

# FÖLDMUNKA

## MUNKAGÖDÖR HATÁROLÁSA

2018.11.26.

1

### A) FÖLDMUNKA

- a föld **kitermelése** és **beépítése**
- a föld **szállítása** és **deponálása**
- **osztályozás kiterjedésük szerint:**
  - **gödör jellegű:** viszonylag nagy mélységű (alapgödör, pincetömb, munkaárok stb.)
  - **területi jellegű:** hossz- és keresztirányban is nagy kiterjedésű, viszonylag kis mélységű és/vagy magasságú (tereprendezések)
  - **vonalas jellegű:** lényegesen hosszabb a keresztirányú méreténél (árvédelmi töltés, utak, vasutak pályája stb.)
- **osztályozás fejtés szerint:**
  - **kézi földmunka**
  - **gépi földmunka**

2018.11.26.

2

## A-1/ A munkagödör jellemzői:

- **munkagödör:** SZélesség x Hosszúság x Mélység
- **munkaárok:**  $M > SZ$  és  $H \gg SZ$

(vonalas kiterjedésű, jelentős hosszúságú gödör)

- **nyitott munkagödör:** oldalhatárolás nem vízzáró
- **zárt munkagödör:** oldalhatárolás vízzáró
- **dúcolatlan munkagödör:** földfalak határolják
- **dúcolt munkagödör:** a partfalak biztosítása dúcolással

2018.11.26.

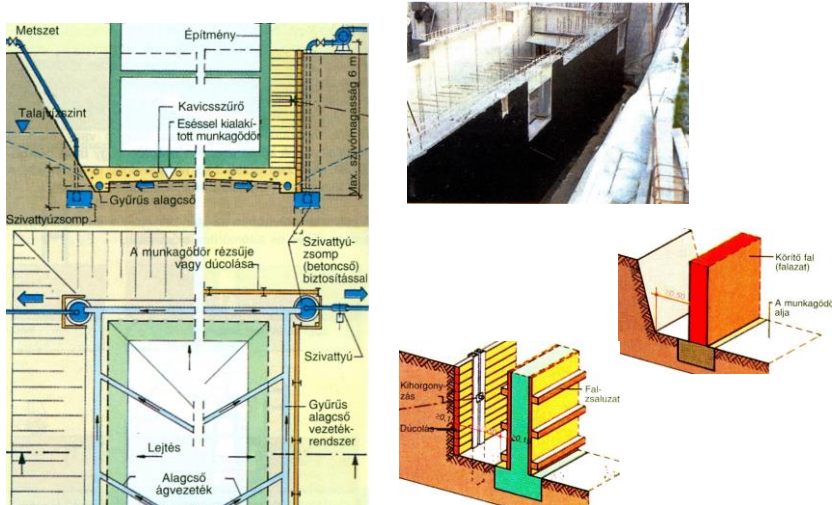
3

- **a munkagödör nagysága függ:**
  - az építmény méretétől
  - a munkavégzéshez szükséges területtől
  - a szállítási, közlekedési igénytől
  - víztelenítési igénytől
- **munkavégzéshez szükséges terület:**
  - az építmény talajba eső részei
  - zsaluzás helyigénye
  - az építmény körüli munkavégzés tere
  - dúcolás, rézsűképzés helye

2018.11.26.

4

- munkagödör szükséges mérete:



2018.11.26.

5

## A-2/ Földmunkák kivitelezése:

### a) munkafázisok:

- **tereprendezés:**

- » megmaradó növényzet védelme
- » munkát akadályozó növényzet eltávolítása
- » humuszleszedés

- **föld (talaj) kitermelése:**

- » földmű (pincetömb, alapárok, alapgödör) durva kialakítása, nagy mennyiségű talajmozgatás
- » földmű finom kialakítása (cm-es pontosság), kis mennyiségű talajmozgatás

- **tömörítés:**

- » meglazult talajréteg tömörítése
- » visszatöltött réteg (pl. homokos kavics) tömörítése

2018.11.26.

6

## c) A földmunka védelme, veszélyek:

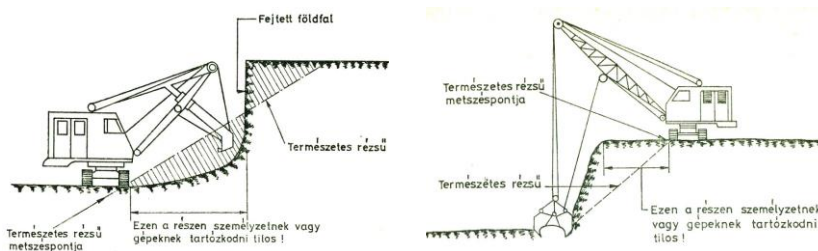
- **munkagödör alja:**
  - fellazulás
  - átázás, átnedvesedés, átfagyás
- **munkagödör oldala:**
  - fellazulás
  - átázás, átnedvesedés, átfagyás
  - kiszáradás (homok!)
  - függőleges és ferde partfalak állékonysága → B) pont!
  - munkagödör partjának terhelése
  - leesés és lecsúszás veszély (elkorlátozás)

**A megkezdett földmunkát a lehető legrövidebb idő alatt be kell fejezni!**

2018.11.26.

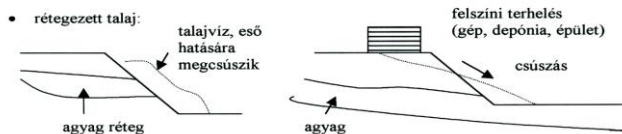
7

## • veszélyes helyzetek:



### *Veszélyek dűcolatlan munkagödörknél:*

- átázhat a talaj, megemelkedhet a talajvízszint (különösen hosszú ideig nyitva álló munkagödörnél):
  - megváltozik a talaj tulajdonsága
  - a földpart leomlik, megcsúszik



2018.11.26.

8

## d) földmunkagépek kiválasztása:

- minden földmunkához van megfelelő gép
- az alkalmazott gép típusa függ:
  - a munkagödör kialakításától:
    - » nagysága, mélysége
    - » megközelíthetősége, helyzete
  - a talaj fajtájától
  - a kiemelendő föld mennyiségétől
  - a szállítás módjától
- pincetömb kiemelés jellemző géptípusai:
  - markoló, mélyásó > térszínen, munkagödörön kívül
  - hegybontó, homlokrakodó > munkagödör alján
  - tehergépkocsik > munkagéppel egy szinten

2018.11.26.

9

## e) épület pincetömbjének kiemelése:

- a földkiemelése szállítósos földmunka  
(a kitermelt földet az építkezés helyén általában nem lehet elhelyezni)
- mélyásó szereléssel ellátott kotróval végzik  
(a munkagép és a szállítóeszközök egy szinten mozognak)
- előnyösebbek a hidraulikus kotrók  
(alkalmasak köves, kötött talaj és épületmaradványok bontására is)

2018.11.26.

10

- **kostrási mélység jellemzően 4-6 m körüli érték**

*ezt meghaladó mélységű munkagödör földkiemelését két vagy több lépcsőben kell végezni:*

- az **alsó szinten** dolgozó **kostró** végzi a **fejtési** munkát, az anyagot depóniába rakja a gödör széléhez közel
- a depóniaképzést segítheti egy, a szintén az alsó szinten mozgó **homlokrakodó**
- a **felső terepszinten** működő **markoló szerelékkel** ellátott **kostró** vagy daru konténerrel az anyagot kiemeli és a szállítóeszközbe rakja
- a **kiemelésre** jól használható a **köteles mechanikus kostró**

2018.11.26.

11

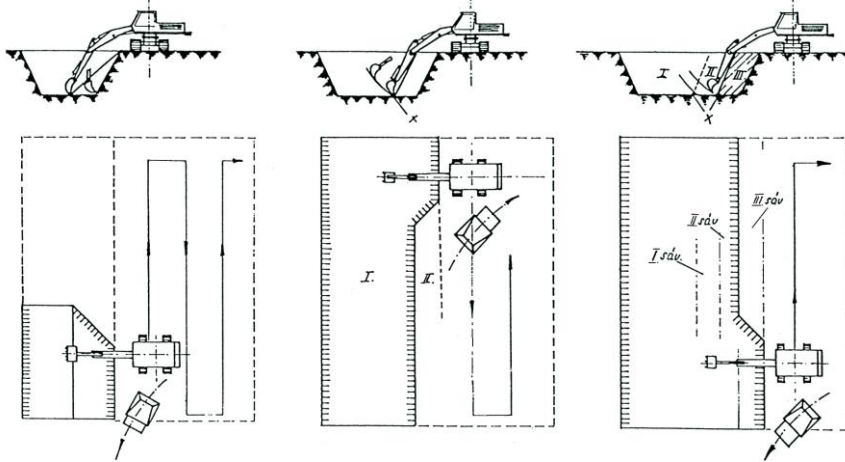
- **a pincetömböt a kostró paraméteréhez igazodó sávokban kell kiemelni:**
  - a gép a sáv irányában áll, azzal párhuzamosan haladva fejt
  - az egymást követő sávok között nem maradhat kitermeletlen anyag, mert az utólagosan csak nehezen távolítható el
- **a kostrógépnek a minimális elfordulási szöggel kell a szállítóeszközöket megrakni (60 – 90°)**
- **a szállítóeszközök lehetőleg tolatás nélkül vagy kevés tolatással tudjanak beállni a kostró mellé**
- **hidraulikus kostró markolószerelékkel alkalmas szádfalak, tűzfalak melletti függőleges kostrásra**  
(az egyetlen munkaeszköz, amely meglévő fal vagy épület mellett közvetlenül képes földkiemelést végezni)

2018.11.26.

12

- **pincetömbkiemelés hidraulikus kotróval**

(a kotrási mélység és a sávok szélessége a kotró típusától függ)



2018.11.26.

13

## földkitermelés mély munkagödörből



2018.11.26.

14

## „többlépcsős” földmunka



2018.11.26.

15

- **hidraulikus kotrógépek**

minikotró



2018.11.26.

16



## gumikerekes kotró



2018.11.26.

17

## lánctalpas kotró



2018.11.26.

18

gréder



2018.11.26.

19

dózer



kotrórakodó



2018.11.26.

20

## f) feltöltések:

- **a térszín kialakítása föld- vagy más alkalmas anyag beépítésével:**
  - egy építmény melletti munkagödör vagy munkaárok visszatöltése
  - szilárd burkolat alatti réteg
  - tereprendezési tevékenység
- **tervezett feltöltés:**
  - tervben megadott teherbírást kell elérni
  - a tervező határozza meg:
    - » a rétegek vastagságát, anyagát, tömörítési víztartalmát
    - » az előírt tömörítési feltételeket és követelményeket
    - » az ellenőrzés módját és gyakoriságát

2018.11.26.

21

- **feltöltést csak arra alkalmas talajból szabad készíteni:**
  - a visszatöltött talaj ne legyen kedvezőtlenebb, mint a kitermelt
  - *terhelésnek kitett **feltöltésre alkalmatlan talajok:***
    - » lágy agyag és iszap, szerves talaj ok, szikes talajok, málló kőzetek
    - » fagyott, átázott talajok
    - » építési törmelék (sitt)
    - » salak és törmelék csak esetenkénti elbírálás alapján
  - feltöltés előtt a munkaterületről el kell távolítani a hulladékokat (később talajroskadás!)

2018.11.26.

22

- **a feltöltéseket rétegesen, megfelelő géppel gondosan tömörítve kell készíteni:**
  - ajánlott rétegvastagság: 25 - 50 cm
  - 50 cm-nél vastagabb feltöltéseknél az egymásra épülő rétegek tömörsége lefelé csökkenhet (általában 50 cm-es lépcsőben)
  - a tervezett teherbírás elérését helyszíni vizsgálatokkal kell igazolni
  - hanyagul végzett feltöltésnél később süllyedések, épületkárok keletkezhetnek!
- **néhány különös gondosságot igénylő feladat:**
  - háttöltések pincefalak, támfalak mellett
  - vezetékárkok visszatöltése
  - feltöltések szabad széle (töltésváll)

2018.11.26.

23

- **tömörítéshez alkalmazható gépek:**

(kézi irányítású gépek)

- **szemcsés talajok**

- » vibróhenger
- » vibrólap
- » döngölő

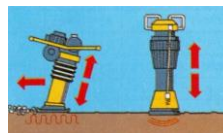
(a tömörítő hengerlés csekély hatású)



- **kötött talajok:**

- » döngölők
- » tömörítő hengerek

(vibrálás-rázás alkalmatlan)



2018.11.26.

24

## B) A MUNKAGÖDÖR HATÁROLÁSA

- **feladat:**
  - a földfalak beomlás, megcsúszás elleni biztosítása
  - munkaterület szárazon tartása az építkezés ideje alatt
- **kialakításának módját befolyásolja:**
  - a rendelkezésre álló terület
  - az építmény méretei
  - a talaj fajtája és rétegviszonyai, a talajvíz helyzete
  - a környezet beépítettsége
  - a felszíni terhelések (anyagdepóniák, közlekedés, stb.) a rendelkezésre álló eszközök
  - a gödör nyitva tartásának ideje (az építés időtartama)
  - az időjárási viszonyok

2018.11.26.

25

- **az oldalhatárolás lehetséges megoldásai:**
  - függőleges földfal
  - rézsűképzés
  - löttbetonos szegezett rézsű
  - dúcolás
  - szádfal
  - résfal vagy cölöpfal
  - injektált földfal
  - vegyileg szilárdított földfal
  - talajfagyasztással kialakított földfal
  - (gátakkal vagy szekrényekkel védett munkagödör)

2018.11.26.

26

## B-1/ Dúcolatlan munkagödör:

*Függőleges földfal:*



*előnye:* egyszerű, kicsi helyigény  
kismennyiségű földkiemelés

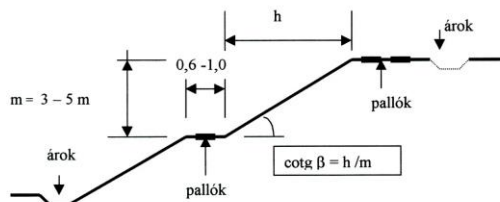
*hátránya:* korlátozott a mélysége

$m_0$ : szabadon megálló függőleges partfal  
n: biztonsági tényező

*Rézsűs munkagödör határolás:*

*előnye:* egyszerű

*hátránya:* nagy a helyigénye  
jelentős mennyiségű földkiemelés



2018.11.26.

27

## Dúcolatlan munkagödör, munkaárok megengedett mélysége a 4/2002.(II.20.)SzCsM-EüM e.r. szerint

A talaj minősége és állapota	A kitermelés körülménye	A rézsűhajlás						
		függőleges	2/4	3/4	4/4	5/4	6/4	7/4
		90°	≈ 60°	≈ 50°	45°	≈ 40°	≈ 35°	≈ 30°
a rézsű megengedett magassága								
laza szemcsés	szárazon	0,8	1,0	1,2	1,5	3,0	3,0	3,0
	nyílt víztartás	0,8	1,0	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5
tömör szemcsés, sodorható iszap	szárazon	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,5
	nyílt víztartás	0,8	1,0	1,5	2,0	3,0	3,0	3,0
kemény iszap, sodorható sovány agyag	szárazon	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,3	4,0
	nyílt víztartás	0,5	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	3,0
sodorható kövér agyag	szárazon	1,5	2,0	2,5	3,5	5,0	7,0	7,0
	nyílt víztartás	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0
kemény agyag	szárazon	1,7	3,0	4,0	5,0	7,0	7,0	7,0
	nyílt víztartás	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0

A megengedett mélység terheletlen térszint esetére vonatkozik

2018.11.26.

28

## munkagödör 1.



2018.11.26.

29

## munkagödör 2.



2018.11.26.

30

## munkagödör 3.



2018.11.26.

31

## **B-2/ Dúcolás:**

- **dúcolni kell:**
  - ahol a földfal beomlása balesetet vagy kárt okozhat
  - ha nincs elegendő hely a rézsús kialakításra
- **a dúcolás építése:**
  - a földkiemelés előtt
  - a földkiemeléssel azonos ütemben
- **a terhek:**
  - talajból
  - talajvízből
  - felszíni terhelésekből

2018.11.26.

32



- **a dúcolat elemei:**
  - a földfal nyomását a **pallók** veszik fel
  - a pallókat a rájuk merőleges **hevederek** támasztják meg
  - a hevedereket **dúcok** támasztják meg (vagy hátrahorgonyozzák azokat)
- **a dúcolás anyaga:**
  - fa, acél, előregyártott vasbeton
  - *azonos elemek csak azonos anyagból lehetnek egy dúcolatban!*
- **korszerű dúcolat:**  
**egy elem több funkciót is betölt**  
 (pl. palló + heveder = dúctábla vagy dúc + ékek = menetes feszítő orsó)

2018.11.26.

33

- **a dúcolási mód kiválasztásának szempontjai:**
  - a feladat sajátosságai
  - a talaj- és talajvízviszonyok
- **a pallózás rendszerei:**
  - **hézagos** lehet a pallózás, ha a talaj kemény, nem omlós
  - **zárt** szemcsés , folyós talajnál és talajvíznél
- **a pallók és hevederek beépítése:**
  - **vízszintes pallózás** + függőleges hevederek
  - **állított (függőleges) pallózás** + vízszintes hevederek

2018.11.26.

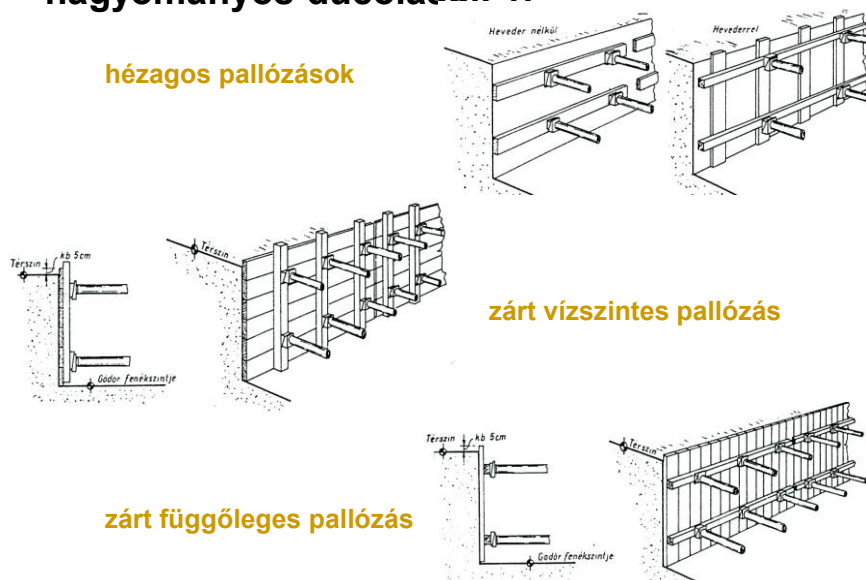
34

- a dúcolat építése és a földmunka viszonya:
  - **utánhajtott pallózás** (kedvező talaj,  $m_0$  számottevő)
  - **elővert pallózás** (nem állékony talaj és/vagy talajvíz esetén)
  - mély munkagödörnél **vegyesen is alkalmazhatók**
- a dúcolást min. 5 cm-el a **terep fölé kell vezetni** (a felszínről ne szóródhasson a munkagödörbe anyag)
- a dúcolás mellett **védősávot** kell hagyni

2018.11.26.

35

- hagyományos dúcolások 1.



2018.11.26.

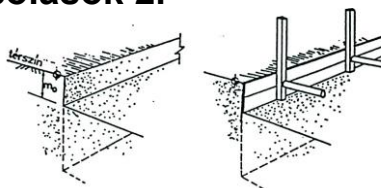
36

## • hagyományos dúcolások 2.

1. munkagödör kiemelése

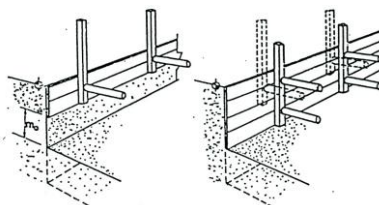
$m_0$  mélységig

2. dúcolás



3. további kiemelés  $m_0$ -ig

4. dúcolás



5. ismétlődő tevékenység

## utánhajtott pallózás vízszintes pallókkal

2018.11.26.

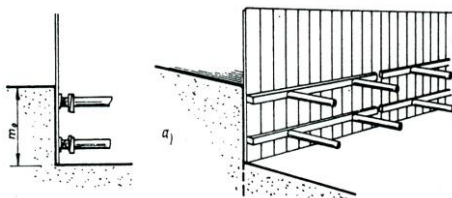
37

## • hagyományos dúcolások 3.

1. munkagödör kiemelése

$m_0$  mélységig

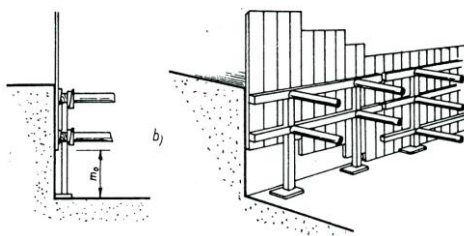
2. dúcolás



3. további kiemelés  $m_0$ -ig

4. pallók átállítása  
(utánhajtás)

5. ismétlődő tevékenység



## utánhajtott pallózás függőleges pallókkal

2018.11.26.

38

## • hagyományos dúcolások 4.

### 1. pallók leverése

(vezetőgerenda, dúc mellett)

### 2. földkiemelés

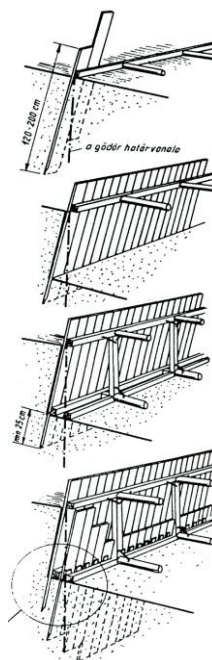
(pallók vége a talajban min. 30 cm)

### 3. új palló sor leverése

(lenti vezetőgerenda, dúc)

### 4. földkiemelés

### 5. ismétlődő tevékenység



## elővert pallózás

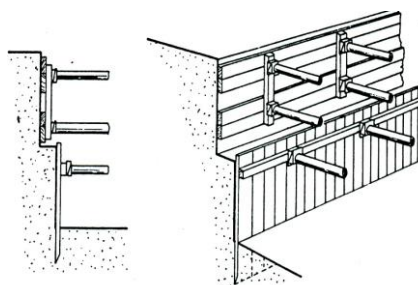
2018.11.26.

39

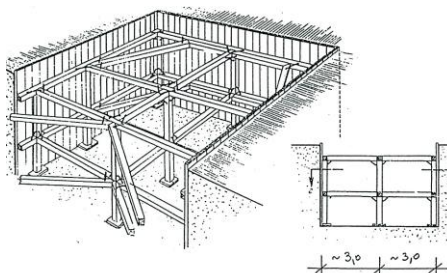
## hagyományos dúcolások 5.

### a. lépcsős dúcolás

nagyobb mélységű gödörnél  
( $m > 6,0m$ )



### b. széles munkagödör dúcolata



2018.11.26.

40

## hagyományos dúcolás ferde támasszal 1.



2018.11.26.

41

## hagyományos dúcolás ferde támasszal 2.



2018.11.26.

42

## B-3/ Siemens vagy berlini dúcolás:

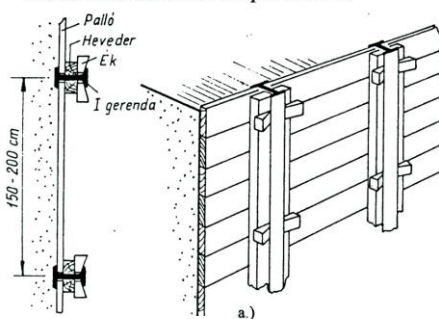
- **mélyebb, szélesebb munkagödrök esetén**
- **előnyei:**
  - viszonylag gyorsan készíthető
  - a felhasznált anyagok kis veszteséggel újra felhasználhatók
- **a kivitelezés lépései:**
  - a gödör mentén acél, I" tartókat vernek le (kb. 1,5 - 2,0 m-ként)
  - a tartókat szükség esetén kihorgonyozzák vagy kitámasztják
  - ezt követően megkezdődhet a föld kiemelése
  - a föld kiemelésével párhuzamosan - azzal lépést tartva - vízszintes vagy függőleges pallózást építenek be hevederekkel
  - a pallókat az acélgerendához ékelt hevederek tartják
  - szilárdabb talajban a pallózás hézagosan is kivitelezhető

2018.11.26.

43

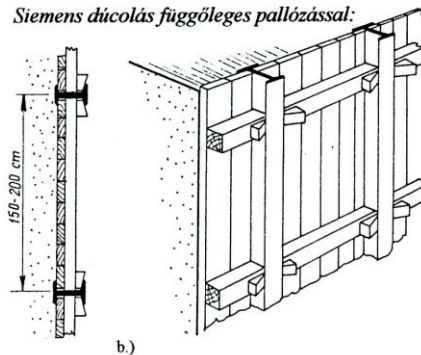
### • Siemens dúc 1.

Siemens dúcolás vízszintes pallózással:

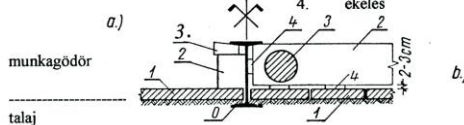


0. levert, I" tartó
1. vízszintes pallózás
2. függőleges heveder
3. ékelés

Siemens dúcolás függőleges pallózással:



0. levert, I" tartó
1. függőleges pallózás
2. vízszintes heveder
3. hevederek függ. alátámasztása
4. ékelés



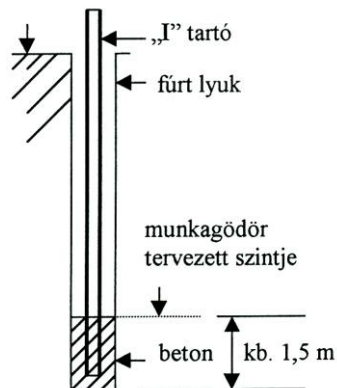
2018.11.26.

44

## • Siemens dúc 2.

- kemény, sziklás talaj esetén az „I” tartókat előre kifűrt és a munkagödör aljáig betonnal kitöltött lyukba is be lehet állítani
- ebben az esetben az „I” tartókat nem lehet teljes hosszban visszanyerni

Acélgerenda beépítése fűrt lyukba:



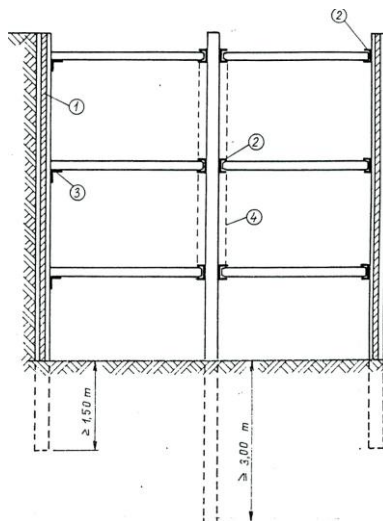
2018.11.26.

45

## • Siemens dúc 3.

1. „I” tartó és pallózás
2. „U” acél gerenda
3. „L” acél heveder
4. merevítő rács

- széles munkagödörben az „I” tartók vízszintes dűceit középen kb. 6,0 m-ként oszloppal alá kell támasztani (kihajlás!)
- a vízszintes dűceket a földfalra merőlegesen és vízszintesen kell beépíteni



2018.11.26.

46

siemens-dúc



2018.11.26.

47

### **B-4/ Szádfal:**

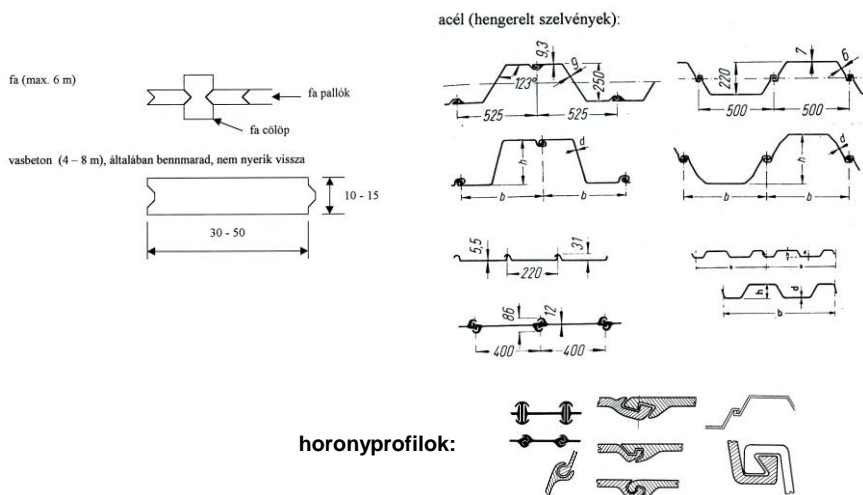
- pallókból álló összefüggő fal a talajban
- földkiemelés előtt el kell készíteni!
- a pallók egymáshoz hornyokkal, eresztékekkel kapcsolódnak
- feladata:
  - a terheket önmagában vagy kihorgonyzással képes felvenni
  - oldalsó vízzárást képes biztosítani a hornyos kapcsolat
- **anyaga:**
  - acél (hengerelt szelvények)
  - vasbeton (előregyártott)
  - fa

2018.11.26.

48



## • jellemző palló keresztmetszetek:



2018.11.26.

49

## • szádfalak kivitelezése:

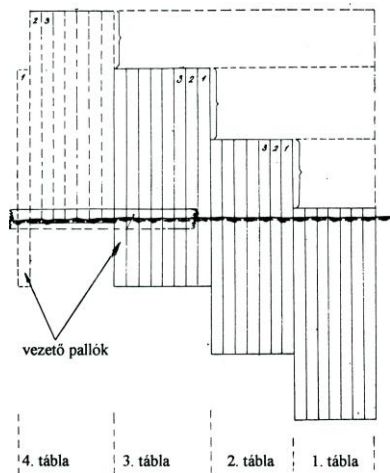
- kitűzés, vezetőgerenda elhelyezése
- lehajtás veréssel vagy vibrálással
- készítés lépcsősen, táblamezőkben
- sarkoknál, elágazásoknál speciális pallók
  
- (földkiemelés, létesítmény építése, földvisszatöltés)
  
- szádpallók kihúzása (vibrálás, hidraulikus emelő, gépi csörlő)

2018.11.26.

50

- **szádfalak kivitelezése:**

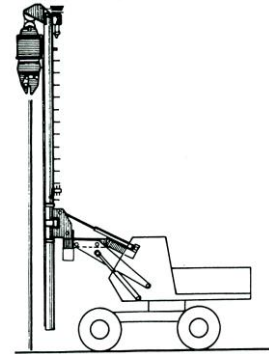
← haladási irány



2018.11.26.

**szádpalló verő- és  
kihúzó berendezés**

- I. verési fázis
- II. verési fázis
- III. verési fázis



51

**szádfal**



2018.11.26.

52

## szádfalverés



2018.11.26.

53

### **B-5/ Lőttbetonos-szegezett rézsű:**

- **lényege a földfelület védelme:**

- a földfalat betonacél hálóval vagy állékony talajok esetén dróthálóval terítik be
- a csúszólap mögé benyúló szegekkel (acél rudakkal) rögzítik a vasalt beton felületborító szerkezetet
- 6 - 10 cm vastagságban lövellt betonnal borítják be a földfalat és az acélhálót, ügyelve a betontakarásra
- a felületvédelem a gödörmélyítést követi, kb. 1,0 - 2,0 m-es szakaszokban
- *nem alkalmazható nem állékony talajok és vízzel telített, puha agyagok esetén!*

2018.11.26.

54

- **a szegezési technológia:**

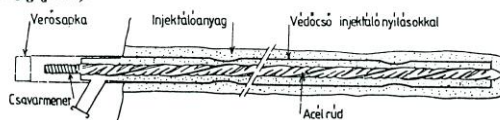
- **kis mélységű szegezés:**

- a szegek hossza 5 - 8 m, anyaguk acél (pl. betonvas, L vagy Z szelvény, zártszelvény)
- a rudakat veréssel, vibrálással vagy belövéssel (sűrített levegős berendezéssel) juttatják a talajba

- **injektált szegezés:**

- lyukat fúrnak a talajba ( $\varnothing = 10 - 15 \text{ cm}$ )
- acél rudat helyeznek el benne ( $\varnothing = 12 - 36 \text{ mm}$ )
- a lyukat kiinjektálják (pl. cementhabarccsal)

Injektált szeg (példa):



2018.11.26.

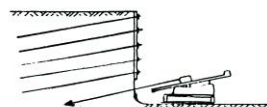
55

- **a kivitelezés lépései:**

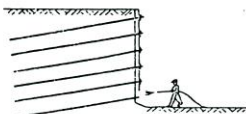
földkiemelés:



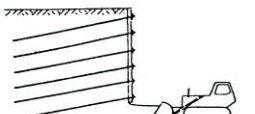
szegezés:



acélháló elhelyezés,  
lövett beton készítése:



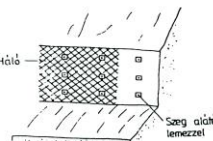
földmunka következő szakasza:



betonacélhálójával:



dróthálójával:  
(állékony talaj esetén betonréteg nélkül)



**részletek:**

2018.11.26.

56

## lőttbetonos partfal (szegezett rézsű) 1.



2018.11.26.

57

## lőttbetonos partfal 2.



2018.11.26.

58

### lőttbetonos partfal 3.



2018.11.26.

59

### lőttbetonos partfal 4. (résfal lavírsíkja felett)



2018.11.26.

60

## munkagödör 4.



2018.11.26.

61