila službeni opis TPS-a 1992. godine; ova knjižica je revidirana 1998. godine. [28] U predgovoru je rečeno: "TPS je okvir za očuvanje resursa uklanjanjem otpada. Ljudi koji sudjeluju u sistemu uče prepoznati izdatke materijala, truda i vremena koji ne stvaraju vrijednost za kupce, a osim toga izbjegli smo kako pristupiti. Knjižica nije priručnik, već je pregled koncepata koji su u osnovi Toyota proizvodnog sistema. Podsjetnik je da su trajni dobici u produktivnosti i kvaliteti mogući kad god i gdje god se uprava i zaposlenici ujedine u opredjeljenju za pozitivne promjene ". TPS je zasnovan na dva glavna idejna stuba: [12]

1. pravovremenost - što znači "napraviti samo ono što je potrebno, samo kad je potrebno, i to samo u onoj količini koja je potrebna",
2. Jidoka - (Automatizacija) što znači "Automatizacija ljudskim dodirrom".

Toyota je razvila različite alate za prijenos ovih koncepata u praksu i njihovu primjenu u posebnim zahtjevima i uslovima u fabrici i poslu.

Neki autori su definisali i Kuću Toyota proizvodnog sistema, a prikaz jedne od njih je na Slici 7.



Slika 7. Kuća Toyota proizvodnog sistema [16]

10.3. Porijeklo

Ovaj je sistem, više nego bilo koji drugi aspekt firme, odgovoran za to što je Toyota postala takva kakva je danas. Toyota je odavno prepoznata kao lider u automobilskoj proizvodnji i proizvodnji.

Mit je da je "Toyota svoju inspiraciju za svoj sistem dobila, ne od američke automobilske industrije (u to vrijeme najveće na svijetu), već i od posjeta supermarketu". Ideja o „upravo na vrijeme“ (just in time) proizvodnji nastala je od Kiichiro Toyoda, osnivača Toyote. [29] Pitanje je bilo kako provesti ideju. Čitajući opise američkih supermarketa, Ohno je supermarket vidio kao uzor onoga što je pokušao postići u tvornici. Kupac u supermarketu uzima željenu količinu robe s policu i kupuje ih. Trgovina obnavlja policu s dovoljno novog proizvoda da ispuni prostor na polici. Slično tome, radni centar kojem su potrebni dijelovi trebao bi otići do mjesta skladištenja zaliha za određeni dio i "kupiti" (povući) potrebnu količinu, a "policu" će popuniti radni centar, koji je proizveo dio, što je dovoljno za zamjenu povučenog inventara.

Iako su niski nivoi zaliha ključni ishod Toyotinog proizvodnog sistema, važan element filozofije koji stoji iza njegovog sistema je rad na inteligentan način i uklanjanje otpada, tako da je potreban samo minimalan inventar. [29] Mnoge zapadne firme, promatrajući Toyotine tvornice, nastojale su izravno napasti visoke nivoe zaliha, ne shvaćajući što je omogućilo ta smanjenja. Djelo oponašanja bez razumijevanja temeljnog koncepta ili motivacije možda je dovelo do neuspjeha tih projekata.

10.4. Principi

Temeljni principi, koji se nazivaju *Toyota Way*, iznijeti su na sljedeći način: [30]

Stalno poboljšanje:

- izazov (formiramo dugoročnu viziju, susrećući se s izazovima hrabrošću i kreativnošću kako bismo ostvarili svoje snove),
- Kaizen (kontinuirano unapređujemo poslovanje, uvijek vodeći ka inovacijama i evoluciji),
- Genchi Genbutsu (idite do izvora da biste pronašli činjenice za donošenje ispravnih odluka).

Poštovanje ljudi:

- poštivanje (poštujemo druge, trudimo se razumjeti jedni druge, preuzimamo odgovornost i dajemo sve od sebe za izgradnju međusobnog povjerenja.),

- timski rad (potičemo osobni i profesionalni rast, dijelimo mogućnosti razvoja i maksimiziramo individualni i timski rad).

Vanjski promatrači saželi su principe Toyota puta kao: [12]

Dugoročna filozofija (Philosophy):

- Svoje upravljačke odluke temeljite na dugoročnoj filozofiji, čak i na štetu kratkoročnih finansijskih ciljeva.

Pravi proces će proizvesti prave rezultate (Process)

1. stvorite kontinuirani tok procesa da biste doveli do problema na površini,
2. koristite "pull" sistem (sistem povlačenja) kako biste izbjegli prekomjernu proizvodnju,
3. izravnajte opterećenje (heijunka). (Radite poput kornjače, a ne zeca),
4. izgradite kulturu zaustavljanja kako biste riješili probleme, kako biste dobili kvalitetu od samog početka (Jidoka),
5. standardizirani zadaci temelj su za kontinuirano usavršavanje i osnaživanje zaposlenika,
6. koristite vizualnu kontrolu tako da se ne skrivaju problemi,
7. koristite samo pouzdanu, temeljito testiranu tehnologiju koja služi vašim ljudima i procesima.

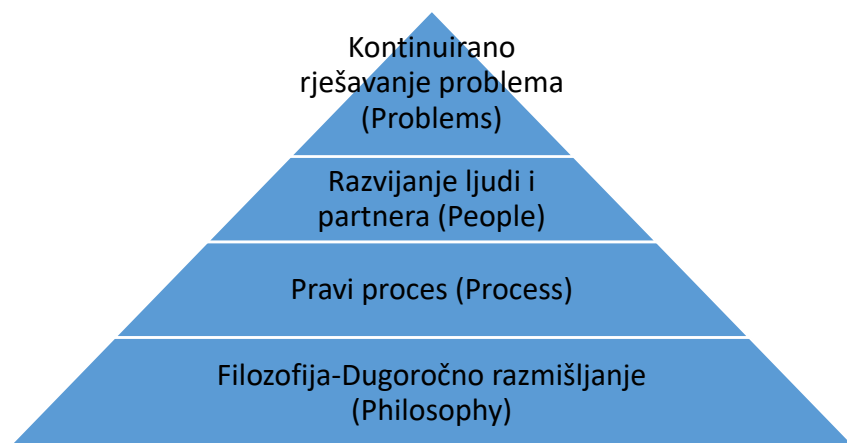
Dodajte vrijednost organizaciji razvijajući svoje ljude i partnere (People):

1. razviti vođe koji temeljito razumiju djelo, žive filozofiju i podučavaju je drugima,
2. razvijte izuzetne stručnjake i timove koji slijede filozofiju vaše firme,
3. poštuju svoju proširenu mrežu partnera i dobavljača izazivajući ih i pomažući im da se poboljšaju.

Kontinuirano rješavanje korijenskih problema pokreće organizacijsko učenje (Problems):

1. idite i uvjerite se da temeljito razumijete situaciju,
2. polahko donosite odluke konsenzusom, temeljito razmatrajući sve mogućnosti a brzo provodite odluke,
3. postanite organizacija koja uči kroz nemilosrdnu refleksiju i neprestano usavršavanje i nikad ne prestanite.

Neki ovaj model nazivaju i „4P“, Slika 8.



Slika 8. Toyotin 4P Management Model²

Toyotin proizvodni sistem uspoređivan je s istiskivanjem vode iz suhog ručnika. To znači da je to sistem za temeljito uklanjanje otpada. Ovdje se otpad odnosi na sve što ne unapređuje proces, na sve što ne povećava dodanu vrijednost. Mnogi ljudi se slažu s uklanjanjem otpada koji svi prepoznaju kao otpad. Ali ostaje mnogo toga što jednostavno još nije prepoznato kao otpad ili koji su ljudi spremni tolerirati.

Ljudi su se pomirili s određenim problemima, postali taoci rutine i napustili praksu rješavanja problema. Povratak osnovama, otkrivanje stvarnog značaja problema i temeljna poboljšanja mogu se vidjeti kroz Toyotin proizvodni sistem.

10.5. Dijeljenje sa drugima

Toyota je izvorno počela dijeliti svoj TPS sa svojim dobavljačima dijelova u 1990-ima. Zbog interesa drugih organizacija za program, Toyota je počela pružati obrazovanje o metodologiji drugima. Toyota je čak „donirala“ svoj sistem dobrotvornim organizacijama, pružajući inženjersko osoblje i tehnike neprofitnim organizacijama u nastojanju da povećaju njihovu učinkovitost i samim tim sposobnost služenja ljudima. Naprimjer, Toyota je pomogla Food Bank For New York City da značajno skрати vrijeme čekanja na kuhinjama s juhom, vrijeme pakiranja u distribucijskom centru hrane i vrijeme čekanja u ostavi s hranom. [31] Toyota je 29. lipnja 2011. najavila pokretanje nacionalnog programa, kojim će donirati svoje znanje o Toyotinom proizvodnom sistemu

² <https://www.cothinkacademy.com/problem-solving-methods/a3-method/>

neprofitnim organizacijama s ciljem poboljšanja njihovog poslovanja, proširenja njihovog dosega i povećanja njihovog učinka. Do septembra, manje od tri mjeseca kasnije, SBP, organizacija za pomoć u katastrofama sa sjedištem u New Orleansu, izvijestila je da su obnove njihovih domova smanjene sa 12 do 18 sedmica, na 6 sedmica. [16] Pored toga, primjenom Toyotinih metoda (poput Kaizen-a) smanjene su pogreške u gradnji za 50 posto.

11. KAKO JE SHIGEO SHINGO OCIJENJEN OD STRANE SVJETSKIH STRUČNJAKA ZA KVALITET?

Način mišljenja, novi pristupi i metode Shigea Shinga su kod svih vrhunskih stručnjaka izvanredno visoko ocijenjeni - po mnogima, on je jedan od najzaslužnijih stručnjaka za japanski privredni trijumf i osvajanje svjetskog tržišta nakon Drugog svjetskog rata.

Masaaki Imai, prvorazredni poznavatelj japanske teorije i prakse kvaliteta, kaže: *Osobno smatram da postoje dva giganta koji su znatno pridonijeli razvoju industrije u Japanu i time omogućili svjetsko osvajanje. I ta dva giganta su Taiichi Ohno (tadašnji predsjednik Toyote) i Shigeo Shingo. Na primjer, svaki put kada su se pojavili problemi i tražila posebna pomoć, gospodin Ohno je izrazito zahtijevao dramatično smanjenje priprema i proizvodnje uz zadržavanje svih ostalih zahtjeva. Analizirajući problem, on bi svojim saradnicima rekao: „ovdje morate nešto promijeniti, morate smanjiti vrijeme pripreme. Trenutno, sada trošite dva sata – to je predugo. To morate reducirati na 10 minuta“. Kada bi mu, obično, neko od njegovih menadžera odgovorio: „A kako da to izvedemo – nama to nije jasno?“, Ohno bi jednostavno preporučio: Pitajte gospodina Shinga. [4]*

Norman Bodek, predsjednik uvaženoga američkog Productivity Inc., poznatog Instituta za produktivnost, usavršavanje procesa i kvalitet, rekao je za Shigea Shinga: *Ako bi se dodjeljivala Nobelova nagrada za posebna dostignuća u svjetskoj ekonomiji, prosperitetu i produktivnosti, ja ne bih imao nimalo problema da odaberem pobjednika – životno djelo Shigea Shinga je pridonijelo dobrobiti svih na svijetu. Zajedno sa Taiichi Ohnom, potpredsjednikom Toyote Motors Co., gospodin Shingo je pomogao revolucioniranju načina proizvodnje roba. Njegovi usavršeni principi brzog reduciranja troškova proizvodnje znače više proizvoda za više ljudi: oni čine proizvodne procese odgovornijima zato što otvaraju putove novim i inovativnim proizvodima stalno smanjujući nesukladnosti i povećavajući kvalitet – pri čemu nam daju strategiju za kontinuirano poboljšanje kroz kreativnu saradnju svih zaposlenih.*

Čitajući ove i niz drugih pohvala, čovjek se instinktivno mora zapitati: nije li to, možda u nešto skrivenijem obliku, još gora forma krive i drastične primjene tzv. "taylorizma" koji ima za cilj uvijek jedno te isto: maksimalno cijeđenje i "raubanje" radnika. Međutim, tu se obavezno mora sjetiti čuvenoga mota dr. Shigea Shinga: *Nezadovoljni ljudi nikada neće pridonijeti napretku!* [4]

Na prvi pogled paradoks, ali samo na prvi pogled! Shigeo Shingo je u svim svojim radovima i knjigama (a objavio ih je četrnaest) svuda i svagdje na prvo mjesto stavljao brigu o radniku, njegove potrebe i, iznad svega, oslobađanje kreativnosti i motiviranost. Kao i kod drugih japanskih stručnjaka, i kod Shinga je čovjek mjera svih stvari.

12. KAKO SU KONKRETNO IZGLEDALI KONAČNI REZULTATI SHINGEOVIH METODA U PRAKSI?

Nigdje se tako dobro ne vidi jedan od odlučujućih elemenata japanskoga svjetskog uspjeha kao u praktičnim rezultatima primjene u praksi metoda Shigea Shinga.

Osim čuvenog uspjeha smanjenja vremena pri izgradnji supertankera za 50% (što je samo po sebi za većinu stručnjaka ravno čudu), Shigeo Shingo je proveo niz racionalizacija i usavršavanja proizvodnih procesa od kojih je dobro navesti jedan od najspektakularnijih - slučaj 1.000-tonske prese za auto-karoserije. [4]

U Toyota Motors Co. je trebalo četiri sata da se zamijeni alat na 1.000 tonskoj presi. Istodobno, Toyotinim stručnjacima je tada bilo dobro poznato da isti posao u Volkswagenovim pogonima obave za samo dva sata. Shigeo Shingo je uspio uvjeriti Toyotinu upravu da mu omogući primjenu njegovih tek objavljenih metoda za postizanje istih, ako ne i boljih vremena od Volkswagena. Nakon šest mjeseci napornog rada vrijeme zamjene alata i kompletne pripreme prese smanjeno je na svega sat i pol. Iako je uprava Toyote Motors co. bila oduševljena, sam Shingo je ostao nezadovoljan: postavio si je zadatak koji je svima osim njemu izgledao kao čista fantastika - dalje smanjiti vrijeme zamjene i pripreme prese na svega tri minute uz istodobno povećanje kvaliteta presanoga dijela! Nakon nepuna tri mjeseca i taj nevjerojatan cilj je uspješno ostvaren, ali se Shingo nije ni na tome zaustavio: kompletno dotadašnje prestrukturiranje i priprema svih mašina u liniji za novu karoseriju u kojoj je bila i navedena presa trajali su šest sati. U idućih šest mjeseci vrijeme preuređenja kompletne linije uz stalno poboljšanje kvaliteta svedeno je na samo šest minuta, a ukupni su troškovi smanjeni za

preko 90%! Sasvim je jasno da je tim stilom Toyota, a kasnije i cjelokupna japanska industrija, apsolutno tukla sve svjetske konkurente nepobjedivim trokutom: kvalitet - cijena - vrijeme isporuke. [4]

Ako nekome ovo izgleda nevjerojatno, dovoljno je navesti jednostavan primjer: pretpostavite da vozite auto i da ste zaboravili napuniti rezervoar. Na sreću, imate dovoljnu brzinu i zamah do sljedeće benzinske stanice. Stoga klizite sasvim uz rub ceste i tada, upravo kada mislite da je sve u redu, naletite na cijelu gomilu razbijenog stakla koju je neko neodgovorno istresao na cestu. Odjednom, do grla ste u problemima: sve četiri gume probušene, a rezervoar nema dovoljno benzina ni za jedan upaljač. Šta mislite, koliko vremena će vam minimalno trebati da auto bude u voznom stanju? Čak i ako benzinska stanica ima potrebne rezervne gume? Dva sata, sat? A, što ako bi vam neko rekao da je to moguće obaviti uz vrhunsku kvalitetu i pouzdanost posla za samo dvije minute? Minutu? Možda ispod 10 sekundi?

Vjerojatno ćete se na takvu izjavu nasmijati i kucnuti po čelu. Ipak, takvo vrijeme obavljanja posla je itekako moguće: dovoljno je pogledati kako se i za koliko vremena zamijene sve četiri gume i napuni rezervoar automobila formule 1 na trkama. Ako kažete - to je drugo: motivirana i uvježbana momčad, savršena naučna priprema, precizno sinhroniziran rad, vrhunska oprema, prvoklasni dijelovi, ali i svijest da i najmanja greška može imati katastrofalne posljedice - onda ste na najboljem putu da shvatite i sve elemente ne samo Poka - Yoke već i temelje cjelokupne filozofije kvaliteta organizacije i vođenja procesa po Shigeu Shingu.

Na svoj specifični način, Shigeo Shingo je zatvorio puni krug moderne teorije i prakse kvaliteta. Početak je bio dolazak američkih stručnjaka u Japan krajem Drugoga svjetskog rata, a kraj gostovanja japanskih stručnjaka osamdesetih i devedesetih godina 20. vijeka i to ne samo u SAD-u već i u svim najrazvijenijim zemljama Zapada.

I on je, kao većina njegovih poznatih savremenika krenuo sa statističkim i naučnim osnovama, prošao dug put napornog rada u proizvodnji i konsaltingu da bi konačno došao do vlastitih novih ideja i rješenja. I kod njega je bio slučaj da je imao sreću da živi i stvara u klimi i društvu, koje je imalo i razumijevanja, volje i sredstava da njegove ideje pretvori u stvarnost. Ali sve to ne bi puno pomoglo da Shigeo Shingo nije imao ono što imaju svi veliki pioniri i istraživači u bilo kojem području ljudske djelatnosti: hrabrost, vizije i genijalnost.

Koliko je Shingo bio u pravu stavljajući naglasak na pripreme i upravljanje proizvodnim procesima, potvrđuje i to da se danas svi svjetski modeli kvaliteta dobrim dijelom oslanjaju upravo na upravljanje procesima. Velika ili druga revizija standarda ISO 9000ff insistira na modelu, koji se čak i službeno naziva procesnim.

Slika 9. prikazuje dr. Shigea Shinga zajedno s dr. Rossom Robsonom, saradnikom Productivity inc. Indiana, prilikom njegove posljednje posjete i predavanja u SAD-u u maju 1990. godine. Ross Robson je 1989. godine postao prvi izvršni direktor Shingo nagrade, a njen prvi dobitnik je Globe Metallurgical Inc. u kategoriji Small Business Winner.



Slika 9. Shingo sa Rossom Robertsom

13. GDJE SU STVARNI IZVORI JAPANSKOG PRIVREDNOG “ČUDA” POSLIJE DRUGOG SVJETSKOG RATA?

Čuda u stvarnom životu nema. Japanski privredni uspjeh zasnovan je na sasvim realnim i razumljivim činjenicama i kretanjima, prije i iznad svega u području društvene svijesti i politike, a zatim u jasnim ciljevima, dugoročnim ulaganjima i u naporima da se zacrtana politika provede a ciljevi realiziraju.

Kaoru Ishikawa je 1980. godine, nakon što je upoznao mnoge države, društva i ljude širom svijeta, napisao: *Wherever they are, human beings are human beings (gdje god da su, ljudska bića su ljudska bića)*. Time je više nego jasno ukazao na činjenicu da su priče o nekakvim nacionalnim, rasnim, vjerskim i mitskim razlozima i uzrocima ne samo netačne već i direktno kontraproduktivne. [4]

Japanski uspjeh se temelji, prvenstveno, na sljedećim elementima: [4]

- razbijenoj polu-feudalnoj društvenoj strukturi čime je omogućena izgradnja novog oblika socijalne svijesti i ponašanja,
- dugoročnoj jasnoj politici te moćnoj i svekolikoj podršci i kristalno jasnim ciljevima kvaliteta u privredi i društvu od strane svih poslijeratnih vlada u Japanu,

- nastanku niza vladinih i nevladinih organizacija koje su se intenzivno uključivale u planiranje, projektovanje, implementaciju, osiguranje i upravljanje sistemima kvaliteta,
- ogromnim ulaganjima u edukaciju, školovanje novih i doškolovanje starijih generacija te studijska putovanja i rad u najrazvijenijim zemljama svijeta,
- masovnoj dugoročnoj propagandi podržanoj na svim nivoima i u svim strukturama te stvaranju širokog fronta i svijesti o kvalitetu,
- dovođenju svjetske znanstvene elite u cilju propagande, edukacije i prilagođavanje stranih dostignuća japanskim mogućnostima i njihovo brzo primjenjivanje u praksi,
- izgradnji vlastitih putova i cjelokupne filozofije, teorije i prakse kvaliteta,
- stavljanju čovjeka, njegovih potreba, obitelji, želja i zadovoljstva u središte svih stvari,
- stavljanju kvaliteta ispred profita,
- neprekidnom, dugoročnom i strpljivom davanju cjelokupne inicijative od gore i oslobađanjem ideja i stvaralačkih snaga od dolje,
- jasno uočenim, analiziranim i iskorištenim zakonitostima koje objektivno vladaju u svim pojavama koje se odnose na kvalitet,
- stavljanjem sigurnosti i zadovoljstva kupca i korisnika u prvi plan svih aktivnosti.

Danas niz država i organizacija ima proklamiranu politiku i zacrtane ciljeve kvaliteta. Nažalost, u pretežnom broju slučajeva to su trenutni impulsi i političke akcije kratkoga daha. Time su mnoge dobre i ambiciozne organizacije prepuštene same sebi, a kvalitet krči neizvjestan i opasan put tipa "down-top" (od dolje prema gore) koji s japanskim uspjehom nema nikakve veze ni sličnosti.

14. ŠTA ZAISTA ZNAČI MASOVNOST U ŠIROKOJ DRUŠTVENOJ SVIJEŠTI NA JAPANSKI NAČIN?

Sedamdesete i osamdesete godine 20. vijeka bile su godine potpune šokiranosti ostatka svijeta kvalitetom i jeftinoćom japanskih proizvoda. Međutim, ono što svijet nije htio ili nije mogao vidjeti bila je ogromna i široka baza pokreta za kvalitet, koja se dobro može uočiti i na primjeru CQC (krugova. kontrole kvaliteta). [4]

Prema službenom izvještaju JUSE, u Japanu postoji 170.000 registriranih i najmanje dva puta više neregistriranih krugova kontrole kvaliteta ili CQC. Nekoliko primjera mogu pokazati o kakvim je razmjerima, rezultatima i brojevima riječ.

Japan je podijeljen u osam zona, u kojima se godišnje održava najmanje stotinjak zasjedanja s ciljem razmjene iskustava i plasmana novih ideja (ne računajući dvadesetak nacionalnih konferencija, čitav niz časopisa i biltena).

U najvećoj japanskoj Sanwa banci 13.000 zaposlenih stalno djeluje u 2.400 CQC, koji su od 1977. godine uspješno obradili i primijenili poboljšanja u više od 10.000 slučajeva. [4]

Elitni japanski Kanzanji Royal hotel je uz pomoć CQC tako uspješno riješio istodobno servisiranje flambiranih Tempura račića za 500 gostiju da je to postala prvorazredna atrakcija.

U Nissan Chemicalu je postignut, zahvaljujući samo radu CQC nevjerojatan povrat investicija (eng. "Return of Investment" ili ROI) od preko 500%. Grupe su za svoje ideje i prijedloge (otklanjanje neusklađenosti i poboljšanja) utrošile oko 200 miliona jena, a uštede i profit su prešle jednu milijardu jena.

U Canonu je samo u jednoj godini zabilježeno 390.000 prijedloga, od kojih je većina bila usvojena i na koje je potrošeno 250 miliona jena (cca. 1,08 milijuna US dolara). Ukupni iznos ušteta i zarada bio je 19,3 milijarde jena (cca. 84 miliona US dolara). Povrat investicija je ovdje iznosio 77 puta!

U Japanu se realizira prosječno 76% prijedloga, koje su dali radnici i ostali zaposlenici (samostalno ili kroz rad CQC). Jedan od najboljih rezultata zabilježen je u kompaniji Aisin-Warner (proizvodnja automatskih mjenjača i konvertera zakretnog momenta), koja je, s oko 1.750 zaposlenih, u jednoj godini imala 223.986 prijedloga poboljšanja (u prosjeku nešto preko 127 ideja po čovjeku), od kojih je realizirano nevjerojatnih 9910! Nije ni čudo da je Aisin-Warner pored velike uštete i zarade postao najbolji dobavljač Toyota Motor Co.!

Ovakve brojke i način rada jasno pokazuju što znači masovnost i funkcionalna organizacija sistema kvaliteta. Ogromna količina ideja, prijedloga i poboljšanja, te njihova živa zamjena i cirkulacija morala je, i uspjela je, dovesti do novog kvaliteta japanskih proizvoda za koju, u masovnim razmjerima, svijet do tada nije znao. Umjesto priglupog fanatika, odjednom se pred očima pojavljuje motiviran i duboko svjestan radnik, čijim su idejama i stvaralaštvu otvoreni široki horizonti!

15. SHINGO MODEL

Shingo Institut dodjeljuje nagrade firmama koje su postigle operativnu izvrsnost. Također je stvorio **Shingo model** koji uključuje 10 različitih područja.

Poštujte svakog pojedinca - to znači tretirati svakoga u organizaciji s poštovanjem i kao ljudsko biće s potencijalom. Primjer toga bio bi stvaranje plana razvoja zaposlenika koji zaposlenicima omogućuje da maksimiziraju svoj potencijal.

Vodite s poniznošću - Vođe trebaju tražiti doprinos od drugih i uvijek biti voljni učiti. Takve vođe mogu stvoriti kulturu u kojoj se zaposlenici osjećaju poštovani i energizirani.

Tražite savršenstvo - savršenstvo nikada ne može biti postignuto, ali težnja za savršenstvom stvara kulturu stalnog poboljšanja.

Embrace Scientific Thinking - Eksperimentiranje, promatranje i sistemsko istraživanje ideja omogućuje organizacijama da stalno poboljšavaju i usavršavaju "naše razumijevanje stvarnosti".

Fokus na proces - Svaki ishod je funkcija procesa. Razumijevanje postojećih procesa i njihovo poboljšanje dovodi do boljeg ishoda. Problemi obično uključuju procese, a ne ljude.

Osigurati kvalitet na izvoru - Poboljšana kvaliteta može se dogoditi samo kada se svaki aspekt procesa izvrši prvi put. Pogreške treba otkriti i ispraviti na mjestu nastanka.

Flow & Pull Value - Organizacije stvaraju vrijednost za kupce kada odgovaraju na stvarnu potražnju i stvaraju kontinuirani i neprekinuti protok. Sve što narušava kontinuirani protok vrijednosti je gubitak.

Razmislite sistemski - samo razumijevanje svakog dijela procesa i način na koji se oni međusobno povezuju može dovesti do boljeg donošenja odluka i poboljšanja.

Stvaranje postojanosti svrhe - Svrha i ciljevi organizacije moraju biti jasno priopćeni i razumljivi svima. Mora postojati "nepokolebljiva jasnoća" o tome zašto organizacija postoji, kamo ide i kako će tamo stići.

Stvorite vrijednost za kupca - to je temelj svega. Sva vrijednost u organizaciji mora biti stvorena definiranjem onoga što kupac želi i što su spremni platiti. Ako se to ne učini, firma je neodrživa.

16. KNJIGE SHIEGO SHINGA [2]

- ... Shigeo Shingo: *A Revolution in Manufacturing: The SMED System*, Productivity Press, 1985. (in English), ISBN 0-915299-03-8
- ... Shigeo Shingo: *A Study of the Toyota Production System*, Productivity Press, 1981. (in Japanese), 1989. (in English), ISBN 0-915299-17-8.
- ... Shigeo Shingo: *Modern Approaches to Manufacturing Improvement: The Shingo System*, Productivity Press, 1990. (in English), ISBN 0-915299-64-X
- ... Shigeo Shingo: *Quick Changeover for Operators: The SMED System*, Productivity Press, 1996. (in English), ISBN 1-56327-125-7
- ... Shigeo Shingo: *The Sayings of Shigeo Shingo: Key Strategies for Plant Improvement*, Productivity Press, 1987. (in English), ISBN 0-915299-15-1
- ... Shigeo Shingo: *Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-Yoke System*, Productivity Press, 1986. (in English), ISBN 0-915299-07-0
- ... Shigeo Shingo: *Non-Stock Production: The Shingo System for Continuous Improvement*, Productivity Press, 1988. (in English), ISBN 0-915299-30-5
- ... Shigeo Shingo: *Mistake-Proofing for Operators: The ZQC System*, Productivity Press, 1997. (in English), ISBN 1-56327-127-3
- ... Shigeo Shingo: *The Shingo Production Management System: Improving Process Functions (Manufacturing & Production)*, Productivity Press, 1992. (in English), ISBN 0-915299-52-6
- ... Shigeo Shingo: *Enfoques Modernos Para la Mejora En la Fabricacion: El Sistema Shingo*, Productivity Press, 1992. (in Spanish), ISBN 84-87022-77-4
- ... Shigeo Shingo: *Produccion Sin Stocks: El Sistema Shingo Para la Mejora Continua*, Productivity Press, 1991. (in Spanish), ISBN 84-87022-74-X
- ... Shigeo Shingo: *Das Erfolgsgeheimnis der Toyota-Produktion*, Verlag moderne industrie, 1992. (in German), ISBN 3-478-91062-5
- ... Shigeo Shingo: *Kaizen and The Art of Creative Thinking*, Enna Product Corporation and PCS Inc, 2007. (in English), ISBN 1897363591

... Shigeo Shingo: *Fundamental Principles of Lean Manufacturing*, Enna Product Corporation and PCS Inc, 2009. (in English), ISBN 9781926537078



16.1. Citati Shigeo Shinga [3]

1. *Postoje četiri svrhe poboljšanja: lakše, bolje, brže i jeftinije. Ova četiri cilja pojavljuju se po prioritetu.*
2. *Poboljšanje obično znači raditi nešto što nikada prije nismo učinili.*
3. *Najopasnija vrsta gubitka je gubitak koji ne prepoznajemo.*

4. *Lean je način razmišljanja, a ne popis stvari koje treba učiniti.*
5. *Oni koji nisu nezadovoljni nikada neće napredovati.*
6. *Kada kupujete banane sve što želite je voće, a ne koža, ali i za kožu morate platiti. To je otpad. I kupac ne bi trebao platiti za otpad.*
7. *Neumorni baraž 'zašto' je najbolji način da pripremite svoj um da probije zamagljeni veo razmišljanja uzrokovanog statusom quo. Koristite ga često.*
8. *Jeste li previše zauzeti za poboljšanje? Često me odbijaju ljudi koji kažu da su prezauzeti i nemaju vremena za takve aktivnosti. Želim odgovoriti tako što ću ljudima reći, gledajte, prestat ćete biti zauzeti ili kad umrete ili kada firma bankrotira.*
9. *Čak i najveća ideja može postati besmislena u žurbi prema prosudbi. Kako bismo procijenili neku ideju kao izvedivu moramo prekinuti naše veze sa statusom quo i pronaći ravnotežu između konstruktivne kritike i prosudbe. Unutar te ravnoteže otkrit ćemo ključni doprinos stvaranju naših ideja.*
10. *Najbolji je pristup iskopati i ukloniti probleme tamo gdje se pretpostavlja da ne postoje.*

17. LITERATURA

- [1] Shingo, S.: *Nova japanska proizvodna filozofija*, Biblioteka produktivnost i stabilizacija, Beograd, 1986.
- [2] <https://www.qualitygurus.com/shigeo-shingo/> (Pristup 02.12.2019.)
- [3] <https://www.toolshero.com/toolsheroes/shigeo-shingo/> (Pristup 02.12.2019.)
- [4] Injac, N.: *Mala enciklopedija kvalitete, III dio: Moderna povijest kvalitete*, Oskar Zagreb, 2002.
- [5] <https://www.sixsigmadaily.com/who-was-shigeo-shingo-and-why-is-he-important-to-process-improvement/> (pristup 04.12.2019.)
- [6] Kumar, R.; Watt, B.: *Teaching Zero Quality Control Concepts in Mechanical Engineering Technology*, Annual Conference, Seattle, Washington. <https://peer.asee.org/7460>, 1998.
- [7] Vardem, S.: *The Impact of Dr. Shigeo Shingo on Modern Manufacturing Practices*, (dostupno na: https://mafiadoc.com/the-impact-of-dr-shigeo-shingo-on-modern-manufacturing-practices_5a0a629a1723dd4836728255.html)

- [8] Tamas, P.: *Application of a Simulation Investigational Method for Efficiency Improvement of SMED Method*, Academic Journal of Manufacturing Engineering, Vol. 15, Issue 2/2017, pp. 23-30, 2017.
- [9] Mudronja, V.: *Što smo naučili od gurua kvalitete?*, Znanstveni skup hrvatskog društva za kvalitetu, Brijuni 10. – 12. svibnja 2012. g, pp. 235-245
- [10] <https://www.operational-excellence-consulting.com/opex-articles/lean-single-minute-exchange-of-die-smed/> (pristup 04.12.2019.)
- [11] <https://www.whatissixsigma.net/mistake-proofing-poka-yoke/> (pristup 05.12.2019.)
- [12] <http://www.leansixsigmadefinition.com/glossary/toyota-production-system/> (pristup 05.12.2019.)
- [13] <http://www.process-improvement-japan.com/toyota-production-system.html> (pristup 05.12.2019.)
- [14] http://www.inventorysolutions.org/def_jit.htm (pristup 05.12.2019.)
- [15] <https://www.slideshare.net/DraganaStojanovic1/toyota-proizvodni-sistem-126890645> (pristup 06.12.2019.)
- [16] <https://blog.5stoday.com/the-toyota-production-system-house/> (pristup 06.12.2019.)
- [17] <http://www.leansixsigmadefinition.com/glossary/toyota-production-system/> (pristup 06.12.2019.)
- [18] <https://www.shmula.com/27876-2/27876/> (pristup 06.12.2019.)
- [19] Podolsky, S.; Cheng, T.C.: *Just-in-Time Manufacturing: An introduction*, Springer, 2008., ISBN 9780412735400
- [20] Imai, M.: *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. McGraw-Hill Education, New York, 1986.
- [21] Dale, G.B.: *Managing quality*, Prentice Hall, 1994. (second edition).
- [22] Robinson, H.: *Using Poka-Yoke Techniques for Early Defect Detection*, Sixth International Conference on Software Testing Analysis and Review (STAR'97), 1997.
- [23] *The Sayings of Shigeo Shingo: Key Strategies for Plant Improvement*, Productivity Press; 1 edition, ISBN 978-1563273841, 1987.)
- [24] <http://smartmanagement.info/lean-manufacturing/poka-yoke/what-is-poka-yoke/> (pristup 07.12.2019.)
- [25] <http://orgmindset.com/tool-poka-yoke-adoption/> (pristup 07.12.2019.)

- [26] <https://www.indiamart.com/proddetail/poka-yoke-rfid-system-20493481091.html> (pristup 08.12.2019.)
- [27] Shimbun, N.K.: *Poka-yoke: improving product quality by preventing defects*, Productivity Press, ISBN 978-0-915299-31-7, 1988.
- [28] Ohno, T.: *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*, Productivity Press, ISBN 978-0-915299-14-0, 1998.
- [29] Ohno, T.: *Just-In-Time For Today and Tomorrow*, Productivity Press, ISBN 978-0-915299-20-1, 1998.
- [30] Liker, J.: *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*, 2004.
- [31] El-Naggar, M.: *In Lieu of Money, Toyota Donates Efficiency to New York Charity*, The New York Times, 2013.

ZAPADNE ŠKOLE

X PHILIP BAYARD "PHIL" CROSBY

1. BIOGRAFIJA

1.1. Rano djetinjstvo

Philip Bayard "Phil" Crosby, (18. juni 1926. - 18. august 2001.) bio je privrednik i autor koji je pridonio teoriji i praksi upravljanja kvalitetom. Crosby je američki ekspert u području kvaliteta koji se svrstava u tzv. novu ili zapadnu školu kvaliteta kao njen prvi i tipični predstavnik. [1]



Philip Crosby rođen je u Zapadnoj Virginiji u Sjedinjenim Državama. U ranim je godinama studirao pedijatriju i stekao zvanje Sveučilišta Case Western Reserve. Kao pripadnik mornarice bio je učesnik u završnim operacijama u II svjetskom ratu, te u ratu u Koreji. Nakon što je služio mornaricu, Philip Crosby je dodatni prihod stekao radeći u proizvodnom pogonu kao montažni radnik. Nastavio je posao i kako je postajao iskusniji u radu na montaži i utvrdio je da se preduzeća trebaju bolje usredotočiti na to kako i da li rade ispravno. Kao posljedicu toga, Philip Crosby je iskustvom učio kako spriječiti probleme u proizvodnim pogonima. Budući da je njegov talent pokazao više u tvornici, promaknut je u inženjera u Crosley Corporation u Indiani. [1, 2, 3]

2. RANI ŽIVOT I RAD

Poslijeratni posao mu je bio, manje -više, vezan za namjensku proizvodnju u području kvaliteta (od 1952. do 1955. godine u preduzeću Crosley, od 1957. do 1965. godine u firmi Martin Marietta i od 1965. do 1979. godine u multi nacionalnom koncernu ITT). Njegov pristup kvalitetu bio je toliko uspješan da je u ITT bio ne samo najviši menadžer kvaliteta već i podpredsjednik cijele kompanije. [3]

Godine 1952. gospodin Crosby otišao je raditi u Crosley Corporation (Richmond, Indiana) kao mlađi tehničar za elektroničke testove. Od njega se tražilo da se pridruži Američkom društvu za kontrolu kvaliteta, odjelu Richmond, i tu su se počeli oblikovati njegovi rani pojmovi koji se odnose na "kvalitet".

Godine 1955. preselio se u South Bend u državi Indiana i otišao raditi u Bendix Corporation kao tehničar za pouzdanost. Bendix i američka mornarica razvijali su i testirali raketu TALOS, Slika 1. Kao inženjer kvaliteta, gospodin Crosby je trebao istražiti nedostatke koje su pronašli ispitivači i inspektori. Kako je vrijeme prolazilo, postajalo je očigledno da će, ako će se "dogoditi stvari", treba postati izvršni direktor, a Bendix nije tamo gdje će se to dogoditi. [4]



Slika 1. Crosby na razvoju rakete TALOS

Od 1979. do 1991. godine Philip Crosby je vodio vlastitu fabriku Philip Crosby Associates, Inc. (PCA). 1991. godine se definitivno povukao iz PCA u organizaciju za konsalting i školovanje Career IV gdje je mislio dočekati mirovinu. Nakon deset godina to je postala organizacija s 300 zaposlenika širom svijeta i s 80 miliona dolara zarade, te bila uspješno angažovana u najvećim američkim multinacionalnim kompanijama kao što su GM, Xerox, Chrysler, Motorola itd. [2]

Crosby uravnoteženo upravlja kvalitetom i prevencijom. Crosbyjeva vizija nije obuhvatala inspekciju, eksperimentisanje, nadzor i druge nepreventivne tehnike. Primjenom prevencije pokušao je opravdati i potvrditi svoju ideju o „nultom kvaru Zero Defect“. Crosby je tvrdio da ako se prevencija pravilno izvrši nema razloga za pogreške ili nedostatke u bilo kojem proizvodu ili usluzi. [2, 4]

Ključ uspjeha PCA bilo je upravljanje, na koje je utjecao Crosby, i uspostaviti preventivnu kulturu kako bi se izbjegle komplicirane situacije i stvorile negativne, a možda i nepovratne, učinke na firmu. PCA je generirala mnoge obožavatelje i, u kratkom vremenu, nekoliko firmi poput GM, Chrysler, Motorola, Xerox i stotine korporacija širom svijeta došlo je u PCA i Crosbyju kako bi naučili o upravljanju kvalitetom i primijenili ga.

Umjesto toga, 1997. godine odlučio se za ponovno aktiviranje, te je osnovao firmu *Philip Crosby Associates II, Inc.* u okviru koje je utemeljen i međunarodni studij pod nazivom Quality College, Slika 2.

Philip Crosby je bio i ostao poznat i slavan tek nakon objavljivanja svoje prve knjige *Quality is Free (Kvalitet je besplatan, 1979. godine)*. Knjiga je postigla ogroman uspjeh i bila je prevedena na sve važnije svjetske jezike, ali su je klasici kvaliteta dočekali »na nož«, a samog Philipa Crosbija su Deming i Juran (koji su se, kao ravnopravni protivnici, još nekako i podnosili) proglasili "proizvođačem toplog zraka" ili, u prenesenom smislu, čovjeka koji prodaje toplu vodu. Crosbyjev odgovor je bila knjiga s prkosnim nazivom "Kvalitet je ipak besplatan" (engl. *Quality is Still Free*). Sve to ni najmanje nije smetalo Crosbyju da objavi 13 knjiga (sve sami svjetski bestselleri) i zauzme dostojno mjesto u historiji modernog kvaliteta. Philip B. Crosby je pred kraj života pisao svoju posljednju 14. knjigu u Winter Parku u Floridi - *Ostvariti potpun život* (engl. *Creating a Bountiful Life*).



Slika 2. Crosby na jednom od svojih predavanja¹

3. U ČEMU SE SAS TOJI TEMELJNO UČENJE PHILIPA CROSBYJA?

Još u Martin-Marietti, Philip Crosby, Slika 3., je razvio svoja dva temeljna principa koji su danas poznati kao - Zero Defect ("nula defekata" ili, u slobodnoj interpretaciji, rad bez greške) i - *Do it right the first time (Napravi to kako treba od prve)*.

Osim njih, temeljna učenje Philipa Crosbija mogu se prikazati i kroz njegova četiri osnovna aksioma i četrnaest pravila za implementaciju kvaliteta.



Slika 3. Philip Crosby²

¹ <http://www.bpesec.com/2016/08/14/quality-philosophers/philip-bayard-crosby/>

² <http://archive.wpppl.org/wphistory/PhilipCrosby/PhilipCrosby2.jpg>

Na ovo se može dodati i Crosbyjeva mreža za upravljanje kvalitetom i vakcinisanje kvaliteta.

U nastavku ćemo pokušati izložiti nabrojana učenja.

4. ZERO DEFECT (ZD)

Zero Defects (ili ZD) bio je program za uklanjanje nedostataka u industrijskoj proizvodnji, koji je uživao kratku popularnost u američkoj industriji od 1964. do početka 1970-ih. Stručnjak za kvalitet Philip Crosby kasnije ga je ugradio u svoje "aksiome upravljanja kvalitetom" i doživio je renesansu u američkoj automobilskoj industriji – više kao cilj izvedbe nego kao program – u 1990-ima. Iako se primjenjuje na bilo koju vrstu preduzeća, prvenstveno je usvojen unutar lanaca opskrbe, gdje god se kupuje velika količina komponenti (uobičajeni predmeti kao što su matice i vijci dobri su primjeri). [13]

Zero Defects je prihvaćen kao popularan i cijenjen koncept u upravljanju kvalitetom - toliko da ga Six Sigma prihvata kao jednu od svojih glavnih teorija. Nažalost, koncept se također suočio s popriličnim stepenom kritike, pri čemu neki tvrde da stanje nulte greške jednostavno ne može postojati. Drugi su naporno radili kako bi dokazali da "nula nedostataka" u upravljanju kvalitetom ne znači doslovno savršenstvo, već se odnosi na stanje u kojem se uklanja otpad i smanjuju nedostaci. To znači osigurati najviše standarde kvaliteta u projektima.

4.1. Definicija

"Zero Defects je alat za upravljanje kvalitetom usmjeren na smanjenje oštećenja putem prevencije. Usmjeren je na motiviranje ljudi da spriječe pogreške razvijanjem stalne, svjesne želje da svoj posao rade ispravno prvi put." [15]

S doslovnog stajališta, prilično je očito da postizanje nula grešaka tehnički nije moguće ni u jednom složenom proizvodnom projektu. Prema konceptu Six Sigma, definicija nulte greške definirana je kao 3,4 oštećenja na milijun mogućnosti (DPMO), što omogućava promjenu procesa od 1,5 sigma. Koncept nulte greške treba pragmatično promatrati kao potragu za savršenstvom kako bi se poboljšao kvalitet u razvoju ili procesu proizvodnje. Istinsko savršenstvo možda neće biti dostižno, ali barem će potraga potaknuti kvalitet i poboljšanja do tačke koja je prihvatljiva čak i u najstrožijim metrikama. [13]

Zero Defects nastoji izravno preokrenuti stav da broj pogrešaka koji radnik čini nije važan jer će ih inspektori otkriti prije nego što dođu do kupca. To je u suprotnosti s aktivnostima koje direktno utječu na radnika, kao što su primanje plaće u ispravnom iznosu. *Zero Defect* uključuju popravljavanje radnika "da se on lično interesuje za sve što radi, uvjeravajući ga da je njegov posao jednako važan kao i zadatak liječnika ili stomatologa."

Zero Defect nazivaju se filozofijom, mentalitetom ili pokretom koji ima za cilj svesti na najmanju moguću mjeru broj oštećenja proizvedenih proizvoda i usluga. Ne posjeduje određene korake koje treba slijediti ili pravila kojih se treba pridržavati, što preduzećima ostavlja otvoren put za prilagođavanje načina na koji žele da rade za sebe.

To je možda razlog zašto nulta oštećenja mogu biti tako učinkovita, jer znači da je prilagodljiva bilo kojoj situaciji, poslu, struci ili industriji.

Teorija nulte greške osigurava da u projektu ne postoje gubici. Gubici se odnose na sve neproduktivne procese, alate, zaposlenike i tako dalje. Sve što je neproduktivno i ne daje vrijednost projektu treba eliminirati, što bi se nazivalo postupkom uklanjanja gubitaka. Eliminisanjem gubitaka stvara se proces poboljšanja i na taj način smanjuju troškovi. Zajedničko s teorijom nula grešaka je i koncept „uradi to ispravno prvi put“ kako bi se izbjeglo kasnije skupo i dugotrajno ispravljanje.

4.2. Historija

Za razvoj Zero Defecta zaslužan je Philip B. Crosby, voditelj odjela za kontrolu kvaliteta u raketnom programu Pershing u Martin Companyu [3], iako barem jedna savremena referenca zaslužuje i malu, neimenovanu skupinu Martinovih zaposlenika.

Nula grešaka nije prva primjena motivacijska tehnika u proizvodnji: Tokom Drugog svjetskog rata program „E za izvrsnost“ ratnog odjela nastojao je povećati proizvodnju i minimizirati gubitke.

Hladni rat rezultirao je povećanim troškovima na razvoj odbrambene tehnologije 1950-ih i 1960-ih. Zbog sigurnosne prirode takve tehnologije, posebno sistema naoružanja, državne i odbrambene firme počele su zapošljavati stotine hiljada ljudi u inspekciji i nadzoru složenih proizvoda sastavljenih iz stotina hiljada pojedinačnih dijelova. Ova je aktivnost rutinski otkrila nedostatke u dizajnu, proizvodnji i montaži i rezultirala skupim, izvučenim ciklusom inspekcija, ponovnim pregledom i ponovnim testiranjem.

Pored toga, izvještaji o spektakularnim propustima kod raketa pojavljuju se u štampi i pojačavaju pritisak kako bi se uklonili nedostaci.

Godine 1961. postrojenje firme Martin Orlando Florida započelo je pokušaj podizanja svijesti o kvalitetu i posebno pokrenulo program smanjenja broja nedostataka rakete Pershing na polovicu prihvatljivog nivoa kvaliteta u pola godine. Nakon toga, vojska je zatražila da se raketa dostavi mjesec dana prije datuma ugovora 1962. Martin je zaposlio sve svoje resurse kako bi se izborio s tim izazovom i isporučio sistem bez odstupanja u hardveru i dokumentaciji, te su mogli pokazati operaciju unutar dana početka postavljanja. Nakon što je pregledao kako je Martin uspio prevladati, uprava je zaključila da, iako u prošlosti nije insistirala na savršenstvu, to je imala u ovom slučaju, i to je bilo sve što je bilo potrebno za postizanje izvanrednog kvaliteta proizvoda. [8]

Uprava je naručila tim za ispitivanje pojave i smislili su akcijski plan, koji je postao organizacijski, motivirajući i pokretački element Zero Defecta. Ministarstvo odbrane također je primjetilo i 1964. godine počelo aktivno poticati svoje dobavljače za usvajanje programa *Zero Defects*. Za program su se zainteresovale strane firme, uključujući *Litton Industries*, *Thiokol*, *Westinghouse* i *Bendix Corporation*. Oduševljenje je bilo veliko i mnogi su posjećivali Martina kako bi saznali više o njemu. Njihove povratne informacije su uključene i zaokružene u program. Konkretno, *General Electric* predložio je da se u program uključi uklanjanje uzroka pogreške.

Martin je tvrdio da ima 54% smanjenja kvarova u hardveru pod državnom revizijom tokom prve dvije godine programa. *General Electric* izvijestio je o smanjenju troškova prerade i otpada za dva miliona dolara, RCA je izvijestila da 75% odjela u jednoj diviziji postiže nulte nedostatke, a korporacija Sperry izvijestila je o 54% smanjenja kvarova tokom jedne godine.

Tokom svog procvata, usvojile su ga *General Electric*, *ITT Corporation*, *Montgomery Ward*, *Rolls-Royce Limited* i Vojska Sjedinjenih Država između ostalih organizacija.

Dok su *Zero Defects* započeli u zrakoplovnoj i odbrambenoj industriji, trideset godina kasnije obnovljena je u automobilskom svijetu, Slika 4. Tokom 1990-ih velike firme u automobilskoj industriji su pokušale smanjiti troškove smanjivanjem postupaka inspekcije kvaliteta i zahtijevajući da njihovi dobavljači drastično poboljšaju kvalitet svojih zaliha. To je na kraju rezultiralo zahtjevima za standardom "*Zero Defects*".



Slika 4. NASA Zero Defects nagrada iz programa Apollo³

4.3. Kasniji razvoj

Godine 1979, Crosby je napisao: *Quality Is Free: The Art of Making Quality Certain*, koja je sačuvala ideju *Zero Defect* u mreži zrelosti upravljanja kvalitetom, u programu poboljšanja kvaliteta u 14 koraka i u konceptu "apsolutnog upravljanja kvalitetom". Program poboljšanja kvaliteta uključivao je ideje koje su drugi razvili ili popularizirali (naprimjer, troškovi kvaliteta (korak 4), obrazovanje zaposlenika (korak 8) i vijeće za kvalitet (korak 13)) s temeljnim motivacijskim tehnikama: brošurama, filmovima, posterima, govorima i središnjim dijelom „Dana Zero Defect“.

5. CROSBYJEVA ČETIRI AKSIOMA

Crosbyjevih četrnaest koraka oslanja se na utemeljenu misao da je svaki novac, koji preduzeće potroši na poboljšanje kvaliteta, dobro potrošen novac. U Crosbyjevoj teoriji, on navodi četiri aksioma upravljanja kvalitetom: [6,7]

1. Definicija kvaliteta je: usaglašenost sa zahtjevima

Novajlije u proizvodnji donose vlastite nejasne dojmove o tome što uključuje kvalitet. Ali da bi se riješili problemi vezani za kvalitet, mora se jasno dogovoriti o specifičnostima šta kvalitet znači za određeni proizvod. Potrebe i očekivanja korisnika moraju se svesti na mjerljive veličine kao što su: dužina, kvalitet obrade ili zaobljenost i za njih se moraju odrediti standardi. Oni postaju uslovi za proizvod i organizacija mora pregledati ili izmjeriti ono što proizlazi iz proizvodnog procesa prema tim standardima kako bi utvrdila je li proizvod u skladu s tim zahtjevima ili ne. Važna implikacija toga je da, ako uprava ne određuje ove zahtjeve, radnici izmišljaju svoje vlastite koji se možda ne podudaraju s onim što bi uprava namjeravala.

³ https://www.wikiwand.com/en/Zero_Defects

2. Sistem kvaliteta je prevencija

Kvalitet započinje prevencijom – nedostatke treba spriječiti, a ne otkriti nakon činjenice. Sprječavanjem kvarova i drugih prepreka kvaliteta preduzeća štede novac.

Preduzeća se obično fokusiraju na inspekciju kako bi osigurale da neispravan proizvod ne dođe do kupca. Ali to je skupo i još uvijek omogućava pojavu neusklađenosti. Prevencija, u obliku „obećanja da ćemo se neprestano svjesno truditi da svoj posao obavljamo ispravno prvi put“, jedini je način da garantujemo nulti nedostatak. Povrh toga, ispitivanje proizvodnog postupka za korake u kojima se mogu pojaviti nedostaci i njihovo dokazivanje na pogreškama doprinosi proizvodnji bez greške.

3. Standard performansi je Zero Defects

Standard za izvedbu bilo kojeg preduzeća mora biti "nula grešaka". Radnici su, barem za vrijeme ekonomske ekspanzije nakon Drugog svjetskog rata, u cjelini imali neodlučan stav prema radu. Crosby je vidio da statistička kontrola kvaliteta i standard MIL-Q-9858 doprinose tome kroz prihvatljive nivoe kvaliteta - koncept koji dopušta određeni broj prihvatljivih nedostataka i pojačava stav da su pogreške neizbježne. Drugi faktor je samonametnuti pritisak da se proizvede nešto za prodaju, čak i ako je ta stvar neispravna. Radnici moraju zauzeti stav „Zero defect“ i usvojiti ga svojim ličnim standardom."

4. Mjerenje kvaliteta je cijena neusklađenosti

Za mjerenje kvaliteta, a ne oslanjajući se na zamršene indekse, preduzeća se moraju usredotočiti na cijenu neusklađenosti. Cijena neusklađenosti, koja se ponekad naziva i trošak kvaliteta, mjera je troškova povezanih s proizvodnjom proizvoda ili usluga niskog kvaliteta. Da bi uvjerali rukovoditelje da poduzimaju mjere za rješavanje problema lošeg kvaliteta, troškovi povezani s lošim kvalitetom moraju se mjeriti u novčanom obliku. Crosby koristi izraz "cijena neusklađenosti", a ne "trošak kvaliteta" da se prevlada pogrešno mišljenje da veći kvalitet zahtijeva veće troškove. [18] Svrha pisanja knjige, „Kvalitet je besplatan“, bila je pokazati da se napori na poboljšanju kvaliteta isplaćuju sami. Crosby dijeli troškove povezane s kvalitetom na cijenu usklađenosti i cijenu neusklađenosti. U cijenu usklađenosti uključeno je planiranje, inspekcija i revizija u vezi s kvalitetom, a cijena neusklađenosti uključuje otpad, ponovnu preradu, zahtjeve za garancijom, neplaniranu uslugu.

6. "KVALITET JE BESPLATAN"

Umjetnost stvaranja kvaliteta pruža prosvjetljujući način sagledavanja i približavanja koncepta kvaliteta unutar organizacije. Kroz preispitivanje načina na koji razmišljamo o kvaliteti i čineći ga mjerljivom kvantitativnom metrikom, Crosby nudi plan od četrnaest koraka za sistemsko povećanje kvaliteta. Kako bi predstavio svoje ideje za povećanje kvaliteta, Crosby prvo nudi definiciju kvaliteta koja se često razlikuje od načina na koji najčešće definišemo taj pojam. Umjesto da je kvalitet apstraktno dobar ili loš, visok ili nizak, to se definiše kao usklađenost sa zahtjevima ili da ljudi na bilo koji način rade ono što bi trebali raditi, na bolji način. Potrebno je da zahtjevi budu jasno definisani kako ne bi bili pogrešno shvaćeni. Pored toga, mjerenja se moraju provoditi kontinuirano kako bi se utvrdilo primjenjuje li se udovoljavanje zahtjevima. S ovom definicijom, termin "kvalitet" postaje definisani pojam, a problemi s kvalitetom postaju problemi neusklađenosti. Čineći kvalitet definisanim i mjerljivim, Crosby demonstrira kroz svojih četrnaest koraka osiguravanja kvaliteta i stvaranja kulture Zero defect, kako je kvalitet besplatan. [11, 12]

Ideja da je kvalitet besplatan razbija mnoge uobičajene pretpostavke, od kojih je jedna glavna da postoji "ekonomija" kvaliteta i da to košta da bi kvalitet bio dobar. Crosby pobija ovu pretpostavku, tvrdeći da ako se stvari ne rade ispravno prvi put, stvari se rade više puta jer se problemi popravljaju reaktivno, što u konačnici košta više novca. Kvalitet se doista mjeri u dolarima, ali to je uglavnom trošak nestručno urađenih stvari. Jedino mjerenje performansi kvaliteta je „cijena kvaliteta“, što je broj koji uključuje niz troškova kao što su postupanje s pritužbama, inspekcije, ispitivanja itd. Smanjenje troškova kvaliteta ili cijene kvaliteta, može povećati profit bez potrebe za većom prodajom, bez potrebe za kupovinom nove opreme ili zapošljavanja novih ljudi. S obzirom na to da je cijena kvaliteta pravilno mjerenje učinkovitosti, *Zero Defects* je standard performansi, što znači da poslovi moraju biti prvi put ispravno napravljeni. Upravljanje kvalitetom je način sistemske garancije da se organizirane aktivnosti odvijaju onako kako su planirane. Ako ispravno uradite stvari, napravite proizvod, prvi put, potrebno je spriječiti da se problemi pojave stvaranjem kontrola i stavova koji omogućavaju preventivno okruženje. Da bi stvorio takve kontrole i stavove unutar organizacije, Crosby je iznio i dao studije slučaja koje ilustriraju njegove metode.

Te tri riječi (*Quality is free – Kvalitet je besplatan*) daju stotine značenja o kvalitetu. Neka od njih su: [16]

1. *Kvalitet je besplatan*, znači da ga možete dobiti bez autorizacije.
2. *Kvalitet je besplatan*, tako da njegove principe možete implementirati bez troškova.
3. *Kvalitet je besplatan*, kvalitet je za sve koji su neovisni o rasi, religiji ili zemljopisnom području.
4. *Kvalitet je besplatan*, vrijedi za bilo koju industriju i bilo koju instituciju.
5. *Kvalitet je besplatan*, uzmete što želite i ostavite ono na što niste spremni! Ne postoji unaprijed definisano ograničenje!
6. *Kvalitet je besplatan*, imate slobodu odabira metodologije provedbe, bilo postepenih promjena ili probojnosti!
7. *Kvalitet je besplatan*, kvalitet nije u vlasništvu nijednog čovjeka. To je za sve.
8. *Kvalitet je besplatan*, nije zaštitni znak ili poseban naziv robne marke, uobičajeno je ime i može ga koristiti bilo ko.
9. *Kvalitet je besplatan*, kvalitet nije pravo kopiranja, njega uvijek možete kopirati i objavljivati kako želite!
10. *Kvalitet je besplatan*, kvalitet nema obaveze prema nikome, ljudi bi se trebali prema njoj obavezati!
11. *Kvalitet je besplatan*, kvalitet nema granica, on uvijek raste sa svojim konceptima i metodologijama bez kraja.
12. *Kvalitet je besplatan*, tako da svako može tome pridonijeti ili dodati. Ne postoje insajderske skupine ili vanjske skupine.
13. *Kvalitet je besplatan*, kvalitet je oslobođena stereotipa i ograničenog razmišljanja. Razmišlja se izvan okvira.
14. *Kvalitet je besplatan*, prihvata mješavine, prihvata razlike sve dok je krajnji proizvod kvalitetan.
15. *Kvalitet je besplatan*, nijedno tijelo ne može to zaustaviti, nijedno tijelo ne može reći da je kvalitet mrtav, on živi u nama i u našim snovima sve dok mi živimo!
16. *Kvalitet je besplatan*, prilagodite ga kada želite, ostavite ga ako možete!
17. *Kvalitet je besplatan*, cijena kvaliteta je trivijalna u odnosu na cijenu neusklađenosti ili cijene proizvoda bez kvaliteta.
18. *Kvalitet je besplatan*, plaća troškove, na kraju vas ne košta ništa!
19. *Kvalitet je besplatan*, nema ograničenja u njegovom značenju i nema ograničenja u njegovim karakteristikama, to je rječnik koji svakim danom raste s više vokabulara!
20. *Kvalitet je besplatan*, pa zašto ne ciljati na njega ili živjeti u njemu? Ovo je opšti poziv za sve da ga praktikuju.

21. *Kvalitet je besplatan*, možete ga prakticirati besplatno, bilo gdje, u bilo koje vrijeme!

7. CROSBYJEVIH ČETRNAEST KORAKA

Crosbyevih četrnaest koraka oslanja se na utemeljenu misao da je svaki novac koji preduzeće potroši na poboljšanje kvaliteta je dobro potrošen. [3, 6, 8]

Korak 1: Obaveza uprave – menadžmenta da se zalaže za kvalitet

Radnja. Raspraviti o potrebi poboljšanja kvaliteta s menadžmentom, naglašavajući potrebu za sprečavanjem kvarova. Uspješna provedba inicijative za kvalitet u bilo kojoj organizaciji zahtijeva apsolutnu predanost najvišeg menadžmenta. Nijedna inicijativa ne može se održati u organizaciji bez njihovog sudjelovanja. Uprava mora uspostaviti strategije uzimajući u obzir ciljeve organizacije i odrediti prioritete u postizanju njenih ciljeva. Ako se inicijative za upravljanje kvalitetom ne uključe u strateške planove i dobiju službenu sankciju, oni će izgubiti svoje poslovne prioritete. Nemojte brkati "komunikaciju" s "motivacijom". Rezultati komunikacije su stvarni i dugotrajni; rezultati motivacije su plitki i kratkotrajni. Pripremite politiku kvaliteta u kojoj se navodi da se od svakog pojedinca očekuje da se "ponaša tačno onako kako se zahtijeva ili da se zahtjev službeno promijeni u ono što nama i kupcu stvarno treba." Slažete se da je poboljšanje kvaliteta praktičan način za poboljšanje profita.

Rezultat. Ako se pomogne menadžmentu da prepozna da se mora osobno založiti za sudjelovanje u programu, podiže se vidljivost kvaliteta i osigurava saradnja svih dok postoji napredak. Da bi to utvrdio, Crosby kaže da rukovodstvo treba shvatiti važnost kvaliteta i koristi koje može proizvesti. Ono što je još važnije, prvo bi trebali razumjeti šta je kvalitet i slijediti definiranu strategiju za provedbu tražene inicijative.

Korak 2: Formirajte tim za poboljšanje kvaliteta s predstavnicima iz svakog odjela

Radnja. Okupite predstavnike svakog odjela kako biste formirali tim za poboljšanje kvaliteta. Crosby insistira na tome da ga trebaju predstavljati članovi svih odjela u organizaciji. Funkcija timova je olakšati poboljšanje kvaliteta u organizaciji. To bi trebali biti ljudi koji mogu razgovarati sa svojim odjelima za izvršavanje radnji.

Po mogućnosti, voditelji odjela trebaju sudjelovati – barem u prvom obilasku. Usmjerite članove tima prema sadržaju i svrsi programa. Objasnite njihove uloge – koje će uzrokovati da se potrebne radnje izvrše u njihovim odjelima i preduzeću.

Rezultat. Svi alati potrebni za posao sada su zajedno u jednom timu. Dobro je odrediti jednog od članova kao predsjedatelja u ovoj fazi. Crosby kaže da se ova faza ne treba okončati inicijativama za korektivne akcije, već mora uključivati uspostavljanje obrazovnih aktivnosti.

Korak 3: Mjerenje kvaliteta

Radnja. Sljedeći je korak prepoznavanje područja u kojima postoje trenutni i potencijalni problemi i područja za poboljšanje. Da bi to mogli potrebno je utvrditi status kvaliteta u cijelom preduzeću. Mjerenja kvaliteta za svako područje aktivnosti moraju se uspostaviti tamo gdje ne postoje, a pregledati tamo gdje rade. Zabilježite stanje kvaliteta kako biste pokazali gdje je moguće poboljšanje i gdje je potrebno poduzeti korektivne radnje, te kasnije dokumentirati stvarno poboljšanje. Crosby insistira na korištenju statističkih podataka (statistička kontrola procesa i statistička kontrola kvaliteta) kako bi se pomoglo identificiranju ovih područja.

Ljudi koji rade, a rade s oduševljenjem, će odgovoriti na priliku da odrede neka određena mjerenja za svoj rad. Ako supervizor kaže da je njegovo područje potpuno neprocjenjivo, može mu se pomoći tako što će ga pitati kako zna ko najbolje radi, kako zna koga zadržati i koga zamijeniti.

Rezultat. Formiranje mjernog sistema preduzeća pojačava inspeksijske i ispitne funkcije i osigurava pravilno mjerenje.

Uključivanje u papirologiju i servisne radnje postavlja temelje za učinkovitu prevenciju kvarova. Postavljanje rezultata mjerenja u vrlo pregledne karte uspostavlja temelj cijelog programa poboljšanja.

Korak 4: Trošak ocjene kvaliteta – Odredite cijenu kvaliteta i objasnite njezinu upotrebu kao alata za upravljanje

Radnja. U tipičnom proizvodnom okruženju s fokusom na ispunjavanje ciljeva proizvodnje, organizacije često ne ocjenjuju svoje troškove lošeg kvaliteta. Oni previđaju troškove koji su uključeni u otpad i doradu. Početne procjene vjerojatno će biti potresne (iako niske), pa je potrebno u ovom trenutku dobiti tačnije brojeke. Ured kontrolora to mora učiniti. Omogućit će

im se detaljne informacije o tome što je trošak kvaliteta. Trošak kvaliteta nije apsolutno mjerenje performansi; to je pokazatelj gdje će preduzeće preduzeti korektivne radnje koje će biti profitabilne. Što su viši troškovi, potrebno je poduzeti više korektivnih mjera.

Rezultat. Nakon uspostavljanja kontrolora kvaliteta uklanjaju se sve sumnje na pristranost iz proračuna. Još važnije, mjerenje performansi upravljanja kvalitetom uspostavljeno je u sistemu preduzeća. Crosby stoga kaže da se organizacije moraju kontinuirano fokusirati na uravnoteženje troškova kvaliteta, ako žele održati svoje marže i neprestano rasti. Naglašava važnost utvrđivanja optimalnog nivoa kvaliteta i njegove upotrebe kao alata za upravljanje troškovima.

Korak 5: Podizanje nivoa kvaliteta – Povećati svijest o kvalitetu i osobnu brigu svih zaposlenika

Radnja. Sada je vrijeme da sa zaposlenicima podijelimo mjerenja o tome koliko košta nekvalitet. To se postiže obukom nadzornika da se orijentiraju prema zaposlenicima i pružanjem vidljivih dokaza o zabrinutosti za poboljšanje kvaliteta kroz komunikacijski materijal poput knjižica, filmova i plakata. Nemojte to brkati sa nekim brzo aktiviranim shemama. To je postupak dijeljenja i ne uključuje manipuliranje ljudima. Ovo je važan korak. Možda je to najvažniji korak od svih. Administrativno osoblje treba biti uključeno kao i svi drugi.

Rezultat. Crosby kaže da su sve organizacijske aktivnosti međusobno povezane. Svi u organizaciji moraju podržati druge kako bi postigli opšti kvalitet proizvoda. Za to je potrebno sudjelovanje zaposlenika. Uključivanje zaposlenika može se postići učinkovitom komunikacijom i provođenjem programa obuke. Obuka bi trebala pomoći zaposlenima da shvate koliko kvalitet košta organizaciju i ulogu koju svaki od njih može igrati u smanjenju. Stvarna korist od komunikacije je ta što nadzornici i zaposleni počinju pozitivno razgovarati o kvalitetu. Pomaže procesu promjene ili možda pojašnjenja postojećih stavova prema kvalitetu. I postavlja osnovu za korake uklanjanja korektivnih radnji i uklanjanja pogrešaka.

Korak 6: Korektivna akcija – Ispravljanje problema utvrđenih u prethodnim koracima

Radnja. Nakon što su utvrđena problematična područja, sljedeći korak je poduzimanje potrebnih korektivnih radnji. U tu svrhu predlaže upotrebu alata

kao što su analize uzroka i posljedica, koji pomažu u uspostavljanju sistema za redovnu analizu nedostataka i njihovo rješavanje. Kako se ljudi potiču da razgovaraju o svojim problemima, pojavljuju se mogućnosti za ispravljanje koje uključuju ne samo nedostatke koji su pronađeni inspekcijom, revizijom ili samoevaluacijom, već i manje očite probleme - kako ih vide i sami radni ljudi - koji zahtijevaju pažnju. Ovi problemi moraju biti izloženi nadzornim sastancima na svim nivoima.

Oni koji se ne mogu riješiti, formalno prelaze na sljedeći nivo nadzora radi pregleda na njihovom redovnom sastanku. Ako određeno funkcionalno područje ne održava takve sastanke, tim treba poduzeti mjere da ih uspostavi u tom odjelu.

Rezultat. Pojedinci ubrzo vide da se problemi koji su otkriveni redovito suočavaju i rješavaju. Navika je identificirati probleme i ispravljati ih.

Korak 7: Uspostavite ad hoc odbor za program Zero Defects

Radnja. Crosby se zalaže za formiranje odbora za provedbu programa Zero Defects. Odaberite tri ili četiri člana tima kako biste istražili koncept Zero defect i načine provedbe programa. Voditelju kvaliteta mora biti jasno od samog početka da Zero Defect nije motivirajući program. Njegova je svrha svim zaposlenicima priopćiti doslovno značenje riječi "nulte greške" (*Zero Defect*) i misao da bi svi trebali raditi ispravno prvi put. To se mora prenijeti svakom članu tima. Konkretno, ad hoc grupa treba tražiti načine kako program uskladiti s osobnostima preduzeća.

Rezultat. Poboljšanje dolazi sa svakim korakom cjelokupnog programa. Do trenutka kada se postigne nulti dan sa škartom, možda će proći godina dana i početno poboljšanje će se smanjiti. Tada se preuzima nova posvećenost specifičnom cilju i započinje poboljšanje. Osnivanje ad hoc odbora za proučavanje i pripremu implementacije osigurava da ciljevi programa budu čvrsto podržani od strane mislećih vođa firme. Crosby naglašava identificiranje uzroka problema i rad na dugoročnim rješenjima. Utvrđivanje neposrednih uzroka daje samo kratkoročne rezultate. Uklanjanje uzroka pogrešaka pomaže u postizanju nultih defekata, a to zauzvrat dovodi do kvalitetnijeg proizvoda za kupce uz nižu cijenu.

Korak 8: Osposobite supervizore da aktivno provode svoj dio programa poboljšanja kvaliteta

Radnja. Provedite formalnu orijentaciju sa svim nivoima upravljanja prije provedbe svih koraka. Crosby smatra da je obuka supervizora prije početka programa apsolutna nužnost. To će ne samo pomoći da nadzornici igraju svoju ulogu u programu poboljšanja kvaliteta, već će dovesti i do uspješne provedbe inicijative. Svi menadžeri moraju razumjeti svaki korak dovoljno dobro da ga objasne svojim zaposlenim. Dokaz razumijevanja je sposobnost da se objasni.

Rezultat. Na kraju će svi supervizori biti u programu i shvatiti njegovu vrijednost za sebe. Tada će svoje djelovanje usredotočiti na program.

Korak 9: Održavajte Dan Zero Defect kako biste svi shvatili da je došlo do promjene

Radnja. Crosby predlaže da se održi godišnji događaj kvaliteta kako bi svi bili svjesni da je došlo do poboljšanja nakon rada za *Zero Defects*. Utvrđivanje *Zero Defect* kao standarda uspješnosti preduzeća trebalo bi obaviti u jednom danu. Na taj način, svi to shvaćaju na isti način. Supervizori trebaju objasniti program ljudima i učiniti nešto drugačije u ustanovi, tako da će svi shvatiti da je to dan „novog stava“.

Rezultat. Dan posvećivanja nulte greške daje naglasak i sjećanje, koje će trajati dugo. To će pomoći pobuditi interes zaposlenika i sudjelovanja u radu na kvalitetu.

Korak 10: Potaknite sve pojedince da uspostave ciljeve poboljšanja za sebe i svoje grupe

Radnja. Uključivanje svakog zaposlenika je neophodno za provođenje programa *Zero Defects*. Prema Crosbyju, zaposlenik koji u stvarnosti obavlja posao, to najbolje razumije. Crosby je vjerovao da svaki zaposlenik ima potencijal i sposobnost dobrog obavljanja svog posla. Međutim, menadžment bi to trebao olakšati. Stoga insistira na tome da uprava ohrabruje sve pojedince da uspostave ciljeve poboljšanja za sebe i svoje grupe. Tokom sastanaka s zaposlenicima, svaki nadzornik zahtijeva da se utvrde ciljevi kojima bi željeli težiti. Obično bi trebali postojati ciljevi od 30, 60 i 90 dana. Sve bi trebalo biti specifično i mjerljivo.

Rezultat. Ova faza pomaže ljudima da nauče razmišljati u smislu ispunjavanja ciljeva i izvršavanja određenih zadataka kao tim.

Korak 11: Uzrok uklanjanja pogreške - Potaknite zaposlenike da komuniciraju s menadžmentima o preprekama s kojima se susreću u ostvarivanju svojih ciljeva poboljšanja

Radnja. Zaposlenici se često suočavaju sa preprekama u obavljanju svog posla. To rezultira smanjenjem nivoa uključenosti zaposlenika, što na kraju dovodi do lošeg kvaliteta. Zamolite ljude da opišu svaki problem koji ih sprječava u obavljanju poslova bez pogreške na jednostavnom obrascu od jedne stranice. Sve što imaju na listu je problem, a odgovore će razviti odgovarajuća funkcionalna skupina (naprimjer, za industrijski inženjering). Važno je da se svi navedeni problemi priznaju u roku od 24 sata. Tipični ulazi mogu biti:

- ovaj alat nije dovoljno dugo radio sa svim dijelovima,
- odjel prodaje čini previše pogrešaka u obrascima za prijavu narudžbi.
- puno toga mijenjamo u odgovoru na telefonske pozive, a mnogi od njih na kraju moraju biti obavljene iznova,
- nemam gdje da stavim svoju torbicu.

Rezultat. Sada ljudi znaju da će se njihovi problemi čuti i da će biti odgovoreno na njih. Jednom kada zaposlenici nauče vjerovati ovoj komunikaciji, program se može zauvijek nastaviti. Crosby insistira na razvijanju učinkovitih kanala kako bi se olakšala bolja komunikacija između zaposlenika i uprave. To je jedini način na koji podređeni zaposlenici mogu prenijeti svoje stavove i prijedloge o kvalitetu rukovodstvu. Učinkovita komunikacija pomaže upravi da usvoji korektivne mjere u teškim situacijama koje vode boljem TQM-u.

Korak 12: Prepoznajte i cijenite one koji sudjeluju

Radnja. Crosby je vjerovao da će organizacije koje cijene bolje rezultate pomoći u postizanju vrhunskog kvaliteta. Stoga insistira na organizacijama koje imaju definisane postupke za prepoznavanje zaposlenika koji ispunjavaju njihove ciljeve i izvrsno djeluju. Ovi definirani postupci na kojima će se insistirati, spriječit će svaku mogućnost pristranosti u sistemu koja može rezultirati demotivacijom učinkovitih zaposlenika. Uspostavite programe nagrađivanja kako biste prepoznali one koji ispunjavaju svoje ciljeve ili vrše izvanredna djela. Mudro je ne pripisati relativne vrijednosti identifikaciji problema. Problemi, koji su otkriveni tokom faze uklanjanja pogreške, uzrokuju da se svi tretiraju na isti način jer nisuprethodno dostavljeni prijedlozi.

Nagrade ili priznanja ne bi trebale biti finansijske. Prepoznavanje je ono što je važno.

Rezultat. Istinsko prepoznavanje performansi nešto što ljudi stvarno cijene. Oni će i dalje podržavati program bez obzira sudjeluju li u nagradama ili ne kao pojedinci.

Korak 13: Uspostavite vijeća za kvalitet koja će redovito komunicirati

Radnja. Redovito okupljajte profesionalce za kvalitet i predsjedatelje tima kako bi međusobno komunicirali i utvrđivali radnje potrebne za nadogradnju i poboljšanje čvrstog programa kvaliteta koji se uspostavlja. Vijeće za kvalitet čine male skupine zaposlenika, koji zajedno rade na identificiranju, analizi i rješavanju problema. Uprava procjenjuje predložena rješenja, poništava i odobrava ih za provedbu. Brz odgovor uprave na predložena rješenja ključan je za uspjeh savjeta za kvalitet jer osiguravaju kontinuirano sudjelovanje zaposlenika.

Rezultat. Ova vijeća su najbolji izvor informacija o statusu programa i ideja za djelovanje. Oni također redovito okupljaju profesionalce. Vijeća za kvalitet održavaju visoku uključenost zaposlenika u proces kontinuiranog usavršavanja. Cilj im je cjelokupno poboljšanje organizacije i razvoj individualnih vještina. Ušteda troškova je još jedna dodatna korist, koja proizlazi iz savjeta za kvalitet.

Korak 14: Učinite to iznova kako bi naglasili da program poboljšanja kvaliteta nikad ne završava

Radnja. Tipični program traje godinu do 18 mjeseci. Jednom kada se postigne željeni cilj, organizacije se često opuštaju. Do tada, promjena situacije će izbrisati većinu napora u obrazovanju. Stoga je potrebno osnovati novi tim reprezentativaca i započeti iznova. Na primjer, označite dan *Zero Defect* kao godišnjicu.

Ili dajte poseban ručak za sve zaposlenike. Poenta je u tome što program nikad nije gotov.

Rezultat. Ponavljanje programa čini ga vječnim i prema tome, "dijelom stolarije." Ako kvalitet nije ugrađen u organizaciju, to se nikada neće dogoditi. Prema Crosbyju, poboljšanje kvaliteta i rad na Zero Defektima ne bi trebali biti jednokratna inicijativa. To bi trebao biti kontinuirani program s fokusom na dugoročne rezultate.

Iako je većina navedenih stvari već odavno bila dana u radovima klasika pedesetih i šezdesetih godina, u navedenim aksiomima i pravilima izdvajaju se tri jasno naznačena individualna prilaza: odgovornost uprave, mjerenje kvaliteta kroz tzv. troškove kvaliteta i vrlo jasno isticanje nula defekta i svih oblika tzv. vertikalne i horizontalne komunikacije u svim organizacijama (čime Philip Crosby uvijek i stalno ističe kako je za kvalitetu u prvom redu važno da svi zaposleni shvate značenje kvaliteta).

Prošli smo kroz Crosbyjevih četrnaest koraka ka poboljšanju kvaliteta, razmotrimo kako je *Nelson Nameplate Company* provela postupak poboljšanja kvaliteta temeljen na Crosbyjevom konceptu.

Nelson Nameplate Company, koja se nalazi u Los Angelesu u Kaliforniji, bavila se proizvodnjom membranskih sklopki, natpisnih pločica, grafičkih prekrivača i leća. Organizacija je započela svoj proces poboljšanja kvaliteta 1990. godine. Program je zasnovala na konceptima Philip Crosbyja, jer je top menadžment želio preći iz sistema kvaliteta temeljenog na inspekciji u onaj koji insistira na prevenciji i stalnom unapređenju.

Shvatajući važnost sudjelovanja zaposlenika, *Nelson Nameplate Company* se temeljno usredotočila na osmišljavanje programa koji potiču osnaživanje zaposlenika. Organizacija je imala preko 300 zaposlenika, koji rade u njenom pogonu. Svi zaposlenici su imali autonomiju zaustaviti posao kad god vide da se ne pridržavaju standarda kvaliteta.

Berna Mendoza i Maria DeGross, obje iz odjela za membrane, sastavljaju dijelove. Jednog dana primijetili su da nekoliko dijelova koje su sastavljali zapravo nisu po standardu. Usporedili su dijelove koji su odstupali s nekim starijim dijelovima samo kako bi shvatili da nedostaje boja. Posao je odmah zaustavljen i problem je otklonjen. Da to nije učinjeno, nastavili bi s proizvodnjom nekvalitetnih proizvoda, što bi vjerovatno rezultiralo odbijanjem od strane kupca. Pravovremena akcija uštedjela je preduzeću hiljade dolara.

Usvojene su odvojene mogućnosti zaposlenika i razne druge inicijative usmjerene na uključivanje zaposlenika u programe kvaliteta. Timski rad se poticao, a bonusi se uglavnom temelje na uspjehu timova, a ne pojedinaca. Održavani su redovni sastanci kako bi se zaposlenici upoznali sa finansijama preduzeća. Zaposlenici su mogli slobodno tražiti pojašnjenja na ovim sastancima.

8. ŠTA PREDSTAVLJA PET NOVIH KARAKTERISTIKA KVALITETA PHILIPA CROSBYJA?

U svojim zadnjim knjigama (naprimjer *Reflections on Quality (Razmišljanja o kvalitetu* iz 1995. godine) Philip Crosby daje tzv. pet novih karakteristika koje bi trebale osigurati *Vječno uspješnu organizaciju* (engl. *Eternelly Successful Organisation*). [2]

Prema Crosbyju, temeljni uslov za osiguranje uspješnosti bilo koje firme je sljedećih pet karakteristika koje se moraju realizirati:

1. ljudi rutinski obavljaju stvari kako treba od prve,
2. promjene se prihvataju i koriste za unapređenje,
3. rast mora biti stalan i profitabilan,
4. novi proizvodi i usluge se pojavljuju kad je to potrebno i
5. svako je sretan što radi ovdje.

I ove su "nove karakteristike" od mnogih bile vrlo oštro dočekanane kao niz od pet trivijalnosti tipa "kako je bolje biti zdrav nego bolestan" ili "bogat nego siromašan". Ili, drugim riječima, svima je jasno kako je bolje stvari obaviti odmah valjano, promjene su dobre (ali samo ako su zaista dobre i upotrebljive) i korisne za unapređenje, svi žele da rast organizacije bude stalan i profitabilan, idealno je kad novi proizvodi i usluge stižu u pravom trenutku i jako je lijepo kada su svi sretni pri radu. Ali, nije problem u razumijevanju nabrojanih pet novih karakteristika već u načinu njihove realizacije.

Crosbyjeve pristalice tvrde kako se tu radi samo o logičnim posljedicama i mjerama za striktno provedena četiri Crosbyjeva aksioma (ili "apsoluta") i poštivanju njegovih četrnaest tačaka unapređenja kvaliteta u organizaciji. Kao potvrdu, navode da je Crosby stvorio još i tzv. "Cjepivo kvaliteta" (eng. "Quality Vaccine") koje se sastoji od 21 sastojka neophodnih za unapređenje procesa (dano u knjizi "Kvalitet bez suza").

U svakom slučaju, Crosby je od samog početka izazivao mnoge kontroverze ali jedno je apsolutno sigurno: njegov lagani način pisanja uz mnoge primjere i anegdote značio je nevjerojatan i realan doprinos popularizaciji kvaliteta širom svijeta. Milionski tiraži i prijevodi na sve značajnije jezike upravo su ona tačka o kojoj može sanjati svaki popularizator ozbiljne nauke. Philip B. Crosby je to postigao.

Istodobno, Crosby je izdvojio nekoliko elemenata svojih velikih prethodnika i savremenika i svu pažnju usmjerio u tom pravcu. Odgovornost menadžmenta, komunikacije, troškovi kvaliteta, poboljšanje procesa itd. – sve su to stvari već dane kod Deminga, Jurana ili Feigenbauma. Novost je u stilu i metodama primjene, uglu gledanja i praksi – i u tome je Crosby tipičan i punokrvni predstavnik nove zapadne škole kvaliteta.

9. VAKCINA KVALITETA

Crosby vidi problem kvaliteta kao bakterije neusklađenosti koje moraju biti cijepljene antitijelima da bi se spriječili problemi. Formulirao je vakcinisanje kvaliteta koje se sastoji od tri različita djelovanja uprave – odlučnost, obrazovanja i primjena. Top uprava odgovorna je za kontinuiranu primjenu cjepiva. Odlučnost izbija na površinu kad menadžment vidi potrebu za razmjenom i priznaje da promjene zahtijevaju upravljanje. Edukacija je proces pružanja zajedničkog jezika kvaliteta svim zaposlenicima, pomažući im da razumiju koja je njihova uloga u procesu poboljšanja kvaliteta, kao i pomažući im da razviju bazu znanja za spriječavanje problema. Treća akcija je provedba koja se sastoji od izrade plana, dodjele resursa i podrške okruženju u skladu s filozofijom poboljšanja kvaliteta. U ovoj se fazi menadžment mora voditi primjerom i osigurati daljnje obrazovanje. [10, 17]

Obrazovanje – edukacija je višefazni proces koji svaka organizacija mora proći, proces koji on naziva Six C's. Prva faza ili prvo C, je razumijevanje (engl. *comprehension*), koje se bavi važnošću razumijevanja onoga što se podrazumijeva pod kvalitetom. Razumijevanje mora započeti s vrha i na kraju uključiti sve zaposlenike. Poboljšanje kvaliteta neće doći bez razumijevanja. Drugi C je opredjeljenje (engl. *commitment*), koje također mora započeti na vrhu i predstavlja fazu kada menadžeri uspostave politiku kvaliteta. Treće je kompetencija (engl. *competence*); izrada plana obrazovanja i osposobljavanja u ovoj fazi presudna je za provedbu procesa poboljšanja kvaliteta na metodičan način. Četvrti C je komunikacija (engl. *communication*); svi naponi moraju biti dokumentirani, a priče o uspjehu objavljene kako bi se postiglo potpuno razumijevanje kvaliteta svih ljudi u korporacijskoj kulturi. Peta je korekcija (engl. *correction*), koja se usredotočuje na prevenciju i djelovanje. Napokon, šesta je dugotrajnost (engl. *continuance*), koja naglašava da proces mora postati način života u organizaciji. Dugotrajnost se temelji na činjenici da drugi put nikad nije jeftinije ili brže učiniti bilo što ispravno, pa se kvalitet mora integrirati u svakodnevne operacije. [17]

10. CROSBYJEVA MREŽA ZA UPRAVLJANJE KVALITETOM

U svojoj knjizi *Kvalitet je besplatan*, Crosby se zalaže za korištenje jednostavnog alata koji će pokazati gdje se nalazite u spektru upravljanja kvalitetom; on to naziva mrežom zrelosti upravljanja kvalitetom.

Mreža zrelosti upravljanja kvalitetom je jednostavna matrica 5x6, koja prikazuje različite faze zrelosti upravljanja kvalitetom preduzeća u odnosu na šest različitih kategorija upravljanja kvalitetom (upravljanje razumijevanjem kvaliteta, rješavanjem problema, troškovima kvaliteta itd.). [18]

Najniža faza zrelosti naziva se "neizvjesnost-nesigurnost" – organizacija je neiskusna, upravljanje kvalitetom je nizak prioritet u preduzeću i reaktivno, itd. Onda, kako upravljanje kvalitetom sazrijeva, prolazi kroz faze "buđenja", "prosvjetljenja", "mudrosti", a zatim kroz najviši nivo, 'sigurnost'.

Svaki bod – zrelost prema kategoriji – na mreži ima kratak opis načina na koji se ta kombinacija pojavljuje u preduzeću; na primjer, u fazi "neizvjesnosti", rješavanje problema izgleda kao "Problemi se bore kako nastaju; nema rezolucije; neadekvatna definicija; puno vike i optužbi. "Ako to zvuči kao vaše preduzeće, žao mi je što to čujem ali vi ste u fazi "neizvjesnosti" za rješavanje problema!

Kako se koristi mreža zrelosti? Koristi se tako da pitate više osoba da procijene preduzeće; što je veća povezanost s različitim nivoa i uloga u cijelom preduzeću, to pomaže da se dobije cjelovitija slika. Svaki ispitanik dobiva primjerak rešetke i donosi subjektivnu procjenu o tome na kojem se nivou nalazi preduzeće. [18] Važno je da su isti vrlo iskreni u svojoj procjeni, na šta ih je potrebno upozoriti prilikom popunjavanja iste. Ukupna ocjena dobiva se zbrajanjem bodova za svaku kategoriju.

Zaista je zanimljivo ne samo vidjeti ocjene za svaku kategoriju (kao ni ukupno) i aritmetičku sredinu za sve ocjenitelje, već i vidjeti kako pojedinci iz različitih odjela ili uloga u preduzeću označavaju svaku kategoriju; velike razlike u rezultatima ukazuju na to da ljudi vide preduzeće kao vrlo različito, u ovom području (kvaliteta) – zašto je to tako? Je li najbolji ili niži rezultat prikladniji? Što treba učiniti u vezi s niskim rezultatom samo iz jednog dijela poslovanja? To može biti fascinantna vježba.

Ono što mi se posebno sviđa kod Mreže zrelosti upravljanja kvalitetom jest to što je (a) vrlo brza i jednostavna za upotrebu, (b) pronicljiva – traži od vas da razmišljate i (c) - što je najvažnije - ne pokazuje vam gdje ste, ali i kako bi vaše preduzeće trebalo biti, da bi postiglo veći rezultat; stoga djeluje kao karta vašeg puta za strateški kvalitet i pomaže vam planiranje inicijativa za poboljšanje kvaliteta, tako da se stalno krećete udesno u mreži.

Crosbyjeva mreža upravljanja kvalitetom [18]					
Kategorije mjerjenja	1. faza: Neizvjesnost	2. faza: Budenje	3. faza: Prosvječivanje	4. faza: Mudrost	5 faza: Sigurnost
Upravljanje razumijevanjem i stavom.	Nema razumijevanja kvaliteta kao alata za upravljanje. Skloni smo kriviti odjel za kvalitet za "probleme kvaliteta"	Shvatajući da upravljanje kvalitetom može biti korisno, ali nije voljno osigurati novac ili vrijeme da se sve to dogodi.	Dok prolazite kroz program poboljšanja kvaliteta, saznajte više o upravljanju kvalitetom; postaju potporni i korisni	Sudjelovanje. Razumijevanje aksioma kvaliteta upravljanja. Prepoznati njihovu osobnu ulogu u stalnom naglašavanju.	Smatranje upravljanja kvalitetom bitnim dijelom sistema preduzeća
Organizacioni status kvaliteta	Kvalitet je skriven u proizvodnim ili inženj. odjelima. Inspekcija vjerojatno nije dio organizacije. Naglasak na ocjenjivanju i razvrstavanju.	Određen je jači lider kvaliteta, ali glavni je naglasak još uvijek na ocjeni i stavljanju proizvoda van upotrebe. Ipak je dio proizvodnje ili druge funkcije.	Odjel kvaliteta izvještava najvišu upravu, uključena je sva procjena i menadžer kvaliteta ima ulogu u upravljanju preduzećem.	Menadžer kvaliteta je službenik preduzeća; učinkovito izvještavanje o statusu i preventivno djelovanje.	Smatranje upravljanja kvalitetom bitnim dijelom sistema preduzeća. Menadžer kvaliteta u UO. Glavna briga je prevencija. Voditelj kvaliteta je misaoni vođa.
Rješavanje problema	Problemi se bore dok se javljaju; nema rezolucije; neadekvatna definicija; puno vikanja i optužbi.	Uspostavljeni timovi za napad na velike probleme. Rješenja dugog dometa se ne traže. Gašenje požara.	Uspostavljena komunikacija o korektivnim akcijama. Suočavanje sa problemima je otvoreno i rješavaju se uredno.	Problemi se identificiraju u ranom razvoju. Sve funkcije su otvorene za prijedloge i poboljšanja.	Osim u najneobičnijim slučajevima, problemi se sprečavaju.
Troškovi kvaliteta kao % prodaje	Prijavljeno: Nepoznato. Stvarno: 20%	Prijavljeno: 3%. Stvarno: 18%	Prijavljeno: 8%. Stvarno: 20%	Prijavljeno: 6,5%. Stvarno: 8%	Prijavljeno: 2,5%. Stvarno: 2,5%
Akcije poboljšanja kvaliteta	Nema organiziranih aktivnosti. Nema razumijevanja za takve aktivnosti.	Pokušaj očiglednih „motivacijskih“ napora kratkog dometa	Provedba programa u 14 koraka uz temeljito razumijevanje i uspostavljanje svakog koraka	Nastavljajući program 14 koraka i započinite s određenim korakom	Poboljšanje kvaliteta je normalna i stalna aktivnost.
Rezime držanja kvaliteta preduzeća	„Ne znamo zašto imamo problema s kvalitetom.“	„Je li apsolutno potrebno uvijek imati problema s kvalitetom?“	Kroz predanost uprave i poboljšanjem kvaliteta identifikujemo i rješavamo probleme	Prevenција protiv neusklađenosti rutinski je dio naše operacije	„Znamo zašto nemamo problema s kvalitetom.“

11. KAKAV JE DOPRINOS PHILIPA CROSBYJA TEORIJI I PRAKSI KVALITETA?

Osim svoje filozofije rada bez greške i to, po mogućnosti, od prve, Philip Crosby je razvio i koncepciju novčane mjerljivosti kvaliteta, te sasvim praktične projekte implementacije kvaliteta.

Čuven je i mnogo puta citiran Crosbyjev uvod u knjigu *Quality is free: Kvalitet je besplatan*. On nije poklon ali je besplatan. Ono što košta jesu nekvalitetni proizvodi i sve one djelatnosti koje se moraju obaviti budući da se ne rade pravi poslovi u pravo vrijeme. [2]

Kvalitet nije samo besplatan, on je daleko najslabiji izvor dobiti. Svaki peni koji uštedite izbjegavanjem pogrešnog rada, automatski znači peni i pol na svim linijama. U vrijeme kad ne znamo što će se dogoditi s našim djelatnostima sutra, rađaju se mnogobrojni načini gubljenja profita. Ako se usmjerite na osiguranje kvaliteta, vjerojatno ćete povećati svoj profit koji se kreće između 5 i 10% vrijednosti vaše prodaje. A to je mnogo novaca - besplatno.“

Philip Crosby jasno poručuje upravi (koju uvijek stavlja na prvo mjesto u odgovornosti za kvalitet): "Pogrešna je pretpostavka da kvalitet znači nešto neopipljivo te da je stoga nemjerljiv. Zapravo, kvalitet se može precizno izmjeriti najstarijom i najcjenjenijom mjerom vrijednosti - čvrstom valutom“.

Na svoj vrlo jasan način, Crosby govori isto što i Genichi Taguchi.

Kad se govori *Zero defect* i radu bez greške prvi put, onda je Crosby zapadna verzija Shigea Shinga i sistema *Poka Yoke*. Konačno, u svom integralnom pristupu kvalitetu i projektima i, što je ne manje važno, prosvjetiteljskoj misiji i popularizaciji kvaliteta, Crosby je svojevrstna slika i prilika Kaoru Ishikawe. Time se nipošto ne želi reći da ga je kopirao. Prije i iznad svega, ovdje se jasno uočava činjenica kako su se i u Japanu i na Zapadu počele otkrivati iste temeljne stvari: kvalitet je, kao nauka, ušao u svoje ozbiljno doba. Jedan od onih koji su za to najviše zaslužni je i Philip B. Crosby.

12. NAGRADE I PRIZNANJA

Za svoj rad Philip Crosby je dobio niz nagrada, titula i priznanja. U sam vrh svakako spada godišnja nagrada s njegovim imenom (Philip B. Crosby Medal) koju je za niz kategorija ustanovilo Američko udruženje za tržišno natjecanje (American Society for Competitiveness). [4]

Dosadašnje, vrlo prestižne medalje dodijeljene su nizu najvećih američkih poduzeća (*Coca-Cola, Southern, George Pacific, Enron* itd.) ali i

najeminentnijim osobama iz javnoga, poslovnog i naučnog života SAD-a. Nagrade su dobili vodeći političari (na primjer, predsjednik Georg Bush), senatori, uspješni menadžeri velikih kompanija (*South West Airlines, Toyota Motors USA, Motorola, Microsoft, Ford*), profesori s najpoznatijih univerziteta (Texas University, Harvard, University of Oklahoma, University of Michigan).

4. februara 1990. bivši predsjednik Ronald Reagan i gospođa Reagan primili su humanitarnu nagradu *House of Hope*, Slika 5. Ovom nagradom Reganovi su priznati zbog njihove podrške Kući nade koja je bila dom zlostavljanih i prognanih djevojaka. Na fotografiji s lijeva na desno je gđa Peggy Crosby, bivši predsjednik Ronald Reagan, gospođa Nancy Reagan i gospodin Philip Crosby. [10]



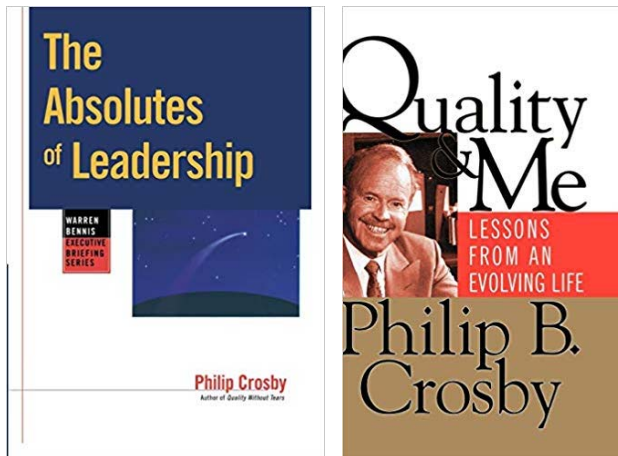
Slika 5. Crosby sa predsjednikom SAD-a Ronaldom Reganom prilikom dodjele nagrade House of Hope

13. CROSBYJEVE KNJIGE

- ... Crosby, Philip (1967.): *Cutting the cost of quality*, Boston, Industrial Education Institute, OCLC 616899.
- ... Crosby, Philip (1969.): *The strategy of situation management*, Boston, Industrial Education Institute, OCLC 13761.
- ... Crosby, Philip (1979.): *Quality is Free*, New York: McGraw-Hill, ISBN 0-07-014512-1.
- ... Crosby, Philip (1981.): *The Art of Getting Your Own Sweet Way*, McGraw-Hill, ISBN 0-07-014527-X.
- ... Crosby, Philip (1984.): *Quality Without Tears*, New York: McGraw-Hill, ISBN 0-07-014511-3.
- ... Crosby, Philip (1986.): *Running things*, New York, McGraw-Hill, ISBN 0-07-014513-X.
- ... Crosby, Philip (1988.): *The Eternally Successful Organization*, New York: McGraw-Hill, ISBN 0-07-014533-4.
- ... Crosby, Philip (1989.): *Let's talk quality*, New York: McGraw-Hill, ISBN 0-07-014565-2.
- ... Crosby, Philip (1990.): *Leading, the art of becoming an executive*, New York: McGraw-Hill, ISBN 0-07-014567-9.

- ... Crosby, Philip (1994.): *Completeness: Quality for the 21st Century*, Plume, ISBN 0-452-27024-3.
- ... Crosby, Philip (1995.): *Philip Crosby's Reflections on Quality*, McGraw-Hill, ISBN 0-07-014525-3.
- ... Crosby, Philip (1996.): *Quality is still free: Making Quality Certain in Uncertain Times*, McGraw-Hill, ISBN 0-07-014532-6.
- ... Crosby, Philip (1997.): *The Absolutes of Leadership* (Warren Bennis Executive Briefing), Jossey-Bass, ISBN 0-7879-0942-4.
- ... Crosby, Philip (1999.): *Quality and Me: Lessons from an Evolving Life*, Jossey-Bass, ISBN 0-7879-4702-4.





14. LITERATURA

- [1] <https://asq.org/about-asq/honorary-members/crosby> (pristup 19.11.2019.)
- [2] Injac, N.: *Mala enciklopedija kvalitete, III dio: Moderna povijest kvalitete*, Oskar Zagreb, 2002.
- [3] <https://www.skymark.com/resources/leaders/crosby.asp> (pristup 19.11.2019.)
- [4] <https://www.bl.uk/people/philip-crosby> (pristup 19.11.2019.)
- [5] <https://www.simplilearn.com/deming-vs-juran-vs-crosby-comparison-article>
- [6] <https://mftrou.com/philip-crosby/> (pristup 19.11.2019.)
- [7] <https://www.industryweek.com/quality/philip-crosby-quality-still-free> (pristup 20.11.2019)
- [8] <https://www.toolshero.com/toolsheroes/philip-crosby/> (pristup 20.11.2019.)
- [9] <https://history-biography.com/philip-b-crosby/> (pristup 20.11.2019.)
- [10] <http://archive.wtpl.org/wphistory/PhilipCrosby/index.html> (pristup 20.11.2019.)
- [11] <https://thekeypoint.org/2016/10/25/quality-is-still-free/> (pristup 21.11.2019.)
- [12] <http://www.patrickweightman.com/book-synopsis-quality-is-free/> (pristup 21.11.2019.)

- [13] <https://www.simplilearn.com/concept-of-zero-defects-quality-management-article> (pristup 21.11.2019.)
- [14] <https://www.brighthubpm.com/methods-strategies/94048-fourteen-steps-of-crosby/> (pristup 22.11.2019.)
- [15] <https://www.simplilearn.com/concept-of-zero-defects-quality-management-article> (pristup 22.11.2019.)
- [16] <https://www.xing.com/communities/posts/under-the-notion-quality-is-free-1004282090> (pristup 22.11.2019.)
- [17] <https://studylib.net/doc/7441176/topic-paper-on-philip-crosby> (pristup 22.11.2019.)
- [18] <https://www.qualityandproducts.com/2012/07/09/crosbys-quality-management-maturity-grid/> (pristup 22.11.2019.)

XI TOM PETERS

1. BIOGRAFIJA

1.1. Rano djetinjstvo

Tom Peters (1942.-) je američki konsultant za vrhovnu upravu (engl. *Top Management*), predavač i autor niza knjiga iz područja upravljanja i poslovanja s težištem na sistemima kvaliteta i ljudima koji ih realiziraju i vode. [1]



Tom Peters poznati je istraživač, savjetnik, pisac i guru u području uspješne poslovne prakse upravljanja. Tom Peters najpoznatiji je po karijeri u McKinsey & Company, svom doprinosu razvoju 7S okvira (McKinsey) i daljnjem razvoju teorije haosa u organizacijskom razvoju.

Tom Peters je rođen 1942. godine u Baltimoru, u saveznoj državi Midland, u SAD-u. Nakon završetka tehničke škole bio je aktivni učesnik rata u Vijetnamu gdje je služio u mornarici da bi nakon toga diplomirao na Cornell University zatim magistrirao i doktorirao na Stanford University (Palo Alto, Kalifornija). U međuvremenu je dobio i dva počasna doktorata (University of San Francisco i Rhodes College). [2]

2. AKADEMSKA KARIJERA I DALJNI RAD

Tom Peters je svoju akademsku karijeru započeo kad je 1965. godine na Sveučilištu Cornell stekao diplomu građevinskog inženjera. 1966. godine završio je i magistarski rad iz građevinarstva te MBA i ubrzo nakon toga doktorat na Poslovnoj školi Stanford. [2]

U akademiju se vratio 1970. kako bi studirao poslovanje na Poslovnoj školi u Stanfordu, stekao je MBA, nakon čega je doktorirao organizacijsko ponašanje 1977. Naslov njegove disertacije bio je *Obrasci pobjede i gubitka: Učinci na pristup i izbjegavanje prijatelja i neprijatelja*.

Dok su bili na Stanfordu, na Peters su utjecali Jim G. March, Herbert Simon (oboje na Stanfordu) i Karl Weick (na Sveučilištu u Michiganu). Kasnije je primijetio da su na njega utjecali Douglas McGregor i Einar Thorsrud.

2004. godine stekao je i počasni doktorat na Državnom sveučilištu za upravljanje u Moskvi.

Tom Peters ima široku pozadinu, što se tiče radnog iskustva, služio je u mornarici Sjedinjenih Država tokom rata u Vijetnamu, u razdoblju od 4 godine. Radio je i kao viši savjetnik u Bijeloj kući. Od 1974. Tom Peters počeo je raditi kao menadžment savjetnik za renomiranu McKinsey & Company.

Unatoč činjenici da je postao partner i pružio mnogim međunarodnim organizacijama zdrave savjete i implementacije, Tom Peters je napustio McKinsey, što je također posljedica velikog uspjeha njegove knjige *U potrazi za izvrsnošću* (1982). [1]

Tom Peters radi kao nezavisni konsultant od 1981. godine i govori o svojim teorijama i praktičnim primjerima širom svijeta. Voli dijeljenje svojih ideja i na njegovoj web-stranici možete pronaći puno informacija koje se također mogu preuzeti s njegove web-stranice.

3. RAD U FIRMAMA I IZDAVAČKI RAD

Nakon rada u državnoj službi u Washingtonu od 1973. do 1974. godine, Tom Peters radi u preduzeću McKinsey & Co od 1974. do 1981. godine (u kojoj je 1977. godine postao i partner). Od 1981. godine vodi vlastitu kompaniju "Tom Peters Group" koja ima sjedište u Palo Altu, u Kaliforniji, SAD. Njegov proboj u sam vrh stručnjaka za savjetovanje u upravljanju firmama počeo je izvanrednim uspjehom knjige *In Search of Excellence (U potrazi za izvrsnošću)* koju je objavio zajedno s Robertom H. Waltermanom, Jr. 1982. godine. Nakon toga je slijedila serija knjiga (sve sami hitovi kao što su *A Passion for Excellence*, odnosno *Strast za izvrsnošću* 1985. godine s Nancy Austin ili *Liberation Management*, odnosno *Oslobađajući menadžment* 1992. godine, pri čemu mu se zadnja serija popularnih džepnih izdanja *The Reinventing Work Series (Reinventivna radna serija)* pojavila 1999. godine. Karakteristika svih knjiga je 50 preporuka ili, po Petersu, esencijalnih ideja koje upućuju na

White Collar Revolution (Revolucija bijelih okovratnika), dramatičnu promjenu u načinu privređivanja. [3]

Tom Peters je, između ostaloga, aktivni saradnik Međunarodne Akademije za Menadžment (engl. *International Academy of Management*), Svjetskog udruženja za produktivnost (engl. *The World Productivity Association*) te Društva za kvalitet i participaciju (engl. *The Society for Quality and Participation*). Ali to ne smeta Toma Petersa da godišnje održi preko 75 seminara širom svijeta od Australije do Južne Afrike, od Koreje do Njemačke, od Indije do Argentine. Kad je 1996. godine udruženje *Siegel & Gale/Roper Starch Worldwide* provelo ispitivanje i objavilo javni izvještaj (Report on American Business Executives) za svjesnost i uvjerljivost poslovnih vođa (engl. *Awareness and Credibility of Business Leaders*), Tom Peters je suvereno zauzeo prvo mjesto s indeksom 50. Usporedbe radi, Bill Gates, vlasnik Microsofta dobio je dvostruko manju ocjenu. *The Economist* ga naziva Ober-guruom (nad guru), ništa manje poznata *Fortune* ur-guruom (guru nad guruima) a *Business Week* najboljim prijateljem i noćnom morom poslodavaca. Istodobno, u SAD-u mu često bez milosti govore da je kapitalistička svinja, profesionalni bukač, zajedljivac, majstor euforije, šampion smjelih bankrota, princ neuspjeha i "pljunuti Dilbert Duck" (prema Disneyjevom strip-junaku).

U svakom slučaju, Tom Peters je osoba od posebnog interesa za razvoj nove zapadne teorije i prakse kvaliteta.

4. MCKINSEY 7-S OKVIR

Znate li koliko je vaša organizacija pozicionirana za postizanje svojih ciljeva? Ili koji elementi utječu na njenu sposobnost uspješnog provođenja promjena?

Modeli organizacijske učinkovitosti dolaze i izlaze iz mode, ali McKinsey 7-S okvir je izdržao test vremena. Model su razvili krajem 1970-ih Tom Peters i Robert Waterman, bivši savjetnici u McKinsey & Company, i po njemu su postali i poznati. Identificirali su sedam unutarnjih elemenata organizacije koji se trebaju uskladiti da biste bili uspješni. Znate li sedam ključnih elemenata vaše organizacije? Donosimo ih u nastavku. [7]

4.1. Kada koristiti McKinsey 7-S model

Model 7-S može se koristiti u raznim situacijama kada je korisno ispitati kako različiti dijelovi vaše organizacije djeluju zajedno.

Na primjer, može vam pomoći poboljšati rad vaše organizacije ili odrediti najbolji način implementacije predložene strategije.

Okvir se može koristiti za ispitivanje vjerovatnih učinaka budućih promjena u organizaciji ili za usklađivanje odjela i procesa tokom spajanja ili preuzimanja. McKinsey 7-S model može se primijeniti i na elemente tima ili projekta.

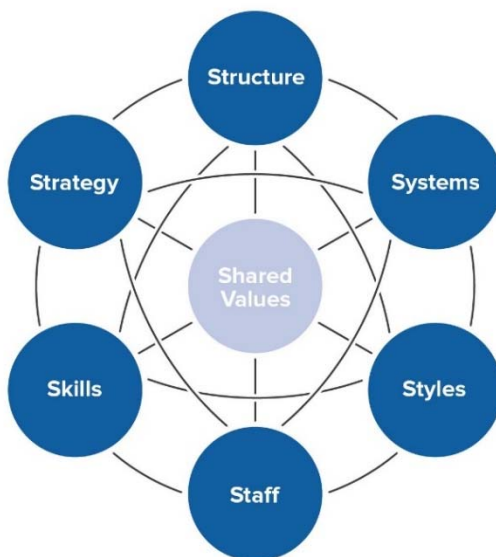
Model kategorizira sedam elemenata kao „tvrđi“ ili „mekani“:

Tvrđi elementi	Meki elementi
Strategija	Zajedničke vrijednosti
Strukture	Vještine
Sistemi	Stil
	Osooblje

Tri "tvrđi" elementa su strategija, strukture (kao što su organizacijski grafikoni i linije izvještavanja) i sistemi (poput formalnih procesa i IT sistema.). To je relativno lahko prepoznati, a upravljanje može izravno utjecati na njih.

Četiri "meka" elementa, s druge strane, mogu biti teži za opisati, manje su opipljivi i pod većim utjecajem kulture vaše organizacije. Ali oni su jednako važni kao i tvrđi elementi za uspješnost organizacije.

Slika 1. pokazuje kako elementi ovise jedni o drugima i kako promjena jednih utječe na sve ostale.



Slika 1. The McKinsey 7-S Model [7]

Pogledajmo svaki element pojedinačno:

- Strategija: ovo je plan vaše organizacije za izgradnju i održavanje konkurentske prednosti u odnosu na konkurente.
- Struktura: to je način na koji je vaša organizacije organizovana (to jest, kako su strukturirani odjeli i timovi, uključujući ko podnosi izvještaje kome).
- Sistemi: svakodnevne aktivnosti i postupci koje zaposlenici koriste kako bi dobili posao.
- Zajedničke vrijednosti: to su temeljne vrijednosti organizacije, kao što pokazuje njezina korporativna kultura i opća radna etika. Nazvani su "nadređenim ciljevima" kada je model prvi put razvijen.
- Stil: usvojen stil vodstva.
- Osoblje: zaposlenici i njihove opće sposobnosti.
- Vještine: stvarne vještine i kompetencije zaposlenika organizacije.

Postavljanje zajedničkih vrijednosti u središtu modela naglašava da su te vrijednosti središnje u razvoju svih ostalih kritičnih elemenata.

Model preporučuje da sedam elemenata treba međusobno uravnotežiti i ojačati kako bi organizacija mogla uspješno funkcionirati.

4.2. Korištenje McKinsey 7-S modela

Može se koristiti za prepoznavanje elemenata koje trebate uskladiti za poboljšanje performansi ili za održavanje usklađenosti i performansi tokom ostalih promjena. Te bi promjene mogle uključivati restrukturiranje, nove procese, organizacijsko spajanje, nove sisteme i promjenu vodstva. [7]

Potrebno je pratiti ove korake:

1. Započeti sa svojim zajedničkim vrijednostima: jesu li u skladu s strukturom, strategijom i sistemima? Ako ne, šta treba promijeniti?
2. Pogledati tvrde elemente. Koliko dobro jedni podržavaju druge? Odredite gdje treba izvršiti promjene.
3. Zatim pogledati meke elemente. Podržavaju li oni željene tvrde elemente? Podržavaju li jedni druge? Ako ne, šta treba promijeniti?
4. Dok prilagođavate i poravnate elemente, morat ćete upotrijebiti iterativni (i često dugotrajan) postupak prilagođavanja, a zatim ponovno analizirati kako to utječe na ostale elemente i njihovo usklađivanje. Krajnji rezultat boljeg učinka bit će vrijedan toga.

Slika 2. prikazuje matricu predložka koja se može koristiti za pomoć u vašoj analizi.

Current Situation (Point A)

	Shared Values	Strategy	Structure	Systems	Style	Staff	Skills
Shared Values							
Strategy							
Structure							
Systems							
Style							
Staff							
Skills							

Future Situation (Point B)

	Shared Values	Strategy	Structure	Systems	Style	Staff	Skills
Shared Values							
Strategy							
Structure							
Systems							
Style							
Staff							
Skills							

Slika 2. Matrica predložka za pomoć prilikom analize [7]

Također je razvijen popis ispravnih pitanja koja se mogu postaviti i koja možete dopuniti s vlastitim pitanjima na temelju specifičnih okolnosti vaše organizacije i na temelju vašeg vlastitog znanja i iskustva.

Pomoću modela 7-S može se analizirati trenutna situacija organizacije (tačka A na radnom listu), predloženu buduću situaciju (tačka B na radnom listu) i utvrditi nedostatke i nedosljednosti između njih.

Da bi se analiziralo svoje mjesto na kojem se organizacija sada nalazi (tačka A), treba upotrijebiti podatke koje ste saznali na pitanjima s kontrolnog popisa kako bi se ispunila rešetka radnog lista, stavljajući kvačicu u bilo koji okvir u kojem dva unakrsna elementa dobro funkcioniraju zajedno. Ako ta dva elementa ne funkcionišu dobro, staviti križ.

Tačka B je ugovorena krajnja tačka u budućnosti (na primjer, za šest mjeseci ili godinu dana). Kada se dostigne tačka B, pregledati radni list i ponovo ga ispuniti. Ako su upotrebljene promjene djelovale, mreža će biti puna krpelja. Ako ne, možda će biti potrebna dodatno prilagođavanja.

Model 7-S dobar je okvir koji će pomoći u postavljanju pravih pitanja, ali ne daje sve odgovore. Za to će biti potrebno okupiti prave ljude s pravim znanjem, vještinama i iskustvom.

4.3. Pitanja s popisom za McKinsey 7-S Framework

Sljedeća su pitanja polazište za istraživanje situacije organizacije u smislu okvira 7-S. Koristiti ih najprije analiziraju trenutnu situaciju (tačka A), a zatim ponovite vježbu za predloženu situaciju (tačka B). [7]

Strategija:

- Koja je naša strategija?
- Kako namjeravamo postići ciljeve?
- Kako se nosimo s pritiskom konkurencije?
- Kako se rješavaju promjene u zahtjevima kupaca?
- Kako se strategija prilagođava pitanjima zaštite okoliša?

Struktura:

- Kako se dijeli organizacija / tim?
- Šta je hijerarhija?
- Kako različiti odjeli koordiniraju aktivnosti?
- Kako se članovi tima organiziraju i usklađuju?
- Je li odlučivanje i kontrola centralizirana ili decentralizirana? Je li to kako treba biti, s obzirom na ono što radimo?
- Gdje su linije komunikacije? Izričito i implicitno?

Sistemi:

- Koji su glavni sistemi koji upravljaju organizacijom? Razmotrite finansijske i kadrovske sisteme, kao i komunikacije i pohranu dokumenata.
- Gdje su kontrole i kako se prate i ocjenjuju?
- Koja interna pravila i procese koristi tim da bi pratio stanje?

Zajedničke vrijednosti:

- Koje su temeljne vrijednosti?
- Kakva je kultura preduzeća / tima?
- Koliko su vrijednosti jake?
- Koje su temeljne vrijednosti na kojima je firma / tim izgrađena?

Stil:

- Na koji način je participacija u načinu upravljanja / vođenja?
- Koliko je učinkovito vodstvo?
- Jesu li zaposlenici / članovi tima konkurentni ili kooperativni?
- Postoje li stvarni timovi u organizaciji ili su to samo nazivne grupe?

Osoblje:

- Koje su pozicije ili specijalizacije zastupljene u timu?
- Koje pozicije je potrebno popuniti?
- Postoje li nedostaci u potrebnim kompetencijama?

Vještine:

- Koje su najjače vještine zastupljene unutar organizacije / tima?
- Postoje li razlike u vještinama?
- Po čemu je organizacija / tim poznat po tome što dobro radi?
- Postoje li trenutni zaposlenici / članovi tima?
- Kako se vještine prate i ocjenjuju?

5. ŠTA OBUHVATA FILOZOFIJA KVALITETA TOMA PETERSA?

Do svoje vlastite filozofije kvaliteta Tom Peters je došao zaobilaznim putem, analizirajući nastanak i stvaranje vrhunskih karakteristika uspješnog vođenja organizacija. Njegova se osnovna misao sastoji u tome kako unapređenje kvaliteta procesa mora biti konačni cilj rada svakoga dobrog menadžera.

Tom Peters je već u svojoj drugoj knjizi "U traženju izvrsnosti" (engl. *In Search of Excellence* koju je objavio zajedno s Nancy Austin 1985. godine) jasno rekao kako je vrhunsko upravljanje organizacijom ustvari vrhunsko upravljanje kvalitetom procesa. Pri tome je centralno mjesto zauzelo vođenje (engl. *leadership*) koje luta između praćenja zahtjeva korisnika, konsultiranja o inovacijama i brige o ljudima (engl. *Managing by Wandering About* ili MBWA). [3]

Pomoću ove tri komponente vođenje se pretvara u treniranje, motivaciju i olakšanje obavljanja posla (time menadžer dobiva i ulogu "cheerleader"-a odnosno navijačice koja u sportu bodri svoju momčad i tako je vodi u pobjedu i izvrsnost (engl. *excellence*). Vođenje "lutanjem" ili MBWA je, po Petersu, "tehnologija jasnoće ili očevidnosti" (engl. *Technology of the Obvious*) gdje voditelj mora obaviti tri osnovne funkcije:

1. saslušati - sugestivnom brigom (za govornika),
2. učiti - pri tome se konverzacija mora obavljati licem u lice i
3. olakšati - tako da se bude spreman pomoći na licu mjesta.

Ova receptura (engl. *prescriptions*) je kod Toma Petersa vremenom prerasla od faze "bilo bi dobro da se učini" (rane osamdesete) u fazu "mora se učiniti" (krajem osamdesetih godina).

U nastavku ćemo dati nešto opširniji opis MBWA, kao i prednosti i nedostake u korištenju.

6. UPRAVLJANJE HODANJEM UOKOLO

Živimo u svijetu u kojem je komunikacija lakša nego ikad, dok je razgovore licem u lice teško održavati. Interakcija se sve više digitalizira, a većina nas radije šalje e-poštu i dogovara sastanak. No, jedna metoda upravljanja dovodi u pitanje naše komunikacijske strategije pozivajući na dublju integraciju stvarnih razgovora na radnom mjestu. [6]

Upravljanje hodajući ili šetanjem postoji već neko vrijeme, ali u čemu je strategija? Neki ljudi su je prakticirali i sami, mnogo prije nego što su znali da je to ta stvar. A kada su saznali za nju, bili su fascinirani saznanjem da, ako ta ideja ima formalno porijeklo, to je u društvu kojem se puno dive.

Ali može li nešto što su milioni ljudi činili instinktivno tokom mnogih vijekova doista biti velika ideja? Istražit ćemo koncept i ono što stoji iza teorije upravljanja.

6.1. Šta je upravljanje hodanjem okolo?

Vjerojatno ste naišli na puno teorija upravljanja i možda imate vlastite ideje o učinkovitom stilu upravljanja. Ključni dio dobrog menadžera je u kontaktu sa svojim podređenima. Da bi uprava djelovala, morate biti svjesni onoga što se događa oko vas i to je, u biti, ono o čemu se radi hodanjem.

6.2. Historija metode

Prije nego što se ispita definicija teorije, korisno je razmotriti njenu historiju. Iako je koncept vodstva hodao među podređenima i razgovarao s njima licem u lice, rukovoditelji i organizacije desetljećima upotrebljavali, pojam „Upravljanje hodajući okolo“ populariziran je 1980-ih. [5]

1982. godine savjetnici za upravljanje Tom Peters i Robert H. Waterman predložili su koncept u svojoj knjizi *Search of Excellence: Lekcije iz najboljih američkih kompanija*. Peters i Waterman su u knjizi ispitali uspješne organizacije, realizirajući zajednički nominator između najuspješnijih. Prema njihovim riječima, uspješne organizacije imale su izvršne direktore i menadžere, koji su proveli veći dio svog vremena na terenu, umjesto da budu zatvoreni u svom uredu. Peters i Waterman primijetili su da su ti menadžeri svjesniji operacija i općenito su imali bolju sposobnost rješavanja problema. Peters je napisao knjigu *Strast za izvrsnošću* u kojoj je nastavio tvrditi da je stil glavni element izvrsnog vodstva.

Ideja je dobila dodatnu pažnju kada su William Hewlett i David Packard, osnivači Hewlett Packarda, spomenuli teoriju i da je ona bila dio "HP Puta". Šetali bi oko svog posla, razgovarali sa svojim osobljem, slušali ih, ukazivali im poštovanje i osnaživali ih da rade svoj posao najbolje.

Iako je David Packard često govorio da rani uspjeh HP-a pripisuje Menadžmentu ciljevima, oni su cijenili i neformalnost i egalitarnost u provođenju vremena sa svojim ljudima. Napominje se činjenica, da je bilo

vrijeme (1950-ih) kada je viši menadžment velikih američkih korporacija obično jeo u restoranu za menadžment, a osoblje je imalo vlastitu kantinu.

Izuzetni i osobni stil upravljanja postao je popularna opcija za organizacije i druge velike kompanije koje su ubrzo slijedile učenja Petera i Watermana. Disney je implementirao upravljanje hodanjem, a njegovi rukovoditelji rade smjene zajedno s podređenima. Appleov Steve Jobs bio je još jedan veliki zagovornik tog stila, i doveo se u situacije u kojima je morao izravno izaći na kraj s kupcima.

6.3. Definicija

Dakle, je li upravljanje hodanjem uokolo, dobro samo zbog šetnje? Teorija je i jednostavna, ali često pogrešno shvaćena. Iako je glavna stvar da se uprava kreće, ne možete očekivati besciljno hodanje po organizaciji i rješavanje problema. Metoda je u osnovi stil upravljanja u kojem menadžeri šetaju nestrukturirano i neplanirano među zaposlenicima. Ipak lutanje podrazumijeva nešto više, a ne samo lutanje bez cilja i lagodnog osjećaja. Vaša uloga je da budete namjerni u tome kako se bavite, pa više volim 'šetati naokolo' prije 'lutanja oko'. [6]

Cilj je komunicirati s podređenima i nadgledati njihov rad, dok ga oni obavljaju. Prema navodima zagovornika, ova vrsta interakcije omogućit će menadžerima da bolje razumiju pitanja, ideje i zabrinutosti podređenih. To će zauzvrat osigurati da uprava u skladu s tim djeluje na nalazima. Teorija se također naziva Upravljanje lutanjem okolo ili MBWA.

6.4. Ključne komponente MBWA

Dakle, širok pojam teorije govori o tome da se uprava kreće. Radi se o nadziranju podređenih u njihovom radnom okruženju i stvaranju smislenijeg odnosa s njima kako bi se povećali uspjesi organizacije. Ali koje su ključne komponente načina upravljanja? To su takozvani blokovi na kojima morate izgraditi praksu MBWA, a ne samo nasumično hodati.

Postoje tri elementa koja su bitna za stil: hodanje okolo, uspostavljanje razgovora i stvaranje mreža. Ovo su ključni ciljevi na koje se menadžment mora usmjeriti kako bi implementirao MBWA strategiju.

Prvo, menadžeru treba vremena da prošeta organizacijom. Dok se metoda temelji na spontanim i neplaniranim interakcijama, voditelj se mora svjesno usredotočiti na ustajanje i udaljavanje od stola.

U užurbanom radnom okruženju može biti previše lahko sjediti i razmišljati o tome da ćete kasnije raditi runde hodanja, samo da prođe radni dan. Menadžer mora stvoriti sistem, u kojem je prisiljen ustati i redovno razgovarati sa zaposlenicima. Voditelj također mora osigurati da su šetnje usmjerene na područja izravno pod njegovim zapovjedništvom. Ne treba vam upravitelj da hoda okolo u dijelovima u koje nije uključen, ali on mora hodati među svojim podređenima.

Kada šetate organizacijom kao rukovodilac, ne biste trebali samo besciljno hodati i reći "Zdravo" podređenima. Ključni element MBWA kaže da upravitelj mora pojačati razgovore. Ti se razgovori mogu direktno odnositi na posao koji obavlja podređeni ili posao koji se obavlja trenutno ili se rasprava može ponekad dotaknuti privatnih pitanja. Fokus bi, naravno, trebao biti na učenju iz tih neformalnih situacija. Voditelj može iskoristiti različite situacije, od rasprava na hodnicima do pauze za ručak. Cilj je prikupljanje informacija, koje mogu biti korisne za donošenje odluka i rješavanje problema.

Stoga je ideja naučiti više o trenutnoj situaciji podređenih, steći uvid u njegove stavove i ostati u toku s bilo kakvim problemima s kojima se mogu susresti kako na poslu, tako i u privatnim situacijama (privatni problemi mogu izravno utjecati na sposobnost osobe za rad).

Razgovori su temelj treće ključne komponente stvaranja mreža unutar organizacije. Voditelj želi potaknuti bolje odnose i otvorenu komunikaciju. Čak i kada jedna rasprava ne vodi izravnim, novim informacijama, uprava je možda time ojačala komunikaciju između njega i podređenog.

To može osigurati da kada se pojave problemi, osoba-zaposlenik odmah dijeli vijesti s upravom. Cilj nije samo ojačani odnos uprave i podređenih. MBWA može dati primjer za bolju komunikaciju u cijeloj organizaciji.

Peters je u svojoj knjizi istaknuo tri komponente koje stoje iza uspješnog MBWA-e. Prema Petersu, metoda djeluje kada:

- **Menadžeri slušaju ljude** – Ne možete samo hodati i razgovarati, već morate slušati što vam podređeni govore. Kao menadžer, morate postati dobri u čitanju suptilnih znakova koje vam ljudi govore. Vašim se podređenima možda neće činiti ugodno biti iskreni prema vama, posebno na početku primjene nove metode.
- **Menadžeri koriste raspravu kao priliku za prenošenje vrijednosti organizacije** – šetnje i diskusije pružaju vam mogućnost da podređeni ojačaju u razumijevanju vrijednosti i vizije organizacije.

- **Menadžeri su spremni pružiti pomoć i podršku na licu mjesta** – Ako vašim podređenima treba pomoć, morate biti spremni voditi se primjerom i pružiti podršku na licu mjesta. Metoda ima osjećaj hitnosti i ne radi se o "istraživanju", već brzom rješavanju problema.

6.5. Kako se dobro radi Upravljanje hodajući uokolo?

Dakle, osim „hodanja“, kako upravljati hodanjem? Evo deset savjeta [5]:

1. NE budite formalni, NE oslanjajte se na protokol i NE provodite hijerarhijske podjele – razgovarajte s bilo kim na prijateljski, otvoren i iskren način.
2. Nemojte se baviti menadžerima na sljedećem nivou – napravite to zbog toga što ćete se susresti s ljudima koje trebate čuti.
3. Nemojte to učiniti povremenom posjetom – učinite to redovitom rutinom u kojoj se vi i vaši ljudi možete početi opušitati.
4. Nemojte samo šetati – angažirajte ljude.
5. Nemojte se samo uključiti – pratite stvari koje njih podižu ili obećajte.
6. Nemojte to vidjeti samo kao priliku za razgovor – iskoristite to kao priliku za slušanje.
7. Ne odbijajte svaku nametnutu kritiku – uzmite bilo koju kritiku kao povratnu informaciju, zahvalite se osobi i pažljivo razmislite. U idealnom slučaju obratite im se osobno kad razmislite o tome. Povratne informacije su poklon. To pokazuje i da je vašim ljudima stalo da popravite stvari i da osjećaju kako mogu otvoreno govoriti. To je dobra stvar.
8. Ne koristite to kao priliku da pronađete grešku – postavljajte otvorena pitanja i raspitajte se, a nemojte ispitivati.
9. Nemojte propustiti bilo koju skupinu – osigurajte da se sretnete sa svima – ako ne u svakoj šetnji, onda kroz ciklus.
10. Ne propustite priliku za rješavanje malih, dosadnih problema – ali uzmite velike probleme natrag i dodijelite ih nekom pogodnom.

Ali iznad svega, nemojte to shvatiti kao sitnicu – privilegija je izaći i upoznati ljude koji svoj dan provode radeći za vas.

6.6. Prednosti i slabosti MBWA metode

Kako je upravljanje hodanjem uokolo postalo tako popularna tehnika? Veliki dio njegove popularnosti svodi se na pozitivne stvari koje su organizacije i upravljački timovi iskusili kao rezultat strategije. Iako su prednosti brojne, strategija ne dolazi bez nekoliko zamki. [6]

6.6.1. Prednosti MBWA

Tri su temeljne koristi od korištenja metode kao strategije upravljanja: poboljšanja komunikacije i odnosa između zaposlenika i nadređenog, efektivna operativna usredotočenost i veća učinkovitost. U nastavku detaljnije opisujemo prednosti.

Stvaranje jačih komunikacijskih kanala i poboljšanje odnosa između zaposlenika i nadređenih

- Strategija prisiljava menadžment da poboljša način komunikacije sa podređenima. Naglašava važnost dobre komunikacije u cijeloj organizaciji. Menadžeri uče praksu učinkovitog slušanja i efikasnog razgovora s podređenima.
- Povećani nivo komunikacije pomaže stvaranju okruženja otvorenosti. Rasprave se temelje na pozitivnoj razmjeni ideja, a ne na provođenju zakona. Menadžeri ne nameću komunikaciju, ali čine je dijelom fabričke organizacijske kulture.
- Pokazalo se da opuštena i redovna komunikacija poboljšava odnose i podređeni se osjećaju više motiviranim za svoj rad.
- Gore navedene pojave podrazumijevaju razumijevanje unutar organizacije, kada ljudi osjećaju kako ih neko sluša. Osjećaj kao da ste dio organizacije i koju vaši menadžeri cijene mogu poboljšati motivaciju i odanost zaposlenika. Ako se prema vama dobro brine vaša organizacija, najvjerojatnije nećete htjeti otići negdje drugdje u bliskoj budućnosti.

Pomaže svima da se usredotoče na ispravne operativne aspekte rada

- Rukovoditelj susreće podređene u stvarnoj radnoj situaciji i okruženju i zbog toga iz prve ruke doživljava što se događa. To mu omogućava bolje razumijevanje stvari koje se događaju oko njega, a to će rezultirati boljim razumijevanjem snaga i slabosti organizacije.

- MBWA jača okruženje povratnih informacija, u kojima podređeni mogu pružiti menadžeru ideje, savjete i prijedloge na koje treba reagovati.
- Upravljački balon se uklanja i menadžeri ne vide samo ono što žele vidjeti ili što im zaposlenici žele predstaviti, već imaju realnu ideju o onome što se događa.

Poboljšanje učinkovitosti organizacije

- Obje gore navedene tačke mogu dovesti do poboljšanja operativne učinkovitosti. Pozitivno radno okruženje povećava radnu motivaciju i menadžeri bolje razumiju ispravne operativne odluke koje moraju donijeti.
- Uprava će moći brže riješiti probleme susrećući se licem u lice, umjesto da se oslanja na pisanje niza poruka, mailova.... Umjesto da čeka odgovor, menadžer može jednostavno otići i pitati o konkretnoj situaciji.
- To također znači da je povratna informacija o problemima i idejama trenutna, što rezultira bržim postupcima. Podređeni ili upravitelj ne moraju čekati "pravi" trenutak, ali mogu izvršiti prilagodbe odmah kada se stvari pojave i riješiti ih. Ako je potrebno pojašnjenje, može se to riješiti na licu mjesta.

6.6.2. *Opasnosti MBWA*

Šta je s opasnostima MBWA? Kao i svaka druga teorija upravljanja, strategija može imati svoje zamke. Tri problema koja menadžeri moraju imati na umu vrte se oko dugotrajne prirode strategije, njezinog naglaska na podređenom mišljenju i poteškoća koje organizacije mogu imati u provođenju strategije.

Dugotrajna strategija

- MBWA može oduzeti mnogo vremena od dnevnih aktivnosti rukovoditelja. Stvarni čin hodanja iz vašeg ureda da budete među zaposlenima može biti pravovremena stvar, što može ometati vašu sposobnost rada na drugim pitanjima. Čak i kada rasprava rezultira korisnom, ipak oduzima vrijeme od ostalih zadataka.
- Element koji uzima puno vremena može biti osobito štetan ako uzmemo u obzir činjenicu da svaki razgovor neće dovesti do neposredne koristi. Nestrukturirana priroda znači da ćete razgovarati s

podređenima bez stjecanja novog uvida u rad organizacije. Uvidi su prilično nasumični u smislu neposredne koristi.

Naglašavanje važnosti mišljenja zaposlenika

- Fokus strategije je slušati podređene i koristiti njihov uvid u posao kao način za poboljšanje poslovanja. Iako ovo može biti od velike koristi, budući da podređeni uvijek izbliza gledaju na svakodnevne operacije, naglasak se može preuveličati. Usmjeravajući se na uvide i mišljenja podređenih, uprava neće obratiti toliko pozornosti na druge uvide, poput onih od kupaca ili drugih sudionika.

Provedba može biti teška

- Ispravljanje strategije može biti teško. Kao što je prethodno spomenuto, neki menadžeri mogu metodu jednostavno tretirati kao strategiju za "lutanje". Ako se ne stavi dovoljno naglaska na vrijednost razgovora i komunikacije, menadžer će jednostavno provesti vrijeme razgovarajući s ljudima. Strategija nije samo fizička prisutnost među podređenima, već dobivanje informacija iz tih stvarnih situacija i razgovora.
- Ako jednostavno hodate unaokolo i sudjelujete u razgovoru, zaboravljate ključni korak strategije: informacije. Ne možete jednostavno sjediti na informacijama i uvidima koje steknete, morat ćete ih moći koristiti kao dio vaše ukupne strategije upravljanja.

6.7. Kako najbolje koristiti ovaj stil upravljanja

Kako se mogu najbolje izbjeći zamke upravljanja hodanjem? Da bi se osigurali da ne hodate bez cilja ili da se nađete u situaciji u kojoj "to ću učiniti kasnije" postaje ključna fraza, morate se usredotočiti na sljedeće ključne tačke.

6.7.1. Postići ravnotežu

Najvažnija, a možda i najteža stvar s MBWA-om je postići ravnotežu. Metoda zahtijeva sistemsku upotrebu i mora biti dio rutine menadžera. Sistem ne radi na odgovarajući način ako to jednostavno činite kada imate vremena jer to lahko može voditi putem neaktivnosti. Metoda bi trebala postati stvar koju trebate učiniti umjesto da je smatrate drugom važnošću.

Ali istovremeno ne možete započeti s rasporedom šetnji ili ćete stvoriti sistem koji podređeni mogu očekivati (ustaljenom šetnjom). Upravljanje šetnjom mora biti redovito (jer se to često događa), ali i neregularno (nema određenog

vremena za 'šetnje'). Dobra ideja je osigurati da prolazite svaki dan ili svaki drugi dan, a umjesto da to radite istim danima ili u isto doba dana, zamijenite svoju rutinu. Umjesto da uvijek šetate kafeterijom, povremeno počnite razgovore na parkiralištu i tako dalje.

Druga ključna tačka za uravnoteženje su razgovori o poslu i privatnom životu. Iako bi fokus trebao biti na korištenju stila da biste saznali više o organizaciji i kako projekti prolaze, na primjer, to ne bi trebalo biti jedini dio priče. Također želite koristiti stil za jačanje radne atmosfere i motivacije zaposlenika, a veliki dio toga može biti više brige o osobnim životima podređenih.

Veliki životni događaji (brak, rođenje djeteta, razvod itd.) mogu utjecati na način na koji osoba radi, ako to bude iznad svega može vam osigurati da ograničite štetu na tim osobnim pitanjima. Dakle, nemojte se samo fokusirati na razgovor o radu, već postavljajte povremena pitanja o temama koje nisu povezane s radom. Važno je da i dalje ostanete opušteni i da izbjegavate buku. Ne želite nikoga tjerati u situaciju da osjeća da treba razgovarati o privatnom životu, čak i ako to ne želi.

Općenito, morate stvoriti situaciju u kojoj je MBWA učinkovita metoda i dio cjelokupne strategije upravljanja, a ne ometanje. Priroda stila može uzrokovati uznemirenost, jer ako vi stupate na nečiji zakazan radni dan i da on mora odvojiti vrijeme da neorganizirano razgovarate o stvarima. Ako to radite prečesto, sposobnost podređenih da mogu obaviti posao opada.

6.7.2. Održavajte pozitivan govor tijela

MBWA je izgrađena oko komunikacije. Kao menadžer, morate se usredotočiti na poboljšanje svojih komunikacijskih vještina - da biste postali bolji u prenošenju svoje poruke i da biste čuli što druga osoba ima za reći.

Ali komunikacija nije samo u tome koliko ste dobri u razgovorima ili slušanju drugih ljudi; također morate voditi računa o govoru tijela. Mi ne govorimo samo riječima i tonom, naša tijela također pričaju priču. Razumijevanje jezika tijela posebno je važno za MBWA jer stavljate sebe i druge ljude u neočekivanu situaciju - situaciju, gdje čitanje između redaka često može biti ključ za poboljšanje.

Kako možete održati pozitivan govor tijela? Prvo se trebate opustiti. Ako ste opušteni, upoznati sa situacijom i to tretirate kao priliku za razgovor, a ne za formalni razgovor, situaciju možete učiniti manje zastrašujućom. Osigurajte

da se razgovori odvijaju u neutralnim prostorima (izvan vašeg ureda) i u opuštenom okruženju. Tokom ručka je dobar primjer ili dok druga osoba pije šoljicu kafe.

Promatrajte drugu osobu i naučite čitati njezin govor tijela. Ne želite „skakati na njih“ kad se čini da su očito zauzeti. Prvo provjerite pitanja poput "Kako ste?" Ili "Oh, sastavljate novi proizvod?" Ako osoba postane drhtava, pokušajte proširiti razgovor nečim ležernim (možda im se sviđa nogomet ili ste upravo čuli dobre vijesti o dobavljaču). Ne insistirajte na daljem razgovoru ako je govor tijela osobe negativan. Odustanite i vratite se kasnije.

6.7.3. Usredotočite se na pozitivno prepoznavanje

Posljednji element koji jamči učinkovitu upotrebu metode je njezina upotreba za pozitivno prepoznavanje. Ne želite naići na menadžera koji je poput inkvizitora koji šeta okolo i želi ispitivati ljude. MBWA je pristup učenju o radnom okruženju i dijeljenju pozitivnih povratnih informacija.

Koristite razgovore za dijeljenje uspjeha, a ne neuspjeha. Pružite podređenima pozitivne povratne informacije i kritiku samo kad situacija to zatraži. Ako ljude potičete na pozitivne povratne informacije, odajete priznanje za ideje koje čujete i dijelite priče o uspjehu sa svima, jačate motivaciju podređenih da rade naporno i dijele njihove brige i ideje.

Druga poenta o pozitivnom prepoznavanju odnosi se na inkluziju. Ključno je osigurati da strategije MBWA uključe sve unutar organizacije i da nemate situaciju u kojoj uprava razgovara samo s određenim ljudima. Neki će ljudi uvijek biti pričljiviji i otvoreniji od drugih, ali kao menadžer ne možete odabrati favorite, pogotovo kada je riječ o strategiji oslušivanja mišljenja.

Morate osigurati da se čuju glasovi svih ljudi, čak i kad ih možda neće otvoreno dijeliti. Nadalje, aspekt uključivanja također znači da trebate dati pozitivne povratne informacije za sve, a ne samo za nekoliko ljudi. Važno je svima pružiti pozitivne poruke za održavanje pozitivnog radnog okruženja.

6.7.4. I na kraju

Upravljanje šetanjem je još jedna metoda upravljanja koju biste trebali razmotriti. MBWA vam može pomoći da bolje razumijete šta se događa u organizaciji i stvorite okruženje autentične i otvorene komunikacije.

Može pomoći u stvaranju smislenijeg odnosa između uprave i podređenih, što može dovesti do poboljšanja organizacijske učinkovitosti. Ali da biste u potpunosti iskoristili metodu, morate razumjeti kako je pravilno implementirati i izbjeći zamke da uprava samo šteta okolo, a da pritom ne dobije relevantne informacije ili ne zna kako ih koristiti.

7. ŠTA PREDSTAVLJA DVANAEST OSNOVNIH KARAKTERISTIKA USPJEŠNE FIRME?

Tom Peters je vjerojatno najpoznatiji po svojoj orijentaciji prema kupcu. U dijelu, koji uspijeva na haosu, a koji se odnosi na odaziv kupaca, on opisuje dvanaest atributa ili osobina revolucije kvaliteta. To se temelji na zajedničkim karakteristikama koje je uočio među uspješnim programima poboljšanja kvaliteta vrhunskih američkih kompanija. [4]

Dvanaest osnovnih karakteristika uspješne firme čine, prema Tomu Petersu, osnovne attribute revolucije u kvalitetu.

Analizirajući najuspješnija preduzeća u SAD-u, Tom Peters je došao do zaključka da je razlog njihove izvrsnosti svojevrsna revolucija upravljanja, koja se najbolje uočava kroz revoluciju u kvaliteti. Šta sve Tom Peters podrazumijeva pod revolucijom u upravljanju (eng. *Management Revolution*), najbolje se vidi u njegovoj trećoj knjizi "Napredovanje u kaos" (engl. *Thriving on Chaos*) koju je izdao u Engleskoj 1988. godine. Temelj svega je dvanaest osnovnih crta ili karakteristika (engl. *trait*) u kvalitetu, koje su jedina garancija uspješnosti dobre organizacije:

Dvanaest osnovnih karakteristika su [3, 4]:

1. Uprava opsjednuta kvalitetom

Ovo naglašava važnost praktičnih aktivnosti za poticanje emocionalne predanosti, npr. prepoloviti broj mehaničara na preradi, a nikad ne proći pored loših proizvoda.

2. Strastveni sistemi – sistemi koji se strastveno prihvataju

Neuspjeh je uvijek zbog strasti bez sistema ili sistema bez strasti u koji Peters vjeruje. Obje su nužne i važna je ideologija, utemeljena na Guruu ili ne.

3. Mjerenje kvaliteta

Ovo bi trebalo započeti na početku programa, trebalo bi biti prikazano, a trebali bi ga provesti i sudionici.

4. Kvalitet se nagrađuje

Kvalitet se temelji na podsticaju i nadoknadi što može uzrokovati rani proboj u stavu najvišeg menadžmenta.

5. Svi su obučeni za kvalitet

Svaka osoba u organizaciji trebala bi biti opsežno osposobljena. Treba dati svima upute za analizu uzroka i posljedica, statističku kontrolu procesa i grupnu interakciju.

6. Višenamjenski timovi

Treba uvesti krugove kvaliteta ili unakrsne funkcionalne timove kao što su za uklanjanje pogrešaka ili tim za korektivne akcije. Na temelju svog iskustva, Peter favorizira više funkcionalne timove.

7. Malo (i stalno) je lijepo

Ne postoji tako malo poboljšanje. Značaj je u tome što je došlo do promjene.

8. Stvorite beskrajne efekte 'Hawthornea'

Ovo je protuotrov za borbu protiv potištenosti za 12-18 mjeseci. Novi ciljevi, nove teme, novi događaji su protuotrov.

9. Paralelna organizacijska struktura posvećena poboljšanju kvaliteta

Ovo opisuje stvaranje timova za kvalitetu u sjeni i naglašava da je to put kojim radnici, kojima plaćate satnicu, mogu napredovati.

10. Uključeni su svi

Posebno dobavljači, ali i distributeri i kupci, moraju biti dio procesa kvaliteta organizacije. Mogu se formirati zajednički timovi za poboljšanje.

11. Kad kvalitet raste, troškovi opadaju

Poboljšanje kvaliteta je primarni izvor smanjenja troškova. Osnovna sila na djelu je pojednostavljenje – na primjer, dizajna, postupaka ili procedura.

12. Poboljšanje kvaliteta je neprekidno putovanje

Kvalitet je relativan. Svakog dana, svaki proizvod ili usluga postaje relativno bolji ili lošiji, ali nikad ne stoji.

Dvanaest karakteristika stvara neke suprotnosti s drugim pristupima:

- karakteristika 9 koja se odnosi na posebnu organizaciju kvaliteta nije općenito mišljenje,
- također, Petersov program započinje pokrivanjem čitave organizacije, ali alternativna strategija je rješavanje pojedinačnih problema odjela,

- treće, Peters je razvio snažna mišljenja u pogledu vitalnog uključivanja vanjskih dobavljača i kupaca, kao u karakteristikci 10.

Zanimljivo je kako je Tom Peters u svojim istraživanjima najuspješnijih organizacija u SAD-u u prvom trenutku mislio prije i iznad svega na način vođenja i organizaciju, a najmanje na kvalitet. Međutim, što je posao dalje napredovao, sve više je u prvi plan izbijao kvalitet, bolje rečeno, integralni pristup kvalitetu i filozofija kvaliteta uopšte. Konačno, Tom Peters je došao do navedenih dvanaest osnovnih karakteristika kvaliteta i do jednog vrlo jasnog zaključka koji će kasnije mnogi preuzeti:

- Pojam poslovne izvrsnosti (eng. *Business Excellence*) se skoro sinonimski poklapa s pojmom vrhunskog integralnog sistema kvaliteta u firmi. U biti, radi se o vođenju tima u pobjedu uz pomoć vrhunskog trenera.

8. KOJE SU NOVOSTI U FILOZOFIJI KVALITETA TOMA PETERSA?

Dr. Tom Peters je prvi javno objavio bliskost između vrhunskog upravljanja firmom i vrhunskog upravljanja sistemom kvaliteta. Istodobno, time su u mnogim tačkama izjednačeni poslovi, znanja i zadaci vrhovne uprave i menadžera kvaliteta. [3]

Kvalitet je, kao nauka, dijete dvadesetoga stoljeća, posebno njegove druge polovine. Pri tome se može kristalno jasno uočiti razvoj od jednostavne tehničke kontrole, usmjerene isključivo na materijalnu proizvodnju, pa sve do sistema potpunog upravljanja kvalitetom koji obuhvata cijelu organizaciju.

Put prema vrhu označili su i probili "rani Amerikanci" i Japanci. Međutim, tek je nova zapadna škola kvaliteta smogla hrabrosti reći kako se vrhunski kvalitet upravljanja sve više poklapa s vrhunskim upravljanjem kvalitetom.

Jedan od prvih, ako ne i prvi, koji je to javno izjavio i napisao bio je Tom Peters. Njegove postavke, ma koliko bile na početku kritizirane, sve su više, skriveno ili manje skriveno, ukazivale na temeljni značaj kvaliteta kao komponente uspjeha, ne samo na nivou firme ili koncerna već i onda kad su u pitanju pojedine države ili grupe država. To je tim vrednije što Tom Peters nije potekao i rastao u okvirima poslova kvaliteta. Prije njega su apsolutno svi pioniri kvaliteta bili stručnjaci za kontrolu kvaliteta, dobri statističari i praktičari. Toma Petersa su od početka zanimali menadžment i razlozi uspjeha vrhunskih svjetskih firmi, prvenstveno onih iz SAD-a. Do kvaliteta je došao

zaobilaznim putem. Stoga se u njegovim postavkama i dvanaest karakteristika nailazi mnogo toga što ne potječe iz klasičnih škola kvaliteta, pa je i stoga bio predmet oštre kritike.

Na primjer, predbacuje mu se tačka 9 (u kojoj kaže kako organizacija mora striktno slijediti napredovanje u kvalitetu) jer većina stručnjaka smatra da je napredovanje organizacije ustvari istodobno napredovanje kvaliteta te iste organizacije. Postoje i primjedbe da u svojim tezama Tom Peters stalno priča o tome kako nešto treba biti, a nikad ne kaže kako se to postiže. Drugim riječima, kad drugi obave posao, onda dođe dr. Tom Peters i kaže: "A što sam vam ja rekao!".

Posebno je zanimljivo gledanje Toma Petersa na mjesto i ulogu menadžera kvaliteta, naročito kada je riječ o budućnosti. Njegovo mišljenje je kako buduće društvo i svi njegovi članovi od "6 do 96" godina moraju učiti ako žele preživjeti. Taj trend će, u našem globalnom selu koje se zove planeta Zemlja, biti posebno važan i presudan u idućih tridesetak godina. I tada se, usprkos opće informatičke povezanosti, pojavljuje apsolutna potreba trenera i učitelja koji "licem u lice" radi s ljudima. Time on eksplicitno definira modernog menadžera kvaliteta više kao trenera i savjetnika, a manje kao klasičnog šefa. Naravno, sve to podrazumijeva i vrlo veliko znanje, psihološke i pedagoške vještine i dugogodišnju praksu. Po Tomu Petersu, to je "tvrda kost" (engl. *hard stuff* - doslovno "tvrd materijal"), neophodna u današnjem haotičnom i konfliktnom svijetu.

9. POZNATI CITATI TOMA PETERSA [1]

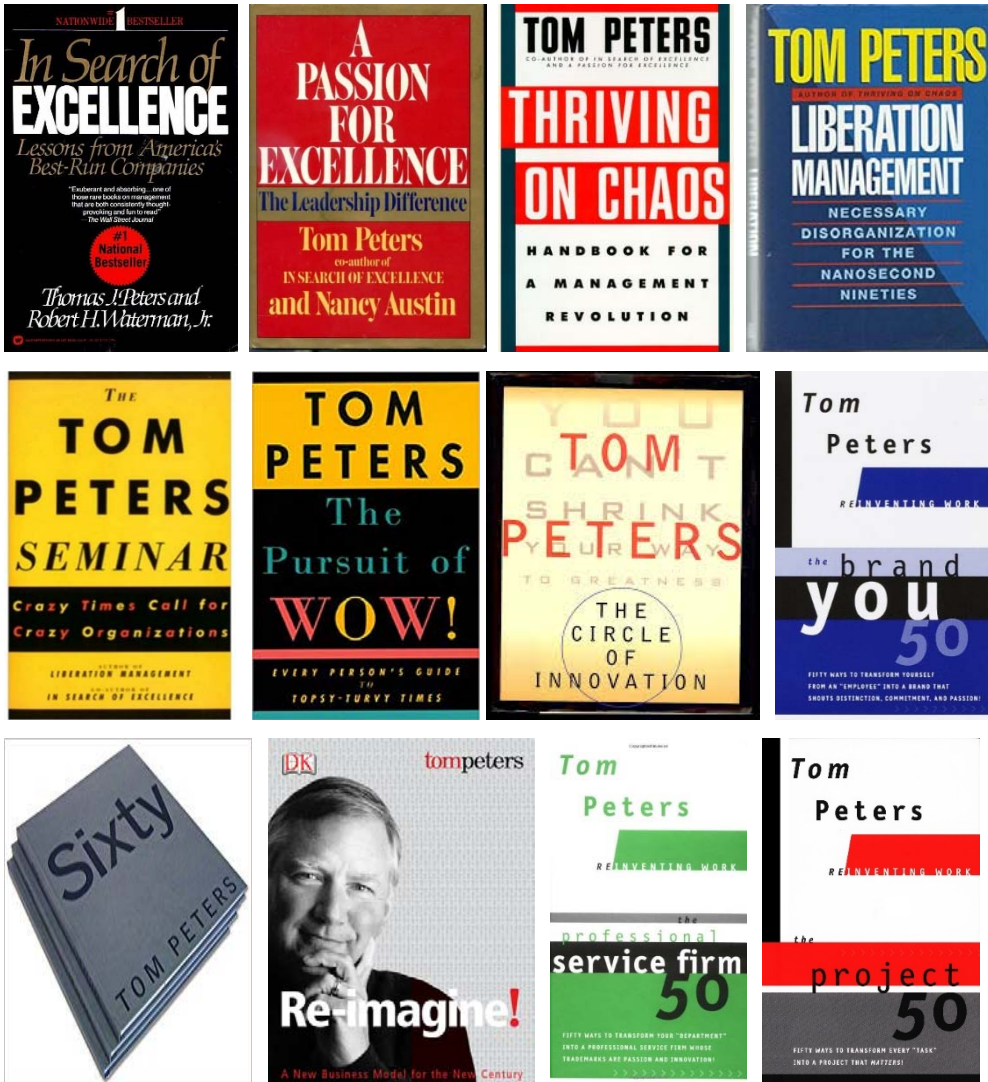
1. *Izvrzne organizacije ne vjeruju u izvrsnost - samo u stalna poboljšanja i stalne promjene.*
2. *Uprava je oko dogovaranja i pripovijedanja. Vodstvo je usmjereno na njegovanje i unapređenje.*
3. *Gotovo sva poboljšanja kvaliteta dolaze pojednostavljenjem dizajna, proizvodnje ... izgleda, procesa i postupaka.*
4. *Ako je prozor prilika otvoren, ne navlačite zavjesu.*
5. *Vođe ne stvaraju sljedbenike, stvaraju više vođa.*
6. *Vizija je blistava, ali održivost izvrsnosti organizacije dolazi iz ogromne stabilnosti sposobnih menadžera.*
7. *Svatko ima priliku naučiti, poboljšati se i izgraditi svoje vještine.*
8. *Jednostavni čin davanja pozitivne pažnje ljudima ima puno veze s produktivnošću.*

9. *Najbolji vođe ... gotovo bez iznimke i na svim nivoima su majstori korisnici priča i simbola.*
10. *Posao se bavi ljudima. Riječ je o strasti. Riječ je o podebljanim idejama, podebljanim malim idejama ili podebljanim velikim idejama.*

10. KNJIGE TOMA PETERSA

- ... 2018. - *The Excellence Dividend: Meeting the Tech Tide with Work That Wows and Jobs That Last*
- ... 2012. *Really First Things First.* (Kindle Edition) New Word City, Inc.
- ... 2010. *The circle of innovation: You can't shrink your way to greatness.* Random House LLC.
- ... 2010. *The Pursuit of Wow!: Every person's guide to topsy-turvy times.* Random House LLC.
- ... 2010. *The Little BIG Things: 163 Ways to Pursue EXCELLENCE.* Harper Business.
- ... 2006., 1982. *In search of excellence: lessons from America's best run companies.* Harper Business.
- ... 2005. *The Essentials Series (Leadership, Talent, Design, Trends).*
- ... 2003. *Re-imagine! Business Excellence in a Disruptive Age.* DK Publishing.
- ... 2005. *Sixty*
- ... 2001. *The Professional Service Firm50: Fifty Ways to Transform Your "Department" into a Professional Service Firm Whose Trademarks are Passion and Innovation!*
- ... 1999. *The Project 50 (Reinventing Work): Fifty Ways to Transform Every "Task" into a Project That Matters!.* Knopf.
- ... 1999. *The Brand You 50 (Reinventing Work): Fifty Ways to Transform Yourself from an Employee' into a Brand That Shouts Distinction, Commitment, and Passion!.* Random House LLC.
- ... 1997. *The Circle of Innovation*
- ... 1994. *The Pursuit of WOW!: Every Person's Guide to Topsy-Turvy Times*
- ... 1994. *The Tom Peters Seminar: Crazy Times Call for Crazy Organizations.*

- ... 1992. *Liberation management: necessary disorganization for the nanosecond nineties.*
- ... 1987. *Thriving on Chaos: Handbook for a Management Revolution*
- ... 1984. *A Passion for Excellence: The Leadership Difference.*
- ... 1982. *In Search of Excellence: Lessons from America's Best-Run Companies* (with Robert H. Waterman, Jr.).





11. LITERATURA

- [1] <https://www.toolshero.com/toolsheroes/tom-peters/> (Pristup 24.11.2019)
- [2] <https://tompeters.com/about/toms-bio/> (Pristup 24.11.2019)
- [3] Injac, N.: *Mala enciklopedija kvalitete, III dio: Moderna povijest kvalitete*, Oskar Zagreb, 2002.
- [4] <https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/tom-peters-on-leading-the-21st-century-organization> (Pristup 25.11.2019)
- [5] <https://www.pocketbook.co.uk/blog/2018/11/06/mbwa-management-by-walking-around/> (Pristup 25.11.2019)
- [6] <http://adamm62.tripod.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/tompeters> (Pristup 25.11.2019)
- [7] https://www.mindtools.com/pages/article/newSTR_91.htm (Pristup 26.11.2019)

XII CLAUS MÖLLER

1. BIOGRAFIJA

1.1. Rano djetinjstvo

Claus Möller (12. juni 1942. -) je danski ekonomist koji je, jednako kao i Tom Peters, došao do kvaliteta bavljenjem problematikom upravljanja firmom postizanjem vrhunskih rezultata na tržištu, prije svega kroz brigu o ljudima.



Claus Möller rođen je 12. juna 1942. u Sonderborgu u Danskoj. Završio je Školu za poslovanje i upravu u Kopenhagenu 1965. (Copenhagen School of Economics and Business Administration), a postdiplomski studij 1968. godine. [1]

Na kraju studija Möller se prijavio kako bi dobio posao u IBM-u; međutim, odbijen je jer nije postigao dovoljno na IQ testu. To je iskustvo bilo ključno za razvoj njegove filozofije o emocionalnoj inteligenciji u vodstvu.

Claus Möller jedan je od samo 9 gurua kvaliteta u svijetu i jedini europski, pokazalo je istraživanje koje je objavilo bivše britansko Ministarstvo trgovine i industrije (DTI). Njegov koncept kvaliteta dodaje novu presudnu dimenziju tradicionalnom razmišljanju o kvalitetu: "Ljudska strana kvaliteta". Usmjerava se ne samo na kvalitet proizvoda i usluga, već i na kvalitet ljudi koji ih proizvode i isporučuju. [2]

Claus Möller je ambasador dobre volje za Kopenhagen, član Svjetske organizacije predsjednika (WPO) i počasni član *All India Management Association*.

2. RAD CLAUSA MÖLLERA

Nakon nekoliko godina prakse u nizu organizacija koje su se bavile marketingom i savjetovanjem, 1975. godine je osnovao vlastitu konsultantsku firmu Time Manager International ili TMI (*Vremenski menadžer*). Claus Möller je 2004. godine prodao svoje udjele u TMI-u, a sada upravlja firmom za savjetovanje i obuku Claus Möller Consulting iz malih platformi u Danskoj, Sloveniji i Francuskoj. Zajedno sa suprugom Viveca, vodio je i jedinstveno korporativno odmoriste, seminare i susrete u Cotignacu, na jugu Francuske.

Kroz analizu rada vrhunskih firmi, Claus Möller je vrlo brzo došao do problematike kvaliteta, posebno vezano uz ljudski faktor. Tako je, odmah nakon poučavanja upravljanja vremenom (engl. *Time Management Course* ili *Tečajevi upravljanja vremenom*) nastala serija seminara pod nazivom PPF ili *Staviti ljude naprijed* (*Putting People First* odnosno *Ljudi prije svega*). Ti su seminari bili toliko uspješni da su se za njih 1980. zainteresirali i Japanci. Uz prilagodbu japanskim uslovima, školovanje je provedeno za japansku zrakoplovnu kompaniju JALCOS. Od 1984. godine TMI je bio angažiran u SSSR-u na modernizaciji ruske privrede, kroz obuku menadžmenta, a kao doprinos Perestrojki i modernizaciji sovjetske ekonomije.

Uslijedio je vrtoglav rast tako da je 1987. godine TMI imao čvrste paušalne konsultantske i obrazovne ugovore s 48 velikih kompanija u 35 zemalja (*British Airways, Japan Air Unes, SAS, Telecom New Zealand, GM, Audi-VW, Midland Bank* itd.), pri čemu je unutar Europske ekonomske zajednice školovanje prošlo preko 16.000 ljudi. [2]

Jan Carlzonova odluka da zatraži od Clausa Möllera da razvije i provede uslužni i osobni razvojni program za više od 13.000 zaposlenika i program razvoja menadžmenta za sve menadžere SAS-a 1981. bila je jedna od 75 najvećih odluka menadžmenta ikad donešenih. U roku od četiri mjeseca SAS je bio najtačnija europska aviokompanija i nivo usluge bio je obnovljen. (75-godišnja revizija menadžmenta Američke udruge za upravljanje) [1]

Iste godine je Claus Möller izradio svoj novi program *Management for Everyone* (*Upravljanje za svakoga*) – jednu vrstu koncepta samoupravljanja, kojem je bio cilj povećanje zadovoljstva prilikom rada i forsiranje timskog rješavanja problema. I ovaj seminar je imao veliki uspjeh, te je konačno usvojen od strane komisije Europske zajednice kao dio programa stalne Komisije za radnička pitanja u Bruxelessu i Luxembourg.

Konačno, zainteresirala se i Britanska nacionalna televizija (*BBC*), pa je iduće godine (1988.) došlo i do realizacije vrlo uspjele serije *Business Matters*

(*Poslovne stvari*) pod vodstvom Clausa Möllera. Koristeći sva prethodna iskustva, 1988. godine Claus Möller objavljuje knjigu *Personal Quality (Osobna kvaliteta)*. [2]

Ubrzo slijede knjige *Time Manager, Putting People First, A Complaint 'Is a Gift, Employeeship, Heart Work Emotional Intelligence, (Vremenski menadžer, Ljudi prije svega, Reklamacija je poklon s Janeile Barlow, Namješteništvo, Rad sa srcem – emocionalna inteligencija)*.

Osmislio je koncepte: "Stavljanje ljudi na prvo mjesto", "Ljudska strana kvaliteta"; "Žalba je poklon" i "Zaposlenje". Koncept zaposlenosti Clausa Möllera postao je sinonim za ideju participativnog upravljanja u Skandinaviji. Aktivno je uključen u poboljšanje organizacijske učinkovitosti više od 40 godina.

Također je jedan od vodećih svjetskih stručnjaka za emocionalno inteligentno vodstvo, te je napisao knjige i razvio alate koji omogućuju pojedincima da rastu i postanu bolji lideri upravljanjem svojim emocijama. Bio je koautor knjige „Rad na srcu“ s Reuven Bar-Onom, koji je izvorno skovao pojam „Emocionalni koeficijent (EQ)“. To je dovelo do razvoja nekih prvih priznatih alata za procjenu emocionalne inteligencije za pojedince i timove: Osobni test mjerača inteligencije (PEQM) i Menadžer ekvivalenta tima (TEQM). Testovi su sastavni dio edukacije praktičnog voditelja Clausa Möller Consultinga.

3. NA ČEMU SE TEMELJI UČENJE CLAUSA MÖLLERA?

Temelj učenja Clausa Möllera je usmjerenost na ljudski faktor. Bez koncentracije na nivoe niza performansi kvaliteta svakog pojedinca, realizacija sistema kvaliteta je praktično nezamisliva. [1]

Još je Frederick Taylor eksplicitno smatrao kako je oslobađanje ljudskih potencijala elementarna pretpostavka svakog napretka. Ovu misao su dosljedno slijedili svi klasici kvaliteta, a u Japanu je šezdesetih i sedamdesetih godina došlo do svojevrsne revolucije osobne slobode izražavanja kroz krugove kvaliteta. Pri tome se ne smije zaboraviti čuvena poruka Kaoru Ishikawe da u području kvaliteta sve počinje i završava učenjem.

Ipak, tek je Claus Möller napravio svojevrsnu školu u kojoj se kompletno težište stavlja na pojedinca kroz filozofiju PPF ili *Putting People First (Staviti ljude naprijed, odnosno Ljudi prije svega)*.

Dodaju li se tome idealni i aktualni nivoi performansi kvaliteta potkrijepljeni kroz dvanaest pravila i dvije dodatne tehnike, onda je jasno kako je Claus Möller uvjeren da se do svjesnog pojedinca ne dolazi slučajno, na sreću već isključivo kroz osobne ambicije, rad i učenje. Svaka organizacija mora obavezno razviti kompletan program razvoja osobnih postignuća ciljan na svakoga pojedinog člana kolektiva i tek tada se dobiva temelj cjelokupnoga daljnjeg razvoja sistema kvaliteta.

Prema filozofiji Clausa Möllera ljudski odnos je element svakog uspjeha. Čak i kad je u pitanju primjedba, žalba ili reklamacija od strane korisnika ili kupca, firma mora odmah prepoznati priliku za njihovo pridobivanje ali i poboljšanje vlastitog sistema kvaliteta. U knjizi *Reklamacija je poklon (A Complaint is a Gift)*, koju je Claus Möller objavio zajedno sa Janelle Barlow 1986. godine, pokazano je na veoma zanimljiv i popularan način (naprimjer, poglavlje 5 nosi naslov "Pet principa kako od kupca – teroriste napraviti partnera", engl. *Five principles for Turning Terrorist Customer to Partner*) kako je u svakoj greški, žalbi i reklamaciji neophodno potrebno prepoznati zlatni rudnik za poboljšanje sistema kvaliteta.

Te su postavke vrlo uspješno primijenjene u praksi i multiplicirane kroz djelovanje Möllerove firme TMI širom svijeta. Kruna cjelokupne filozofije kvaliteta je, po Clausu Mölleru, svojevrstan i efikasan sistem samoupravljanja zasnovan na stalno školovanom, obrazovanom i duboko svjesnom pojedincu čiji su nivoi postignuća pod stalnom kontrolom i solidno izvedenim programima cjelokupne oganizacije.

U nastavku ćemu predstaviti neke od stvari koje je obrađivao Claus Möller, samostalno ili u saradnji sa svojim saradnicima, kao što su:

- definicija kvaliteta,
- idealni i aktuelni nivo performansi kvaliteta,
- 12 zlatnih pravila Clausa Möllera,
- 17 parametara kvaliteta organizacije,
- žalba je poklon,
- employeeship,
- ukratko Opšti model poslovne izvrsnosti,
- poslovnu izvrsnost kvaliteta (engl. *Quality Bussines Excelence*) kao jedan od modela Opšte poslovne izvrsnosti.

4. DEFINICIJA KVALITETA

Möller postulira da preduzeće ne može ponuditi kvalitet svojih proizvoda ako prvo nema kvalitet među svojim osobljem. O kvalitetu objašnjava da je to ono što ispunjava očekivanja kupca. To je, kaže, jednako važno kao i kvalitet proizvodnje robe ili standarda u uslugama.

Dodaje da kvalitet proizvoda ili usluge varira ovisno o državi jer različite kulture imaju različita očekivanja i težnje. Čak se smatra da se očekivanja istog klijenta mogu vremenom mijenjati; stoga moramo razmišljati o proizvodima i uslugama koji mogu zadovoljiti različite potrebe. [1]

5. ŠTA SU IDEALNI I AKTUELNI NIVO PERFORMANSI KVALITETA?

Do kasnih 1970-ih, tridesetogodišnja statistička kontrola kvaliteta i različiti motivi značajno su poboljšali kvalitet proizvoda i proizvodnog procesa. Naglasak na zahtjevima kupaca bio je u porastu, kao međusobni napredak i tako se početkom 1980-ih počelo razvijati ozbiljno zanimanje za kvalitet usluga i ljudske odnose. Kroz svoja iskustva Möller se uvjerio da administrativni postupak, a ne proizvodni proces, pruža više mogućnosti za opšte povećanje produktivnosti. [3]

Claus Möller se, prilikom analize modernog oblika kvaliteta, koncentrirao prije svega na ljudski faktor. Pri tome je postavio posebne norme za kvalitet svakoga zaposlenog: idealni i aktuelni nivo performansi kvaliteta.

Kako bi poboljšao uslugu kupcu, Möller vjeruje da ljudi koji proizvode robu moraju biti nadahnuti da daju sve od sebe, i da je potrebna veliko kulturno prilagođavanje sviju. Möller vjeruje da će se to popraviti samo poboljšanjem osobnog razvoja pojedinca. To će dovesti do povećane kompetencije u tri vitalna područja produktivnost, odnosi i kvalitet. TMI ta tri područja vidi kao 'zimzelene biljke', a ne izbljedjele, ali su svojstvene cijelom životu ljudi i toliko se isprepliću da pretpostavljaju jedno drugo.

Claus Möller je još početkom osamdesetih godina bio čvrsto uvjeren kako ljudski faktor predstavlja osnovni stub kvaliteta. Pri tome je neophodno da se sve temelji na neposrednom učešću u tri osnovna područja: produktivnosti, odnosima (između ljudi) i kvalitetu (na koju se može i mora osloniti), te kasnije dodati četvrti element *Rukovodstvo*.

6. ČETIRI OSNOVNA ELEMENTA

Produktivnost

Sastoji se u tome da osiguramo da su svi procesi, koji se provode u preduzeću, neophodni i vrijedni. Odnosno, zarađuje se više nego što nas košta.

Uprava se mora koncentrirati na učinkovito obavljanje svojih aktivnosti i optimalno korištenje resursa. [7]

Kvalitet

Ne bi trebao graditi, već i održavati korporativni imidž koji radno mjesto čini privlačnim za zaposlenike. Kvalitet mora biti orijentisan kako bi ispunio i premašio očekivanja klijenta. Osim toga, usredotočio se na sprečavanje budućih potreba koje mogu nastati usput.

Odnosi

Preduzeće mora graditi i održavati pozitivan odnos sa svojim dioničarima. Prije sistema, tehnologije, mašina i procesa, ljudi su najvažniji element u jednačini uspjeha. Mora postojati otvorenost u radu između kolega i članova tima.

Rukovodstvo

Ključno za izvanrednog lidera je sposobnost kombinovanja učinkovitog upravljanja sa zaposlenicima koji zajedno rade u iste svrhe. Ponašanje vođe treba se usredotočiti na postavljanje ciljeva, ispunjavanje ciljeva i na razvijanje vještina u komunikaciji.

Ova četiri područja se usko isprepliću i predstavljaju, kako se u TMI stalno ističe, vječne šlagere, tzv. "Evergreens". Pojedinaac se mora stalno stimulirati i angažovati na svakome od njih ako se želi postići i zadržati uspješan sistem kvaliteta organizacije.

Na ovoj filozofiji je Claus Möller stvorio dva standarda ličnog kvaliteta: idealni nivo performansi (engl. *Ideal Performance Level* ili IP) i aktuelni nivo performansi (engl. *Actual Performance Level* ili AP). [2]

Idealni nivo performansi predstavlja lični cilj svakog čovjeka u bilo kojem području kvaliteta u organizaciji, koji se formira i mijenja tokom godina s iskustvom, znanjem i radom. Ciljevi zavise o nizu individualnih karakteristika (ambicije, inteligencije, želja, potreba), ali i o svim mogućim vanjskim utjecajima i ponašanju okoline. Stoga će se nivo IP-a u ranim godinama fluktuisati i stabilizirati kad se dostigne odrasla dob, na što će utjecati samo

snažna emocionalna iskustva. Nivo IP-a presudno utječe na razvoj pojedinca i njegove buduće mogućnosti.

Aktualni nivo performansi je ono realno što u osobnoj kvaliteti postiže svaki čovjek. I ovdje se povezuju osobne sposobnosti i stvarni rezultati s pozitivnim ili negativnim utjecajem okoline i događanja. Aktuelni nivo performansi (AP) utječe na samopoštovanje pojedinca, doživljaj 'OK' koji doživljava s nivoom AP-a koji odgovara IP nivou. Na nivou AP utječe na prepoznavanje ili ukor, razumijevanje ciljeva i „znanje zašto“ treba obaviti određeni zadatak. Nekoliko drugih faktora utječe na nivo AP – uspjeh ili neuspjeh, okruženje, iskustvo i vještine, priroda zadatka, raspoloživo vrijeme, nivoi AP-a i IP-nivo drugih pojedinca.

Prema Mölleru ni organizacija niti društvena zajednica ne mogu i ne smiju biti ravnodušni prema obliku i realizaciji oba nivoa kvaliteta svakog pojedinca. Samo kod svjesnog sistema vrijednosti nastaje takva kombinacija i poklapanje performansi, koja jamči opšte napredovanje sistema kvaliteta i sveopću pojavu "OK -feelinga" odnosno "dobrog osjećanja".

7. 12 ZLATNIH PRAVILA CLAUSA MÖLLERA

Claus Möller je razradio svojih dvanaest zlatnih pravila, koja pomažu kod podizanja aktualnog nivoa performansi kvaliteta. [3]

Dvanaest zlatnih pravila Clausa Möllera su:

1. postavi osobne ciljeve kvaliteta,
2. utvrdi svoj osobni račun kvaliteta,
3. uvjeri se kako su drugi zadovoljni tvojim napredovanjem,
4. pazi na sljedećeg do sebe kao na pravoga kupca,
5. izbjegavaj greške,
6. upravljaj procesima efikasnije,
7. dobro koristi resurse,
8. budi savjestan,
9. nauči završiti započeto – jačaj samodisciplinu,
10. kontroliraj svoje stresove,
11. budi etičan – čuvaj svoj integritet,
12. forsiraj kvalitet.

Kako bi se dvanaest pravila uvijek pravilno provodilo u životu, Claus Möller je razvio i dvije jednostavne tehnike za dodatni razvoj osobnog kvaliteta:

- a) koristi tzv. »učini/provjeri« (engl. *do/check*) sistem za stalni nadzor vlastitih performansi kvaliteta,
- b) napravi vlastitu »poslovnu karticu kvaliteta« (engl. *Quality business card*), koja će biti svojevrsna garancija tvog kvaliteta rada i napredovanja.

Razvijajući dosljedno filozofiju osobnog, pojedinačnog utjecaja na kvalitet, Möller je kroz niz radova i knjiga ukazivao kako se to odražava na proizvod, uslugu, proces i kompletan sistem.

U čitavoj analizi posebna pažnja je posvećena idealnom nivou postignutog kvaliteta i njenom njegovanju kod mlađih ljudi i novih saradnika. Pri tome je težište stavljeno na djelovanje organizacije kroz jasnu politiku kvaliteta.

8. 17 PARAMETARA KVALITETA ORGANIZACIJE

Da bi se mogao povećati kvalitet bilo koje organizacije potrebno je, po Clausu Mölleru, pažljivo razraditi sedamnaest osnovnih parametara kvaliteta organizacije. Što se tiče kvaliteta preduzeća, on identificira 17 obilježja kvalitetnog preduzeća. To su: [1, 3]

1. Koncentracija na razvoj kvaliteta;
Razvoj kvaliteta je jednako dio života preduzeća koliko i budžet i računi.
2. Sudjelovanje menadžmenta u procesima kvaliteta;
Uprava vidljivo nastoji zadovoljiti visoke standarde koje program postavlja za učinkovitost i ljudske odnose.
3. Zadovoljstvo kupca/korisnika;
Ostaju odani preduzeću.
4. Predani i uvaženi zaposlenici;
Zaposlenici napreduju. Gubici i izostanci su znatno ispod normalne vrijednosti.
5. Dugoročni razvoj kvaliteta;
Preduzeće više ulaže u razvoj dugoročnog kvaliteta nego u kratkoročni profit.
6. Jasno definisani ciljevi kvaliteta;
Ciljevi kvaliteta za sva područja jasno definirana. Rezultati se objavljuju.

7. Nagrađene kvalitetne izvedbe;
Kvalitetne performanse nagrađuju se vidljivo i preduslov su za promociju.
8. Kontrola kvaliteta shvaćena pozitivno;
Kontrola kvaliteta se ne doživljava kao znak nepovjerenja, već kao sredstvo za razvijanje i održavanje kvaliteta.
9. Sljedeća osoba u radnom procesu je cijenjeni kupac;
Nijedna veza / osoba u lancu ne bi trebala patiti zbog pogrešaka drugih.
10. Ulaganja u obuku i razvoj osoblja;
Zaposlenici su najvažniji resurs preduzeća.
11. Preventiva i sprječavanje / smanjenje grešaka;
Ulažu se znatna sredstva kako bi se spriječile i ograničile pogreške.
12. Odabir odgovarajućeg nivoa odlučivanja;
Nivo odlučivanja ne mora biti viši u organizaciji od potrebnog.
13. Direktna put do krajnjih kupaca/korisnika;
Proizvodi i usluge proizvode se i isporučuju najizravnijom dostupnom metodom.
14. Naglasak na tehničkoj i ljudskoj kvaliteti;
15. Djelovanje preduzeća usmjereno prema potrebama kupaca,
Ispunjavanje potreba kupca ogleda se u svim aktivnostima preduzeća.
16. Upotreba vrijednosne analize;
Rad koji ne stvara 'vrijednost' se odbacuje.
17. Prepoznavanje uloge preduzeća u društvu;
Preduzeće preuzima svoju ulogu u doprinosu društvu.

Kroz svojih sedamnaest parametara kvaliteta Möller je ponovio što i svi prethodnici prije njega: nijedan od gurua kvaliteta nije propustio priliku ponuditi jedan ili dva bloka pravila koji osiguravaju uspješnu implementaciju sistema kvaliteta. Pri tome se uvijek i svuda isprepliću praktično iste preporuke i, u biti, ista filozofija kvaliteta.

Jedino po čemu se izdvajaju Tom Peters i Claus Möller od ostalih jest njihovo bavljenje kvalitetom do kojeg je došlo tek nakon istraživanja, kojima je bio cilj nalaženje temelja poslovne izvrsnosti firme.

9. ŽALBA JE POKLON

Autori Janelle Barlow i Claus Möller umjesto da grizu neispunjena očekivanja kupaca, potiču nas da pozdravimo sve povratne informacije, a posebno prigovore. Zapravo, preusmjeravanjem kritike kao poklona, preduzeća zapravo koriste jedan od najskupljih dostupnih marketinških alata. Štaviše, za razliku od statističkog istraživanja tržišta, razgovor s kupcima u stvarnom vremenu može pružiti oštar uvid u poboljšanje trenutnih proizvoda i usluga. Takve interakcije također mogu zasjati kao svjetla na planu putanje preduzeća za budućnost. [7]

Möller upozorava da zadovoljni kupac postaje agent u službi preduzeća; Ne samo da će i dalje kupovati vaše usluge i proizvode, već će ih vjerojatno i preporučiti u bližem krugu ljudi.

Da biste vidjeli žalbu kao poklon, zahvalite se klijentu na razgovoru o njegovom nezadovoljstvu. Ova povratna informacija daje preduzeću trag o tome šta promijeniti ili koje aspekte treba ojačati. Žalbeni poštanski sandučići zapravo su prozor prema klijentovoj perspektivi i očekivanjima.

Statistike pokazuju da oni klijenti koji ne podnose žalbe jednostavno mijenjaju pružatelje usluga. Iz tog razloga, u preduzeću je potrebno osnažiti kulturu, koja pozitivno cijeni kritike i žalbe i zna kako ih vrednovati za ono što doista jesu: prilika za poboljšanje.

Iznenadujuće su zadovoljni kupci koji se najviše žale, ali oni također ostaju lojalni. Zaista, kad progovore, znamo da im je stalo. Drugim riječima, njihove pritužbe su pokloni! Zadržavanje takvih lojalnih kupaca nije neprocjenjivo samo za dugoročni rast; to je četiri do pet puta jeftinije od pobjede nad novim kupcima.

Da bi rješavale pritužbe, preduzeća su preuzela outsourcing pozivne centre. Ali smanjeni troškovi ne mogu nadoknaditi jezične i kulturološke barijere na način na koji se ogorčeni kupci osjećaju u potpunosti shvaćenim i zbrinutim. Dakle, pametna preduzeća ulažu svoje resurse u pozivne centre i sve druge mehanizme za povratne informacije, koji pomažu ulazak u umove i srca njihovih kupaca.

U 21. stoljeću i dalje koristimo telefon za izražavanje pritužbi, ali s pojavom tehnologije dodali smo i mnoge druge opcije. Naprimjer, s obzirom da se prisutnost na društvenim mrežama sada smatra dijelom poslovanja, kupci mogu svoje žalbe pojačati globalnim megafonom. Bez obzira na način

komunikacije – e-poštu, internetske chatove – svaki alat za odgovor trebao bi biti lak za pronalaženje i jednako jednostavan za korištenje.

Pored podugovaranja drugih za rješavanje žalbi, još je jedna uobičajena pogreška postavljanje ciljeva za uklanjanje svih pritužbi. Nakon desetljeća istraživanja i usavršavanja, autori znaju i bolje: pritužbe nikada neće prestati, niti bismo to trebali poželjeti. Dakle, podsjećaju nas da potičemo povratne informacije svih vrsta, čak i ako to znači apsorpiranje dodatnih troškova. Iako je smanjenje uobičajenih žalbi dragocjeno, trebali bismo besplatne žalbe ugraditi u poslovni kamen temeljac. Napokon, bez dara žalbi, oduzeli bismo se od naših najpouzdanijih, iskrenih, perceptivnih savjeta za poboljšanje.

Barlow predviđa da će budućnost poslovanja u velikoj mjeri ovisiti o tome koliko će firme moći blagovremeno rješavati pritužbe kupaca na osobni način. Oni koji aktivno traže pritužbe, djeluju na povratnim informacijama i pružaju najbolja rješenja za oporavak dobre volje.

10. EMPLOYEESHIP

Koncept zaposlenosti je engleska igra riječi koja ujedinjuje zaposlenika (engl. *Employee*) sa sufiksom – ship, što predstavlja vještinu, stanje ili karakteristiku. Pristup zapošljavanje je doprinio razvoju kulture vlasništva i odgovornosti u organizaciji. Filozofija je usvojena i najviše istražena u Švedskoj. [8]

Möller koristi ovu oznaku kako bi istaknuo važnost pozitivnih odnosa među članovima (preduzeća), jer smatra da onaj ko traži kvalitet mora ljude staviti na prvo mjesto. Zaposlenost je duboka predanost pojedinca prema tri područja uspjeha preduzeća: produktivnost, odnosi i kvalitet. Kada su svi zaposlenici aktivno uključeni u potragu za izvrsnošću unutar ova tri područja, preduzeća imaju posebnu kulturu, koju Claus Möller naziva Zapošljavanje.

Zapošljavanje je proces u kojem se napušta tradicionalno razmišljanje o vodstvu i podređenju u hijerarhiji. Tradicionalni model zamijenjen je načinom partnerstva, odnosa u kojem i menadžeri i zaposlenici preuzimaju vlast nad svojom radnom situacijom. Glavni je cilj postići radno okruženje koje potiče uključenost zaposlenika i menadžera. Ovo stvara radno mjesto na kojem se zaposlenici osjećaju vrijednim i važnim. Menadžeri razvijaju svoje vještine u olakšavanju, uključivanju, otkrivanju i učenju da na što bolji način iskorištavaju znanje, ideje i inicijativu svojih zaposlenika.

Kada govorimo o zaposlenosti, također daje smjernice o tome što je potrebno da bi bili dobar zaposlenik. Programi upravljanja i organizacijska literatura

puno govore o tome kako biti dobar menadžer, ali rijetko spominju koliko je potreban i koristan dobar zaposlenik usklađen s ciljevima preduzeća.

Jedna od spoznaja koje organizacije koje se zalažu za ovaj pristup otkrivaju je da su karakteristike, koje se često očekuju i vrednuju u liderima identične saradnicima i kolegama. Stoga organizacija koja kreće u razvijanje zaposlenika uključuje čitavu radnu snagu, a ne samo leadersku zajednicu. Istraživanje pokazuje porast nivoa otvorenosti, iskrenosti, preuzimanja odgovornosti i povećava povjerenje.

Iako to ne minimizira rad osobe koja upravlja – menadžera, Möller se razlikuje od općeg dogovora o upravljanju ključnim pozicijama. Za njega je moć u zaposleniku, koji je element koji je najbliži klijentu i obično je most između ovoga i proizvoda. Važnost je još veća kada je riječ o uslugama gdje je kontakt izravan.

Elementi zaposlenosti

Ključ ovog pristupa je da timovi mogu voditi transparentne razgovore sa svojim „vođom“ o stvarima o kojima se u radnom okruženju obično ne raspravlja, temama poput: Šta je lojalnost?; otvorenost i transparentnost; smisao rada i kako se uklapa u naš život; odnosi između nas u timu; odgovornost, odgovornost i inicijativa; usluga koju nudimo drugima.

Rasprave obično slijede unaprijed osmišljena pitanja tako da se može dogoditi dublje istraživanje.

Claus Möller razvio je opći model poslovne izvrsnosti za stvaranje organizacija izvrsnosti, uključujući kulturu zaposlenosti s 11 faktora zaposlenosti. To su:

Opredjeljenje

Predani zaposlenici daju svoje srce za posao. Na poslu su jednako predani kao i kad u subotu navečer imaju goste u svom domu.

Odgovornost

Odgovorni zaposlenici preuzimaju odgovornost za rezultate vlastitog rada i rezultata svog tima i organizacije. Ne krive druge za svoje neuspjehe. Smatraju da je odgovornost nešto pozitivno, a ne teret koji treba izbjegavati.

Odanost

Lojalni zaposlenici ponosni su što su zaposleni. Oni pozitivno govore o organizaciji i njenom narodu. Konstruktivno kritiziraju – ali samo unutar organizacije. Oni brane organizaciju od napada izvana.

Inicijativa

Ljudi koji pokazuju zaposlenost preuzimaju inicijativu za uklanjanje prepreka, poboljšanje situacije, pronalaženje novih načina i probijanje novih osnova.

Produktivnost

Produktivni ljudi troše svoje vrijeme na ono što je najvažnije. Oni dodaju vrijednost organizaciji. Ne gube vrijeme, novac ili druge resurse. Oni daju rezultate koji opravdavaju troškove njihovog zaposlenja.

Odnosi

Ljudi koji su emocionalno i socijalno kompetentni uživaju u dobrim odnosima s drugima. Svjesni su vlastitih emocija i mogu ih upravljati, mogu se motivirati i osjećati emocije u drugima. Imaju dobre socijalne vještine.

Kvalitet

Profesionalno osoblje tretiraju svoje kolege u organizaciji kao cijenjene kupce. Drže se svojih obećanja. Oni provjeravaju kvalitet vlastitog rada. Oni zahtijevaju kvalitet od drugih.

Profesionalna kompetencija

Profesionalno kompetentni ljudi znaju svoj posao. Oni kontinuirano rastu. Usvajaju nove prakse. Oni nadograđuju svoje znanje i poboljšavaju svoje vještine.

Fleksibilnost

Fleksibilni ljudi mogu i žele se promijeniti. Oni su voljni raditi preko tradicionalnih granica. Prilagođavaju se novim zahtjevima. Očekuju neočekivano. Oni su spremni raditi s novim stvarima i mijenjati uloge po potrebi.

Implementacija

Osobe s vještinama provođenja dovršavaju ono što su započele. Oni su u stanju prevesti ideje i misli u djelo. Oni su u stanju usmjeriti svoju energiju na stvari koje je potrebno učiniti kako biste dovršili zadatak.

Energija

Energični ljudi imaju pozitivan pristup životu. Mogu energizirati sebe i druge. Njihov humor nadahnjuje druge. Oni se najbolje snalaze u bilo kojoj situaciji. Oni mogu mobilizirati dodatnu energiju kada je to potrebno.

11. OPŠTI MODEL POSLOVNE IZVRSNOSTI

Poslovna izvrsnost (engl. *Business Excellence-BE*), Slika 1., temelji se na dvije različite vrste izvrsnosti: Profesionalna poslovna izvrsnost (engl. *Professional Business Excellence-PBE*) i Opšta poslovna izvrsnost (engl. *General Business Excellence-GBE*).



Slika 1. Model Poslovne izvrsnosti [9]

Profesionalna poslovna izvrsnost PBE podrazumijeva da znate posao u kojem se nalazite i shvatate šta je potrebno za postizanje uspjeha u tom određenom poslu. PBE znači, npr.:

- da znate šta je potrebno da biste uspjeli u svom poslovanju na svojim tržištima. Top menadžment vašeg preduzeća ima dobro razvijen poslovni smisao za vašu određenu djelatnost;
- da trenutno pratite, opisujete i razumijete potrebe i zahtjeve kupaca na svim vašim tržištima;
- da znate pozicionirati i razlikovati marke vašeg preduzeća i njegove proizvode i usluge;
- da imate najbolji pristup prodaji svojih proizvoda / usluga putem e-trgovine;
- da ste pripremljeni i znate što je potrebno za širenje vašeg poslovanja na druga tržišta;
- da imate učinkovite procese i sisteme za izvor proizvoda;
- da uvedete djelotvorne i efikasne sisteme i postupke opskrbnog lanca;
- da učinkovito upravljajte odnosima s dobavljačima i proizvođačima;
- da trenutno identifikirate i ispunite zahtjeve okoliša koji se odnose na održivost;
- da znate kako najbolje pronaći nove relevantne stakeholderse;

- da znate uravnotežiti troškove i napore za povećanje prodaje i poboljšanje kvaliteta usluge i lojalnosti kupaca;
- da ste u stanju procijeniti učinkovitost marketinških kampanja;
- da ste dokumentirali glavne profesionalne poslovne procese preduzeća poput proizvodnje, nabave, skladištenja, prodaje, ljudskih resursa itd.

PBE također podrazumijeva da se zaposlenici izvrsno ponašaju u svojim specijalističkim ulogama kao: prodajno osoblje, menadžeri trgovina, rukovoditelji prodaje, servisni treneri, grafički dizajneri, prevoditelji, IT stručnjaci, menadžeri proizvoda, menadžeri kategorija, marketing menadžeri, menadžeri marki, revizori kvaliteta, HR stručnjaci, osoblje iz usluga, osoblje iz lanca opskrbe, stručnjaci za finansije / administratore, stručnjaci za održivost, pravni stručnjaci itd.

11.1. Opšta poslovna izvrsnost

General Business Excellence - GBE podrazumijeva da znate šta općenito treba da biste bili uspješni u bilo kojem poslu.

Npr. ono što je potrebno za:

- biti produktivan i dodati vrijednost,
- rješavati probleme i donositi dobre odluke,
- dobro komunicirajte,
- poboljšati kvalitet,
- nadahnuti ljude i mobilizirati njihovu pozitivnu energiju,
- uspostaviti i održavati dobre odnose,
- primijeniti odgovarajuća načela upravljanja.

To podrazumijeva, npr. da:

- Vaše preduzeće ima sveukupni proces strateškog planiranja: gdje grupa želi ići i kako doći?
- Učinkoviti alati koriste se kao ulaz u proces strateškog planiranja:
 - SWOT (snage, slabosti, mogućnosti, prijetnje),
 - PEST (alat za mjerenje tržišta i potencijala preduzeća prema vanjskim faktorima: politički, ekonomski, socijalni i tehnološki),
 - model poslovnog razvoja (Ansoff) - četiri okvira: prodiranje tržišta, razvoj proizvoda, razvoj tržišta, diverzifikacija,

- Porterov model pet sila. Sljedeće sile pokreću konkurenciju: 1. Postojeće konkurentno rivalstvo između dobavljača. 2. Prijetnja novih sudionika na tržištu. 3. Pregovaračka moć kupaca. 4. Snaga dobavljača. 5. Prijetnja zamjenskim proizvodima (uključujući promjenu tehnologije,
- Jasne uloge i odgovornosti definisane su na svim nivoima u organizaciji:
 - organizacijski opisi postoje za sve radne jedinice sa pozadinom / historijom, isticanjem, misijom, ključnim područjima i povezanim glavnim zadacima i procesima, kriterijima uspjeha, dionicima, sučeljima, sivim područjima, izazovima, važnim odlukama, organizacijskom shemom, popisima;
 - zadaci ABC-a su (A: Može bez postavljanja pitanja i izvještavanja. B: Može bez postavljanja – izvještava se nakon toga. C: Pitajte prije nego što uradite);
 - RACI alat se koristi kad je to prikladno za kritične odluke i projekte.
- U cijelu organizaciju uvedeni su savremeni principi upravljanja zasnovani na modelu Clausa Möllera za opštu poslovnu izvrsnost „Model 12 prozora“ opisanog u nastavku;
- Vaše će preduzeće nastaviti s praksom i daljnjim razvijanjem principa, koncepata i alata koji su uključeni u 12 opisanih prozora;
- Vaše će preduzeće nastaviti razvijati i održavati „Kulturu zaposlenosti“ u kojoj će svi donijeti svoje srce za rad;
- Vaše će preduzeće provoditi i kontinuirano upravljati sa četiri opšta poslovna procesa (proces upravljanja, proces produktivnosti, proces odnosa, proces kvaliteta).

11.2. Model 12 Prozora: Model opšte poslovne izvrsnosti

Svi se koncepti upravljanja temelje na jednom ili više od tri osnovna elementa koja sva preduzeća i organizacije moraju imati kako bi stvorili trajne rezultate: produktivnost, odnosi i kvalitet.

Produktivnost znači dodavanje vrijednosti u svim aktivnostima koje se obavljaju na svim nivoima organizacije. Produktivnost je prije svega u upravljanju resursima: vrijeme, znanje i novac.

Odnosi su oko stvaranja i održavanja dobrih odnosa sa svim stakeholderima (onima koji vas mogu „natjerati ili slomiti“).

Kvalitet se odnosi na izgradnju i održavanje lojalnosti vanjskih i unutarnjih kupaca.

Produktivnost, odnosi i kvalitet nisu moda već zimzeleni temelji upravljanja koji su bitni za opstanak i rast bilo kojeg posla. Oni su međusobno zavisni i ne mogu jedan bez drugog.

Model Clausa Möllera za opću poslovnu izvrsnost sadrži četiri međusobno povezana modela:

- **Izvrsnost liderstva** (engl. *Leadership Excellence LE model*),
- **Poslovna izvrsnost za produktivnost** (engl. *Productivity Business Excellence PBE model*)
- **Emocionalna poslovna izvrsnost** (ili Poslovna izvrsnost odnosa) (engl. *Relationship (or Emotional) Business Excellence EBE model*)
- **Poslovna izvrsnost kvaliteta** (engl. *Quality Business Excellence QBE model*).

Svaki model uključuje:

- jedinstvene pojmove,
- metode i procese rada,
- knjige, kontrolne popise i vježbe,
- ispitivanja i dijagnostičke alate,
- module za obrazovanje i osposobljavanje,
- praktične alate za implementaciju.

Svi modeli uključuju evergreen, univerzalne koncepte i alate koji će raditi:

- u bilo kojoj kulturi,
- u bilo kojoj djelatnosti,
- u državnom i privatnom sektoru,
- u bilo kojoj veličini organizacije,
- u bilo kojoj fazi života organizacije.

Aktivnosti koje vode do izvrsnih rezultata odvijaju se na tri nivoa:

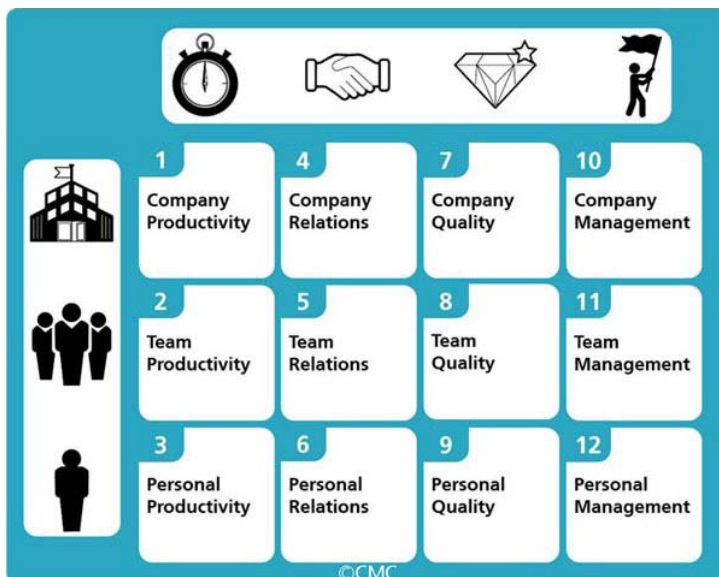
- nivou preduzeća,
- nivou tima,
- personalnom (ličnom) nivou.

Rezultati dobiveni na svakom nivou organizacije su međusobno zavisni:

- ukupni rezultati preduzeća temelje se na rezultatima svakog tima,
- rezultati tima temelje se na rezultatima svakog člana tima,
- na lične rezultate utječu ukupni rezultati preduzeća.

U daljnjem modelu Clausa Möllera za opću poslovnu izvrsnost „12 prozora“ predstavljaju ono što se bilo kojem preduzeću, bilo kojem poslu, bilo kojem sektoru, bilo kojoj kulturi i u bilo kojem trenutku mora usredotočiti na izvrsnost:

- dodajte vrijednost i osigurajte produktivnost upravljajući vremenom, znanjem i novcem na nivou preduzeća, tima i lično;
- izgraditi i održavati dobre odnose sa svim stakeholders-ima na nivou preduzeća, tima i na ličnom nivou;
- stvorite i održavajte kvalitet, te ispunite ili premašite zahtjeve i očekivanja od unutrašnjih i vanjskih kupaca na nivou preduzeća, tima i na ličnom nivou;
- izvršite menadžersko ponašanje na nivou preduzeća, tima i na ličnom nivou;



Slika 2. General Business Excellence (GBE) Clausa Möllera – Model 12 prozora [9]

Da se istakne, sva preduzeća moraju uspostaviti i održavati 4 vitalna procesa:

1. Proces produktivnosti nazvan je i „Vision Deployment“.
2. Proces odnosa također se naziva "Oblikovanje kulture".
3. Proces kvaliteta također se naziva "Lojalnost kupaca".
4. Proces upravljanja nazvan je i „Izvršnošću liderstva“.

11.3. Poslovna izvrsnost kvaliteta

Claus Möller je osmislio koncepte kvaliteta:

- lični – personalni kvalitet,
- stavljanje ljudi na prvo mjesto,
- žalba je poklon,
- interni kupci,
- ljudska strana kvaliteta.

Model QBE dio je modela General Business Excellence (GBE) Clausa Möllera – Modela 12 prozora.

Kako ovaj model vidi kvalitet? KVALITET je:

- nuditi emocionalnu i racionalnu vrijednost za novac onima koji plaćaju za naše postojanje,
- nadgledanje i ispunjavanje ili prevladavanje zahtjeva i očekivanja od unutarnjih i vanjskih kupaca,
- izgradnja i održavanje imidža firme kao atraktivnog radnog mjesta s najboljim ljudima, proizvodima, sistemima, kulturom i ugledom,
- izbjegavanje nepotrebnih pogrešaka,
- ispravno radimo ono što radimo,
- poboljšati ono što radimo,
- razvijanje rješenja za ispunjavanje budućih potreba i želja.

Koncept upravljanja kvalitetom Clausa Möllera može se smatrati kišobranom koji sadrži druge koncepte u vezi s kvalitetom poput:

- Ukupno-totalno upravljanje kvalitetom (TQM – engl. *Total Quality Management*),
- Upravljanje odnosima s klijentima (CRM – engl. *Customer relationship management*),

- Branding,
- Benchmarking,
- Oporavak korisničke službe.

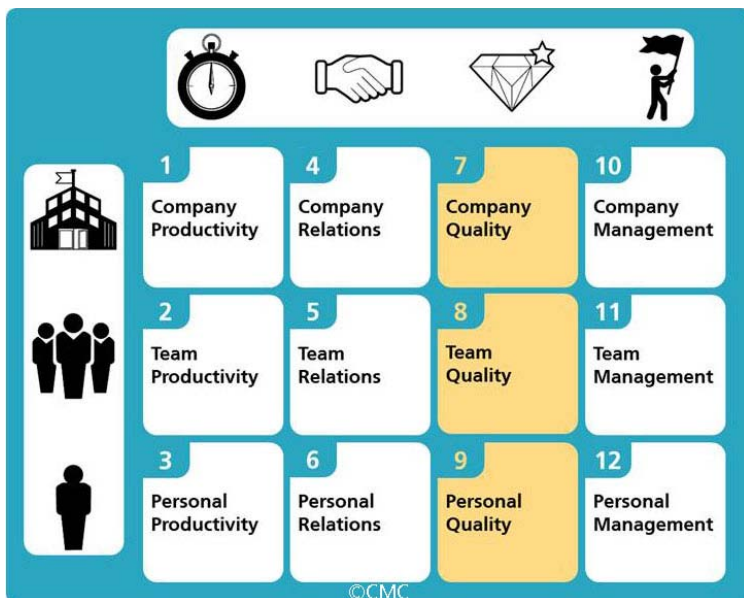
Izvrstan kvalitet podrazumijeva visoku produktivnost i dobre odnose – i obrnuto. Izvrstan kvalitet potiče produktivnost. Izvrsna produktivnost unapređuje kvalitet.

Loš kvalitet usporava produktivnost. Neuspjeh kupaca dovodi do trošenja vremena i novca na neproduktivne aktivnosti poput: rješavanje pritužbi, popravke, ispravke, zamjene.

To također vodi do izgubljenog posla!

11.4. Proces kvaliteta

Tri prozora kvaliteta u modelu opće poslovne izvrsnosti (7, 8 i 9), Slika 3., predstavljaju ponašanje kvaliteta koje svako društvo treba primijeniti kako bi uspostavila i održala lojalnost kupaca.



Slika 3. Proces kvaliteta [9]

Kad se ponašanje kvaliteta primjenjuje, prati i razvija na sve tri nivoa, firma je uspostavila PROCES KVALITETA. Ovaj je proces jedan od četiri vitalna poslovna procesa koja se uspostavljaju i održavaju u bilo kojem poslu.

Proces kvaliteta funkcioniše kada:

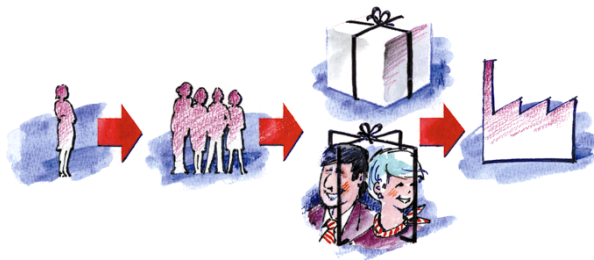
- svi doprinose povećanju vrijednosti brenda cijele firme i njenih ljudi, proizvoda i usluga,
- svi se trude ispuniti ili nadmašiti očekivanja svojih unutrašnjih i vanjskih kupaca kako bi stvorili i održali lojalnost kupaca.

Claus Möller naziva proces kvaliteta Procesom lojalnosti kupaca. Izazov bilo kojoj firmi je nadahnuti sve zaposlenike da doprinesu uspješnoj provedbi Procesu kvaliteta.

11.4.1. 5 vrsta kvaliteta

Jedinstveni koncept kvaliteta Clausa Möllera uključuje pet različitih vrsta kvaliteta, Slika 4.:

1. Lični kvalitet,
2. Kvaliteta tima,
3. Kvaliteta proizvoda,
4. Kvalitet usluge i
5. Kvalitet firme.



Slika 4. 5 vrsta kvaliteta

Lični kvalitet osnova je svih ostalih vrsta kvaliteta. Za svaku od 5 vrsta kvaliteta postoje dvije dimenzije: tvrda i mehka.

Primjeri kvaliteta tvrde usluge (HARD SERVICE):

- meni,
- raspored,
- udobnost sjedenja,
- kamatne stope,
- parking oprema,
- upute za korištenje,
- radno vrijeme,
- police osiguranja,
- vinske karte,
- garancije.

Primjeri kvaliteta mehke usluge (SOFT SERVICE):

- davatelj usluga:
 - predanost,
 - stav,
 - ljubaznost,
 - fleksibilnost,
 - pažljivost,
- atmosfera,
- rješavanje žalbi,
- održavanje obećanja.

11.4.2. Glavni elementi razvoja kvaliteta

Možda postoji velika razlika između IP i AP nivoa kvaliteta. Cilj razvoja kvaliteta je ukloniti tu razliku. Tri su glavna elementa u procesu razvoja kvaliteta:

1. Definicija IP nivoa
Utvrđivanje idealnog / željenog nivoa izvedbe - cilj kvaliteta.
2. Mjerenje stvarnog nivoa AP
Pojašnjenje stvarnog nivoa performansi - sadašnji standard.
3. Zatvorite jaz
Procjena razlike utvrđene između IP-a i AP-a nivoa, te po potrebi uspostaviti i provesti plan razvoja kvaliteta kako bi se postigao željeni nivo.

Šta organizacije dobivaju od poboljšanja kvaliteta? Poboljšani su rezultati u sljedećem:

- razumijevanju očekivanja kupaca u pogledu kvaliteta,
- prilagođavanju proizvoda/usluga promjenjivim potrebama i željama tržišta,
- inspirativnosti za zaposlenike da aktivno sudjeluju u procesu kvaliteta,
- uspostavljanju i održavanju kulture "Žalba je poklon",
- pretvaranju nezadovoljnih kupaca u ambasadore dobre volje,
- stvaranju "emocionalne vrijednosti" za unutrašnje i vanjske kupce,
- povećanju reputacije firme i vrijednosti brenda.

Šta timovi dobivaju od poboljšanja kvaliteta tima? Sposobnost za:

- prepoznavanje i razumijevanje zahtjeva i očekivanja drugih ljudi od tima,
- određivanje ciljeve kvaliteta tima,
- praćenje kvaliteta tima,
- postizanje dogovorenih ciljeva kvaliteta tima,
- navedenja u kojim područjima se kvalitet tima treba razvijati,
- procijene potiče li timska kultura članove da daju sve od sebe,
- poboljšanja kvaliteta kako pojedinačnih tako i timskih performansi,
- inspiraciju i obavezivanje sve za proces kvaliteta,
- izgradnju i održavanje dobrih odnose sa stakeholderima tima,
- poboljšanje klime kvaliteta u timu i stvaranja boljeg timskog duha,
- osiguranja da je ime tima povezano s kvalitetom.

Šta pojedinci dobivaju od poboljšanja svog ličnog kvaliteta:

- više odgovornosti i utjecaja,
- bolje mogućnosti karijere,
- bolji odnosi s drugima,
- manje nepotrebnih pogrešaka,
- više prijatelja i pristalica,
- povjerenje drugih ljudi,
- više samopoštovanja,
- bolji kvalitet života.

12. ŠTA JE OSNOVNA KARAKTERISTIKA NOVE ZAPADNE ŠKOLE KVALITETA?

Nova zapadna škola kvaliteta predstavlja svojevrsan Shewhartov ciklus svih prethodnih škola (ranoameričke i japanske) podignut za korak više na spirali razvoja nauke o kvalitetu. [3]

Bilo kakva, ozbiljnija analiza radova nove zapadne škole, jasno ukazuje na sljedeću činjenicu: nema apsolutno ničega suštinski novog što veliki prethodnici već nisu ili obradili ili barem naznačili u temeljnim postavkama. Ako bi se stvar tako razmatrala, onda nova škola zapravo ni ne postoji.

Međutim, ako se stvar gleda sa aspekta zaokruživanja postojećih teorija i radova, uočava se pet bitnih noviteta: [3]

1. Pokušava se temeljito razmatrati svako od bitnih područja kvaliteta s tim da se dobiju sasvim prihvatljivi recepti, odmah primjenljivi u praksi (upravljanje troškovima kvaliteta kod Crosbyja, upravljanje kvalitetom procesa kod Petersa, upravljanje nivoima osobnih postignuća kvaliteta kod Möllera);
2. Teži se realizaciji takvih konačnih tehnika i metoda vođenja organizacije koje bi morale dovesti do bitnog poboljšanja sistema kvaliteta (14 faza kod Crosbyja, 12 karakteristika kod Petersa, 17 parametara kod Möllera);
3. Daju se sasvim praktični recepti za razvoj individualnih sposobnosti (Crosby, Möller) i već sasvim artikulirano predlaže pretvaranje menadžera kvaliteta u savjetnike i trenere (Peters);
4. Sve se više izjednačava sistem potpunog upravljanja kvalitetom (engl. *Total Quality Management*) s tzv. poslovnom izvrsnošću (engl. *Business Excellence*) organizacije (kod Crosbyja i Möllera kroz način razmišljanja, a kod Petersa potpuno jasno i naglašeno);
5. Nedvosmisleno se kod svih autora ističe kako je poslovna uspješnost, napredovanje i sigurnost firme u prvom redu vezana za sistem upravljanja kvalitetom i njegovo stalno poboljšanje.

Pri svemu navedenom, i gurui nove zapadne škole kvaliteta imaju niz stvari koje su direktno proturječne (kako u vlastitom učenju tako i u usporedbi s kolegama i njihovim školama).

Istodobno, skoro fizički se osjeća potreba stvaranja takvoga sveobuhvatnog gledanja na problematiku, koje bi dalo uspješne integrirane sisteme kvaliteta praćene efikasnim alatima i tehnikama za njihovu izgradnju, održavanje i poboljšanje.

Traženje univerzalnog sistema pravila (pri čemu su svi duboko uvjereni kako oni jedini imaju pravo) upućuje na potrebu stvaranja univerzalnog modela sistema kvaliteta, koji ne bi samo zadovoljio sve ili ogromnu većinu korisnika već bi, što nije manje važno, istodobno i omogućio mjerenje, ispitivanje i klasifikaciju sistema kvaliteta. Ovo je, od kraja osamdesetih godina 20. vijeka, postalo opšti trend, ali ne samo kod pojedinih organizacija, država ili grupa država – pojavio se opšti, svjetski trend stvaranja »univerzalnih« modela kvaliteta koji su počeli nicati kao gljive poslije kiše. Nekoliko od njih se i probilo u prvi plan. Nastupila je nova faza u razvoju nauke o kvalitetu: faza stvaranja i preispitivanja modela sistema upravljanja kvalitetom.

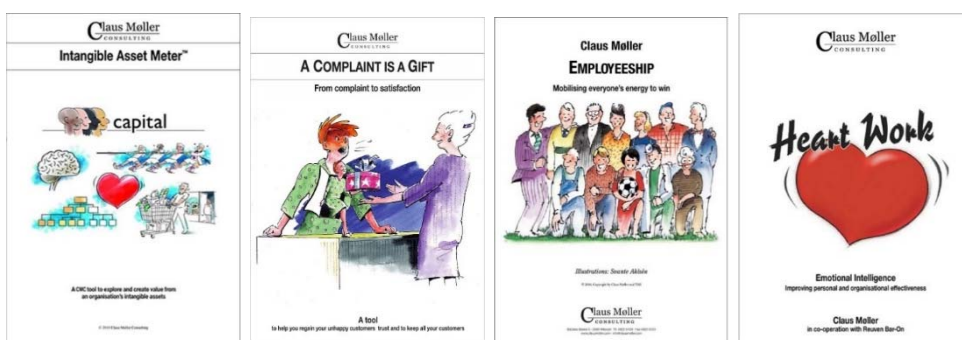
13. PRIZNANJA I NAGRADE

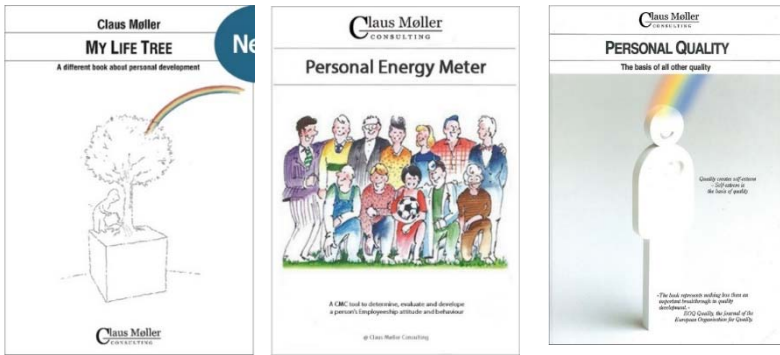
1980. godine Claus Möller je proglašen od strane UK Department of Trade and Industry (Englesko ministarstvo trgovine i industrije) jednim od najvećih gurua kvaliteta. 1982. godine je dobio Dansku nacionalnu nagradu za izvoz, 1988. godine je TMI proglašen najboljom europskom savjetničkom i obrazovnom firmom u Europskoj zajednici.

Claus Möller je 1990. godine dobio nagradu za kvalitet "American Express", 1994. "British Airways", 1994. „Air India“, 1997. "TMI Italy Member of Asfor".

14. KNJIGE CLAUSA MÖLLERA

- Barlow, J.; Moller, C.: A Complaint Is a Gift: Recovering Customer Loyalty When Things Go Wrong, 2008.
- Moller, C.; Løve, J.: Personal quality: The basis of all other quality, 1987.
- Moller, C.: Be a double bagger: bringing out the best in yourself and in others - at home and at work, 1994.
- Bar-On, R.; Moller, C.: Heart work - Improving personal and organisational effectiveness by developing and applying emotional intelligence - "ei", 2000
- Moller, C.: My life tree – A different book about personal development, 2000.
- Moller, C.: Personal Energy meter, 1993.
- Moller, C.: Employeeship – Mobilising everyone's energy to win, 2000.





15. LITERATURA

- [1] <https://clausMöller.com/en/claus-bio/> (pristup 28.11.2019.)
- [2] <https://clausMöller.com/en/concepts/> (pristup 28.11.2019.)
- [3] Injac, N.: *Mala enciklopedija kvalitete, III dio: Moderna povijest kvalitete*, Oskar Zagreb, 2002.
- [4] <https://clausMöller.com/en/quality-business-excellence-qbe/> (pristup 28.11.2019.)
- [5] <https://clausMöller.com/en/productivity-business-excellence-pbe/> (pristup 28.11.2019.)
- [6] <https://clausMöller.com/en/emotional-business-excellence-ebe/> (pristup 28.11.2019.)
- [7] <https://www.lifepersona.com/claus-moeller-biography-and-contributions> (pristup 28.11.2019.)
- [8] <http://adamm62.tripod.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/clausMöller> (pristup 28.11.2019.)
- [9] <https://clausmoller.com/en/general-business-excellence-gbe/> (pristup 28.11.2019.)

XIII DAVID ALAN GARVIN

1. BIOGRAFIJA

1.1. Rano djetinjstvo

David Alan Garvin rođen je 12. maja 1952. u New Yorku, sin Joycea (Solow) i Aarona Garvina. Umro je 30. aprila, 2017. godine nakon duge borbe s rakom. Imao je 65 godina. [4]

Odrastao je u Paramusu, NY, gdje su ga roditelji od rane dobi naučili njegovati i voljeti učenje i usmjeravali ga prema cjeloživotnim potragama u akademijama. 1974. godine stekao je diplomu o ekonomiji, summa cum laude, s Harvard Collegea, gdje je bio član Phi Beta Kappa. Doktorirao je ekonomiju na Massachusetts Institute of Technology 1979. godine. [1, 2]



2. NASTAVAK KARIJERE

Nakon što je završio doktorski studij, Garvin je došao u HBS kao docent. Među njegovim mentorima bio je i pokojni profesor C. Roland Christensen, kojeg su u svijetu smatrali najvećim svjetskim autoritetom i onog koji je radio na studijama slučaja.

Utjecajni i plodan naučnik, Garvin je tokom ugledne karijere koja je trajala gotovo četiri desetljeća proučavao poslovne i upravljačke procese; načela organizacijskog učenja; dizajn i vođenje velikih, složenih organizacija; diplomsko obrazovanje o menadžmentu i studije slučaja u pedagogiji. [3]

Christensen je pozvao Garvina da sudjeluje u kolokviju o studiji slučaja u čast 75. obljetnice škole 1984. godine, događaja koji je privukao 85 sudionika sa 60 sveučilišta širom svijeta. Dvije učesnice kasnije su sarađivale (s Ann

Sweet) kao urednice i autorice utjecajne knjige *Obrazovanje za prosudbu* iz 1991. godine, te *Umjetnost diskusijskog vodstva*, zbirke pronicljivih eseja o nastavi temeljenoj na raspravama koje su nastavnici dugo proučavali u akademskim disciplinama, uključujući obrazovanje, vlade i medicinu. [2]

Autor je ili koautor autor 10-tak knjiga i 37 članaka. [2]

"David Garvin bio je izvanredan učitelj i nadaren naučnik koji je uspio okupiti široku publiku u širokom rasponu tema", rekao je dekan Harvard Business School Nitin Nohria. Član HBS-ovog fakulteta od 1979., prvo u jedinici koja se tada zvala Jedinica za upravljanje proizvodnjom i operacijama (sada Tehnologija i upravljanje operacijama), a potom u Generalnom Menadžmentu početkom 1994., Garvin je predavao različite kurseve u MBA i Executive School Obrazovnom programu. Od 2006. do 2009. bio je fakultetski voditelj izbornih predmeta MBA programa.

Unaprijeđen iz asistenta u vanrednog profesora 1984. godine, a zatim u redovnog profesora 1989. godine, Garvin je imenovan uto zvanje pod profesurom Roberta i Jane Cizik 1991. godine. Postao je profesor poslovne administracije C. Roland Christensen 2002. godine. [4]

Na poslovnoj školi Harvard, Garvin je razvio više od 70 studija slučaja, zajedno s multimedijским vježbama i tehničkim bilješkama. Gotovo desetak njegovih slučajeva su među najpopularnijim u školskoj zbirci slučajeva, uključujući Paul Levy, Boeing 767 i nove poslovne mogućnosti u IBM-u.

"Bio je nevjerojatan pisac slučajeva", rekao je Nohria, "i svako ko ga je vidio u učionici, bilo u okviru programa MBA ili Executive Education, može svjedočiti njegovom savladavanju učenja zasnovanog na sudionicima - i ljubavi prema dobrom iskustvu za pokretanje rasprave. Davida je još više izdvojila njegova sposobnost da pomogne drugima da razumiju čari podučavanja studije slučaja, bilo da je riječ o multimedijскоj poučnoj seriji „Učenje usredotočeno na sudionike i studije slučaja“ ili kroz njegovu dugogodišnju ulogu predsjedavajućeg našeg Christensen centra za podučavanje i učenje, koji promiče i podržava izvrsnost i inovacije u nastavi unutar škole. [1]

"Ali ono zbog čega će se većina sjećati Davida jest njegova nevjerojatna velikodušnost", nastavio je Nohria. „Bio je pravi saradnik, mentor i nepokolebljiv prijatelj neprojenim studentima, nastavnicima i zaposlenicima u kampusu. Svako je osjećao kao da je njihov odnos s njim poseban, a svima nama je bilo bolje što ga poznajemo. "

Kao istraživač i autor, Garvin je dao važan doprinos razumijevanju američke proizvodnje, počevši sa svojim člankom *Harvard Business Review* (HBR) iz 1982. "Upravljanje kao da je sutra bitno" (u koautorstvu s profesorom HBS-a Robertom H. Hayesom), koji je dobio godišnju nagradu McKinsey za najbolji članak u časopisu te godine.

Garvin je tada stekao značajnu ulogu kada je optužio američki kvalitet u svom HBR-ovom članku „Kvalitet na crtu“ iz 1983. godine, koji mu je donio još jednu McKinsey nagradu. Taj članak, koji je našao mjesto u štampi širom svijeta, objavio je rezultate višegodišnjeg istraživanja kvaliteta i performansi klima uređaja proizvedenih od strane SAD-a i Japana, dokumentirajući stope kvarova u Americi, koje su više od hiljadu puta veće od onih japanskih konkurenata. [1]

U svojoj značajnoj knjizi „Upravljanje kvalitetom: strateški i konkurentni kraj“ iz 1988., Garvin je ispitao šta su američki proizvođači tada trebali učiniti kako bi zatvorili jaz u kvalitetu sa stranim rivalima. Svojim iscrpnim istraživanjima pokazao je kako se strateški pristup, koji je osjetljiviji na potrebe i sklonosti potrošača može koristiti za učinkovito takmičenje sa konkurencijom. Također je identificirao osam kritičnih dimenzija kvaliteta proizvoda – uključujući performanse, specijalne karakteristike, pouzdanost, usklađenost i trajnost – koje bi mogle poslužiti kao okvir za stratešku analizu.

3. NEKI REZULTATI OVIH ISTRAŽIVANJA

Američki menadžeri su znali da moraju poboljšati kvalitet svojih proizvoda, jer, nažalost, američki su im potrošači to rekli. Istraživanje 1981. pokazalo je da gotovo 50% američkih potrošača vjeruje da je kvalitet američkih proizvoda pao tokom prethodnih pet godina; novija istraživanja pokazala su da četvrtina potrošača "uopće nije uvjerena – sigurna" da američka industriji može ovisiti o isporuci pouzdanih proizvoda. Mnoga su preduzeća pokušala poboljšati svoj kvalitet, usvajajući programe koji su generacijama bili sastavni dio pokreta kvaliteta: troškovi kvaliteta, interfunkcionalni timovi, inženjering pouzdanosti ili statistička kontrola kvaliteta. Međutim, nekoliko je kompanija naučilo konkurisati u kvalitetu. Zašto? [1]

Dio problema je, naravno, što do jačanja konkurencije u Japanu i Europi mnogo firmi nije ozbiljno ni pokušalo učiniti da programi kvaliteta djeluju čak i dok ih provode. Ali čak i da su firme strožije primijenile tradicionalna načela kontrole kvaliteta, dvojbeno je da li bi američki potrošači danas bili zadovoljni. Po mom mišljenju, većina tih načela bila je uskog dometa;

osmišljeni su kao čisto odbrambene mjere za otklanjanje kvarova ili uklanjanje "nedostataka". Ono što menadžerima sada treba je agresivna strategija za dobivanje i zadržavanje tržišta, s visokim kvalitetom kao konkurentnim linkom – strateško upravljanje kvalitetom.

4. STRATEŠKO UPRAVLJANJE KVALITETOM

U cjelini, američke korporacije nisu držale korak s inovacijama u kontroli kvaliteta na način na koji su to radili brojni inozemni konkurenti. Posebno nakon Drugog svjetskog rata, američke korporacije brzo su se širile i mnoge su postale samozadovoljne. Menadžeri su znali da potrošači neće voziti VW Bubu, neuništivu kakva je bila, ako bi mogli sebi priuštiti maštovitiji automobil – čak i ako to znači više posjeta servisu.

Ali da su američki proizvođači automobila preplatili Beetles, američki menadžeri za kvalitet još uvijek ne bi bili pripremljeni za Toyota Corolla ili Sony televizore. Zapravo, ništa u načelima kontrole kvaliteta nije ih moglo spriječiti da je kvalitet samo nešto što može naštetiti kompaniji ako se zanemari; taj dodani kvalitet bio je posao dizajnera – stvar je možda i hroma i tipki.

Počeci strateškog upravljanja kvalitetom ne mogu se datirati upravo zato što niti jedna knjiga ili članak ne obilježavaju njegov početak. No čak i više nego u potrošačkoj elektronici i automobilima, volatilno tržište poluvodiča pruža dobar primjer promjena. U martu 1980., Richard W. Anderson, generalni direktor Odjela podataka za sisteme podataka Hewlett-Packarda, izvijestio je da je nakon testiranja 300 000 16K RAM čipa od tri američka i tri japanska proizvođača, Hewlett-Packard otkrio široke razlike u kvalitetu. Prilikom dolazne inspekcije, japanski čipovi su imali propust od nula; usporediva stopa za tri američka proizvođača bila je između 11 i 19 kvarova na 1.000. Nakon 1.000 sati korištenja, stopa neuspjeha japanskog čipa bila je između 1 i 2 na 1.000; upotrebljivi američki čipovi nisu uspjeli čak 27 puta na hiljadu. [1]

Nekoliko američkih poluvodičkih firmi na vijesti je reagiralo impulsivno, žaleći kako Japanci šalju samo svoje najbolje komponente na najvažnije američko tržište. Ostali su osporili osnovne podatke. Međutim, najprimjetljiviji tržišni analitičari primijetili su kako se razlike u kvalitetu podudaraju s brzim usponom japanskih proizvođača čipova. Za nekoliko godina Japanci su prešli iz stalnog početka u značajne tržišne udjele na tržištima 16K i 64K čipova. Njihova je poruka – namjerna ili ne – bila da bi kvalitet mogao biti moćno strateško oružje.

Poruku su dobili američki proizvođači poluvodiča. U 16K čipu razlika u kvaliteti ubrzo se smanjila. A u raznim industrijskim granama kao što su alatni strojevi i radijalne gume, od kojih je svaka svoj položaj umanjila zbog japanske konkurencije, pojavila se i nova ozbiljnost u pogledu kvaliteta. Ali kako ozbiljnost prevesti u djelo? Menadžeri, koji su sada odlučni u nadmetanju s kvalitetom, vraćeni su na stara pitanja: Koliko je kvalitet dovoljan? Šta je potrebno da biste pogledali kvalitet sa stanovišta kupca? To su i danas teška pitanja.

Da bi postigli dobitak kvaliteta, vjerujem da menadžeri trebaju novi način razmišljanja, konceptualni most do potrošačke tačke prednosti. Očito, tržišne studije u tom kontekstu dobivaju novu važnost, kao i pažljiv pregled proizvoda konkurencije. Jedno je sigurno: visok kvalitet znači ugoditi potrošačima, a ne samo zaštititi ih od neugodnosti. Dizajneri proizvoda zauzvrat bi trebali svoju pažnju preusmjeriti s cijena u trenutku kupovine na troškove životnog ciklusa koji uključuju izdatke za servis i održavanje – ukupne troškove kupca. Čak, pritužbe potrošača igraju novu ulogu jer daju vrijedan izvor informacija o proizvodu.

No, menadžeri moraju poduzeti značajniji korak – ključni, koliko god se očito mogao činiti. Prvo moraju razviti jasan vokabular s kojim će razgovarati o kvalitetu kao strategiji. Moraju razviti kvalitet riječi na dijelove koji se mogu lahko upravljati. Tek tada mogu definisati niše kvaliteta u kojima se mogu takmičiti.

5. STRATEŠKE POGREŠKE

Posljednja riječ, nije o strateškim mogućnostima, već o najgorim strateškim pogreškama. Prva je direktno sučeljavanje s liderom u industriji. Kao i kod Yamahe protiv Steinwaya, daleko je poželjnije poništiti prednost vođe u određenoj niši, izbjegavajući pritom rizik od odmazde. Osim toga, uobičajena je pogreška uvođenje dimenzija kvaliteta koje su nevažne za potrošače. Kad je deregulacija otključala tržište stambenih telefona, brojni proizvođači, uključujući AT&T, pretpostavili su da su kupci izjednačili kvalitet sa širokim spektrom skupih karakteristika. Ubrzo su dokazali da nisu u pravu. Fantastični telefoni su se prodaju slabo, dok su izdržljivi, pouzdani i uređaji kojima se jednostavno upravlja stekli velike tržišne udjele.

Istraživanje tržišta Shoddy često rezultira zanemarivanjem dimenzija kvaliteta koje su kritične za potrošače. Koristeći zastarjele ankete, automobilske firme previdjele su važnost pouzdanosti i usklađenosti u 1970-ima; ironično je da

ove firme nisu uspjele nametnuti potrošačima onim dimenzijama koje su bile ključna meta tradicionalnih pristupa kontroli kvaliteta. [3]

Često je greška držati se starih mjera kvaliteta kada se promijenila vanjska okolina. Velika telekomunikacijska firma uvijek je ocjenjivala svoj kvalitet mjereći pravovremenost – količinu vremena koje je bilo potrebno za pružanje tona biranja, za povezivanje poziva ili za povezivanje s operaterom. U tim je mjerama dobro poslovala. Sofisticiranije tržišne ankete, provedene u očekivanju deregulacije industrije, otkrile su da za potrošače zapravo nije toliko bitno vrijeme trajanja veze za pozive; potrošači su pretpostavili da bi to bilo manje ili više prihvatljivo. Više ih je zanimala jasnoća prijenosa i stepen statičnosti na liniji. U tim je mjerama firma ustanovila da znatno zaostaje za konkurentima.

U industriji poput opreme za proizvodnju poluvodiča, japanskim mašinama uglavnom je potrebno manje vremena za postavljanje; razbijaju se rjeđe i imaju malo problema u ispunjavanju zadanih nivoa izrade. To su upravo osobine koje želi većina kupaca. Ipak, američka oprema može učiniti više. Kako je rekao jedan američki menadžer postrojenja: "Naša je oprema naprednija, ali japanska oprema je razvijenija."

Mjere kvaliteta mogu biti neprimjerene na manje očit način. Neke su mjere previše ograničene; ne uspijevaju uhvatiti aspekte kvaliteta koji su važni za konkurentski uspjeh. Singapore International Airlines, prijevoznik s reputacijom izvrsne usluge, zabilježio je pad svog tržišnog udjela početkom 1980-ih. Firma je odbacila probleme s kvalitetom kao uzroke svojih poteškoća, jer su podaci o pritužbama na usluge pokazali stalno poboljšanje tokom razdoblja. Tek kasnije, nakon što je SIA zatražila odgovore potrošača, menadžeri su uvidjeli slabost svojih prijašnjih mjera. Relativni pad usluga zaista je bio odgovoran za gubitak tržišnog udjela. Žalbeni brojevi nisu zabilježili probleme jer je udio putnika, koji su pisali pisma s pritužbama bio mali – prije svega Europljani i američki državljani, a ne Azijci, što je najveći postotak putnika iz SIA. SIA također nije uspjela prikupiti podatke o poboljšanjima usluga svojih konkurenata.

Proširenost ovih pogrešaka teško je utvrditi. Anegdotski dokazi upućuju na to da mnogim američkim firmama nedostaju čvrsti podaci i stoga su ranjiviji nego što trebaju biti. Jedno je istraživanje pokazalo da 65% rukovodilaca smatra da potrošači lahko mogu imenovati – bez pomoći – brand dobrog kvaliteta u kategoriji velikih uređaja poput glavnih kućanskih aparata. Ali kada se pitanje potrošačima postavilo, samo 16% moglo je imenovati marku za male uređaje, a samo 23% za velike uređaje. Jesu li američki rukovodioci loše informisani o percepciji potrošača? Odgovor vjerojatno nije uvjerljiv.

Menadžeri moraju prestati razmišljati o kvalitetu samo kao uskom naporu da bi stekli kontrolu nad proizvodnim procesom i počeli strože razmišljati o potrebama i sklonostima potrošača. Kvalitet nije jednostavno problem koji treba riješiti; to je natjecateljska prilika.

6. OSAM DIMENZIJA KVALITETA

Shodno problemima koji su prethodno pomenuti, David Garvin predlaže osam kritičnih dimenzija ili kategorija kvaliteta koje mogu poslužiti kao okvir za stratešku analizu: performanse, specijalne karakteristike, pouzdanost, usaglašenost, trajnost, mogućnost servisiranja, estetske karakteristike i priznati kvalitet. Neki od njih se uvijek međusobno jačaju, neki ne. Proizvod ili usluga mogu se svrstati visoko u jednoj dimenziji kvaliteta, a nisko u drugoj – doista, poboljšanje jedne može se postići samo na štetu druge. Upravo ta interakcija omogućava strateško upravljanje kvalitetom; izazov menadžerima je da se takmiče u odabranim dimenzijama. [2, 5]

6.1. Performanse

Naravno, performanse se odnose na primarne radne karakteristike proizvoda. Za automobil, performanse bi uključivale osobine poput ubrzanja, upravljanja, krstarenja i udobnosti; za televizor performanse znače jasnoću zvuka i slike, boju i mogućnost prijema udaljenih stanica. U uslužnim organizacijama – recimo, fast food-u i avioprevoznicima – izvedba često znači brzu uslugu.

Budući da ta dimenzija kvaliteta uključuje mjerljive atribute, marke se obično mogu objektivno rangirati po pojedinim aspektima performansi. Međutim, teže je izraditi sveukupne ocjene performansi, pogotovo ako uključuju pogodnosti koje ne trebaju svi potrošači. Mašina za kopanje (bager), koji ima kapacitet 100 kubnih metara na sat, "nadmašit će" onu kapaciteta 10 kubnih metara na sat. Pretpostavimo, međutim, da su dvije mašine imale identičan kapacitet – 60 kubnih metara na sat – ali su to postigle drugačije: jedna s kašikom od 1 kubika koja radi na 60 ciklusa na sat, a druga s kašikom od 2 kubika koji radi pri 30 ciklusa na sat. Kapaciteti lopata tada bi bili jednaki, ali lopata s većom kašikom mogla bi nositi masivne gromade, dok bi lopata s manjom kašikom mogla obavljati precizne radove. "Vrhunski izvođač" u potpunosti ovisi o zadatku.

Oni koji koriste kozmetička sredstva ocjenjuju kvalitet prema otpornosti proizvoda na mrlje; drugi, s osjetljivijom kožom, ocjenjuju to koliko iritira kožu. Električna sijalica od 100 vati daje veću snagu od 60-vatne sijalice, ali malo bi kupaca tu razliku smatralo mjerom kvaliteta. Sijalice jednostavno pripadaju različitim razredima performansi. Dakle, pitanje jesu li razlike u učinkovitosti istovremeno i razlike u kvaliteti i mogu li ovisiti o indirektnim preferencijama – ali preferencijama na temelju funkcionalnih zahtjeva, a ne ukusa.

Neki se standardi rada temelje na subjektivnim preferencijama, ali sklonosti su toliko univerzalne da imaju snagu objektivnog standarda. Mirnoća vožnje automobila obično se promatra kao izravan odraz njegovog kvaliteta. Neki vole tišu (dobro izolavanu) sobu, ali ko želi bučniji automobil?

6.2. Specijalne karakteristike

Slično razmišljanje može se primijeniti na specijalne karakteristike, drugu dimenziju kvaliteta koja je često sekundarni aspekt performansi. Specijalne karakteristike su "zvona i zviždaljke" proizvoda i usluga, one koje nadopunjuju njihovo osnovno funkcionisanje. Primjeri uključuju besplatna pića u avionu, ciklus stalnog pritiska na perilici rublja i automatsko podešavanje na televizoru u boji. Crta koja razdvaja primarne karakteristike performansi od sekundarnih karakteristika često je vrlo tanka i teško ju je povući. Vremenom specijalne karakteristike prelaze u performanse, što je sasvim očekivano sa razvojem novih tehnologija. Naravno to sada znači da ponovo treba podići prag specijalnih karakteristika. Ono što je opet važno je da specijalne karakteristike sadrže objektivne i mjerljive atribute; objektivne individualne potrebe, a ne predrasude.

Mnogim kupcima je, naravno, vrhunski kvalitet manje odraz dostupnosti određenih karakteristika nego ukupnog broja dostupnih opcija. Često je izbor kvalitet: kupci možda žele prilagoditi ili personalizirati kupnju. Fidelity Investments i drugi operateri uzajamnih fondova slijedili su ovaj „fleksibilniji“ pristup. Nudeći svojim klijentima širok spektar sredstava koji pokrivaju različita područja kao što su zdravstvena zaštita, tehnologija i energija – i tada potičući klijente da preusmjere štednju među njih – oni imaju praktički prilagođeni portfolio ulaganja.

Primjenjujući najnovije fleksibilne proizvodne tehnologije, Allen-Bradley prilagođava startove motora svojim kupcima bez potrebe za previsokim cijenama proizvoda. Fine prodavnice namještaja nude svojim kupcima bezbroj varijacija tkanine i boje. Takve strategije nameću velike zahtjeve

operativnim menadžerima; oni su aspekt kvaliteta koji će vjerojatno postati važniji savršenstvom fleksibilne proizvodne tehnologije.

6.3. Pouzdanost

Ova dimenzija odražava vjerojatnoću kvara ili kvara proizvoda u određenom vremenskom razdoblju. Među najčešćim mjerama pouzdanosti su srednje vrijeme do prvog kvara, prosječno vrijeme između kvarova i stopa kvara po jedinici vremena. Budući da ove mjere zahtijevaju da se proizvod koristi u određenom razdoblju, one su važnije za trajnu robu nego za proizvode i usluge koji se odmah troše.

Pouzdanost potrošačima obično postaje važnija jer stajanje i održavanje postaju skuplji. Na primjer, poljoprivrednici su posebno osjetljivi na prestanak rada mašina i čekanje tokom sezone žetve. Pouzdana oprema može značiti razliku između dobre godine i pokvarenih usjeva. No, i potrošači na drugim tržištima više su nego ikad navikli na pouzdanost proizvoda. Tako je posebno izražen problem pouzdanosti prijevoznih sredstava (avion, automobil), sredstava za rad čiji zastoji dovode do teških posljedica (energetska postrojenja), sredstava naoružanja, računarske tehnologije itd. U stvari, pouzdanost postaje u savremenim uslovima sve važnijom dimenzijom kvaliteta u konkurentskim bitkama za potrošače.

Računari i uređaji za kopiranje zasigurno se natječu na ovoj osnovi. I nedavno istraživanje tržišta pokazuje da je pouzdanost, posebno za mlade žene, postala najpoželjnija osobina automobila. Ni vlada, naš najveći pojedinačni potrošač, nije imuna. Nakon što su zabilježili da su njegovi izdaci za veći popravak oružja skočili sa 7,4 milijarde dolara u fiskalnoj 1980. godini na 14,9 milijardi dolara u fiskalnoj godini 1985., Ministarstvo odbrane započelo je vršenje pritiska na izvođače čija oružja često ne prolaze na terenu.

6.4. Usaglašenost

Srodna dimenzija kvaliteta je usaglašenost ili stepen u kojem dizajn i radne karakteristike proizvoda zadovoljavaju utvrđene standarde. Ova dimenzija najviše zaslužuje tradicionalne pristupe kvalitetu koje su postavili stručnjaci poput Jurana.

Svi proizvodi i usluge sadrže svojevrstne specifikacije. Kada se razvijaju novi dizajni ili modeli, postavljaju se dimenzije za dijelove i standardi čistoće materijala. Ove specifikacije se obično izražavaju kao cilj ili "centar";

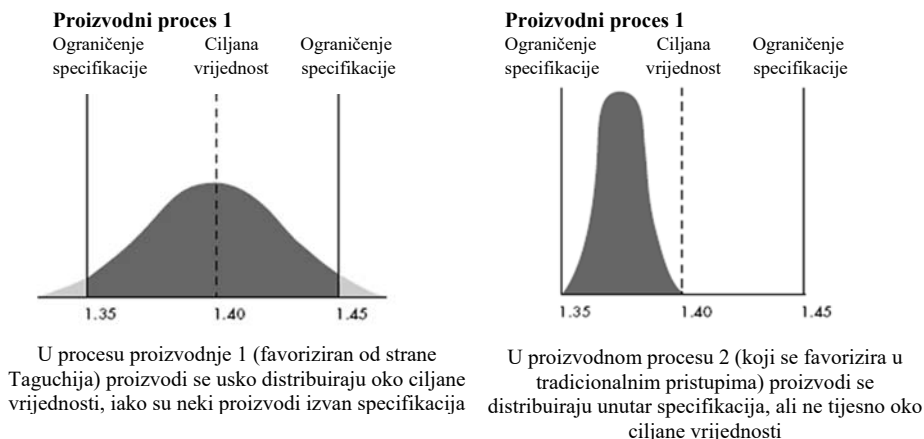
odstupanje od središta je dopušteno ako je unutar određenog raspona. Budući da ovaj pristup usklađenosti izjednačava dobar kvalitet s radom unutar raspona tolerancije, mali je interes jesu li specifikacije tačno zadovoljene. Uglavnom se zanemaruje disperzija u granicama specifikacija.

Jedan nedostatak ovog pristupa je problem "skupljanja tolerancije": kada se dva ili više dijelova moraju spojiti, veličina njihovih odstupanja često određuje koliko će se podudarati. Ako se jedan dio proizvede na donjoj granici njegovih specifikacija, a drugi odgovarajući dio na gornjoj granici, uske tolerancije nisu vjerojatne. Čak i ako se dijelovi u početku ocijene prihvatljivima, veza između njih vjerojatno će se istrošiti brže od one napravljene od dijelova čije su dimenzije tačno centrirane.

Kako bi se riješio taj problem, smislio se maštovitiji pristup usklađivanju. Usko je povezan s japanskim proizvođačima i radom Genichi Taguchija, priznatog japanskog statističara. Taguchi počinje s idejom "funkcije gubitka", mjere gubitaka od trenutka otpreme proizvoda. (Ti gubici uključuju troškove garancije, neponovljive kupce i druge probleme koji nastaju zbog neuspjeha u radu.) Taguchi tada uspoređuje takve gubitke s dva alternativna pristupa kvaliteti: s jedne strane, jednostavnim usklađivanjem specifikacija, a s druge, stepenom mjere u kojem se dijelovi ili proizvodi razlikuju od idealnog cilja ili središta.

On pokazuje da će "skup tolerancije" biti lošiji – skuplji – kada su dimenzije dijelova udaljenije od središta nego kada se oni skupljaju oko njega, čak i ako neki dijelovi potpuno ispadnu izvan raspona tolerancije. Prema Taguchijevom pristupu, proizvodni proces 1 na Slici 1. je bolji iako neki predmeti prelaze granice ograničenja specifikacije. Tradicionalni pristupi favoriziraju proizvodni proces 2. Izazov za menadžere za kvalitetu je očit.

Objektivnom usporedbom Fordovih i Mazdinih automobila istog tipa ustanovljeno je da Fordovi automobili zakazuju više negoli Mazdini, stvarajući uslijed toga i veće troškove tokom garantnog roka. Isto tako ustanovljeno je kako Fordovi automobili zadovoljavaju utvrđene specifikacije, ali uz variranje karakteristika kvaliteta pojedinih dijelova unutar granica tolerancije, dok su Mazdini automobili u ispitivanju pokazali upravo ciljne vrijednosti.



Slika 1. Poređenja varijabiliteta

6.5. Trajnost

Mjera života proizvoda, trajnost proizvoda ima svoju ekonomsku i tehničku dimenziju. Tehnički se trajnost može definirati kao vrijeme ili količina korištenja proizvoda prije nego što se pokvari. Nakon mnogo sati korištenja, nit od sijalice pregori i sijalica se mora zamijeniti. Popravak je nemoguć. Ekonomisti takve proizvode nazivaju „sjenkama s jednom plahtom“.

U drugim slučajevima, potrošači moraju izvagati očekivani trošak budućih popravaka, u dolarima i osobnim neugodnostima, u odnosu na investicije i operativne troškove novijeg, pouzdanijeg modela. Trajnost se, tada, može definisati kao količina korištenja prije nego što se pokvari i zamjena je poželjnija od nastavka popravka.

Ovaj pristup trajnosti ima dvije važne implikacije. Prvo, sugerise da su trajnost i pouzdanost usko povezani. Proizvod koji često ne uspije biti uništen ranije od onog koji je pouzdaniji; troškovi popravka bit će odgovarajuće veći i kupovina konkurentne marke izgledat će mnogo poželjnija. Zbog ove povezanosti, organizacije ponekad pokušavaju uvjeriti kupce nudeći doživotne garancije na njihove proizvode, kao što je to učinio 3M sa svojim videokasetama. Drugo, ovaj pristup podrazumijeva da se podaci o trajnosti trebaju tumačiti pažljivo. Povećanje životnog vijeka proizvoda možda nije rezultat tehničkih poboljšanja ili upotrebe dugovječnijih materijala. Umjesto toga, temeljno ekonomsko okruženje jednostavno se moglo promijeniti.

Naprimjer, očekivani životni vijek automobila porastao je tokom posljednjeg desetljeća – sada prosječno traje 14 godina – uglavnom zbog rasta cijena

benzina i slabe ekonomičnosti, što je smanjilo prosječni broj pređenih kilometara godišnje. Ipak, trajnost uveliko varira među robnim markama. Godine 1981. procijenjeni vijek trajanja proizvoda za glavne kućanske aparate kretao se u rasponu od 9,9 godina (Westinghouse) do 13,2 godine za hladnjake, 5,8 godina (Gibson) do 18 godina (Maytag) za perilice rublja, 6,6 godina (Montgomery Ward) do 13,5 godina (Maytag) za sušilice, i 6 godina (Sears) do 17 godina (Kirby) za usisavače.

Ova široka disperzija sugerira da je trajnost potencijalno plodno područje za daljnju diferencijaciju kvaliteta.

6.6. Mogućnost servisiranja

Šesta dimenzija kvaliteta je servisnost, odnosno brzina, ljubaznost, stručnost i jednostavnost popravljivanja. Potrošače brine ne samo kvar proizvoda, već i vrijeme prije vraćanja usluge, pravodobnost održavanja obaveza za uslugu, priroda posla sa servisnim osobljem i učestalost, kojom servisni pozivi ili popravci ne mogu popraviti preostale probleme. U slučajevima kada se problemi ne rješavaju odmah i podnose pritužbe, postupci organizacije za postupanje sa žalbama također mogu utjecati na krajnju procjenu kvaliteta proizvoda i usluga kupca.

Neke od ovih varijabli odražavaju različite osobne standarde prihvatljive usluge. Ostale se mogu mjeriti prilično objektivno. Odzivnost se obično mjeri srednjim vremenom za popravak, dok se tehnička osposobljenost ogleda u učestalosti višestrukih poziva za uslugu potrebnih da se ispravi određeni problem. Budući da većina potrošača izjednačava brzi popravak i skraćeno vrijeme zastoja s većim kvalitetom, ovi elementi korisnosti manje su podložni osobnoj interpretaciji od onih koji uključuju procjene ljubaznosti ili standarda profesionalnog ponašanja.

Čak i reakcije na čekanja mogu biti prilično složene. U određenim okruženjima brzi odgovor postaje kritičan tek nakon što su postignuti određeni pragovi. Tokom sezone žetve poljoprivrednici uglavnom prihvaćaju čekanja od jednog do šest sati na opremi za berbu, kao što su kombajni. Kako se čekanja povećavaju, postaju anksiozne; i nakon osam sati pauze postaju žestoke i često se nastavlja s berbom, čak i ako to znači kupovinu ili zakup dodatne opreme. Na takvim tržištima vrhunska usluga može biti moćan prodajni alat.

Caterpillar, naprimjer garantuje isporuku dijelova za popravak bilo gdje u svijetu u roku od 48 sati; natjecatelj nudi besplatni zajam poljoprivredne opreme tokom kritičnih razdoblja u slučaju kvara strojeva svojih kupaca.

Kupci mogu ostati nezadovoljni i nakon završetka popravaka. Od toga kako se rješavaju ove žalbe, veoma je važno za ugled organizacije u odnosu na kvalitet i uslugu. Na kraju će vjerojatno utjecati i profitabilnost. Istraživanje potrošača iz 1976. pokazalo je da među kućanstvima, koja su pokrenula pritužbe radi rješavanja problema, više od 40% nije bilo zadovoljno rezultatima. Razumljivo je, stepen zadovoljstva rješavanjem žalbi usko je povezan sa spremnošću potrošača da kupe takve marke.

Organizacije se uveliko razlikuju u pristupima rješavanju žalbi i važnosti koju pridaju ovom elementu korisnosti. Neki daju sve od sebe kako bi riješili pritužbe; drugi koriste legalne trikove, tihi tretman kako bi smirili nezadovoljne kupce. Nedavno su General Electric, Pillsbury, Procter & Gamble, Polaroid, Whirlpool, Johnson & Johnson i druge organizacije pokušale otkloniti nezadovoljstvo potrošača instaliranjem besplatnih telefonskih vrućih linija u odjele za odnose s kupcima.

6.7. Estetske karakteristike

Posljednje dvije dimenzije kvaliteta su najviše subjektivne. Estetske karakteristike – kako proizvod izgleda, osjeća, zvuči, ima ukus ili miris – očito je stvar osobne procjene i odraz individualnih preferencija. Pa ipak, izgleda da postoje određeni obrasci u rangiranju potrošača na temelju ukusa. Naprimjer, nedavna studija o kvalitetu u 33 kategorije hrane otkrila je da je visok kvalitet najčešće povezana s „bogatim i punim okusom, prirodnog je okusa, svježeg je okusa, dobre arome i izgleda privlačno“.

Dimenzija estetike razlikuje se od subjektivnih kriterija, koji se odnose na „performanse“ – tihi motor automobila, recimo – u tome što estetski izbori nisu ni približno univerzalni. Ne preferiraju svi ljudi "bogat i pun" okusa ili se čak i ne slažu u tome šta to znači. Organizacije stoga moraju potražiti nišu. U ovoj dimenziji kvaliteta nemoguće je svima ugoditi.

Kvalitet u japanskoj kulturi [2]

U japanskoj kulturi postoje dvije vrste kvaliteta: atarimae hinshitsu i miriyokuteki hinshitsu: [6]

- atarimae hinshitsu (jap. 当たり前品質) - ideja da će stvari funkcionirati onako kako su trebale (npr. pisati olovkom), zapravo je funkcionalni zahtjev.

Naprimjer, zid ili pod u kući imaju funkcionalne dijelove kao proizvod; kada je funkcionalnost zadovoljena, ispunjen je uslov kvaliteta "atarimae",

- miryokuteki hinshitsu (jap. 魅力的品質) – ideja da stvari trebaju imati estetski kvalitet koji se razlikuje od "atarimae hinshitsu" (npr. olovka će pisati na način koji prija piscu, a iza sebe će ostaviti tintu koja je ugodna čitaču). Primjer poda i zida može se proširiti na boju, teksturu, sjaj, lak, itd., koji su aspekti "miryokuteki". Takvi aspekti čine vrlo važan dio kvaliteta i dodaju vrijednost proizvodu.

U dizajnu dobara ili usluga, atarimae hinshitsu i miryokuteki hinshitsu zajedno osiguravaju da će kreacija istovremeno raditi i na očekivanja kupaca, a poželjno ju je i imati.

6.8. Priznati kvalitet – na temelju ugleda

Potrošači nemaju uvijek potpune informacije o atributima proizvoda ili usluge; indirektna mjera mogu im biti jedina osnova za usporedbu marki. Naprimjer, trajnost proizvoda se rijetko može direktno primijetiti; obično se mora zaključiti iz različitih opipljivih i nematerijalnih aspekata proizvoda. U takvim okolnostima slike, oglašavanje i nazivi marki - zaključak o kvalitetu, a ne o samoj stvarnosti – mogu biti kritični. Iz tog razloga, Honda – koja proizvodi automobile u Marysvilleu, Ohio – i Sony – koja proizvodi televizore u boji u San Diegu – nerado objavljuju da su njihovi proizvodi „proizvedeni u Americi“.

Ugled je glavna stvar priznatog kvaliteta. Njegova snaga dolazi iz nestabilne analogije: da je kvalitet proizvoda danas sličan kvalitetu proizvoda jučer, ili je kvalitet robe u novoj liniji proizvoda sličan kvalitetu proizvoda organizacije. Početkom 1980-ih, Maytag je uveo novu liniju perilica posuđa. Nepotrebno je reći da su prodavači odmah naglasili pouzdanost proizvoda – koja još nije dokazana – zbog reputacije Maytaginih perilica i sušilica.

Natječu se kvalitetom

Ovim se upotpunjuje popis osam dimenzija kvaliteta. Tradicionalni pojmovi – usklađenost i pouzdanost – ostaju važni, ali se nalaze u širem strateškom okviru. Prvi izazov organizacije je korištenje ovog okvira kako bi se istražile mogućnosti razlikovanja vašeg proizvoda od proizvoda druge organizacije.

Kvalitet automobilske gume može odražavati njezinu brzinu trošenja, upravljivost, vuču u opasnim uslovima vožnje, otpor kotrljanja (tj. utjecaj na kilometražu), nivo buke, otpornost na proboje ili izgled. Visokokvalitetni namještaj može se razlikovati ujednačenim završetkom, nepostojanjem površinskih nedostataka, ojačanih okvira, udobnosti ili vrhunskim dizajnom. Čak se i kvalitet manje opipljivog proizvoda poput računarskog softvera može ocijeniti u više dimenzija. Te dimenzije uključuju pouzdanost, lahkoću održavanja, podudaranje s potrebama korisnika, integritet (u kojoj mjeri se može kontrolirati neovlašteni pristup) i prenosivost (jednostavnost kojom se program može prenijeti iz jednog hardverskog ili softverskog okruženja u drugo). [5]

Organizacija ne treba istovremeno slijediti svih osam dimenzija. U stvari, to je rijetko moguće, osim ako namjerava platiti nerazumno visoke cijene. Tehnološka ograničenja mogu nametnuti dodatno ograničenje. U nekim se slučajevima proizvod ili usluga mogu poboljšati u jednoj dimenziji kvaliteta samo ako u drugoj postanu lošiji. Cray Research, proizvođač superračunara, suočio se s posebno teškim izborima ove vrste. Prema riječima njenog predsjednika, ako se superračunar ne pokvari svakog mjeseca ili tako, vjerojatno nije izgrađeno za maksimalnu brzinu; a u potrazi za većom brzinom, Cray je namjerno žrtvovao pouzdanost.

Postoje i drugi kompromisi. Razmotrite sljedeće: [5]

- Ulazeći u američka tržišta, japanski proizvođači često naglašavaju pouzdanost i usklađenost svojih proizvoda, dok umanjuju mogućnosti i značajke. Vrhunski "uklapanje i dorada" i niske stope popravka japanskih automobila dobro su poznati; manje se prepoznaju slabi podaci o sigurnosti i niska otpornost na koroziju.
- Tandem Computers je svoje poslovanje temeljio na izvrsnoj pouzdanosti. Za korisnike računara koji smatraju da je radno vrijeme nepodnošljivo, kao što su telefonske kompanije i komunalije, Tandem je osmislio sistem za zaštitu od neuspjeha: dva procesora rade paralelno i povezani softverom koji prebacuje odgovornost između njih dvojice ako važna komponenta ili podsistem ne uspije. Rezultat je to da je u industriji, koja je već dobro poznata po kvalitetnim proizvodima, doživjeli spektakularni korporativni rast. 1984. godine, nakon manje od 10 godina poslovanja, godišnja prodaja Tandema prešla je 500 milijuna dolara.
- Ne tako davno, New York's Chemical Bank nadogradila je svoje usluge prikupljanja plaćanja za korporacije. Menadžeri su prvo proveli korisničko istraživanje, koje je pokazalo da su korisnici najviše željeli

brzi odgovori na upite o statusu računa. Nakon što je instalirao informatizirani sistem za odgovaranje na pozive klijenata, New York's Chemical Bank, koju su potrošači banaka rangirali na četvrto mjesto po kvalitetu, skočio je na prvo mjesto.

- Steinway & Sons u poslu s klavirima dugo je bio lider u kvaliteti. Njegovi su instrumenti poznati po ravnomjernom glasu (jednolikost karaktera i tembrera u svakoj od 88 nota na tastaturi), slatkoća njihovih registara, trajanje njihovog tona, dug život, pa čak i po izvrsnom radu kabineta. Svaki klavir radi se ručno i razlikuje se po zvuku i stilu. Unatoč ovim prednostima, Steinwaya je nedavno osporila Yamaha, japanski proizvođač koji je u relativno kratkom vremenu izgradio snažnu reputaciju kvaliteta. Yamaha je to učinila naglašavajući pouzdanost i usklađenost, dvije dimenzije kvaliteta koje su nisko na Steinwayevoj listi.

Ovi primjeri potvrđuju da organizacije mogu slijediti selektivnu nišu kvaliteta. Zapravo one možda nemaju drugog izbora, pogotovo ako su natjecatelji uspostavili reputaciju za određenu vrstu izvrsnosti. Malo je proizvoda visoko rangiranih u svih osam dimenzija kvaliteta. Oni koji to čine – Cross pens, satovi Rolex, automobili Rolls-Royce – zahtijevaju od potrošača da plate troškove kvalificirane izrade.

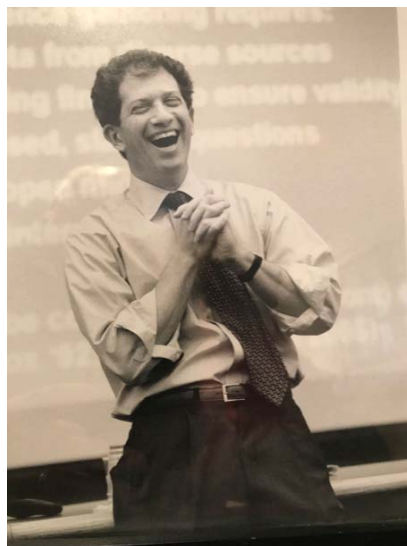
7. OSTALA UČENJA DAVIDA GARVINA

Tema u velikom broju radova Garvina bila je da generalni menadžeri trebaju razmišljati o procesima, a ne o organizacijskim strukturama ili o diskretnim zadacima kako bi pomakli svoje organizacije naprijed i postigli rezultate. U svojoj knjizi iz 2002. *Općenito upravljanje: procesi i akcije*, pružio je rukovoditeljima snažne temelje za osmišljavanje, usmjeravanje i utjecaj na funkcioniranje ključnih procesa, od strateškog planiranja do razvoja poslovanja do izrade proračuna. [6]

Garvin, vođa razmišljanja o organizacijskom učenju, vjerovao je da trajni uspjeh zahtijeva izgradnju snažne kulture učenja u organizaciji kako bi se suprotstavili nepredvidivosti, koju su dovele promjene u preferencijama kupaca, padu tržišta i tehnološkom napretku. U programu *Learning in Action: Vodič za pokretanje organizacije učenja koji djeluje*, objavljen 2003. godine, on je upraviteljima pružio praktične smjernice i alate za izgradnju organizacija, koje su spremne u pribavljanju, tumačenju i primjeni znanja kako bi ostali ispred promjene i natjecanja. Utvrdio je da u središtu organizacijskog učenja leži skup procesa, koji se mogu osmisliti i primijeniti,

istodobno pružajući detaljne primjere organizacija, koje su uspješno koristile učenje za postizanje poboljšanja i promjena. [6]

Garvinova knjiga iz 2010. godine *Rethinking the MBA: Business Education on the Crossroads* (čiji su saradnici profesor HBS-a Srikant Datar i tadašnji naučni saradnik Patrick Cullen, izabrana je kao jedna od najboljih poslovnih knjiga te godine u strategiji + poslovni magazin) izvijestila je o nalazima opsežne istraživačke studije o budućnosti MBA obrazovanja, koja je započela 2008. godine kada je Poslovna škola Harvard proslavila svoju stogodišnjicu. Na temelju opsežnih intervjua s desecima dekana i rukovoditelja poslovnih škola i detaljnom analizom



jedanaest najboljih MBA programa, autori su identificirali veliki skup nezadovoljnih potreba u MBA obrazovanju u područjima poput razvoja vodstva i kritičkog razmišljanja. Detaljne studije slučajeva vodećih poslovnih škola ilustriraju raznolik skup pristupa suočavanju sa izazovima 21. vijeka, uključujući radikalno redizajniranje kurikuluma, nudeći veću prilagodbu i povezivanje znanja s primjenom iskustvenog učenja. „Mnogo onoga o čemu govorimo je potreba za više primijenjenog ili terenskog rada, gdje studenti rade na globalnim iskustvenim projektima i sudjeluju u reflektirajućim vježbama na kojima se temelji učinkovito vodstvo“, rekao je Garvin.

Ovo je istraživanje dovelo do promjena u nastavnom planu i programu Harvard Business School, uključujući stvaranje novog kursa u prvom školskom programu MBA pod nazivom FIELD (*Field Immersion Experience for Development of Leadership*). U skladu s receptima koje su dali Garvin i njegovi koautori, FIELD metoda sada nadopunjuje Case Study na HBS-u i pruža mogućnost studentima Harvard MBA da nauče razmišljati kroz rad. [1]

Organizacija koja uči, nije novi koncept. Isti je nastao i doživio veliku popularnost devedesetih godina 20. vijeka, a potaknuo ga je Peter M. Senge i njegova *Peta disciplina*, te bezbroj drugih publikacija, radionica i web-stranica. Rezultat je bila uvjerljiva vizija organizacije koju čine zaposlenici vješti u kreiranju, stjecanju i prenošenju znanja. Ti bi ljudi mogli pomoći njihovim organizacijama da njeguju toleranciju, potaknu otvorenu raspravu i

razmišljaju cjelovito i sistemski. Takve bi se organizacije mogle prilagoditi nepredvidivom brže nego što to mogu njihovi konkurenti. [1]

Organizacija koja uči je organizacija koja je vješta u kreiranju, stjecanju i prenošenju znanja, te modificiranju svog ponašanja tako da odražava nova znanja i uvide.

Ova definicija započinje jednostavnom istinom: nove ideje su ključne ako se želi naučiti. Ponekad su stvoreni ispočetka kroz bljeskove uvida ili kreativnosti; u drugim slučajevima stižu izvan organizacije ili sa komuniciranjima upućeni insajderi. Bez obzira na izvor, ove su ideje okidač za organizacijsko poboljšanje. Ali, one same ne mogu stvoriti organizaciju koja uči. Bez praćenja promjena u načinu na koji posao funkcionira, postoji samo potencijal za poboljšanje.

Na organizacijsko učenje snažno utječe ponašanje vođa. Kad čelnici aktivno ispituju i slušaju zaposlenike, ljudi u organizaciji se osjećaju ohrabrenima za učenje. Ako čelnici signaliziraju važnost trošenja vremena na prepoznavanje problema, prijenos znanja i reflektirajuće naknadne revizije, ove će aktivnosti vjerojatno doživjeti procvat. Kad ljudi na vlasti vlastitim ponašanjem pokažu spremnost za uživanje u alternativnim gledištima, zaposlenici se osjećaju osnaženi ponuditi nove ideje i mogućnosti. [6]

Danas se menadžeri i čelnici smatraju veoma različitim. Menadžeri su usmjereni na akciju; dane provode radeći, delegirajući i odlučujući. Njihove su oči uprte u sadašnjost, a uspjeh mjere vještom izvedbom i učinkovitom provedbom. Dosljednost i stabilnost glavni su ciljevi.

S druge strane, lideri se fokusiraju na budućnost; oni troše svoje vrijeme postavljajući ciljeve, razvijajući strategije, kreirajući vizije i usklađujući pojedince i odjele. Promjena je glavni cilj, a izazov je da se svi dijelovi organizacije kreću u željenom smjeru dovoljnom brzinom. Jasno je da organizacijama trebaju i menadžeri i voditelji da bi uspjeli, jer zajedno osiguravaju pažnju i kratkoročnih i dugoročnih ciljeva.

Ipak, trajni uspjeh zahtijeva da obje skupine prošire svoje horizonte. Oboje moraju dodati novi cilj, "poboljšanje organizacijskog učenja", svojim već dugotrajnim planovima. Vrhunski sakupljači inteligencije, iskustveno učenje i eksperimentiranje su potrebni. Inače su atrofija i odljev neizbježni. Izazov je velik i postaje sve gorljiviji s vremenom.

Iz tog je razloga učenje ključno za dugoročni opstanak i rast te je organizacijska učinkovitost tako usko povezana s prilagodljivošću i fleksibilnošću. (Izvadak iz knjige: *Učenje na djelu*) [7]

Tri su osnovna zadatka za razvoj organizacije učenja. Prvo, voditelji i menadžeri moraju stvoriti mogućnosti za učenje dizajnirajući postavke i događaje koji podstiču potrebne aktivnosti. Drugo, moraju njegovati pravilan ton, njegujući poželjne norme, ponašanja i pravila borbe. Treće, oni moraju osobno voditi proces rasprave, uokvirujući raspravu, postavljajući pitanja, pažljivo slušajući i pružajući povratne informacije i zatvaranje rasprave. Obavljeni pravilno, ova tri zadatka daju dug put ka izgradnji dugotrajnog kapaciteta za učenje organizacije. [1]

Sljedeća velika oblast, kojoj je Garvin posvetio cijeli život i velik dio svoje karijere, je pomaganje drugim učiteljima da usavršavaju svoje učiteljske vještine. Njegov članak „Izrada slučaja: Profesionalno obrazovanje za svijet prakse“, elokventna povijest i objašnjenje metode slučaja, osvojio je nagradu Smith-Weld, koja se svake godine dodjeljuje za najbolji članak o sveučilištu u časopisu Harvard.

Garvinovi savjeti i uvidi žive u školskom videozapisu iz 2007. godine pod naslovom *Unutar metode slučaja HBS*. Jedna je od glavnih prednosti slučaja, objasnio je, pomaganje učenicima da nauče da je "hrabrost da djeluju u nesigurnosti", dodajući da su njegovi "omiljeni časovi oni gdje rasprava još traje 20 minuta nakon završetka nastave."

Dakle, on je intenzivno forsirao raspravu i pitanja u svojim izlaganjima. Shodno tome preporučio je tri ključa uspjeha za raspravu, gdje se posebno osvrnuo na pitanja tokom rasprava, njihovu ulogu, vrstu, načine postavljanja i odgovora.

8. TRI KLJUČA USPJEHA ZA RASPRAVU

Kako bi uspjeli u ovom procesu, rukovoditelji trebaju vještine u tri široka područja: ispitivanje, slušanje i odgovaranje. Sve su to alati učinkovitih vođa rasprava. A svi se mogu podjednako učinkovito koristiti u korporativnim postavkama.

Naprimjer, pitanja su iznimno moćan alat za vođenje učenja. Oni su motiv i sila koji daju oblik istraživanju. Nažalost, menadžeri često tretiraju pitanja kao drugorazredne građane i smatraju ih odlikom neznanja. Više vole smjele tvrdnje i snažne izjave jer prenose osjećaj majstorstva i kontrole. Ipak, pitanja su od vitalnog značaja za kretanje skupina naprijed. Dobra pitanja dopiru do srži neke stvari; forsiraju duboko razmišljanje i promišljanje. Stoga ih treba formulirati pažljivo i primijeniti spretnim, osjetljivim dodirom. [1]

Za početak je važno shvatiti da nisu sva pitanja slična. Dolaze u mnogim oblicima i igraju raznolike uloge. Ne postoji nijedna najbolja vrsta pitanja; željeni oblik ovisi o situaciji i trenutnim potrebama. Pitanja se mogu koristiti za uokvirivanje problema, pružanje uputa, traženje informacija, ispitivanje analiza, uspostavljanje veza, traženje mišljenja i ratifikacija odluka.

Na sličan način pitanja bi se trebala osmisliti kako bi se izvukle pretpostavke i osiguralo da ljudi razgovaraju jedni s drugima, a ne da prolaze jedan pored drugog. Rasprave se često osnivaju bespotrebno zbog nestabilnih razlika u značenju. Osobito kada grupe obuhvaćaju zemljopisne prilike ili su sastavljene od članova s različitim iskustvom, čak i najjednostavnija komunikacija predstavlja izazov. Uobičajeni problemi uključuju različite upotrebe istih izraza i različitih referentnih tačaka.

Jedino što ljudi imaju tendenciju da uzimaju zdravo za gotovo kad razgovaraju s drugima jeste da se razumiju. Ljudi često misle da se ne slažu kada zapravo jednostavno ne govore o istim iskustvima. U takvim se slučajevima ne izvlače jedno drugo dovoljno daleko, da shvate da, iako upotrebljavaju iste riječi, razmišljaju o različitim iskustvima.

Takvi bi problemi nestali kada bi se voditelji diskusija, kao i njihovi sudionici, aktivnije suprostavili korijenima različitih stavova. Naravno, kvalificirano ispitivanje nije dovoljno da bi se osigurala produktivnost rasprava. Ako će doći do stvarnog učenja, mora postojati i aktivno slušanje. Njih dvoje idu ruku pod ruku, poput oštrica makaza.

Možda je najvažnije vježbanje strpljenja. Prečesto menadžeri prekidaju prije nego što su drugi završili, kratki spoj procesa učenja. Oni skoče do zaključaka, pretpostavljajući da su razumjeli nečiji stav prije nego što su dobili cjeloviti brifing. Ili u razgovor ulažu toliko vlastitog razmišljanja da se originalna poruka gubi.

U istom duhu, rukovoditelji moraju naučiti slušati tokom rasprave. Učinkovita komunikacija zahtijeva čvrstu vezu između izvora i primatelja. Ali te veze zahtijevaju posao, ali i empatiju i povezanost. Članovi grupe moraju biti spremni obustaviti svoje predrasude dovoljno dugo da internaliziraju ono što drugi zapravo govore. Ovdje je korisna tehnika za vođe insistiranje na tome da sudionici ponove ono što su upravo čuli, a zatim da zatraže od izvornog govornika da provjeri je li njegova ili njezina tačka tačno navedena. Tek nakon što se sudionici slože da se poruka čula, započinje rasprava.

Da čelnici nisu postavljali pitanja i slušali odgovore, mnoge bi rasprave na kraju propale. Rukovoditelji također moraju biti sposobni reagirati na licu mjesta i u stvarnom vremenu. Postavlja se pitanje, potiče se mišljenje, raspravlja se svađa i sve oči skreću na najstariju osobu u sobi. Kako reagirati ako se nada da će potaknuti učenje? Gotovo je beskonačno mnogo izbora i mnogo putova do uspjeha. No, postoji i nekoliko postupaka koje bi trebalo izbjegavati pod svaku cijenu, jer su iznimno štetna.

Dvije najbezobraznije prakse su „deprecijacija učenika“ i „utapanje učenika“. Prva tvrdi izvršnu superiornost bacajući hladnu vodu na komentare bilo koga drugoga; potonja potvrđuje svoju stručnost odgovarajući na jednostavne upite s produljenim, umornim predavanjima. U oba slučaja daljnji doprinosi vjerovatno neće biti.

Onako kako je živio i propovijedao tokom života tako je i umro. Samo nekoliko tjedana prije smrti koristio je Skype kako bi podučavao upravnike operativnih operacija Harvard Business School dvosedmični program o vodećim timovima visokih performansi. Nestrpljiv da prihvati nove pedagogije do samog kraja svog života, u vrijeme smrti radio je s HBX-om, mrežnom interaktivnom platformom za digitalno učenje, kako bi završio novi tečaj "Postati bolji menadžer", koji se fokusira na raznolikost procesa kroz koje menadžeri rade kako bi pomakli svoje organizacije naprijed i postigli rezultate kroz donošenje odluka, upravljanje promjenama, učinkovitu implementaciju, te učenje i poboljšanje.

9. NAGRADE I PRIZNANJA

Među njegovim mnogim drugim nagradama bila je i memorijalna nagrada Richarda Beckharda 1998. za najbolji članak u pregledu Sloan Managementa o planiranim promjenama i organizacijskom razvoju. Također je osvojio i dvije nagrade Robert F. Greenhill za izvrsnu uslugu Harvard Business School.

Služio je odboru nadzornika Nacionalne nagrade za kvalitet Malcolma Baldrigea, Odboru za izradu studija Nacionalnog vijeća za istraživanje i upravnom odboru bolnice Emerson u Concordu, Massachusetts.

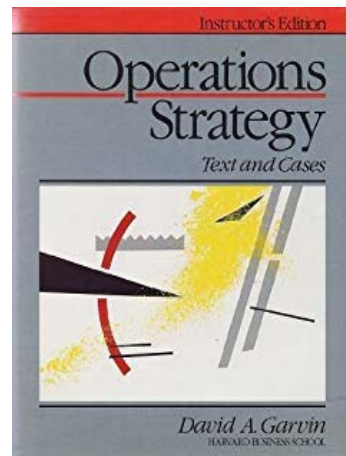
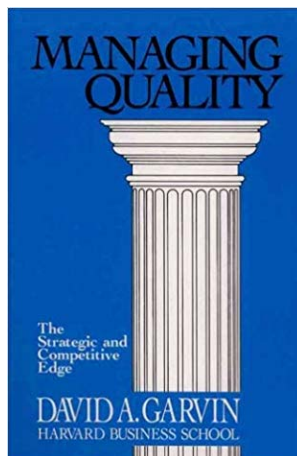
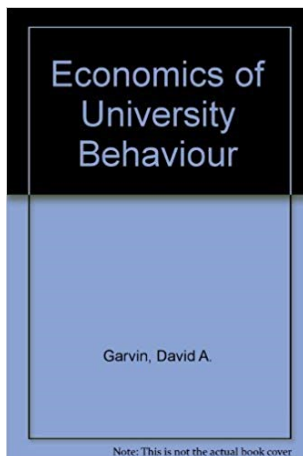
Garvin je žarko podržavao očuvanje divljine, a u slobodno vrijeme bio je vrhunski planinar i biciklist. Ali njegov najvažniji životni prioritet bila je strast i predanost prema prijateljima i obitelji - supruzi, doktorici Lynn A. Garvin (MBA 1982.), kliničkoj asistentici na Sveučilištu za javno zdravstvo Sveučilišta u Bostonu, Lexington, MA; prema kćerkama; doktorica Diana Garvin, gostujuća stipendistica za ženske studije, rodne i seksualne studije na

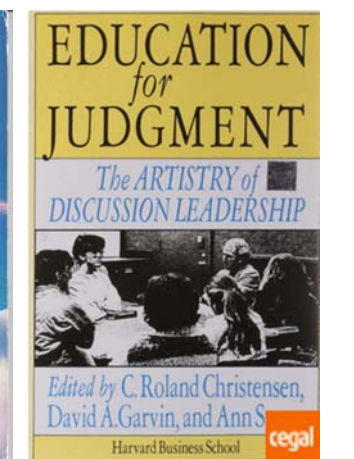
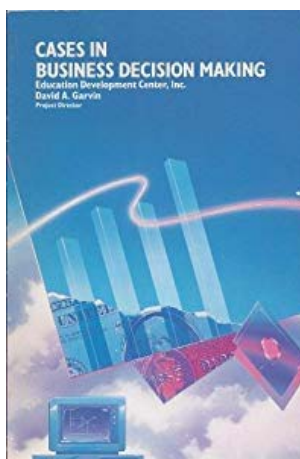
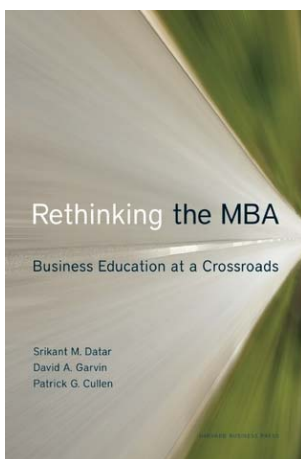
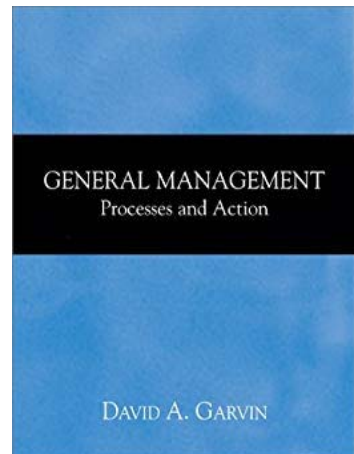
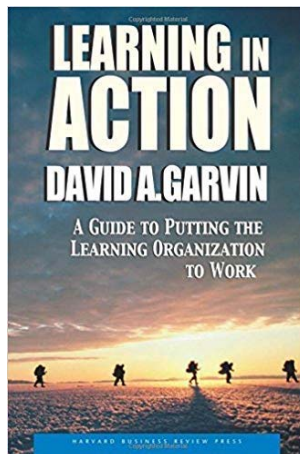
Sveučilištu u Bostonu, i Cynthia (Cindy) Garvin, doktorska kandidatkinja iz kliničke psihologije; prema sestri Vicki Lynn Garvin, doktor znanosti, psiholog iz Glastonburyja, CT.

Garvin je uživao u putovanju svijetom sa svojom ženom i kćerima - svojim "trima damama", kako ih je nazvao - istražujući egzotične krajeve i uranjajući u nove kulture. Njegova će hrabrost, mudrost i integritet i dalje nadahnjivati sve koji su ga poznavali.

10. KNJIGE DAVIDA GARVINA

- *The Economics of University Behavior* by David A. Garvin – 1980.
- *Managing Quality: The Strategic and Competitive Edge Hardcover* – 1988.
- *Operations Strategy: Text and Cases* by David A. Garvin – 1991.
- *Harvard Business Review on Knowledge Management* – 1998.
- *Learning in Action: A Guide to Putting the Learning Organization to Work Hardcover* – April, 2000.
- *General Management: Processes and Action*, 1st Edition by David A. Garvin – 2001.
- *Rethinking the MBA: Business Education at a Crossroads Hardcover* – 2010.





11. LITERATURA

- [1] <https://medium.com/@stangarfield/david-garvin-profiles-in-knowledge-d438c7f6243f> (pristup 25.11.2019.)
- [2] <https://www.learnmanagement2.com/dimensionsofqualitygarvin.htm> (pristup 26.11.2019.)
- [3] <https://online.hbs.edu/blog/post/life-lessons-from-professor-david-garvin> (pristup 26.11.2019.)
- [4] <https://www.hbs.edu/news/releases/Pages/david-garvin-dies-at-64.aspx> (pristup 27.11.2019.)
- [5] <https://hbr.org/1987/11/competing-on-the-eight-dimensions-of-quality> (pristup 27.11.2019.)

- [6] <https://hbr.org/1993/07/building-a-learning-organization> (pristup 27.11.2019.)
- [7] <https://hbr.org/2008/03/is-yours-a-learning-organization> (pristup 28.11.2019.)

POPIS SLIKA

POPIS SLIKA POGLAVLJA I i II

Slika 1. Velika piramida u Gizi

Slika 2. Reljef u grobnici u Tebi 1450. godine p.n.e pokazuje kontrolore kako kontrolišu kvalitet blokova.

Slika 3. Rimski akvadukt

Slika 4. Tumulus (nadgrobni kamen) u Newgrangeu u Republici Irskoj

Slika 5. Ulazak zraka sunca za vrijeme zimskog solistacija

Slika 6. Palača Knosos na Kreti

Slika 7. Rekonstruisanja palača Knosos na Kreti

Slika 8. Neke od freski iz palate Knosos sa Krete

Slika 9. Srednjovjekovno zanatstvo

Slika 10. Pekara iz XIII vijeka

Slika 11. Fabrička prerada pamuka

Slika 12. Parna lokomotiva sa početka XIX vijeka

Slika 13. Zamjenljivi dijelovi kod pušaka i velikih crkvenih satova

Slika 14. Fordova pokretna traka za proizvodnju automobile

Slika 15. Na godišnjem ASQ kongresu kvalitete, Juran (drugi s desna) sastao se s W. Edwardsom Demingom (sjedi), a s lijeve strane H. Jamesom Harringtonom, Masonom Westcottom i Kaoru Ishikawom.

POPIS SLIKA POGLAVLJA III

Slika 1. Naslovna strana Shewhartovog doktorata

Slika 2. Western Electricov telefon „svijećnjak“ – 51AL

Slika 3. Shewhartova prva kontrolna karta [2]

Slika 4. Shewhartova prva knjiga

Slika 5. Ono što je Deming nazvao 'Shewhartov ciklus'

Slika 6. Shewhartov PDCA ciklus sa pojašnjenjima pojedinih faza

Slika 7. Evolucija naučnog metoda i PDSA ciklus [11]

Slika 8. Shewhartov ciklus iz 1939. godine [11]

Slika 9. Demingov točak iz 1950. godine [11]

Slika 10. Japanski PDCA ciklus iz 1951. godine

Slika 11. Japanski PDCA ciklus iz 1985. godine

Slika 12. Shewhartov ciklus prema Demingu iz 1986. godine

Slika 13. Demingov prikaz PDSA ciklusa iz 1993. godine

Slika 14. PDSA ciklus i model poboljšanja-1991.

Slika 15. Susret sa predsjednikom Indije Jawaharlalom Nehruom

POPIS SLIKA POGLAVLJA IV

Slika 1. Deming sa Dorothy, suprugom Lolom, i Dianom

Slika 2. Deming sa suprugom Lolom i kćerkom Lindom, 1960. godine

Slika 3. Dr. Deming, Mr. Junji Noguchi, Managing Director, JUSE - Union of Japanese Scientists and Engineers, Japan, Novembar, 1978

Slika 4. Sa predavanja u Tokiju 1950. godine

Slika 5. Sa dodjele Japanske nagrade kvaliteta i sa direktorom JUSE Kenichi Koyanagi

Slika 6. Sa jednog od dočeka u Japanu u kasnijim godinama

Slika 7. Ricard Hirata i Edwars Deming (1988)

Slika 8. Demingove prve knjige (Quality, productivity and competitive position i Out of the Crisis)

Slika 9. Ciklus PDCA (Planiraj-Uradi-Provjeri-Djeluj) [20]

Slika 10. Demingova mašina kvaliteta [5]

POPIS SLIKA POGLAVLJA V

Slika 1. Sa Juranovih predavanja

Slika 2. Dijagrami relativnog učešća [14]

Slika 3. Oblikovanje kumulativnih linija [14]

Slika 4. Oblici kumulativnih linija [14]

Slika 5. Karakteristična područja na Pareto dijagramu [14]

Slika 6. Juranova spirala kvaliteta

Slika 7. Juranova putna karta

Slika 8. Juranova trilogija kvaliteta [5]

Slika 9. Povodom Juranove 100-godišnjice

Slika 10. Juran sa svojom suprugom Sadie

POPIS SLIKA POGLAVLJA VI

Slika 1. Nadgrobni spomenik A. Feigenbauma

Slika 2. A. Feigenbaum sa bratom Donaldom

Slika 3. Kako nastaje skrivena tvornica

Slika 4. Pareto dijagram prikupljenih procesnih podataka

Slika 5. Feigenbaumovih 19 koraka TQC-a

Slika 6. Sa dodjele Nacionalne medalje za tehnologiju i inovaciju

POPIS SLIKA POGLAVLJA VII

Slika 1. Elementarna shema Taguchijevog sistema inženjeringa kvaliteta [3]

Slika 2. Grafički prikaz funkcije gubitka kvaliteta [8]

Slika 3. Tradicionalna metoda planiranja [15]

Slika 4. Taguchi metoda [15]

Slika 5. Interpretacija gubitaka [11]

Slika 6. Broj dana zrelosti ploda naranče [11]

Slika 7. Ciljni datum jedenja naranče [11]

Slika 8. Taguchi sa Demingom

Slika 9. Konceptija robusnog dizajna

Slika 10. Funkcija gubitaka kao stepenasta i kvadratna funkcija [9]

Slika 11. Taguchi sa Mary Wright (partnerom)

POPIS SLIKA POGLAVLJA VIII

Slika 1. Ishikawa na jednom od svojih predavanja

Slika 2. Ishikawa u poznim godinama

Slika 3. Sedam (osnovnih) alata kvaliteta prema Ishikawi

Slika 4. Karikatura Ishikawe sa svojim Dijagramom riblje kosti

Slika 5. Uzrok i posljedica, Dijagram ribe ili Ishikawin dijagram

Slika 6. Prošireni Demingov krug kvaliteta ili »jedan korak dalje«

Slika 7. Obuhvat CWQC po Ishikawi [4]

POPIS SLIKA POGLAVLJA IX

- Slika 1a): Tradicionalni ciklus poboljšanja kvaliteta Slika 1b) ZQCI [6]*
Slika 2. Postupak provjere sukcesivnih provjera i samoprovjera [6]
Slika 3. Pregled izvora spriječava da se pogreške pretvore u nedostatke [6]
Slika 4. Primjer funkcionisanja Poka-Yoke
Slika 5. Jednostavan primjer korištenja Poka-Yoke [4]
Slika 6. Primjeri Poka-Yoke uređaja primjenjeni van proizvodnje [24, 25]
Slika 7. Kuća Toyota proizvodnog sistema [16]
Slika 8. Toyotin 4P Management Model
Slika 9. Shingo sa Rossom Robertsom

POPIS SLIKA POGLAVLJA X

- Slika 1. Crosby na razvoju rakete TALOS*
Slika 2. Crosby na jednom od svojih predavanja
Slika 3. Philip Crosby
Slika 4. NASA Zero Defects nagrada iz programa Apollo
Slika 5. Crosby sa predsjednikom SAD-a Ronaldom Reganom prilikom dodjele nagrade House of Hope

POPIS SLIKA POGLAVLJA XI

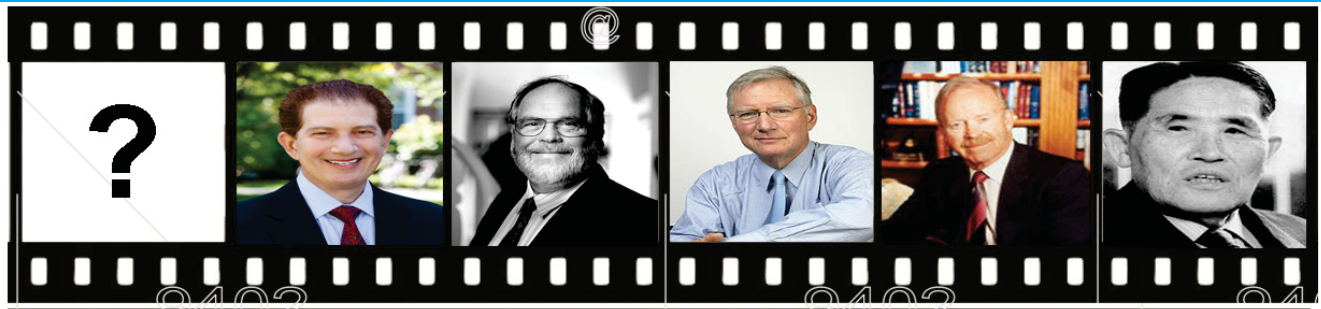
- Slika 1. The McKinsey 7-S Model [7]*
Slika 2. Matrica predložka za pomoć prilikom analize [7]

POPIS SLIKA POGLAVLJA XII

- Slika 1. Model Poslovne izvrsnosti [9]*
Slika 2. General Business Excellence (GBE) Clausa Möllera – Model 12 prozora [9]
Slika 3. Proces kvaliteta [9]
Slika 4. 5 vrsta kvaliteta

POPIS SLIKA POGLAVLJA XIII

- Slika 1. Poređenja varijabiliteta*



ISBN 9926-452-22-1



9 789926 452223