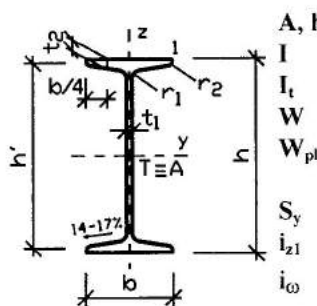


### 63 Válcované tyče průřezu I (ČSN 42 5550)

(Běžné délky všech válcovaných tyčí jsou 6 - 12 m)

h	A	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	W <sub>ply</sub>	I <sub>t</sub>	i <sub>z1</sub>	$\frac{\alpha_t}{L_{z1}}$	I <sub>0</sub>	W <sub>01</sub>	W <sub>1</sub>	i <sub>0</sub>	i <sub>A</sub>	$\psi$	b	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	r <sub>1</sub>	r <sub>2</sub>	s	g
mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>3</sup>	mm <sup>4</sup>	mm	mm <sup>-1</sup>	mm <sup>6</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm <sup>-1</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	m <sup>2</sup> /m	kg/m
Nás.	1	10 <sup>6</sup>	10 <sup>3</sup>	1	10 <sup>6</sup>	10 <sup>3</sup>	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	1	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>9</sup>	10 <sup>6</sup>	1	1	1	10 <sup>-3</sup>	1	1	1	1	1	1	1
80	757	0,78	19,4	32	0,063	3,00	9,12	22,8	8,57	10,5	3,09	0,082	0,108	763	9,91	33,3	6,33	42	3,9	5,9	3,9	2,3	0,30	5,94
100	1060	1,70	34,0	40	0,122	4,88	10,7	39,8	15,9	12,4	2,40	0,253	0,221	1145	11,8	41,4	4,92	50	4,5	6,8	4,5	2,7	0,37	8,32
120	1420	3,27	54,5	48	0,214	7,38	12,3	63,6	27,0	14,4	1,96	0,647	0,405	1598	13,6	49,6	4,01	58	5,1	7,7	5,1	3,1	0,44	11,1
140	1820	5,72	81,7	56	0,351	10,6	13,9	95,2	43,3	16,4	1,65	1,46	0,684	2135	15,5	57,7	3,38	66	5,7	8,6	5,7	3,4	0,50	14,3
160	2280	9,34	117	64	0,546	14,8	15,5	136	65,8	18,2	1,43	2,97	1,09	2725	17,3	65,8	2,92	74	6,3	9,5	6,3	3,8	0,57	17,9
180	2790	14,4	160	72	0,812	19,8	17,1	187	96,2	20,1	1,26	5,62	1,64	3427	19,2	74,0	2,57	82	6,9	10,4	6,9	4,1	0,64	21,9
200	3340	21,4	214	80	1,16	25,8	18,6	248	136	22,0	1,12	9,98	2,39	4176	21,0	82,1	2,29	90	7,5	11,3	7,5	4,5	0,71	26,2
220	3950	30,5	277	88	1,62	33,1	20,3	322	187	23,8	1,01	16,9	3,36	5030	22,9	90,2	2,07	98	8,1	12,2	8,1	4,9	0,77	31,0
240	4610	42,4	353	96	2,20	41,5	21,8	410	251	26,0	0,92	27,3	4,61	5922	24,7	98,4	1,88	106	8,7	13,1	8,7	5,2	0,84	36,2
260	5330	57,3	441	104	2,87	50,8	23,2	514	336	27,4	0,86	41,9	6,13	6835	26,4	106,4	1,76	113	9,4	14,1	9,4	5,6	0,91	41,8
280	6100	75,8	541	111	3,63	61,0	24,4	630	444	29,2	0,82	61,3	7,91	7750	27,8	114	1,67	119	10,1	15,2	10,1	6,1	0,97	47,9
300	6900	97,9	653	119	4,49	71,8	25,5	762	569	30,5	0,78	87,3	9,99	8739	29,2	122	1,59	125	10,8	16,2	10,8	6,5	1,03	54,2
320	7770	125	781	127	5,54	84,6	26,7	912	727	31,8	0,74	122	12,5	9760	30,6	130	1,52	131	11,5	17,3	11,5	6,9	1,08	61,0
340	8670	157	924	135	6,72	98,1	27,8	1078	905	33,4	0,71	168	15,4	10909	32,0	137	1,44	137	12,2	18,3	12,2	7,3	1,14	68,1
360	9700	196	1089	142	8,17	114	29,0	1274	1150	34,8	0,68	228	19,0	12000	33,5	145	1,39	143	13,0	19,5	13,0	7,8	1,20	76,1
380	10700	240	1263	150	9,72	130	30,1	1480	1390	36,2	0,65	303	23,0	13174	34,9	153	1,33	149	13,7	20,5	13,7	8,2	1,26	84,0
400	11800	291	1455	157	11,4	147	31,1	1710	1700	37,7	0,63	395	27,3	14469	36,1	160	1,29	155	14,4	21,6	14,4	8,6	1,32	92,6
450	14700	457	2031	176	16,9	199	33,9	2380	2660	41,0	0,58	735	41,3	17797	39,4	180	1,18	170	16,2	24,3	16,2	9,7	1,47	115
500	17900	683	2732	195	24,0	259	36,6	3220	3990	44,5	0,53	1290	60,0	21500	42,7	199	1,09	185	18,0	27,0	18,0	10,8	1,61	141



A, h, b, t, r plocha, výška a další rozměry průřezu  
 momenty a poloměry setrvačnosti  
 moment setrvačnosti v prostém kroucení  
 průřezový modul  
 plastický průřezový modul  
 $W_{ply} = 2 \cdot S_y$  (20a)  
 stat. moment poloviny profilu  
 poloměr setrvačnosti pásu  
 poloměr setrvačnosti  
 v ohybovém kroucení

$$i_{z1} = \frac{i_z \cdot h'}{i_y \cdot 2} \quad (20)$$

$$i_{01} = \sqrt{\frac{I_{01}}{I_A}} \quad (21)$$

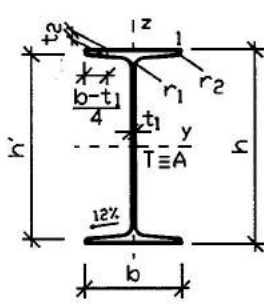
$$i_A = \sqrt{i_y^2 + i_z^2 + a_y^2 + a_z^2} \quad (22)$$

$i_A$  polární poloměr setrvačnosti ke středu ohybu A

$a_y, a_z$  pořadnice středu ohybu A

$\alpha_t/L_{z1}$  poměrný parametr kroucení

$$\alpha_t / L_{z1} = \frac{0,62}{h'} \sqrt{\frac{I_t}{I_z}} \quad (23) \text{ (další vztahy na následující straně)}$$

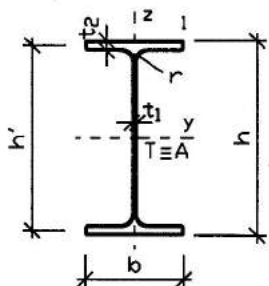


### 64 Válcované tyče průřezu IE (ČSN 42 5551)

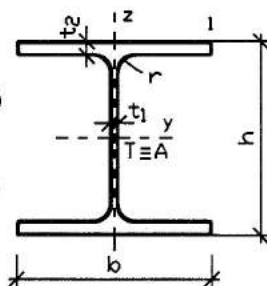
h	A	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	W <sub>ply</sub>	I <sub>t</sub>	i <sub>z1</sub>	$\frac{\alpha_t}{L_{z1}}$	I <sub>0</sub>	W <sub>01</sub>	W <sub>1</sub>	i <sub>0</sub>	i <sub>A</sub>	$\psi$	b	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	r <sub>1</sub>	r <sub>2</sub>	s	g
mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>3</sup>	mm <sup>4</sup>	mm	mm <sup>-1</sup>	mm <sup>6</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm <sup>-1</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	m <sup>2</sup> /m	kg/m
Nás.	1	10 <sup>6</sup>	10 <sup>3</sup>	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	1	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>9</sup>	10 <sup>6</sup>	1	1	1	10 <sup>-3</sup>	1	1	1	1	1	1	1
80	780	0,81	20,3	32,2	75	3,26	9,8	24,2	7,1	11,3	2,56	0,10	0,12	844	10,8	33,8	5,16	46	3,8	5,3	6,5	2,5	0,31	6,12
100	1200	1,98	39,6	40,6	179	6,51	12,2	46,0	19,9	13,9	2,22	0,37	0,29	1253	13,0	42,4	4,57	55	4,5	7,2	7,0	2,5	0,39	9,42
120	1470	3,50	58,3	48,8	279	8,72	13,8	67,4	25,4	15,9	1,66	0,85	0,48	1774	15,0	50,7	3,40	64	4,8	7,3	7,5	3,0	0,46	11,5
140	1740	5,72	81,7	57,3	419	11,5	15,5	93,6	31,7	17,9	1,29	1,76	0,74	2372	17,0	59,3	2,64	73	4,9	7,5	8,0	3,0	0,53	13,7
160	2020	8,73	109	65,7	586	14,5	17,0	125	39,6	19,7	1,06	3,26	1,07	3047	18,7	67,9	2,16	81	5,0	7,8	8,5	3,5	0,60	15,9
180	2340	12,9	143	74,2	826	18,4	18,8	163	49,1	21,8	0,88	5,87	1,54	3812	20,7	76,6	1,80	90	5,1	8,1	9,0	3,5	0,67	18,4
200	2680	18,4	184	82,9	1150	23,0	20,7	208	60,5	23,9	0,74	10,2	2,16	4722	22,8	85,4	1,51	100	5,2	8,4	9,5	4,0	0,75	21,0
220	3060	25,5	232	91,3	1570	28,5	22,7	262	74,3	26,3	0,64	16,9	2,95	5729	25,0	94,1	1,30	110	5,4	8,7	10,0	4,0	0,83	24,0
240	3480	34,6	288	99,7	1980	34,4	23,9	326	98,9	27,4	0,60	25,4	3,89	6530	26,3	103	1,23	115	5,6	9,5	10,5	4,0	0,88	27,3
270	4020	50,1	371	112	2600	41,6	25,4	420	122	29,5	0,52	42,4	5,29	8015	28,4	115	1,05	125	6,0	9,8	11,0	4,5	0,98	31,6
300	4650	70,8	472	123	3370	49,9	26,9	536	153	31,9	0,46	68,3	7,08	9647	30,3	126	0,930	135	6,5	10,2	12,0	5,0	1,07	36,5
330	5380	98,4	596	135	4190	59,9	27,9	678	210	32,9	0,43	103	9,35	11016	31,7	138	0,887	140	7,0	11,2	13,0	5,0	1,15	42,2
360	6190	134	743	147	5160	71,2	28,9	846	286	34,2	0,42	151	12,1	12479	33,0	150	0,855	145	7,5	12,3	14,0	6,0	1,23	48,6
400	7140	189	947	163	6660	85,9	30,5	1080	368	36,2	0,38	242	16,3	14847	35,1	166	0,766	155	8,0	13,0	15,0	6,0	1,35	56,0
450	8300	275	1220	182	8070	101	31,2	1398	499	37,3	0,36	374	21,7	17235	36,4	185	0,717	160	8,6	14,2	16,0	7,0	1,49	65,2
500	9780	393	1572	200	10400	122	32,6	1810	672	39,5	0,33	596	29,2	20411	38,4	203	0,659	170	9,5	15,2	17,0	7,0	1,63	76,8

### 65 Válcované tyče průřezu IPE (ČSN 42 5553)

h	A	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	W <sub>pLy</sub>	I <sub>t</sub>	i <sub>z1</sub>	$\frac{\alpha_t}{I_{z1}}$	I <sub>ω</sub>	W <sub>ω1</sub>	ω <sub>1</sub>	i <sub>ω</sub>	i <sub>A</sub>	ψ	b	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	r	s	g
mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>3</sup>	mm <sup>4</sup>	mm	mm <sup>-1</sup>	mm <sup>6</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm <sup>-1</sup>	mm	mm	mm	mm	m <sup>2</sup> /m	kg/m
Nás.	1	10 <sup>6</sup>	10 <sup>3</sup>	1	10 <sup>6</sup>	10 <sup>3</sup>	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	1	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>9</sup>	10 <sup>6</sup>	1	1	1	10 <sup>-3</sup>	1	1	1	1	1	1
80	764	0,80	20,0	32,4	0,085	3,69	10,5	23,2	6,8	12,1	2,34	0,118	0,137	861	11,5	34,1	4,71	46	3,8	5,2	5,0	0,33	6,0
100	1030	1,71	34,2	40,7	0,159	5,78	12,4	39,4	11,6	14,4	1,77	0,351	0,271	1295	13,7	42,6	3,57	55	4,1	5,7	7,0	0,40	8,1
120	1320	3,18	53,0	49,1	0,277	8,66	14,5	60,8	17,0	16,8	1,35	0,89	0,489	1820	16,0	51,1	2,71	64	4,4	6,3	7,0	0,48	10,4
140	1640	5,41	77,3	57,4	0,449	12,3	16,5	88,4	24,1	19,1	1,08	1,98	0,816	2426	18,4	59,7	2,17	73	4,7	6,9	7,0	0,55	12,9
160	2010	8,69	109	65,8	0,683	16,7	18,4	124	35,8	21,3	0,93	3,96	1,27	3118	20,5	68,3	1,87	82	5,0	7,4	9,0	0,62	15,8
180	2390	13,2	147	74,3	1,01	22,2	20,6	166	47,8	23,8	0,78	7,43	1,90	3911	22,9	76,9	1,58	91	5,3	8,0	9,0	0,70	18,8
200	2850	19,4	194	82,5	1,42	28,4	22,3	220	70	26,0	0,72	13,0	2,71	4797	25,0	85,6	1,44	100	5,6	8,5	12,0	0,77	22,4
220	3340	27,7	252	91,1	2,05	37,3	24,8	286	92	28,7	0,62	22,7	3,91	5806	27,6	94,4	1,25	110	5,9	9,2	12,0	0,85	26,2
240	3910	38,9	324	99,7	2,83	47,2	26,9	366	131	31,0	0,58	37,4	5,41	6913	29,9	103	1,16	120	6,2	9,8	15,0	0,92	30,7
270	4590	57,9	429	112	4,20	62,2	30,2	484	161	35,0	0,47	70,6	8,05	8770	33,7	116	0,938	135	6,6	10,2	15,0	1,04	36,0
300	5390	83,6	557	125	6,04	80,5	33,5	628	201	38,8	0,39	126	11,6	10862	37,5	129	0,784	150	7,1	10,7	15,0	1,16	42,3
330	6260	118	715	137	7,88	98,5	35,5	804	284	41,3	0,37	199	15,6	12756	39,8	142	0,742	160	7,5	11,5	18,0	1,25	49,1
360	7270	163	906	150	10,4	122	37,8	1020	380	43,9	0,34	314	21,2	14811	42,6	154	0,683	170	8,0	12,7	18,0	1,35	57,1
400	8450	231	1155	165	13,2	147	39,5	1308	514	46,3	0,32	490	28,2	17376	44,8	170	0,636	180	8,6	13,5	21,0	1,47	66,3
450	9880	337	1498	185	16,8	177	41,2	1702	671	48,5	0,28	791	38,2	20707	47,3	189	0,572	190	9,4	14,6	21,0	1,61	77,6
500	11600	482	1928	204	21,4	214	43,0	2200	896	51,1	0,26	1250	51,6	24225	49,8	209	0,526	200	10,2	16,0	21,0	1,74	91,1
550	13400	671	2440	224	26,7	254	44,6	2780	1230	53,2	0,25	1880	67,4	27893	52,0	232	0,502	210	11,1	17,2	24,0	1,88	105
600	15600	921	3070	243	33,9	308	46,6	3520	1660	55,7	0,24	2850	89,0	32022	54,6	247	0,474	220	12,0	19,0	24,0	2,01	122



$I_{\omega}$  výsečový moment setrvačnosti  
 $W_{\omega i}$  výsečový modul průřezu pro vlákna v místě označeném číslem i  $W_{\omega i} = I_{\omega} / \omega_i$  (24)  
 kde  $\omega_i$  je výsečová souřadnice  
 $\psi$  parametr pro výpočet kroucení  $\psi = \frac{G \cdot I_t}{E \cdot I_{\omega}}$  (25)  
 $s$  povrch metru běžného nosníku  
 $g$  hmotnost metru běžného nosníku



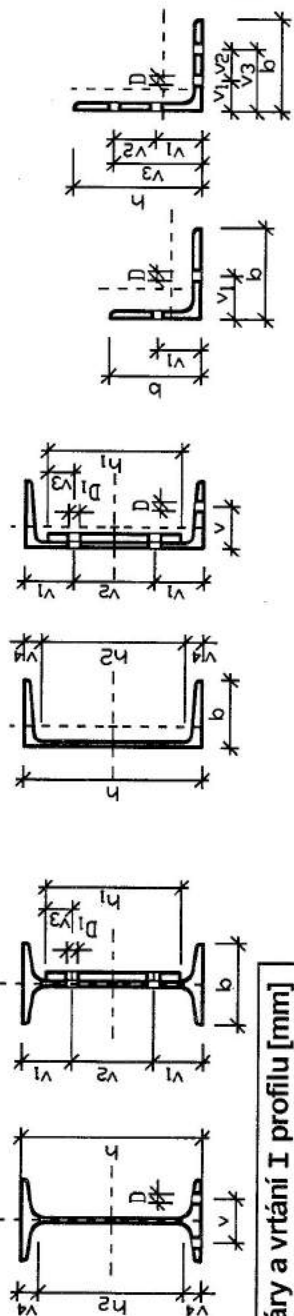
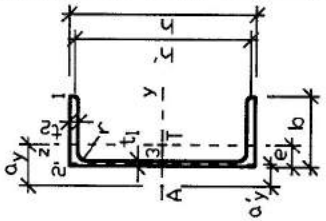
### 66 Válcované tyče průřezu HEB (VN 42 5554)

h	A	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	W <sub>pLy</sub>	I <sub>t</sub>	I <sub>ω</sub>	W <sub>ω1</sub>	ω <sub>1</sub>	i <sub>ω</sub>	i <sub>A</sub>	ψ	b	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	r	s	g
mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>3</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>6</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm <sup>-1</sup>	mm	mm	mm	mm	m <sup>2</sup> /m	kg/m
Nás.	10 <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>3</sup>	1	10 <sup>6</sup>	10 <sup>3</sup>	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>9</sup>	10 <sup>6</sup>	1	1	1	10 <sup>-3</sup>	1	1	1	1	1	1
100	2,60	4,49	90	41,6	1,67	33,4	25,3	104	0,093	3,38	1,50	2253	23,4	48,7	3,25	100	6,0	10	12	0,57	20,4
120	3,40	8,64	144	50,4	3,17	52,8	30,5	165	0,139	9,41	2,88	3267	28,2	59,0	2,39	120	6,5	11	12	0,69	26,7
140	4,30	15,1	216	59,3	5,50	78,6	35,8	246	0,202	22,5	5,02	4482	33,0	69,2	1,86	140	7,0	12	12	0,81	33,8
160	5,43	24,9	311	67,7	8,89	111	40,5	354	0,311	47,9	8,15	5877	37,7	78,9	1,58	160	8,0	13	15	0,92	42,6
180	6,53	38,3	426	76,6	13,6	151	45,6	482	0,421	93,8	12,5	7504	42,5	89,2	1,32	180	8,5	14	15	1,04	51,3
200	7,81	57,0	570	85,4	20,0	200	50,6	642	0,596	171	18,5	9243	47,1	99,3	1,16	200	9,0	15	18	1,15	61,3
220	9,1	80,9	735	94,3	28,4	258	55,9	828	0,771	295	26,3	11217	52,0	110	1,00	220	9,5	16	18	1,27	71,4
240	10,6	113	942	103	39,2	327	60,8	1054	1,04	487	36,4	13379	56,6	120	0,908	240	10,0	17	21	1,38	83,2
260	11,8	149	1146	112	51,3	395	65,9	1282	1,27	754	47,8	15774	61,3	130	0,806	260	10,0	17,5	24	1,50	93
280	13,1	193	1379	121	65,9	471	70,9	1534	1,46	1130	61,6	18344	66,1	140	0,706	280	10,5	18	24	1,62	103
300	14,9	252	1680	130	85,6	571	75,8	1868	1,88	1690	80,1	21099	70,7	150	0,655	300	11,0	19	27	1,73	117
320	16,1	308	1925	138	92,4	616	75,8	2140	2,31	2070	92,1	22476	71,9	158	0,656	300	11,5	20,5	27	1,77	126
340	17,1	367	2159	146	96,9	646	75,3	2400	2,64	2450	103	23786	72,8	165	0,645	300	12,0	21,5	27	1,81	134
360	18,1	432	2400	154	101	673	74,7	2680	2,99	2880	114	25263	73,5	172	0,633	300	12,5	22,5	27	1,85	142
400	19,8	577	2885	171	108	720	73,9	3240	3,60	3820	135	28296	74,7	186	0,603	300	13,5	24	27	1,93	155
450	21,8	799	3551	191	117	780	73,3	3980	4,48	5260	165	31879	75,8	205	0,573	300	14,0	26	27	2,03	171
500	23,9	1070	4280	212	126	840	72,6	4820	5,48	7020	198	35455	76,5	224	0,549	300	14,5	28	27	2,12	188
550	25,4	1370	4982	232	131	873	71,8	5600	6,08	8860	227	39031	76,9	243	0,514	300	15,0	29	27	2,22	199
600	27,0	1710	5700	252	135	900	70,7	6420	6,73	10970	257	42685	77,2	261	0,486	300	15,5	30	27	2,32	212
650	28,6	2110	6492	272	140	933	70,0	7320	7,42	13360	288	46389	77,1	280	0,463	300	16,0	31	27	2,42	225
700	30,6	2570	7343	290	144	960	68,6	8320	8,25	16060	321	50031	76,9	298	0,445	300	17,0	32	27	2,52	240
800	33,4	3590	8975	328	149	993	66,8	10220	9,46	21840	380	57474	76,4	335	0,409	300	17,5	33	30	2,71	262
900	37,1	4940	10978	365	158	1053	65,3	12580	11,2	29460	454	64890	76,0	371	0,383	300	18,5	35	30	2,91	291
1000	40,0	6450	12900	402	163	1087	63,8	14860	12,3	37640	521	72246	75,5	407	0,355	300	19,0	36	30	3,11	314



### 70 Válcované tyče průřezu UPE (VN 42 5572)

h	A	e	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z1</sub>	W <sub>z2</sub>	i <sub>z</sub>	W <sub>p1y</sub>	a <sub>y</sub> '	a <sub>y</sub>	I <sub>t</sub>	i <sub>z1</sub>	$\frac{\alpha_t}{I_{p1}}$	I <sub>01</sub>	W <sub>01</sub>	W <sub>02</sub>	Ω <sub>1</sub>	Ω <sub>2</sub>	S <sub>0.3</sub>	i <sub>0</sub>	i <sub>p</sub>	i <sub>λ</sub>	ψ	b	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	r	s	g	
mm	mm <sup>2</sup>	mm	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>3</sup>	mm	mm	mm <sup>4</sup>	mm	mm <sup>-1</sup>	mm <sup>6</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm	mm	mm	mm <sup>-1</sup>	mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup> /m	kg/m	
Nás.	1	1	10 <sup>6</sup>	10 <sup>3</sup>	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	1	10 <sup>3</sup>	1	1	10 <sup>3</sup>	1	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>9</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>6</sup>	1	1	10 <sup>3</sup>	1	1	1	10 <sup>-3</sup>	1	1	1	1	1	1
200	2350	23,3	15,4	154	81,0	1370	26,0	58,8	24,1	177	28,7	49,4	49,1	28,4	0,61	8,81	2,06	3,21	4277	2745	230	19,8	84,5	97,8	1,47	76	5,2	9,0	9,5	0,69	18,4	
220	2690	25,0	21,3	194	89,0	1830	32,1	73,2	26,1	222	31,0	53,3	62,1	30,8	0,54	14,2	2,79	4,34	5090	3272	313	21,4	92,7	107	1,30	82	5,4	9,5	10,0	0,75	21,1	
240	3080	27,5	29,3	244	97,5	2540	40,6	92,4	28,7	280	34,3	59,0	79,0	33,8	0,47	23,3	3,83	5,92	6084	3936	428	23,4	102	118	1,14	90	5,6	10,0	10,5	0,82	24,2	
270	3540	28,2	42,1	312	109	3220	48,2	114	30,2	358	35,5	60,7	99	35,8	0,42	37,5	5,11	8,12	7339	4618	604	25,3	113	128	1,01	95	6,0	10,5	11,0	0,90	27,8	
300	4070	28,6	58,7	391	120	4030	56,4	141	31,5	452	36,6	62,0	124	37,9	0,37	58,2	6,89	11	8700	5291	836	27,2	124	139	0,91	100	6,5	11,0	12,0	0,98	31,9	



### 71 Roztečné čáry a vrtání I profilu [mm]

h	b	v	D	D <sub>max</sub>	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>1max</sub>	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	V <sub>4</sub>
80	42	22	6,4	6,4	40	-	25	13	17	50	59	10,5
100	50	26	8,5	8,5	50	-	35	17	21	70	76	12
120	58	32	8,5	11	40	40	20	13	13	80	92	14
140	66	34	11	11	45	50	25	13	17	100	109	15,5
160	74	40	13	13	50	60	25	17	17	110	126	17
180	82	44	13	13	55	70	30	17	21	130	142	19
200	90	48	13	17	55	90	30	21	21	150	159	20,5
220	98	52	17	17	60	100	30	21	21	160	175	22,5
240	106	56	17	17	60	120	30	21	21	180	192	24
260	113	58	17	17	60	140	30	21	21	200	208	26
280	119	62	17	21	75	130	40	25	25	210	225	27,5
300	125	64	21	21	75	150	40	25	25	230	241	29,5
320	131	70	21	21	75	170	40	25	25	250	257	31,5
340	137	74	21	21	75	190	40	25	25	270	274	33
360	143	76	21	21	75	210	40	25	25	290	290	35
380	149	80	21	21	80	220	40	25	25	300	306	37
400	155	84	25	25	85	230	45	25	25	320	323	38,5
450	170	92	25	25	90	270	45	25	25	360	363	43,5
500	185	100	25	28	95	310	45	25	25	400	404	48

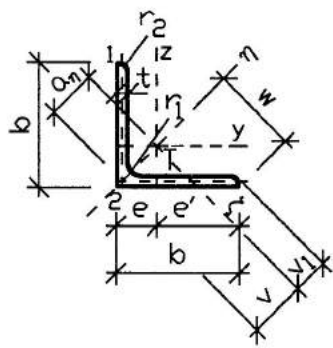
### 73 Roztečné čáry a vrtání úhelníka [mm]

b, h	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	D	D <sub>max</sub>
20	12	-	-	5,3	5,3
25	15	-	-	6,4	6,4
30	17	-	-	8,5	8,5
35	19	-	-	11	11
40	22	-	-	11	11
45	25	-	-	13	13
50	30	-	-	13	13
55	30	-	-	17	17
60	35	-	-	17	17
65	40	-	-	21	21
70	40	-	-	21	21
80	45	-	-	21	25
90	50	-	-	21	25
100	55	-	-	25	25
110	45	20	65	25	25
120	50	25	75	25	25
130	55	30	85	25	25
140	55	40	95	25	28
160	60	55	115	25	28
180	60	70	130	25	28
200	65	85	150	25	28

### 72 Roztečné čáry a vrtání U profilu [mm]

h	b	v	D	D <sub>max</sub>	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>1max</sub>	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	V <sub>4</sub>
50	38	20	11	11	25	-	-	11	11	-	20	15
65	42	25	11	11	32,5	-	-	11	11	-	33	16
80	45	25	13	13	40	-	22,5	13	13	45	46	17
100	50	30	13	13	50	-	32,5	13	13	65	64	18
120	55	30	17	18	40	40	20	13	13	80	82	19
140	60	35	17	18	45	50	25	17	17	100	98	21
160	65	35	17	21	50	60	30	17	17	110	115	22,5
180	70	40	21	21	55	70	30	17	17	130	133	23,5
200	75	40	21	21	55	90	30	21	21	150	151	24,5
220	80	45	21	21	60	100	30	21	21	160	167	26,5
240	85	45	25	25	60	120	30	21	21	180	184	28
260	90	50	25	25	60	140	30	21	21	200	200	30
280	95	50	25	25	75	130	40	25	25	210	216	32
300	100	55	25	25	75	150	40	25	25	230	232	34





rovnoramenné L

### 75 Přibližné vzorce pro poloměry setrvačnosti:

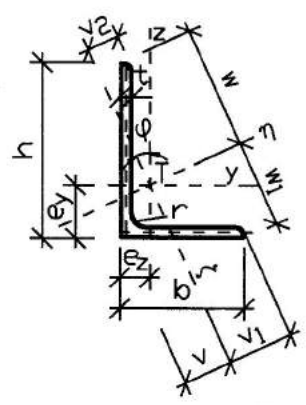
úhelník:  
 $i_y = 0,32 h$   
 $i_z = 0,28 b$   
 $i_c = 0,09 (h+b)$

pro  $b = h$ :  
 $i_y = 0,30 h$   
 $i_z = 0,30 b$   
 $i_c = 0,195 h$

2 úhelníky rovnoram.:  
 $i_y = 0,30 h$   
 $i_z = 0,215 b$

2 úhelníky nerovnoram.:  
 $i_y = 0,32 h$   
 $i_z = 0,20 b$

širší příruby || s osou y:  
 $i_y = 0,28 h$   
 $i_z = 0,24 b$

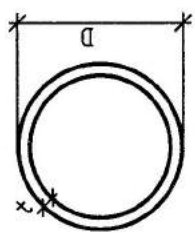


nerovnoramenné L

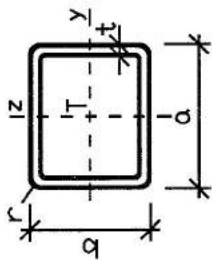
### 76 Válcované tyče průřezu nerovnoramenného L (ČSN 42 5545)

hxbxt	A	I <sub>y</sub>	W <sub>y</sub>	i <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	W <sub>z</sub>	i <sub>z</sub>	I <sub>η</sub>	i <sub>η</sub>	I <sub>ζ</sub>	i <sub>ζ</sub>	tg(φ)	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>	v	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	w	w <sub>1</sub>	r	s	g
mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>4</sup>	mm	mm <sup>4</sup>	mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	m <sup>2</sup> /m	kg/m
Nás.	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	1	10 <sup>3</sup>	1	10 <sup>3</sup>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30x20x3	143	12,5	0,62	9,3	4,4	0,29	5,5	1,87	7,40	1,87	4,09	0,421	9,9	5,0	8,5	10,5	5,3	20,5	14,9	4	0,10	1,12
30x20x4	186	15,9	0,81	9,3	5,5	0,38	5,5	3,37	9,43	3,37	4,87	0,414	10,3	5,4	8,9	10,4	5,6	20,3	15,1	4	0,10	1,46
40x25x3	188	30,2	1,13	12,7	9,1	0,48	7,0	4,33	9,29	4,33	4,84	0,381	13,2	5,8	10,1	13,7	6,3	27,1	19,2	4	0,13	1,47
40x25x4	246	38,9	1,47	12,6	11,6	0,62	6,9	6,05	11,3	6,05	5,90	0,376	13,6	6,2	10,6	13,6	6,6	26,9	19,4	4	0,13	1,93
40x25x5	302	46,9	1,81	12,5	13,9	0,76	6,8	7,74	11,2	7,74	5,85	0,370	14,0	6,6	11,1	13,5	6,9	26,7	19,5	4	0,13	2,37
45x30x4	286	57,7	1,91	14,2	20,5	0,91	8,5	9,75	13,4	9,75	6,92	0,431	14,8	7,4	12,7	15,8	8,2	30,7	22,6	4	0,15	2,24
45x30x5	352	69,8	2,35	14,1	24,7	1,11	8,4	12,5	13,2	12,5	6,85	0,425	15,2	7,8	13,1	15,8	8,5	30,5	22,7	4	0,15	2,76
50x30x4	308	76,7	2,30	15,8	20,6	0,89	8,2	14,8	15,2	14,8	7,95	0,348	16,7	7,0	12,1	16,7	7,3	33,7	23,4	6	0,16	2,42
50x30x5	379	93,2	2,84	15,7	24,8	1,10	8,1	19,0	15,2	19,0	7,86	0,345	17,2	7,4	12,6	16,6	7,6	33,4	23,6	6	0,16	2,97
60x40x5	479	172	4,25	18,9	61,1	2,02	11,3	23,1	15,1	23,1	7,81	0,430	19,6	9,7	16,7	21,1	10,7	41,0	29,9	6	0,19	3,76
60x40x6	568	201	5,03	18,8	71,2	2,38	11,2	21,5	17,1	21,5	8,98	0,427	20,0	10,1	17,1	21,1	11,0	40,8	30,1	6	0,19	4,46
60x40x7	655	229	5,79	18,7	80,7	2,74	11,1	27,6	17,1	27,6	8,89	0,423	20,4	10,5	17,6	21,0	13,3	40,8	30,3	6	0,19	5,14
65x50x5	554	232	5,14	20,5	119	3,19	14,7	33,5	17,0	33,5	8,82	0,574	19,9	12,5	20,8	23,9	14,8	45,3	35,9	6	0,22	4,35
65x50x6	658	272	6,10	20,3	140	3,77	14,6	38,2	19,1	38,2	9,90	0,572	20,4	12,9	21,3	23,9	15,1	45,2	36,1	6	0,22	5,16
65x50x7	760	311	7,03	22,2	159	4,34	14,5	46,4	19,0	46,4	9,83	0,569	20,8	13,3	21,9	24,0	15,3	45,0	36,2	6	0,22	5,97
65x50x8	860	348	7,93	20,1	177	4,33	14,4	54,3	18,9	54,3	9,77	0,566	21,1	13,7	22,3	24,0	15,6	43,9	36,3	6	0,22	6,75
75x50x5	605	344	6,74	23,8	123	3,21	14,3	62,6	20,9	62,6	10,8	0,433	23,9	11,7	20,2	26,5	13,1	51,5	37,2	7	0,24	4,75
75x50x6	719	405	8,01	23,7	144	3,81	14,2	73,3	20,8	73,3	10,8	0,431	24,4	12,1	20,7	26,4	13,4	51,3	37,4	7	0,24	5,65
75x50x7	831	464	9,24	23,6	165	4,39	14,1	96,1	22,9	96,1	11,8	0,429	24,8	12,5	21,2	26,4	13,7	51,0	37,6	7	0,24	6,53
75x50x8	941	520	10,4	23,5	184	4,95	14,0	123	22,6	123	11,7	0,426	25,2	12,9	21,7	26,3	14,0	50,8	37,8	7	0,24	7,39
80x60x6	811	514	9,29	25,2	248	5,49	17,5	124	24,8	124	12,8	0,535	24,7	14,8	24,8	29,3	17,3	55,7	43,3	8	0,27	6,37
80x60x7	938	590	10,7	25,1	284	6,34	17,4	159	24,6	159	12,7	0,543	25,9	15,2	25,4	29,3	17,6	55,5	43,4	8	0,27	7,36
80x60x8	1060	663	12,2	25,0	318	7,16	17,3	156	26,7	156	13,8	0,541	26,5	15,6	25,9	29,3	17,8	55,4	43,5	8	0,27	8,34
90x60x6	871	715	11,7	28,6	256	5,56	17,1	178	26,6	178	13,8	0,434	28,8	14,0	24,3	31,8	15,8	61,7	44,7	8	0,30	6,84
90x60x8	1140	923	15,3	28,4	328	7,27	17,0	200	26,5	200	13,7	0,431	29,6	14,8	25,3	31,7	16,4	61,3	45,1	8	0,30	8,97
100x65x8	1270	1268	18,9	31,6	422	8,45	18,3	235	30,8	235	15,9	0,410	32,7	15,5	26,8	34,9	17,0	68,1	49,1	10	0,32	9,94
100x65x10	1560	1541	23,2	31,4	510	10,5	18,1	303	30,6	303	15,7	0,406	33,6	16,3	27,8	34,7	17,6	67,7	49,4	10	0,32	12,25
100x65x12	1850	1796	27,4	31,2	591	12,3	17,9	368	30,3	368	15,6	0,401	34,4	17,1	28,7	34,6	18,2	67,2	49,8	10	0,32	14,50
120x80x8	1550	2256	27,6	38,2	808	13,2	22,8	338	34,8	338	17,9	0,434	38,3	18,7	32,4	42,5	21,0	82,4	59,6	11	0,39	12,16
120x80x10	1910	2755	34,1	38,0	981	16,2	22,6	437	34,6	437	17,7	0,431	39,2	19,5	33,4	42,3	21,6	81,9	60,0	11	0,39	15,02
120x80x12	2270	3228	40,4	37,7	1143	19,1	22,4	531	34,4	531	17,6	0,428	40,0	20,3	34,4	42,2	22,2	81,5	60,3	11	0,39	17,81
130x90x10	2110	3587	40,6	41,2	1412	20,7	25,9	471	38,6	471	20,0	0,466	41,6	21,9	37,4	46,6	24,8	89,3	66,5	11	0,43	16,59
130x90x12	2510	4211	48,1	41,0	1650	24,5	25,6	608	38,5	608	19,8	0,464	42,4	22,6	38,4	46,5	25,4	89,0	66,8	11	0,43	19,70
130x90x14	2900	4805	55,4	40,7	1875	28,2	25,4	739	38,3	739	19,6	0,460	43,2	23,4	39,4	46,4	26,0	88,6	67,1	11	0,43	22,74
140x90x8	1790	3600	37,9	44,9	1182	19,5	25,7	867	38,0	867	19,5	0,410	44,9	20,3	35,8	48,9	22,9	95,1	68,0	11	0,45	14,04
140x90x10	2210	4409	46,8	44,6	1441	20,9	25,5	815	42,6	815	21,8	0,406	45,8	21,1	36,8	48,7	23,5	95,2	68,4	11	0,45	17,37
140x90x12	2630	5181	55,5	44,4	1684	24,7	25,3	994	42,3	994	21,7	0,404	46,6	21,9	37,8	48,5	24,1	94,8	68,8	11	0,45	20,64
140x90x14	3040	5919	64,0	44,1	1913	28,4	25,1	1070	46,5	1070	23,9	0,400	47,4	22,7	38,7	48,4	24,7	94,3	69,1	11	0,45	23,84
160x100x10	2520	6609	61,4	51,3	2018	26,1	28,3	1300	46,3	1300	23,7	0,387	52,3	22,7	40,1	55,0	25,4	108,6	76,7	12	0,51	19,75
160x100x12	2990	7786	72,9	51,1	2365	30,9	28,1	1530	46,0	1530	23,6	0,385	53,2	23,5	41,1	54,8	26,0	108,1	77,2	12	0,51	23,48
160x100x14	3460	8917	84,1	50,8	2695	35,6	27,9	1960	50,0	1960	25,6	0,383	54,0	24,3	42,0	54,7	26,6	107,7	77,5	12	0,51	27,16
160x100x16	3920	10004	95,1	50,5	3007	40,1	27,7	11800	77,0	11800	39,3	0,380	54,8	25,0	42,9	54,5	27,2	107,2	77,9	12	0,51	30,77





D, a, b vnější rozměr trubky  
tloušťka stěny  
zaoblení hran  
Bredův moment setrvačnosti  
uzavřeného průřezu  
dvojnásobek plochy vymezené  
střednicí uzavřeného průřezu



Při **namáhání prutu uzavřeného průřezu prostým kroucením** (namáhání prutu pouze koncovými momenty  $M_x$ ) vzniká v prutu pouze smykové napětí:

$$\tau_t = \frac{M_t}{\Omega \cdot t} \quad (33) \quad \text{Vzájemné natočení dvou průřezů vzdálených } x: \quad \theta = \frac{M_t \cdot x}{G \cdot I_d} \quad (34)$$

(G je modul pružnosti ve smyku) V ostatních případech zatížení (při kroucení vázaném), vzniká v prutu též napětí normálové. Jeho velikost je v běžných případech konstrukci pozemních staveb u uzavřených průřezů zanedbatelná a stačí posoudit jen napětí smykové.

## 78 Bezešvé trubky čtyřhranné (výběr) ČSN 42 5720

a	t	z	A	I	i	g	a	b	t	z	A	I <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	i <sub>y</sub>	i <sub>z</sub>	g				
mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm	kg/m	mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>4</sup>	mm	mm	kg/m				
Nás.	Nás.	Nás.	10 <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup>	1	1	Nás.	Nás.	Nás.	Nás.	10 <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>6</sup>	1	10 <sup>6</sup>	1				
40	4	8	0,535	0,108	14,2	4,20	50	35	4	8	0,575	0,096	12,9	0,168	17,1	4,52				
	4,5		0,595	0,118	14,1	4,67		4,5			0,693	0,105	12,3	0,186	16,4	5,44				
	5		0,652	0,128	14,0	5,12					0,703	0,113	12,7	0,202	16,9	5,52				
50	4	8	0,694	0,232	18,3	5,45	60	40	4	8	0,694	0,160	15,2	0,301	20,8	5,45				
	4,5		0,775	0,256	18,2	6,09		4,5			0,775	0,175	15,0	0,334	20,7	6,09				
	5		0,852	0,278	18,1	6,69					0,852	0,189	14,9	0,364	20,7	6,69				
60	4	8	0,855	0,427	22,3	6,72	80	60	5	8	1,252	0,667	23,1	1,051	29,0	9,84				
	4,5		0,954	0,472	22,3	7,49		4,5			1,484	0,770	22,8	1,222	28,7	11,66				
	5		1,052	0,515	22,1	8,26					1,452	0,964	25,8	1,590	33,1	11,41				
80	5	8	1,452	1,332	30,3	11,41	120	100	6	8	1,725	1,123	25,5	1,634	30,8	13,55				
	6		1,725	1,551	30,0	13,55					2,445	3,739	39,1	4,976	45,1	19,21				
	8		2,211	1,935	29,6	17,37					3,172	4,735	38,6	6,340	44,7	24,92				
100	5	8	1,852	2,738	38,4	14,55	143	118	16	21,3	6,962	12,54	42,4	17,21	49,7	54,69				
	6		2,204	3,208	38,2	17,31					20	26,7	13,77	40,8	19,01	48,0	64,93			
	8		2,804	6,555	48,4	22,03					25	33,3	9,656	14,58	38,9	20,25	45,8	75,86		
130	8	8	3,811	9,507	49,9	29,94	172	147	16	21,3	8,818	25,94	54,2	33,46	61,6	69,27				
	10		4,567	11,01	49,1	35,88					9,298	26,35	53,2	42,96	86,0	73,05				
	12		5,457	12,45	47,8	42,87					20	26,7	11,19	29,77	51,6	48,93	66,1	87,88		
	16		6,930	14,70	46,0	54,44					25	33,3	13,31	32,72	49,6	54,30	63,9	104,5		
142	16	21,3	7,698	19,97	50,9	60,48					28	37,3	14,45	33,86	48,4	56,49	62,5	113,5		
150	8	8	4,452	15,03	58,1	34,97	200	150	10	13,3	6,457	22,51	59,0	35,39	74,0	50,73				
	10		5,457	17,60	56,8	42,87					16	21,3	9,810	31,32	56,5	49,84	71,3	77,07		
	12		6,418	20,06	55,9	50,42					20	26,7	11,83	35,57	54,8	57,03	69,4	92,90		
	16		8,210	24,10	54,2	64,50					25	33,3	14,11	39,37	52,8	63,68	67,2	110,8		
164	16	21,3	9,106	32,65	59,9	71,54					28	37,3	15,31	40,92	51,7	66,52	65,9	120,3		
	20		10,95	37,03	58,2	86,02					30	36,88	59,8	57,40	74,6	81,09				
	25		13,3	40,88	56,1	102,2					208	158	16	21,3	11,09	46,39	64,7	70,11	79,5	87,12
180	20	26,7	12,23	51,13	64,7	96,08					220	170	16	21,3	13,43	53,28	63,0	81,03	77,7	105,5
	28		15,90	59,75	61,3	124,9					25	33,3	16,11	59,83	60,9	91,67	75,4	126,5		
192	20	26,7	13,19	63,79	69,5	103,6					28	37,3	17,58	62,75	59,7	96,54	74,1	138,1		
	25		16,61	82,95	70,7	130,5					230	180	20	26,7	14,23	64,00	67,1	95,19	81,8	111,8
	32		25,43	204,8	88,0	207,6					22	29,3	15,41	64,62	100,9	80,9	121,1			
228	16	21,3	13,20	97,56	86,0	103,7					240	190	16	21,3	12,37	65,63	72,8	95,22	87,7	97,17
	25		21,61	179,0	91,0	169,8					20	26,7	15,03	76,06	71,2	110,9	85,9	118,0		
	32		26,43	204,8	88,0	207,6					25	33,3	18,11	86,40	69,1	126,8	83,7	142,2		
	36		28,96	215,9	86,3	227,5					28	37,3	19,82	91,26	67,9	134,4	82,3	155,7		
											250	200	16	21,3	13,01	76,99	67,9	109,7	91,8	102,2
											25	33,3	19,11	102,2	73,1	147,2	87,8	150,1		
											28	37,3	20,94	108,3	71,9	156,5	86,4	164,5		
											32	42,7	23,23	114,8	70,3	166,5	84,7	182,5		

## 79 Přibližné vzorce pro poloměry setrvačnosti:

<p>obdélník: <math>i_y = 0,289 h</math> <math>i_z = 0,289 b</math></p>	<p>plný kruh: <math>i = 0,25 d</math></p> <p>trubka: <math>i = 0,35 d</math> d = střední Ø</p>	<p>průřez I: <math>i_y = 0,39 h</math> <math>i_z = 0,20 b</math></p> <p>průřez H: <math>i_y = 0,43 h</math> <math>i_z = 0,24 b</math></p>	<p>dvojice U: <math>i_y = 0,38 h</math> <math>i_z = 0,60 b</math></p> <p>dvojice U + I: <math>i_y = 0,32 h</math> <math>i_z = 0,58 b</math></p>	<p>průřez U + P: <math>i_y = 0,44 h</math> <math>i_z = 0,32 b</math></p> <p>dvojice U + P: <math>i_y = 0,44 h</math> <math>i_z = 0,38 b</math></p>	<p>průřez I + U: <math>i_y = 0,365 h</math> <math>i_z = 0,275 b</math></p>
--	--	---	---	--	--