

Vízszintes pallózású dúcolás

## Munkagödrök dúcolása

*Házi jegyzet*

Összeállította: Galgóczi Gyula  
 mérnök tanár

## ***Munkagödrök dúcolása***

### **Előszó**

Az elméleti órák célkitűzése: a tanulók / dolgozók részére olyan szakelméleti ismeretek átadása, amelyek segítenek megalapozni a szakszerű és balesetmentes munkavégzést, a *hibaelhárítási feladatok* megoldása során is.

A szükséges elméleti ismeretek meglétének ellenőrzése feladatlap kitöltése révén valósul meg.

### **Tartalomjegyzék**

1. A földmunkák munkatér - határolásairól, általában
  - 1.1 Rézsús munkatér - határolások
  - 1.2 A talajfajták osztályozása a földmunkákkal összefüggésben
  - 1.3 A földrézsű és megengedett hajlásai
  - 1.4 A vezetékárokban, munkagödörben dolgozókra leselkedő gyakoribb veszélyekről és az ellenük való védekezés egyik módjáról
  
2. Dúcolatok készítése – általában
  - 2.1 A dúcolás, a dúcolat, a dúc fogalma
  - 2.2 Dúcolásos munkatér - határolások
  - 2.3 A dúcolás nélkül leásható legnagyobb mélységek, terheletlen térszint esetén
  - 2.4 A dúcolat anyagairól általában
    - 2.4.1 Faanyagok
    - 2.4.2 Vas - és acélanyagok
  - 2.4 A dúcolat elemeiről, általában
  
3. Dúcolatok készítése – részleteiben
  - 3.1 A keskeny és széles munkagödör dúcolása közti különbségekről
  - 3.2 A főbb dúcolási megoldási módokról
  
4. Keskeny munkagödör dúcolása
  - 4.1 Állított pallózás / dúcolás
    - 4.1.1 Kis mélységű árok dúcolása
    - 4.1.2 Állított, hézagos dúcolások
    - 4.1.3 Állított, zárt sorú dúcolások
  - 4.2 Utánhajtott pallózás / dúcolás
  - 4.3 Előrehajtott pallózás / dúcolás
  - 4.4 Lépcsős dúcolat
5. Kiegészítő tudnivalók

6. Záró megjegyzések

7. Összefoglaló kérdések, feladatok

8. Melléklet

9. Irodalomjegyzék

10. Ellenőrző feladatlap



## 1. A földmunkák munkatér - határolásairól, általában

A munkagödröket, a munkaárkokat – a körülményekhez, ill. a követelményekhez képest – különféleképpen lehet *határolni*; ezek közül most kettővel foglalkozunk:

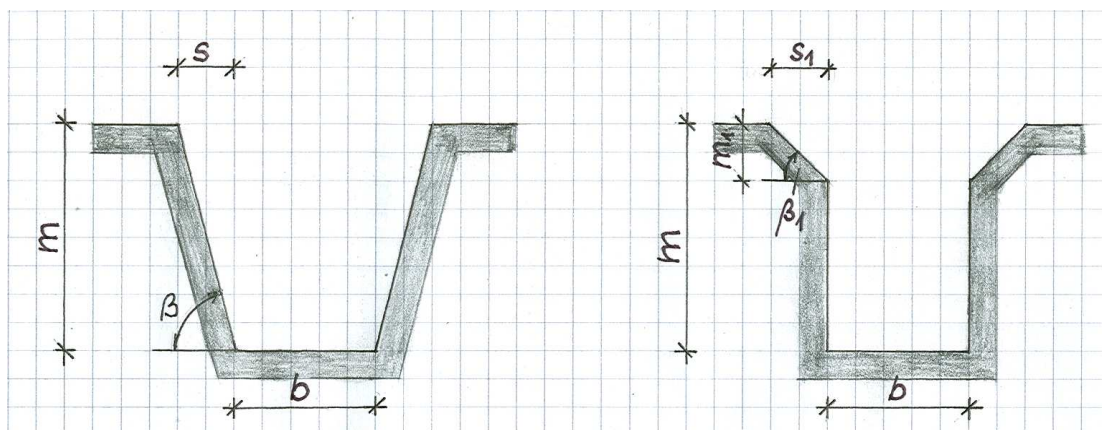
a.) a rézsűvel és

b.) a dúcolással

való munkagödör - határolással.

### 1.1 Rézsűs munkatér - határolások

– A **rézsű**: a földművek oldalait határoló, a vízszintessel szöget bezáró felület.  
 – Bizonyos körülmények között a legegyszerűbb, a leggyorsabb és a legolcsóbb a rézsűs kialakítás: a munkagödört *önmagukban állékony, lejtős vagy függőleges földpartok között, ezek megtámasztása nélkül alakítjuk ki* – ld. 1. ábra.



1. ábra

Az ábrán:  $b$  – a munkagödör szélessége;  
 $m$  – a munkagödör mélysége, ill. a rézsű magassága;  
 $s$  – a rézsű szélessége;  
 $\beta$  – a rézsű hajlásszöge.

– Előnyei:

- ~ szabadon marad az egész munkatér;
- ~ elmaradnak a megtámasztás költségei;
- ~ nincs idővesztés.

– Hátrányai:

- ~ nagy a helyigénye;
- ~ jelentősen nagyobb lehet a földmunka;
- ~ nehezebb lehet a munkagödör megközelítése és az anyagszállítás, stb.

## 1.2 A talajfajták osztályozása a földmunkákkal összefüggésben

- *A talaj:*
  - ~ a földkéreg legkülső rétege;
  - ~ a szilárd kőzetek mállása révén keletkezik;
  - ~ benne szilárd, cseppfolyós és légnemű alkotórészek találhatók;
  - ~ műszaki szempontból foglalkozunk vele.
- A talajokat összetételük alapján két fő csoportba sorolhatjuk:
  - A.) Szervetlen talajok
  - B.) Szerves talajok

A.) Szervetlen talajok – nincs bennük számottevő arányú szerves anyag. Talajmechanikai szempontból a szervetlen talajokat a szemcse nagyság alapján csoportosítjuk.

- A talajban lévő szilárd részek megnevezése, a *szemcse nagyság* alapján:
  - ~ 20 mm felett: *kő, görgeteg*;
  - ~ 2 ... 20 mm: *kavics*;
  - ~ 0,1 ... 2,0 mm: *homok*;
  - ~ 0,02 ... 0,1 mm: *homokliszt*;
  - ~ 0,002 ... 0,02 mm: *iszap*;
  - ~ 0,002 mm alatt: *agyag*.

Azok a talajok, amelyekben túlnyomórészt a nagyobb szemcseátmérőjű részecskék találhatók meg: a *szemcsés talajok*;

azok a talajok, amelyekben túlnyomórészt a kisebb szemcseátmérőjű részecskék találhatók meg: a *kötött talajok*.

- B.) Szerves talajok – bennük viszonylag sok a szerves anyag. Jellemző rájuk, hogy
  - ~ szálás szerkezetűek,
  - ~ sötétszürke, sötétbarna vagy fekete színűek;
  - ~ általában rothadó anyagokat tartalmaznak, ezért gázokat fejlesztenek ( *szag* );
  - ~ építési szempontból kedvezőtlenek, mert tulajdonságaik erősen változóak.
 Néhány szerves talaj - fajta:  
 homokos tőzeg, iszapos tőzeg, szerves iszap, szerves agyag.

A teherbíró talajokban a terheket a szilárd részek viselik.

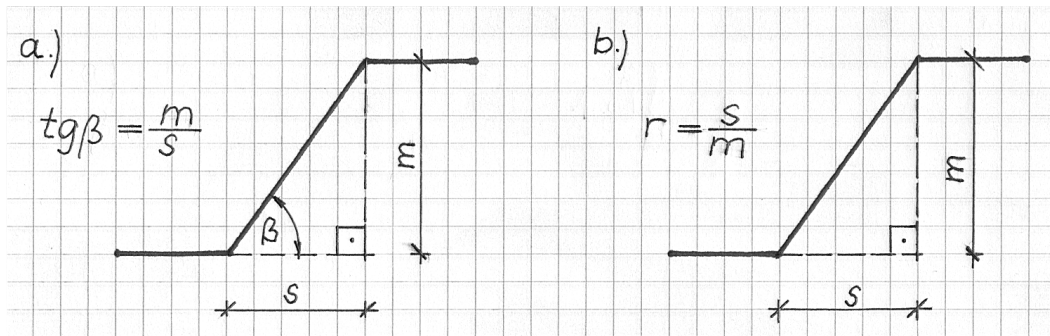
A talajok teherbírásának vizsgálatával a *talajmechanika* foglalkozik.

## 1.3 A földrézsű és megengedett hajlásai

- A földrézsűk hajlásának / dőlésének megadása történhet:
  - a.) a „ $\beta$ ” hajlásszög megadásával – ld. 2. / a.) ábra;



b.) az „r” rézsűhajlás megadásával – ld. 2. / b.) ábra.



2. ábra

Nézzük meg e rézsű - megadási módok használatát, a 2. ábra szerinti esetben!

a.) Adott:  $s = 2,5$  ( m );  $m = 3,5$  ( m ).

Keresett:  $\beta = ?$

Megoldás:

$$\operatorname{tg} \beta = m / s = 3,5 / 2,5 = 7 / 5 = 1,4000; \rightarrow \underline{\underline{\beta = 54,5^\circ}}$$

Tehát a megadott rézsű hajlásszöge:  $54,5^\circ$ .

b.) Adott:  $s = 2,5$  ( m );  $m = 3,5$  ( m ).

Keresett:  $r = ?$

Megoldás:

$$r = s / m = 2,5 / 3,5 = 5 / 7. \rightarrow \underline{\underline{r = 5 / 7}}$$

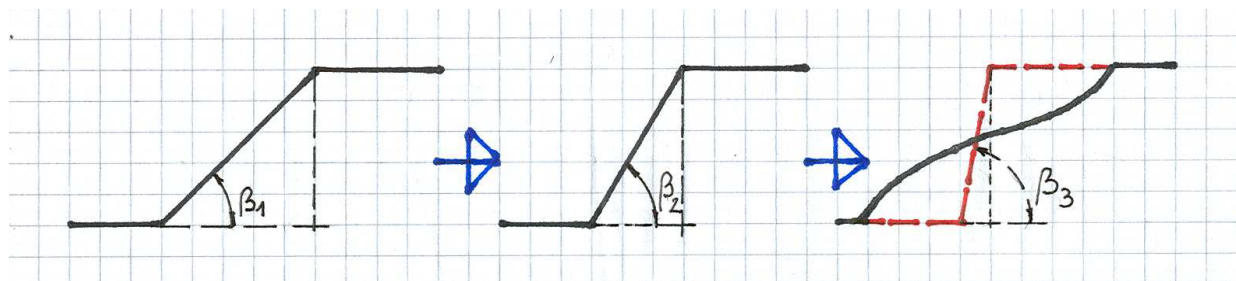
Tehát a rézsűhajlás:  $5 / 7$ .

Megjegyzés:

a 2. ábra alapján is megállapítható, hogy  $r = 1 / \operatorname{tg} \beta = \operatorname{ctg} \beta$ .

– A rézsűvel szemben támasztott igen fontos követelmény, hogy  
*önmagában állékony legyen.*

Az állékonyság lényegét szemléltessük egy gondolat - kísérlettel; ld. 3. ábra!



3. ábra

Növeljük fokozatosan a rézsű „β” hajlásszögét addig, amíg a rézsű *lesuvad*.

Ilyenkor az történik, hogy a földtömeg súlyából származó belső erők túllépik a földtömeg belső ellenállását, ezért a rézsűföld egy része egy *csúszólap* mentén lecsúszik. Úgy is mondhatjuk, hogy ekkor a földtömeg *elvesztette állékonyságát*. Ebből adódik számunkra a fontos tanulság, hogy a rézsű *megengedett hajlásszögeinek* kisebbnek kell lennie, mint a suvadáshoz tartozó hajlásszög:  $\beta_{\text{meg}} < \beta_{\text{suv}}$ .

– Az önmagában állékony földrézsű megengedett hajlásszöge sok tényezőtől függ; pl.:

- ~ a talaj fajtájától, rétegződésétől;
- ~ a talaj nedvességtartalmától;
- ~ a kiásás körülményeitől;
- ~ a felszíni terhelésektől;
- ~ az esetleges rezgésektől, stb.

Jól ismert körülmények között **5 m - nél nem mélyebb munkagödör előirányozható rézsűhajlásai:**

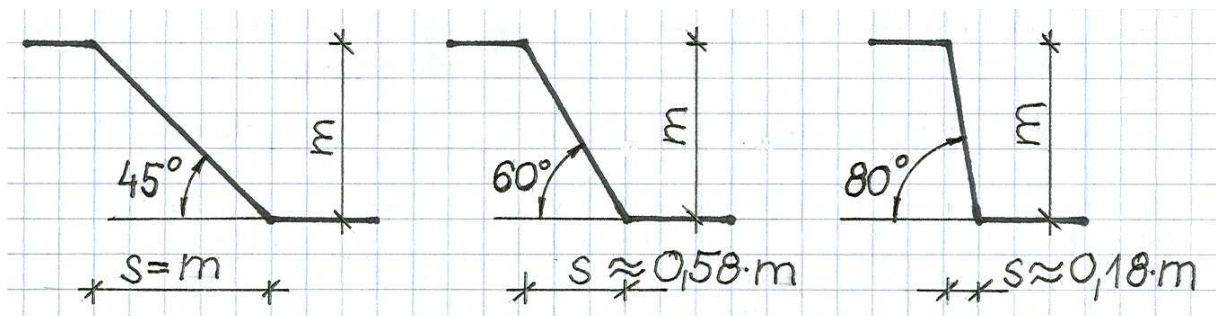
- ~ *durva szemcsés talajban:*  $\beta < 45^\circ$ ;
- ~ *közepes állapotú, kötött talajban:*  $\beta \leq 60^\circ$ ;
- ~ *gyengébb kőzetben:*  $\beta \leq 80^\circ$ ;
- ~ *szilárd sziklában:*  $\beta \approx 90^\circ$ .

Ellenőrző számítást kell végezni abban az esetben,

- ~ ha a munkagödör 5 m - nél mélyebb;
- ~ ha a fenti első három esetben a megadottnál meredekebb rézsűt terveznek;
- ~ ha számottevő felszíni terhelés van;
- ~ ha a közelben veszélyeztetett építmények vannak.

Az ellenőrző számítást a talajmechanikában jártas, az érvényes előírásokat ismerő, erre kiképzett szakember végezheti.

A fenti hajlásszögeknek megfelelően a rézsű méreteinek arányai az alábbiak – ld. 4. ábra.



4. ábra

A megtámasztás nélküli / dúcolatlan / munkagödör / munkaárok / megengedett mélysége – terheletlen térszint, különböző talajok és rézsűhajlások esetén – az alábbi táblázat szerinti.

1. táblázat

A TALAJ		A FÖLDKIEMELÉS MEGENGEDETT MÉLYSÉGE [m]						
Megnevezése	kiemelésének módja	Függőleges földfal	2/4	3/4	4/4	5/4	6/4	7/4
			rézsű esetén					
Laza szemcsés talaj	szárazon	0	0,8	1,0	1,2	1,5	3,0	3,0
	nyíltvíztartás mellett	0	0	0	0,8	1,0	1,5	2,5
Tömör szemcsés talaj és sodorható iszap	szárazon	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,5
	nyíltvíztartás mellett	0	0	0,8	1,0	1,5	2,0	3,0
Kemény iszap és sodorható sovány agyag	szárazon	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,3	4,0
	nyíltvíztartás mellett	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
	nyíltvíztartás mellett	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
	nyíltvíztartás mellett	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0

A táblázati adatok *tájékoztató* jellegűek; ezektől a helyszíni körülmények ismeretében eltérés lehetséges.

Egy *példa* a táblázat alkalmazására:

- ~ kemény agyagtalajban,
  - ~ szárazon való földkiemelés mellett,
  - ~ 5 / 4 - es rézsű esetén
- a földkiemelés megengedett mélysége **7,0 m**.

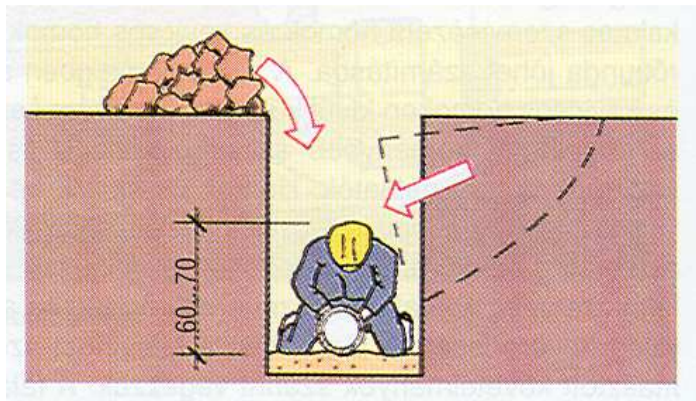
Megjegyezzük, hogy

- ~ a fenti táblázat lényegesen részletesebb, mint az előtte közölt tájékoztató hajlásszög - értékek;
- ~ látható, hogy utalást tartalmaz a függőleges földfalak esetére is (erre a kérdésre a következőkben még részletesen kitérünk);
- ~ elősegíti a gyors tájékozódást;
- ~ fontos feltétel: a terheletlen térszint;
- ~ a táblázati útmutatás – a biztonságos munkavégzésre való tekintettel – munkavédelmi „ökölszabálynak” is tekinthető; a közölt mélységadatok betartása már önmagában is egyfajta *megelőző védekezést* jelent.



#### 1.4 A vezetékárokban, munkagödörben dolgozókra leselkedő veszélyekről és az ellenük való védekezés egyik módjáról

A vezetéképítési, ill. a hibaelhárítási munka során nem ritkán mély vezetékárkot kell kiásni. A vezetékárokban végzett munka fokozottan balesetveszélyes, így az árok készítése különleges gondosságot, nagy szakértelmet igényel! Az 5. ábra a nem biztosított árokban dolgozó munkásra leselkedő balesetveszélyt szemlélteti.

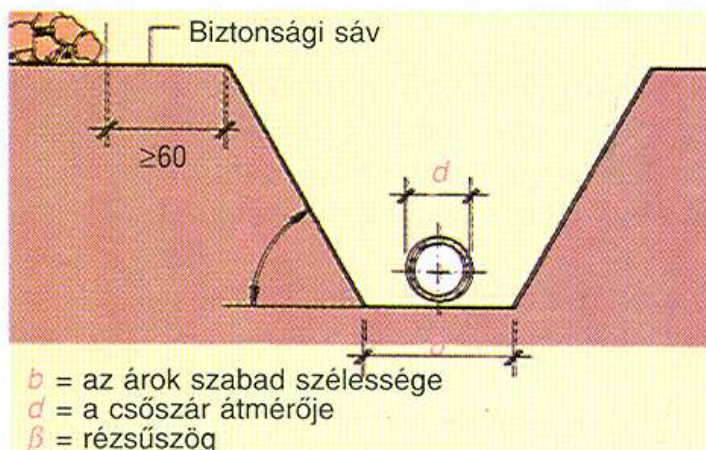


Látható, hogy a deponált anyag árokba esése, ill. a földfal leomlása egyaránt komoly veszélyt jelent a nem biztosított árokban dolgozó munkásra.

5. ábra

**A balesetveszély csökkentésének, megelőzésének egyik fontos módja: a szabványok által előírt létesítési méretek betartása.**

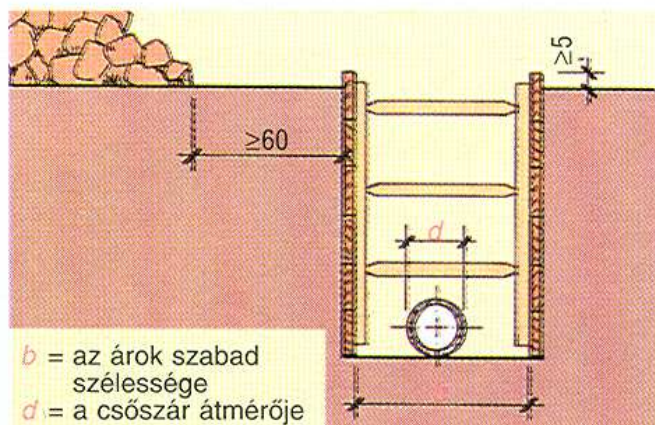
Például: vezetékárokok esetén a technológiailag szükséges minimális méreteket – pl.: az árokfenék „b” szélességét – a cső „d” külső átmérőjének és az árok fajtájának ( biztosított vagy nem biztosított árok ) függvényében szabványok határozzák meg.



A 6. ábra a nem biztosított vezetékárok esetét szemlélteti.

6. ábra

Az ábrán az is látható, hogy a rézsű felett / mellett mindig szabadon kell hagyni egy min. 60 cm széles *biztonsági sávot*, azért, hogy  
 ~ a rézsű ne kapjon túl nagy terhelést,  
 ~ a kövek, rögök ne gurulhassanak be az árokba.



A 7. ábra a biztosított vezetékárok esetét szemlélteti.

7. ábra

Külső vezeték-, ill. csőszárátmérő, $d, m$	Minimális szabad szélesség, $b, m$		
	Biztosított árok (normál eset)	Nem biztosított árok	
		$\beta \leq 60^\circ$	$\beta > 60^\circ$
0,40-ig	$b = d + 0,40$	$b = d + 0,40$	
0,40-től 0,80-ig	$b = d + 0,70$		
0,80-től 1,40-ig	$b = d + 0,85$	$b = d + 0,40$	$b = d + 0,70$
1,40 felett	$b = d + 1,00$		

A 8. ábra táblázatos formában foglalja össze a szükséges tudnivalókat.

8. ábra

A táblázatból kiolvasható „ $b$ ” mérethez szükség esetén 15 cm hozzászámítható, pl. a biztosítás számára.

– Azoknál a *függőleges falú* vezetékárokknál, ahol járható munkateret kell biztosítani, ott a cső külső átmérőjétől függetlenül az alábbi minimális szélességek szükségesek:

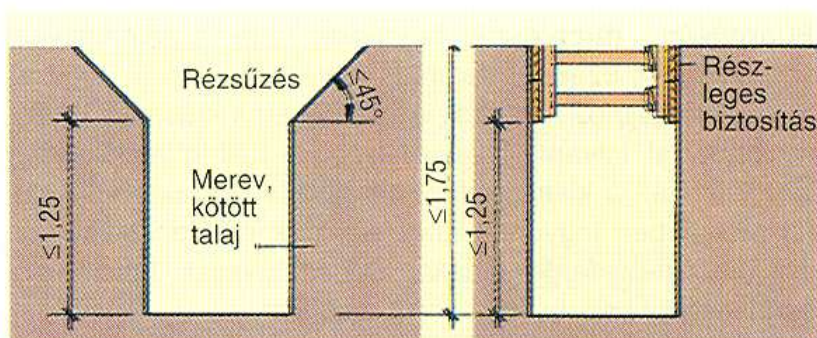
- ~ nem biztosított ároknál 1,75 m mélységig:  $b = 0,60 m$ ;
- ~ biztosított ároknál 1,75 m mélységig:  $b = 0,70 m$ ;
- ~ 1,75 m - nél mélyebb, de legfeljebb 4 m mélységű ároknál:  $b = 0,80 m$ ;
- ~ 4 m - nél mélyebb ároknál:  $b = 1,00 m$ .

A vezetékárok falai önmagukban – általában – nem stabilak ( állékonyak ), de még a látszólag stabil falaknál is előfordulhat, hogy az anyagtárolási viszonyoktól, a víz vezetésétől függően az időjárás hatásai, a rezgések és terhelések miatt váratlanul beomlanak.

Az árokban dolgozók védelme érdekében:

~ külön falbiztosítás nélkül csak legfeljebb 1,25 m mélységű árok készíthetők, és 1,25 ... 1,75 m között az 1,25 m feletti részt biztosítani kell – ld. 9. ábra !

~ 1,75 m - nél nagyobb mélység esetén pedig a falakat teljes magasságuk mentén biztosítani kell!



Falbiztosítás 1,25 m és 1,75 m közötti mélységű ároknál

9. ábra

A 9. ábra a falbiztosítás két alapvető módját – a rézsűzést és a dúcolást – egyszerre szemlélteti.

Az ábra kapcsán még másként is megfogalmazhatjuk a fontos szabályt: **a dolgozók biztonsága érdekében az 1,25 m - nél mélyebb árkokat előírásosan rézsűzni vagy dúcolni kell.**

Jegyezzük meg azt is, hogy **a géppel kiemelt, 1,25 m - nél mélyebb árkokat dúcolással biztosítani kell.**

## 2. Dúcolatok készítése – általában

### 2.1 A dúcolás, a dúcolat, a dúc fogalma

- ~ A *dúcolás*: valamely földmű függőleges, vagy közel függőleges határoló felületének ideiglenes megtámasztása;
- dúcolásnak / *dúcolatnak* nevezik az ilyen megtámasztó szerkezetet / rendszert is.
- ~ A *dúc*: rendszerint vízszintes vagy ferde helyzetű, jellemzően nyomóerővel terhelt tartószerkezeti elem.

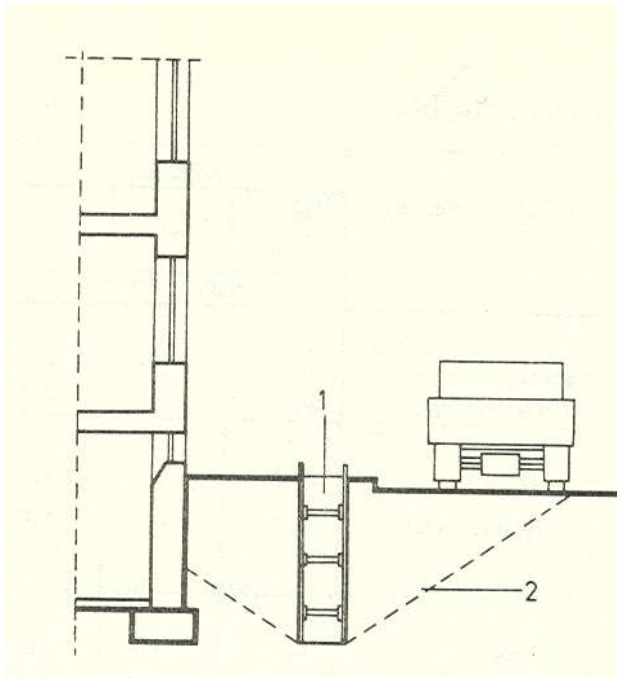
### 2.2 Dúcolásos munkatér - határolások

A helyszíni adottságok, az építési munkák gépesítése, a gazdaságossági megfontolások gyakran a *függőleges falú munkagödrök* kialakítását követelik meg. A függőleges földfalak dúcszerkezettel támaszthatók meg.

Dúcolás akkor szükséges, ha:

- ~ a munkaárok rézsús kialakításához nincs elegendő terület;
- ~ a munkaárok mellett közlekedési útvonal van;
- ~ a munkaárok közelében dinamikus hatásokkal működő, vagy rezonanciát okozó gépek üzemelnek;
- ~ a rézsú kialakítása jelentős többlet - földkiemeléssel járna – ld. 10. ábra.





Az ábra egy dúcolt munkaárkot szemléltet, ahol  
1: a dúcolás;  
2: az elképzelt részsű.

10. ábra

### 2.3 A dúcolás nélkül leásható legnagyobb mélységek, terheletlen térszint esetén

A függőleges földfal megtámasztás nélkül is állékony egy bizonyos „ $m_0$ ” mélységig;  $m_0$  értéke a talajfizikai tényezők és az elvárt biztonság ismeretében kiszámítható. Ha erre nincs mód, akkor az alábbi táblázat értékei tekinthetők a *dúcolás nélkül megengedett legnagyobb mélységnek* – v.ö.: 1. táblázat.

Talajminőség	Leásás mélysége, m
Iszapos talaj, nedves homok	0,80
Gyenge és nem állékony talaj (kavics, homok, agyagos talaj)	1,00
Közepes tömörségű talaj (lapáttal megmunkálható)	1,20
Tömör talaj (bontóvassal, csákánnyal, ékkal munkálható meg)	2,00

Látható, hogy **a fagyhatárig** gyakran **szükségtelen a dúcolás**.

Ekkora mélységig tehát *megtámasztás nélkül kiemelhető* a függőleges falú gödör, azonban a megtámasztást mielőbb el kell készíteni.

Ha a munkagödör mélysége kisebb  $m_0$  - nál, akkor is el kell helyezni egy minimális ( hézagos ) dúcolást.

Általános szabály, hogy **dúcolni kell mindig, ha dinamikus hatás adódhat** ( közlekedés, munkagépek, cölöpözés, stb.), **illetve épületek mellett**.



## 2.4 A dúcolat anyagairól általában

A dúcolás hagyományos anyaga: a **fa**.

A fa szerkezeti elemek acél kapcsolóelemekkel rögzíthetők egymáshoz.

Hosszuk általában csak csökkenthető – levágással.

Korszerűbb dúcolási anyag a vas és az **acél**: gyakran használnak csavarorsós vasdúcokat, vagy acél szádlemezeket, esetleg acéltáblákat. Az acél anyagú dúc - elemek rendszerint nagyobb terheket viselnek el, mint a fa elemek; az acél elemek különösen ott tehetnek jó szolgálatot, ahol a fadúcokat olyan sűrűn kellene elhelyezni, hogy akadályoznák vagy lehetetlenné tennék a munkát. További előnyük, hogy hosszuk változtatható: növelhető és csökkenthető. Manapság terjednek az **alumínium** anyagú dúcolat - elemek is.

### 2.4.1 Faanyagok

– A *faanyag* : szerves eredetű természetes építőanyag.

~ *Előnyös* műszaki tulajdonságai – pl.: kis súlyához képest viszonylag nagy szilárdsága, könnyű megmunkálhatósága, stb. – miatt egyike a legrégebben használatos szerkezetépítési anyagainknak.

~ *Hátrányos* tulajdonságai is vannak – pl.: anyagjellemzői erősen változnak a nedvességtartalmának változásával, korhadásra hajlamos, fahibákkal terhelt, éghető, stb. –, ezért használhatósága gyakran korlátozott.

– Szerkezetépítésre a *tűlevelű* és a *lombosfákat* egyaránt felhasználjuk.

~ A tűlevelűek / fenyők közül leginkább a **lucfenyő** használatos, mert a könnyű, jól megmunkálható és viszonylag egyenletes szöveti szerkezetű fenyők közül is kiemelkedik azzal, hogy ritkán vetemedik és kicsi a térfogatváltozása.

További fontos sajátossága, hogy mielőtt összeroppanna, recsegő - ropogó hangot ad, ami figyelmeztetés, vészjelzés az ott dolgozók számára.

Egyéb használatos fenyőfélék: **jegenyefenyő, erdeifenyő**.

~ A lombosfák közül teherviselő szerkezeti faként a *keménylombos fák* közé tartozó **tölgy** és **akác** használatos leginkább.

– Fontos tudnivaló a természetes faanyagokkal kapcsolatban, hogy nedvszívó tulajdonságúak, és teherbírásukra csak korlátozott fanedvesség esetén számíthatunk.

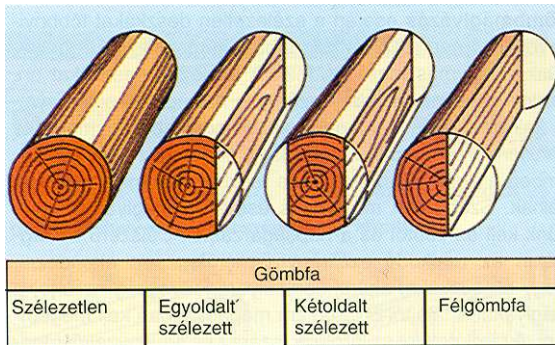
~ A faanyag ( nettó ) nedvességtartalmát így értelmezzük:

nedv. tart. =  $100 \times ( \text{a fában lévő víz tömege} ) / ( \text{a szárazanyag tömege} ) , \%$ .

~ Egy jellemző példa:

védőkezelés nélküli lucfenyő faanyag talajban, vízszintingadozásnak kitéve, 20... 30 % nedvességtartalommal: *nem tartós*.

– A dúcolatok építésére használt faanyagok keresztmetszetének alakja lehet kör és derékszögű négyszög is.

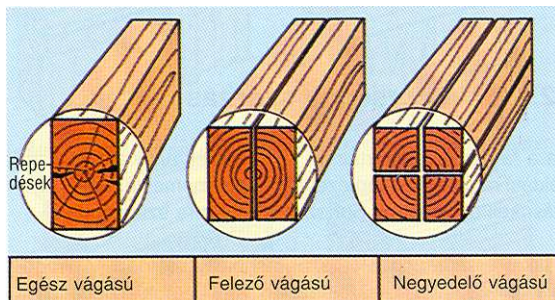


~ A 11. ábrán az *építési hengeres fákra* látunk példákat.  
(A hengeres fákat néha „gömbfáknak” nevezik, helytelenül.)

11. ábra

Ezeket az építkezéseken főként dúcként, zsaluzatok, állványzatok elemeiként használják, leginkább fenyőfából készítve.

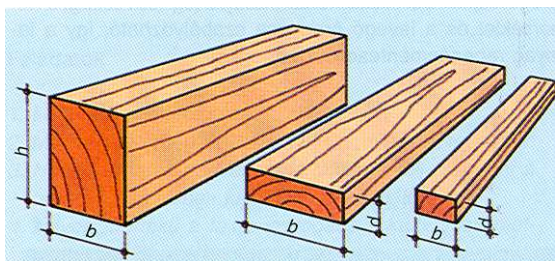
A *szélezetlen hengeres fenyő dúcfa* minimális átmérője: **15 cm**.



~ A 12. ábrán egyes fűrészárúk kialakításának módja szemlélhető.

12. ábra

Például: itt a fűrészrönknek gerendává, pallóvá és heveder / zárléc elnevezésű fűrészárúvá való feldolgozása látható.



~ A 13. ábrán a különböző fűrészárúk keresztmetszeti alakjának arány - eltérései szemlélhetők.

13. ábra

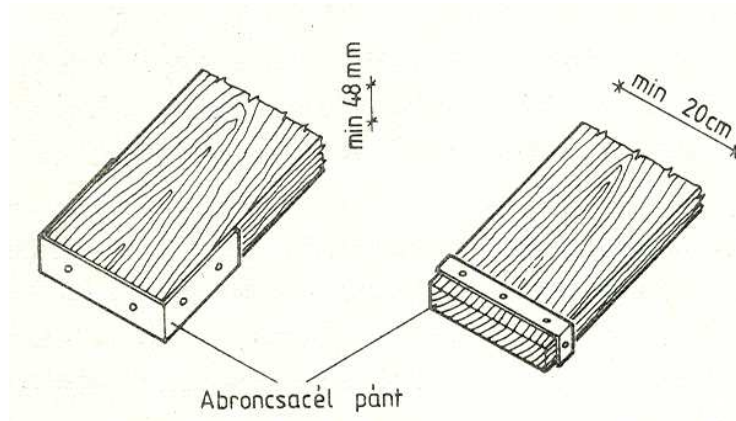
Az építési fa fűrészárúk leggyakrabban derékszögű négyszög alapú egyenes hasáb alakúak: a lapok és élek egymással párhuzamosak, ill. derékszöveget zárnak be.

~ A *léc*, a *zárléc* és a *gerenda* elnevezésű *fenyő fűrészárúk* jellemzője, hogy  
 → az áru szélessége nem haladja meg a vastagság kétszeresét;  
 → a terméket 45 mm vastagság alatt lécnak, 100 mm vastagság alatt zárlécnek, felette gerendának nevezzük.

Például: a 100 mm / 100 mm - es keresztmetszetű anyag: zárléc;

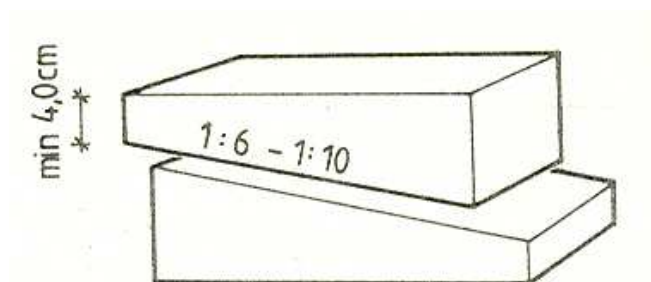
a 100 mm / 150 mm - es keresztmetszetű anyag: gerenda.

- ~ A *deszka* és a *palló* elnevezésű *fenyő fűrészárúk* jellemzője, hogy
  - az áru szélessége nagyobb, mint a vastagsági méret kétszerese;
  - 50 mm vastagság alatt deszkáról, felette pallóról beszélünk.
- Például: a 22 mm / 150 mm - es keresztmetszetű anyag: deszka;  
az 50 mm / 150 mm - es keresztmetszetű anyag: palló.
- ~ A dúcolásnál alkalmazott, a földet megtámasztó pallók vastagsága legalább **48 mm**, szélességük legalább **200 mm**, hosszúságuk **5...6 m** legyen.
- A dúcolónál a minimális gerenda - keresztmetszet **120 mm / 120 mm** lehet.
- ~ A pallók végeit szétrepedés ellen a 14. ábra szerinti módon kell védeni, **3...4 mm** vastagságú *abroncsacél pánttal*.



14. ábra

- ~ Az alkalmazott faanyagok keresztmetszeti méreteivel illeszkedni kell az alkalmazott fém elemek – pl. I - gerendák – méret - adottságaihoz is.
- ~ A dúcolatban alkalmazott *keményfa ékek* kialakítása a 15. ábra szerinti.



15. ábra

- ~ Ha a munkagödör **5 m** - nél mélyebb, vagy ha a munkagödör mellett – a szakadó lapon belül – statikus és dinamikus terhelés is várható, úgy a **dúcolás biztonságát számítással igazolni kell**. Ebben az esetben a dúcolati faelemek méretei az erőtani számítás eredményeként adóttak, a *dúcolási tervben*.
- ~ Kisebb mélységek és csak földnyomás esetén dúcolási terv nem szükséges. Megjegyezzük, hogy a földnyomás nagyságát és eloszlását befolyásolja a talaj minősége, a térszíni terhelés, a munkagödör méretei, a dúcolás módja, a megtámasztó szerkezet elmozdulásának, alakváltozásának mértéke is.

– Az alkalmazott fa tartóelem alakja és méretei mellett fontos annak *minősége* is.

~ A fenyő fűrészárukat minőségi osztályokba sorolják.

A besorolás alapja: a *fahibák* megengedett mértéke; pl.: az évgyűrűk szélessége, a göcsök, a rostlefutás egyenessége, görbeség, elszíneződések, rovarrágás, stb.

~ Az osztályozás történhet szemrevételezéses és gépi úton. Az ennek megfelelő *teherbírési kategóriákat* a 16. ábra táblázata foglalja össze.

Fűrészáru megnevezése	Minőségi osztályok	
	Szemrevételezéssel	Géppel
Csekély teherbírású	S 7	MS 7
Átlagos teherbírású	S 10	MS 10
Átlag feletti teherbírású	S 13	MS 13
Különlegesen nagy teherbírású	–	MS 17

16. ábra

A fenyő fűrészárúk *kereskedelmi kategóriáit* a 17. ábra táblázata foglalja össze.

Minőségi osztály	színjel	számjel
K (kiváló)	fehér	0
I. min. o.	piros	I.
II. min. o.	kék	II.
III. min. o.	sárga	III.
IV. min. o.	fekete	IV.

A minőségi osztályokat a választék bütüjén vízálló festékekkel kell megjelölni, a megfelelő szám - vagy színjelzéssel.

17. ábra

### Megjegyzések:

M1. A régebbi MSZ magyar országos szabványok a fenyőfa pallót és deszkát a K (kiváló), I., II., III. és IV. osztályokba, a fenyőfa zárlécet és gerendát I., II. és III. *kereskedelmi minőségi osztályokba* sorolták.

Ugyanakkor a tervezők a több évtizedes gyakorlat szerint a faanyagokat a II. és III. *szilárdsági osztályokba* sorolták. A kétféle osztályozás egymással összefügg. Minthogy a fűrészáruhoz a fakeskedelemben jutunk hozzá, így a kereskedelmi osztályozást alkalmazva tájékoztatásul azt mondhatjuk, hogy dúcoláshoz az I. és II. kereskedelmi minőségi osztályba tartozó fenyő fűrészárúk alkalmasak.

M2. Az építési faanyag szilárdsági / teherbírési kategóriákba sorolásával kapcsolatban jó tudni, hogy az újabb MSZ EN (Európai Unió - s) magyar szabványok két kategóriába osztják a faanyagokat:



~ „C”: fenyő és nyár faanyagok;

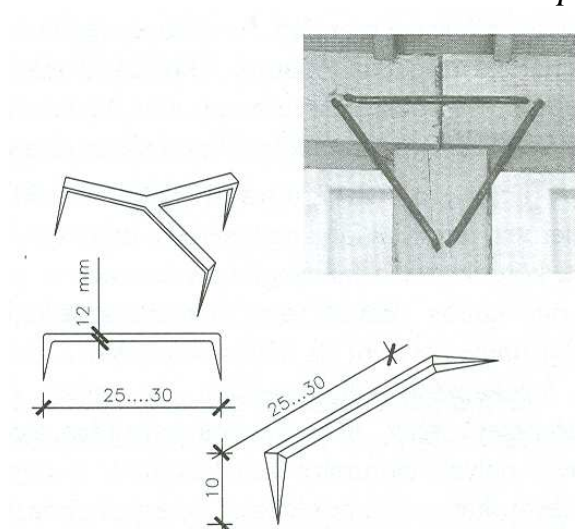
~ „D”: lombos fafajok.

Az MSZ EN szabványok nem adnak lehetőséget a kereskedelmi és a szilárdsági osztályozás átfedéseire.

M3. A fűrészárúk méreteit előíró szabványok egy adott időben eltérőek lehetnek országonként, és változnak az idő múlásával is. Megtörténhet, hogy a szabvány előírásai nem kötelező érvényűek, így a méretek a megrendelő és a gyártó megállapodásától függenek. Ezt jó tudni a dúcolási tervben előírt alakú, méretű és minőségű fenyő fűrészáru beszerzésekor.

## 2.4.2 Vas - és acélanyagok

–A fa dúcok és a fa hevederek *ácskapcsokkal* és *csavarokkal* foghatók össze.



Ezek feladata:

a rúdelemek elmozdulás elleni rögzítése.

~ A 18. ábrán az *egyenes*, a *fordított* és a *háromágú ácskapocs* látható.

Keresztmetszetük alakja: kör, négyzet vagy téglalap.

~ Az *egyenes ácskapocs* hossza általában **25 ... 30 cm**, a kiálló tüskék / fogak **8 ... 10 cm** nagyok.

18. ábra

Egy ácskapcsot kb. **3 kN** nagyságú *húzóerőre* lehet igénybe venni.

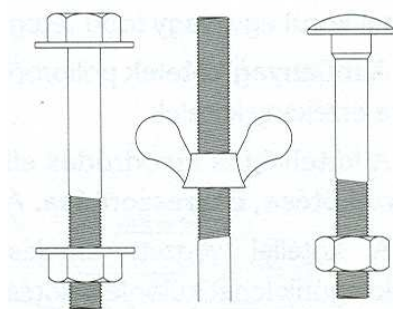
Nyomóerő felvételére nem alkalmas, mert kilazul és kifordul a helyéről.

Ezért az ácskapcsot úgy kell elhelyezni, hogy csak húzóerőt vegyen fel!

~ A *fordított ácskapocs* két foga **90°**-os szögben elfordított, egymáshoz képest, így az két, egymáshoz képest merőlegesen kitérő tengely - helyzetű gerenda összekötésére alkalmas hagyományos kötőelem.

~ A *háromágú kapocs* három, egy síkban lévő tengelyű faelem összekötésére szolgál.

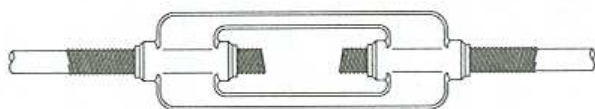
~ Az *anyás csavarok* igen gyakori kötőelemek az ácsszerkezetekben.



A 19. ábrán különféle anyás csavarok képe látható. Mindegyiket előfúrt lyukba helyezzük, és alul - fölül alátétek közbeiktatásával szorítjuk meg.

19. ábra

Szükség lehet *feszítőcsavarok* használatára is. Ilyet mutat a

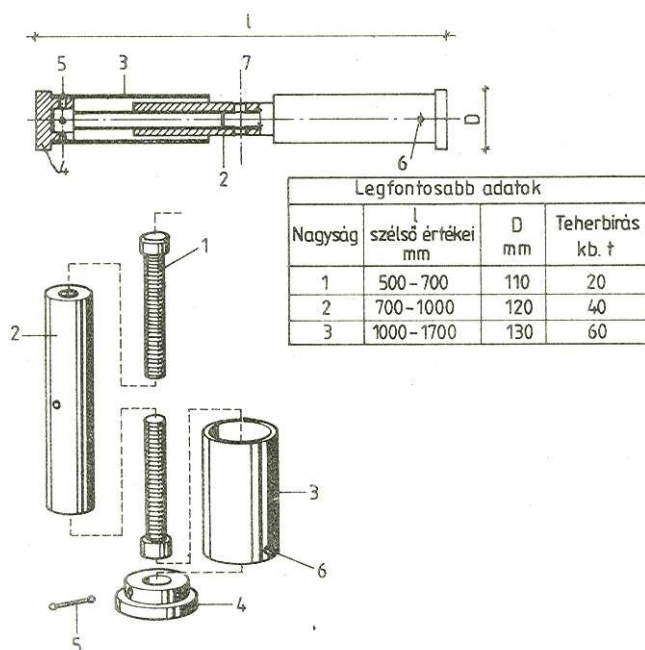


20. ábra.

Ennek két, egymással szemben lévő furata van, melyekbe egy - egy ellentétes irányú menettel ellátott szárat hajtanak be. A feszítőcsavar forgatásával lehet a csavarszárakat megfeszíteni.

~ Csavarkötéshez legalább **12 mm** átmérőjű csavarok, alátétként pedig **5 mm** vastag, **40 mm** átmérőjű alátétkarika alkalmazható.

– A fadúcok helyett jól beváltak az *acéldúcok* – ld. 21. ábra.

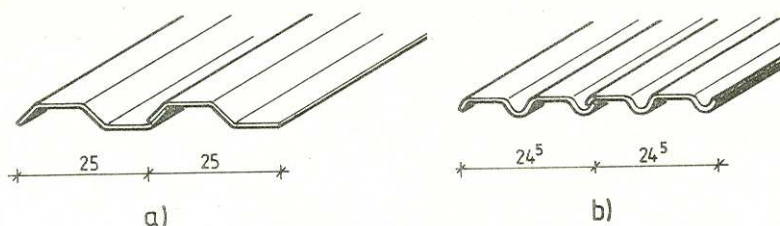


Az ábrán:

- 1 – bal, ill. jobbmenetű csavarorsó;
- 2 – feszítőcső;
- 3 – burkolócső;
- 4 – dúcolófej;
- 5 – rögzítőcsavar a csavarorsó dúcolófejhez való rögzítésére;
- 6 – a burkolócsövet a dúcolófejhez rögzítő csavar helye;
- 7 – a keresztcső helye ( a feszítőcső forgatásához )

21. ábra

– A fapalló helyett gyakori a vaspallók – más néven: *szádlemezek* – használata: ld. 22. ábra.



- a.) PÁTRIA
  - b.) UNION
- szádlemezek

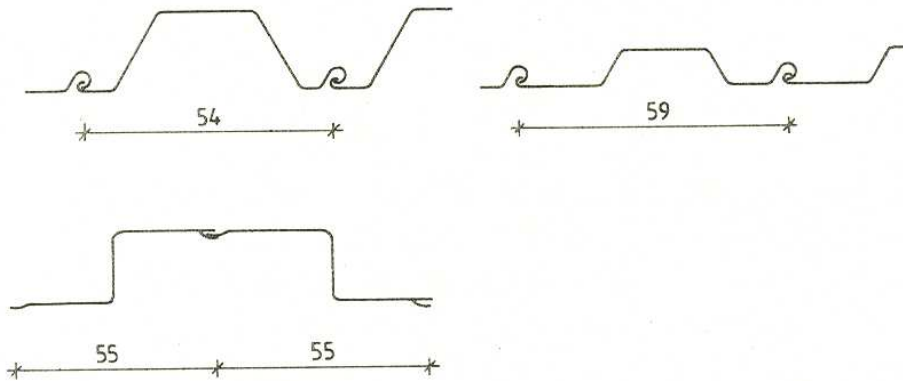
22. ábra

A szádlemez: vékony falú, profilos acéllemez, melynek vastagsága **3 ... 6 mm**, hasznos szélessége **25 ... 30 cm**.

Az egyes elemek között *átfedéses* a kapcsolat.

A szádlemez nem kapcsolhatóak vízzáróan, ezért csak dúcolásra használhatók, víztelenítésre nem.

– A *szádpallókból* készülő szádfalak már vízzáróak, mert az elemek kapcsolata *hornyos - eresztékes* - ld.: 23. ábra.



23. ábra

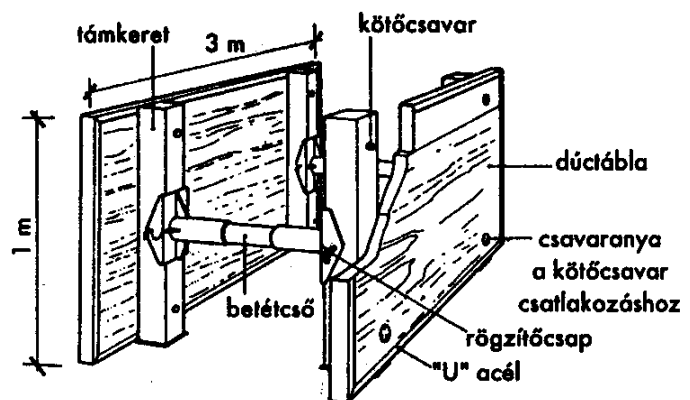
Ezek nagyobb falvastagságú és hasznos szélességű acéllemezek.

A szádelemeket a földkiemelés megkezdése előtt, cölöpverő berendezésekkel vagy vibrálással juttathatják a talajba.

– *Gépi földkiemelés* esetén ma már gyakran alkalmaznak olyan *kitámasztó - elemeket*, amelyeket egészben helyeznek el az árokban, és pl. csavaros orsókkal feszítenek a partfalakhoz – ld. 24. / a.) ábra.



a.) Géppel készített  
árok dűcolás



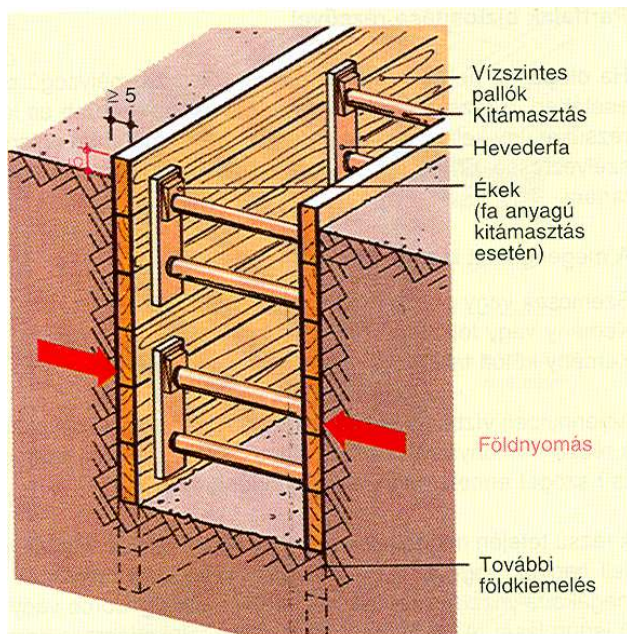
b.) Előregyártott dűcolat

24. ábra



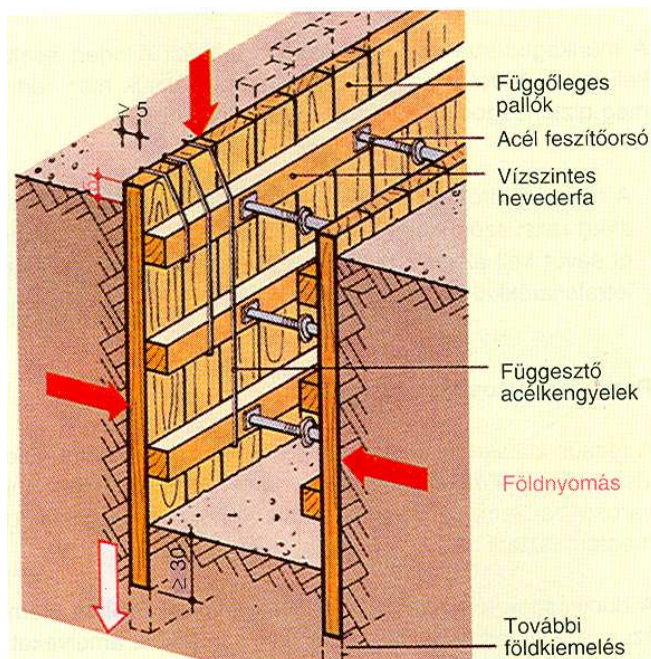
A 24. / b.) ábrán egy *korszerű dúcolat* szerkezete látható: a pallókat itt előregyártott, idomacél keretbe épített *fatáblák* helyettesítik, a hevederek és dúcok pedig *acélszerkezetek*.

Az eddig felsorolt dúcolati anyagok / elemek általános elrendezését szemléltetik a következő ábrák is.



A dúcolati elemek elrendezése *vízszintes pallózású dúcolás* esetén

25. ábra



A dúcolati elemek elrendezése *függőleges pallózású dúcolás* esetén

26. ábra



### 3. Dúcolatok készítése – részleteiben

#### 3.1 A keskeny és a széles munkagödör dúcolása közti különbségekről

– A munkagödör méretei nagymértékben meghatározóak a munkavégzés szempontjából; gondoljunk itt pl.:

~ az alkalmazandó munkatér - határolás módjára;

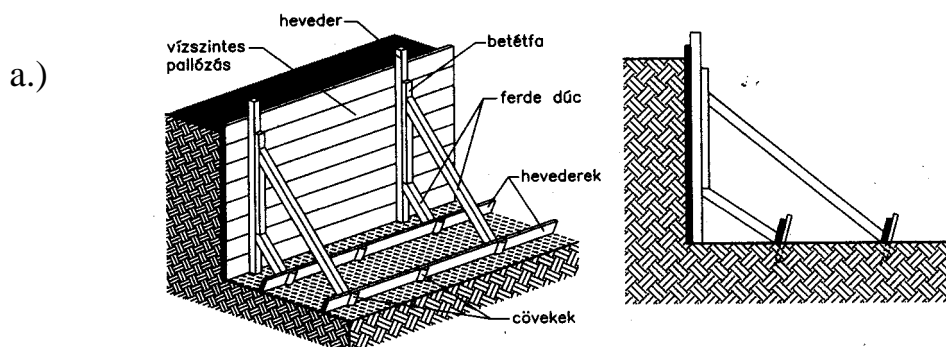
~ a munkavégzés eszköz -, anyag -, idő -, költség - igényére, stb.

– A *keskeny munkagödörknél* a viszonylag rövid dúcokat a szemben lévő partfalak közé feszítik be. Ennek kiviteli módjait részletesen megbeszéljük.

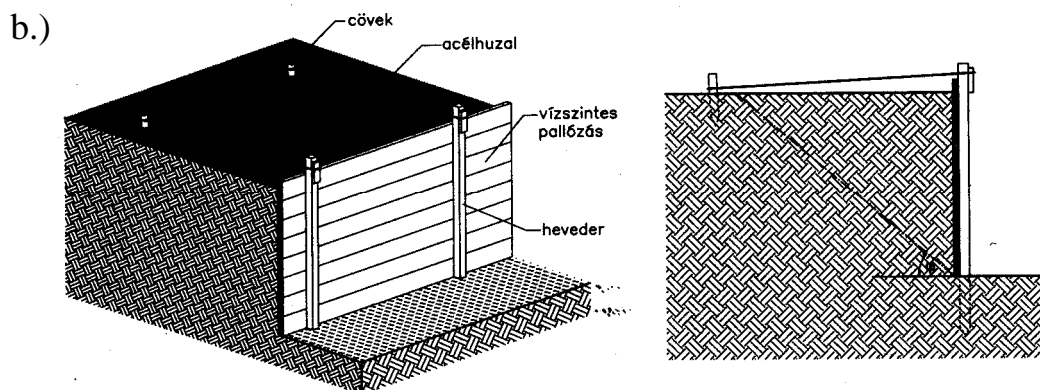
– A *széles ( 3 m - nél szélesebb ) munkagödörknél* számolni kell a vízszintes dúcok *kihajlásával*, ezért a földfalak egymáshoz való kitámasztása már nem gazdaságos.

~ A kihajlás a viszonylag *karcsú, nyomott elem* – itt: a dúc – egyik tönkrementeli módja, melynek során a kigömbülés fokozódása miatt az elem akár össze is roppanhat.

~ A dúcolások kihajlásos tönkrementelének elkerülése érdekében több megoldás is szóba jöhet. Ezeket itt szinte csak felsoroljuk – ld. 27...30. ábrák.

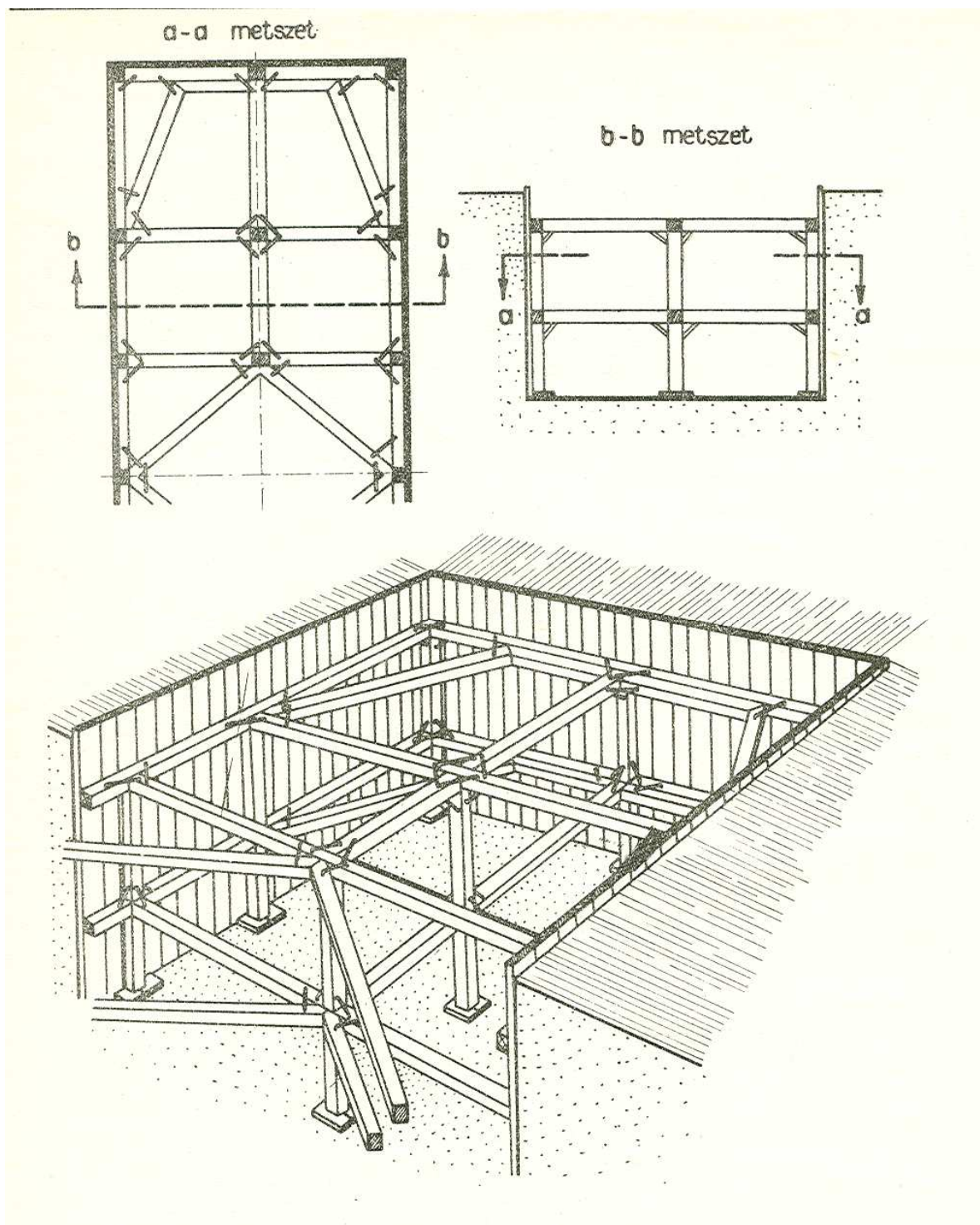


27. ábra: Fenékről kitámasztott dúcolás



28. ábra: Kihorgonyzás

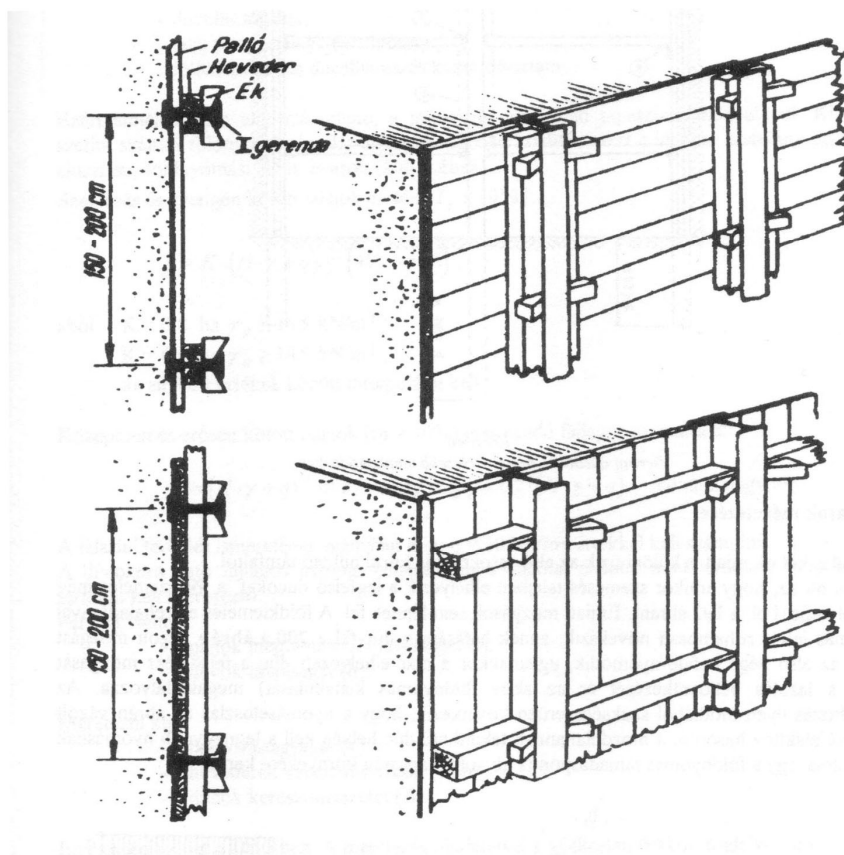
c.)



29. ábra: Feszítőműves dúcolás

Ennek lényege: a hosszú dúcgerendákat függőleges és vízszintes síkban is megtámasztják, oldalirányban. Az ácsszerkezet vízszintes síkbeli elemei úgynevezett *feszítőművet* képeznek. Csak ács szakember építheti!

d.)



30. ábra: Siemens dúcolás



31. ábra: Siemens dúcolás hátrahorgonyzással

A *Siemens dúcolás* lényege: nagyméretű I - szelvényű acélgerendákat vernek le, vagy helyeznek fúrt lyukba, a földbe, meghatározott távolságban, majd a föld kiemelésével párhuzamosan két - két szomszédos I - gerenda „hornyába” fa vagy acél pallókat helyeznek egymás fölé.  
Az acélgerendákat a gödör alsó síkja alá kell leverni, a számított mélységig.

### 3.2 A főbb dúcolási megoldási módokról

Most áttekintjük az egyes *alapvető dúcolási módokat*, annak érdekében, hogy a *keskeny munkagödörnél* alkalmazható megoldások együtt álljanak előttünk.

– A dúcolat *pallózásának elhelyezése* szempontjából beszélhetünk:

~ *vízszintes pallózású* dúcolásról – ld. pl.: 25., 27. ábrák ;

alkalmazásának feltétele, hogy a dúcolat elkészítésének ideje alatt a talaj 2 ... 3 pallószélességnek megfelelő magasságban megtámasztás nélkül is megálljon;

~ *függőleges pallózású* dúcolásról – ld. pl.: 26., 29. ábrák.

– A *pallózás sűrűsége* szempontjából megkülönböztetünk:

~ *zárt sorú pallózást* – ld. pl.: 25. ... 31. ábrák;

ez a mód a kevésbé állékony talajoknál alkalmazható;

~ *hézagos pallózást*; ez az állékonyabb talajoknál alkalmazható – ld. 33. ábra.

– A dúcolat a kivitelezés módja szerint lehet:

~ *állított dúcolás*: állékonyabb talajokban alkalmazzák;

~ *utánhajtott dúcolás*: a kevésbé állékony talajokban alkalmazzák;

~ *előrehajtott dúcolás*: az egészen laza talajokban alkalmazzák.

## 4. Keskeny munkagödör dúcolása

### 4.1 Állított pallózás / dúcolás

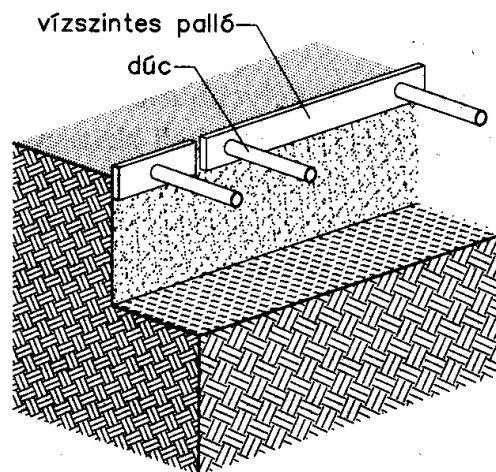
Lényege: a teljes mélységig kiemelt gödörbe *beállítják* a végleges dúcolatot. Egyszerűbb esetekben a munkagödör / munkaárok a függőleges földfalak között *megtámasztás nélkül kiemelhető, teljes mélységig*.

Ezt követően elhelyezik a vízszintes vagy függőleges pallózatot, majd rájuk merőlegesen a hevedereket, végül a dúcokkal megtámasztják azokat.

#### 4.1.1 Kis mélységű árok dúcolása

A 32. ábrán kis mélységű, keskeny árok dúcolása látható.

Ilyen esetben elegendő a felső szélén végighúzódnó egy - egy palló sor, ahol a pallókat **1,5...2,0 m** - enként **12 cm** átmérőjű dúcokkal rögzítjük egymáshoz. Itt hevederre nincs szükség.

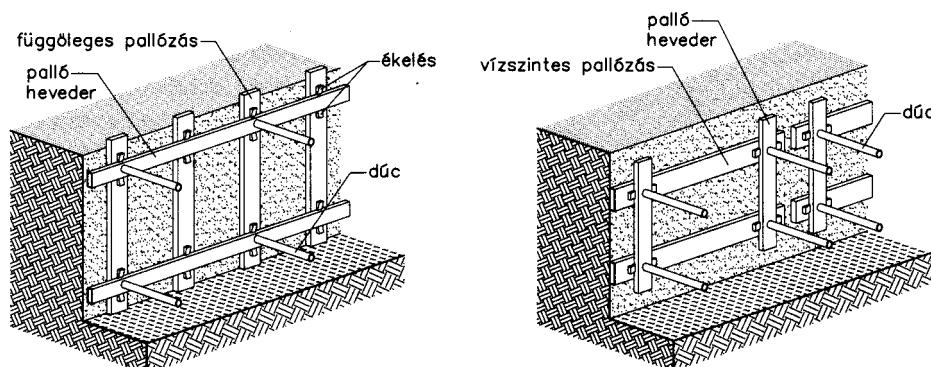


32. ábra



#### 4.1.2 Állított, hézagos dúcolások

A 33. ábrán hézagos, függőleges, ill. vízszintes pallózású állított dúcolás látható.

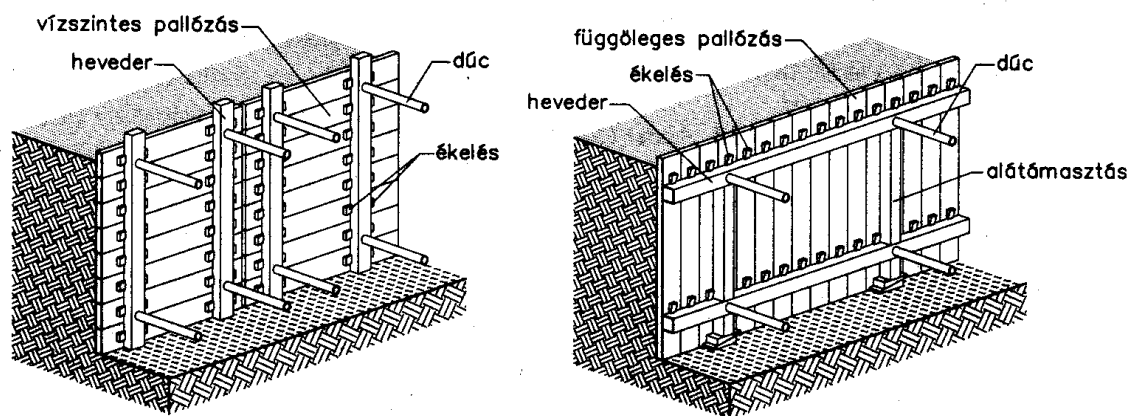


33. ábra

- Száraz és kötött – állékony – talajok esetében a pallókat hézagosan is elhelyezhetjük, max. **3 m** mélységig.
- Ennél a módnál a teljes földkiemelést követően egymástól távolabb elhelyezzük a pallókat, melyeket palló - hevederekkel fogunk össze. A **15 cm** átmérőjű dúcokat a helyükre illesztjük, majd a hevederek és a dúc-pallók között ékekkel merevítjük a dúcolatot.
- Felvetődik a kérdés, hogy a pallók között mekkora hézagok maradhatnak. Ez főleg a talajfajától és annak állapotától függ. Például vízszintes pallózás esetén a hézag szélessége általában **10...20 cm** , de tömör talajban akár **50...60 cm** is lehet, ám laza talajban hézag nélküli elhelyezés lehet szükséges.
- Megjegyzendő, hogy a hézag mértékét gyakran csak a munkagödör megnyitása után, a helyszínen lehet elbírálni.

#### 4.1.3 Állított, zárt sorú dúcolások

*Szemcsés talajok* esetében a terítőpallókat *hézagmentesen*, egymás mellé szorosan helyezük el – ld. 34. ábra. Ez a *zárt sorú pallózás / dúcolás* esete.



34. ábra

Zárt sorú dúcolás / pallózás esetén a pallók méreteit úgy kell megállapítani, hogy azok a föld felszíne fölé érjenek legalább **10 cm** -rel, hogy a térszintről semmi se hullhasson a gödörbe.

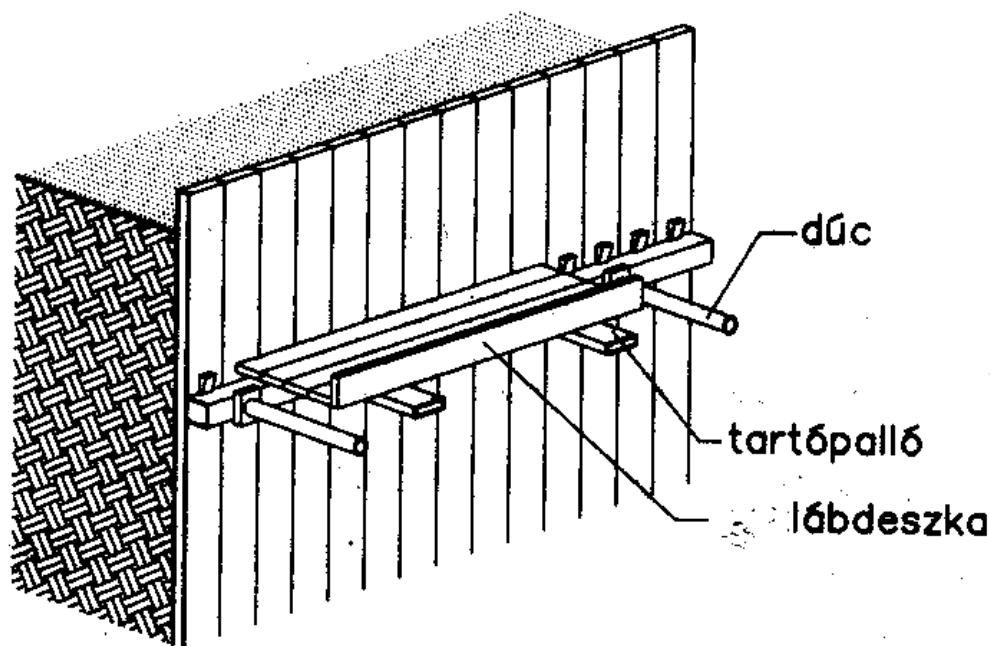
A hevederek és dúcok elhelyezése itt is az előbbieket szerinti.

Készülhet függőleges és vízszintes pallózással is.

– *Függőleges pallózás* esetén az egymás mellé helyezett pallókat vízszintes helyzetű, kb. **15 / 15** -ös négyzög szelvényű hevederekkel fogjuk össze; a dúcok kb. **16 cm** átmérőjűek. A hevedereket a hosszuk mentén legalább két helyen alá kell támasztani; a támaszokat az árokfenéken alátélapokra állítjuk. A dúcolást a minden egyes palló és heveder közé bevert keményfa ékek merevítik ki.

– *Vízszintes pallózás* esetén a fenékszinttől felfelé haladva helyezük el a pallókat. Ebben az esetben a hevederek függőleges elrendezésűek, amelyeket a dúcok támasztanak meg. A pallókat ekkor is ki kell ékelni.

Az elkészített dúcolathoz **1m** -nél mélyebb munkagödör esetén korlátot, átjárót és – szükség szerint – *kidobóállásokat* kell készíteni – ld. 35. ábra.



35. ábra

A kidobóállásokat a vízszintes hevederekre két végükön felfekvő pallókon kell elkészíteni. A tartópallókra merőlegesen három - négy sor pallót helyezünk egymás mellé, és rögzítjük azokat a tartópallókhoz.

A kidobóállás végét **15 cm** magas, élére állított deszkával / pallóval zárjuk le.

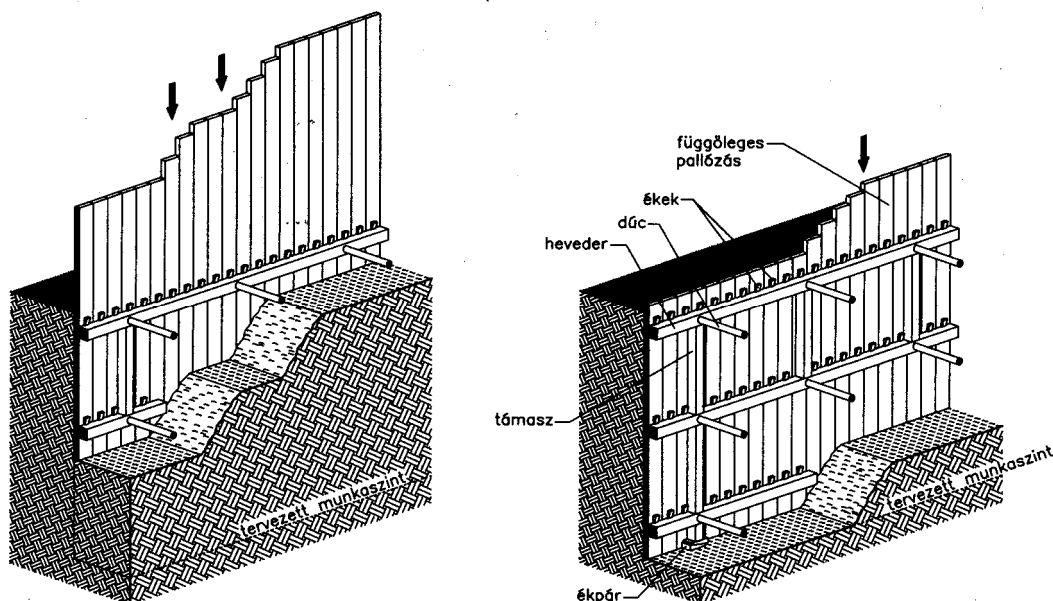
A kidobóállást alátámasztás nélküli dúcokhoz rögzíteni tilos!

## 4. 2 Utánhajtott pallózás / dúcolás

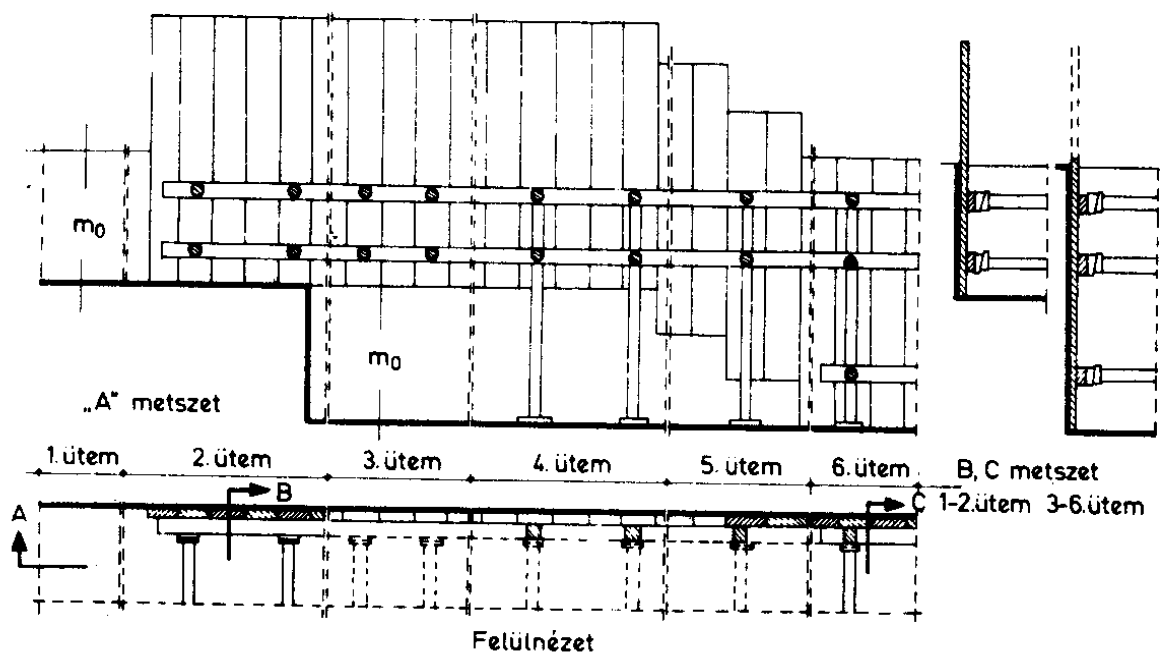
*Utánhajtott pallózást kevésbé állékony talajok esetén célszerű alkalmazni. Lényege: a földkiemelés és a dúcolás egymást váltakozva követő munkafolyamatok.*

Készülhet: függőleges és vízszintes pallózással.

– A **függőleges utánhajtott pallózással** készülő dúcolási mód kivitelezése a következő – ld. 36. ábra.



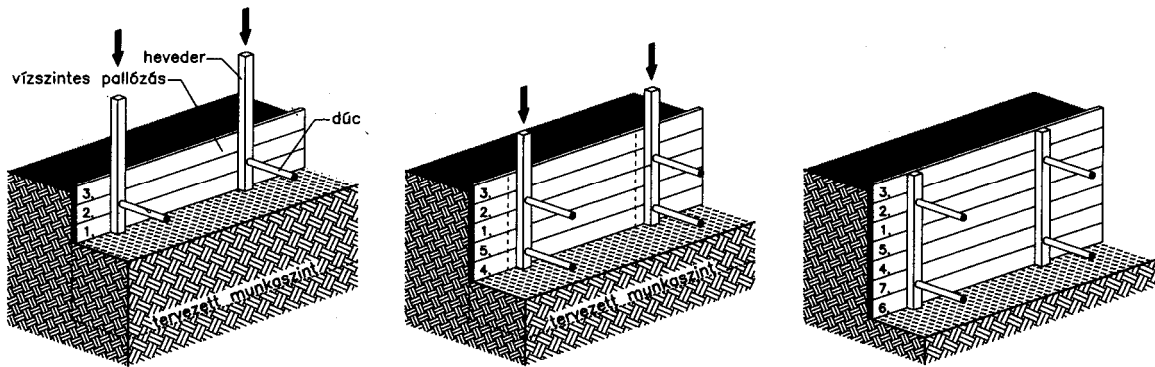
36. ábra



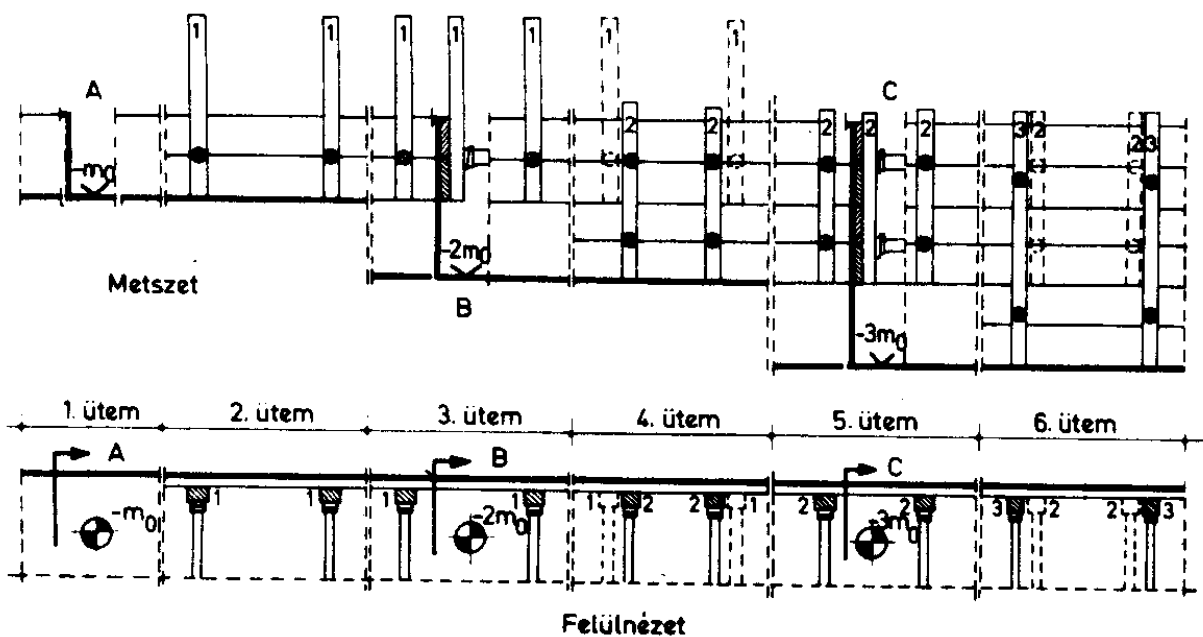
Lépései:

1. ütem: A munkaárkot kiássák  $m_0$  mélységig, vagyis addig, amíg a földfal még kellő biztonsággal megáll.
  2. ütem: Elhelyezik a függőleges pallósortokat, majd a hevedereket és a dúcokat.
  3. ütem: A munkaárkot tovább mélyítik: ismét kiemelik  $m_0$  mélységben a földet.
  4. ütem: A hevederek alátámasztása függőleges oszlopokkal.
  5. ütem: A pallók *utánhajtása*, azaz a pallókat egyenként leverik a kimélyített gödör aljáig.
  6. ütem: Az utánhajtott pallók dúcolása.
- A 3.- 4. - 5. ütemeket addig ismétlik, amíg el nem érik a munkaárok tervezett mélységét.

– A vízszintes utánhajtott pallózással készülő dúcolási mód kivitelezése a következő – ld. a 37. ábrát.



37. ábra





Lépései:

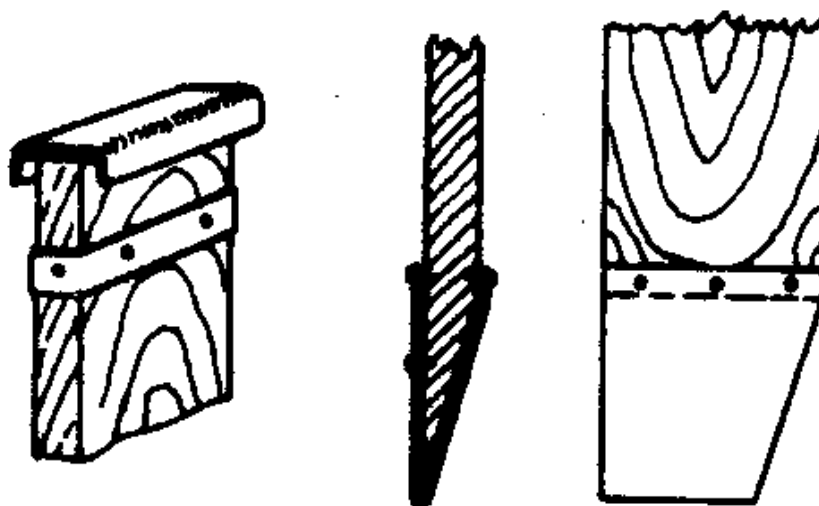
1. ütem: Földkiemelés  $m_0$  mélységig.
  2. ütem: A pallók vízszintes elhelyezése, majd az 1. jelű függőleges hevederek elhelyezése, dúcolása.
  3. ütem: Ismételt földkiemelés,  $2 m_0$  mélységig.
  4. ütem: A kiemelt mélységnek megfelelően vízszintes pallózás, a 2. jelű függőleges hevederek elhelyezése, dúcolása, az 1. jelű hevederek és dúcolások elbontása.
  5. ütem: Ismételt földkiemelés  $3 m_0$  mélységig.
  6. ütem: A kiemelt mélységnek megfelelő további vízszintes pallózás, a 3. jelű hevederek elhelyezése, dúcolása, a 2. jelű hevederek és dúcolásaik elbontása.
- A 3.- 4.- 5. ütemeket addig ismétlik, amíg el nem érik a munkaárok tervezett mélységét.

#### 4.3 Előrehajtott pallózás / dúcolás

Az *előrehajtott pallózású dúcolási módot* elsősorban *egészen laza, omlós vagy vízdús talajok* esetén alkalmazzák.

Lényege: először minden ütemben elkészítik a dúcolatot, majd ennek védelmében elvégzik a földkiemelést.

A dúcoláshoz kb. **1,20...2,00 m** hosszú, meghegyezett és bádoglemez borítással ellátott pallókat használnak – ld. a 38. ábrát.



38. ábra

A pallók felső élét egy kis szelvényű U - vas és az abroncsolás védi a szétverődés ellen.

A pallók alsó végét bádoglemez védi a gyors szétroncsolódás ellen.

Kivitelezésének menetéhez ld. a 39. ábrát.

A technológiai sorrend a következő.

1. ütem:

~ A munkagödör mindkét oldalán kiássák a hevedergerendák és a dúcfák méretének megfelelő földárkot; a kiásott árokba vízszintesen behelyezik a hevedergerendákat, és a dúcfák behelyezésével elvégzik a hevedergerendák kitámasztását.

~ Függetlenül beállítják az első *terítőpallót*, a hevedergerenda külső oldalához. A palló meghegyezett és bádoglemezzel borított végét ráhelyezik a térszintre, a palló másik végére pedig ráhelyezik az U - vasból készített *verősapkát*. A pallót enyhén – legfeljebb **15°**-os szögben – befelé megdöntik, majd kézi vagy gépi eszközzel beverik a földbe, úgy, hogy a palló felső széle a térszintnél **20 cm** - rel magasabban álljon. Az első palló leverése után a dúcolási szakasz mindkét oldalán elvégzik a pallók *előrehajtását* – ld. 39. / 1 / a.) ábra.

~ A földkiemelésnél a munkagödör ideiglenes fenéksíkját kb. **25 cm** - rel magasabban képezik ki, mint az előrehajtott palló sor alsó éle – ld. 39. / 1. / b.) ábra.

2. ütem:

~ Az ideiglenes fenéksíkra elhelyezik a második hevedergerenda - párt, és a vízszintes dúcfákkal egymáshoz támasztják azokat.

~ Az első és a második hevedergerenda - pár közötti állandó függőleges távolságot és a szükséges támasztást a dúcfák függőleges síkjában a két hevedergerenda közé beszorított *babafákkal* biztosítják – ld. 39. / 1. / c.) ábra.

~ Az 1. ütemben előrehajtott pallókat a hevedergerenda mögött vízszintesen beállított *támasztógerendával* fogják össze, és *zálogékek* beverésével szorítják a támasztógerendát az előrehajtott pallókhoz. A vízszintes dúcfák és a babafák szerkezeti kapcsolatát ácskapoccsal biztosítják.

~ Ezután a hevedergerenda és a támasztógerenda közé beállítják a második palló sor pallóit, és egyenként előrehajtják ( beverik ) azokat – ld. 39. / 2. / d.) ábra. Az előrehajtás után a második palló sor párhuzamosan helyezkedik el az első palló sor síkjával.

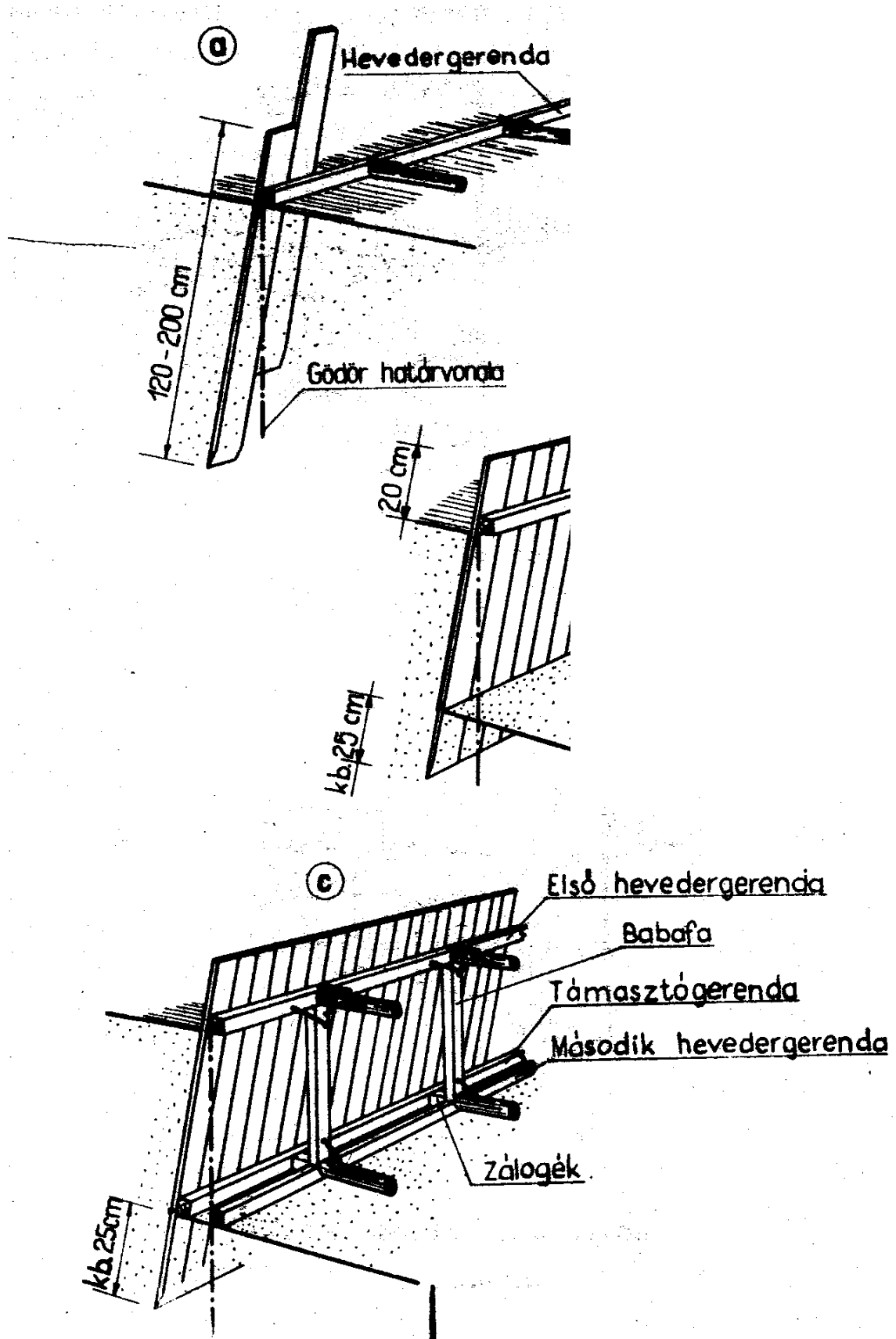
~ Minden egyes palló előrehajtása után *keményfa éket* vernek be a második hevedergerenda és a palló közé.

~ A második pallóborítás védelme alatt folytatják a földkiemelést, a munkaárok második ideiglenes fenéksíkjának kialakításáig, amely kb. **25 cm** - rel lehet magasabban, mint a második előrehajtott palló sor alsó éle.

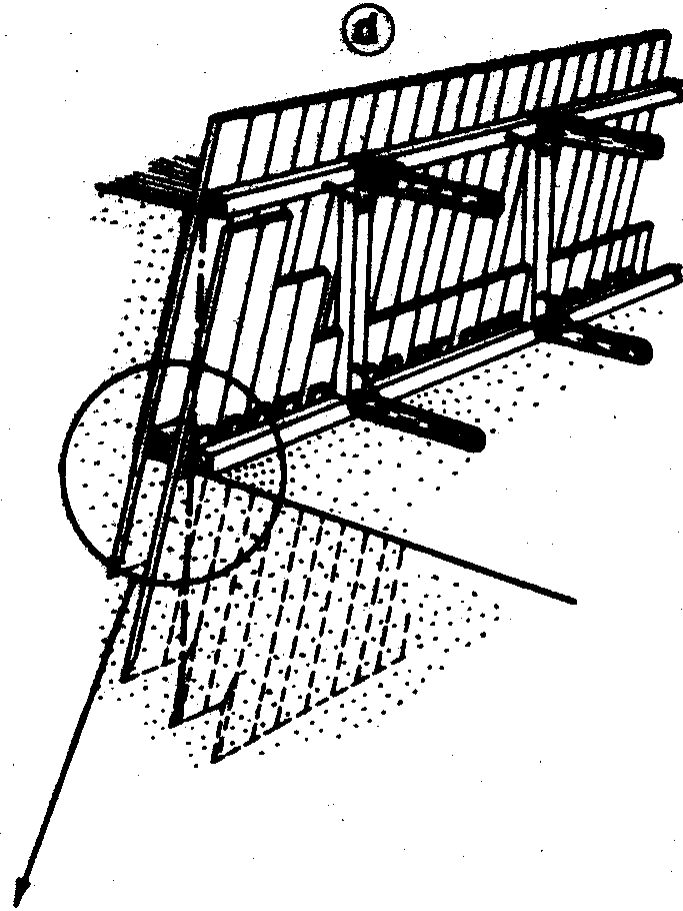
Az ideiglenes gödör kialakításával fejezik be a dúcolás 2. ütemét.

~ A további dúcolási munkát a 2. ütem munkafolyamatainak megismétlésével végzik, mindaddig, amíg a munkagödör tervezett fenékszintjét el nem érik, az állandóan előrehajtott dúcolások védelme alatt.

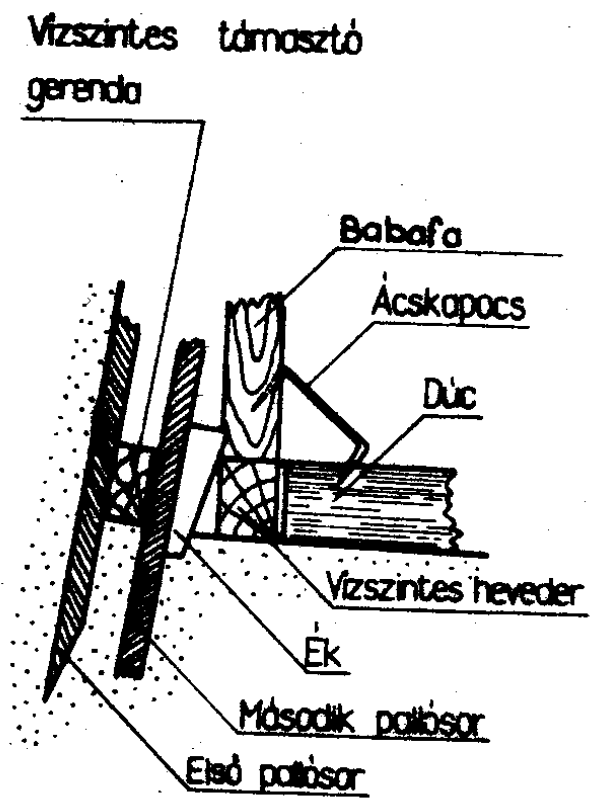
~ Az utolsó előrehajtott palló sornak is legalább **25 cm** - rel kell túlnyúlni a munkagödör műszaki tervben meghatározott fenék szintje alá.



39. / 1. ábra

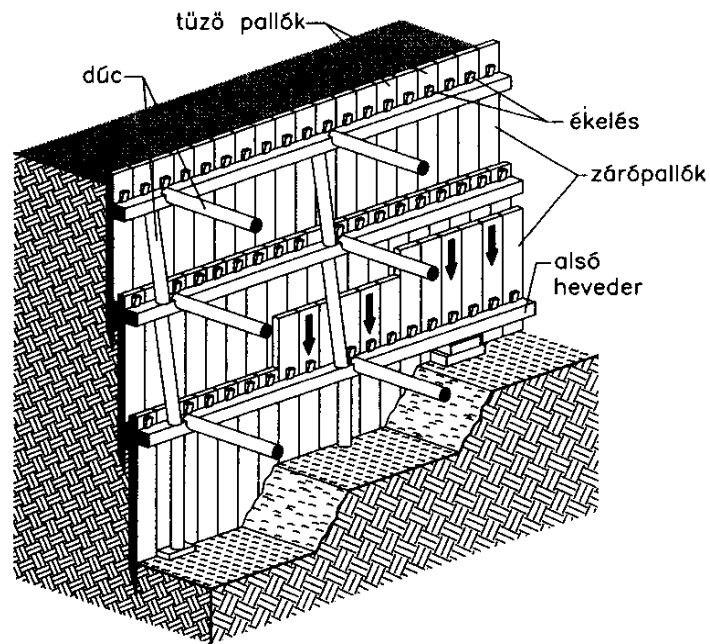


39. / 2. ábra





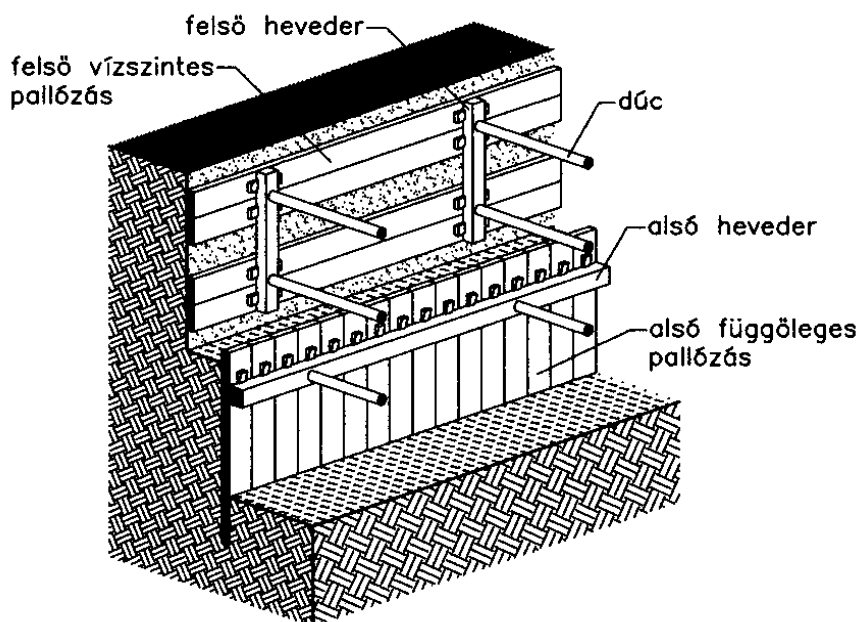
A legalsó hevedergerenda - párt babafák segítségével lábra állítják – ld. a 39. / 3. ábrát is.



39. / 3. ábra

#### 4.4 Lépcsős dúcolat

Nagy mélységű – **4 m** alatti – munkaárkok megtámasztására a mélységtől függően két vagy több szakaszban kialakított lépcsős dúcolatot célszerű készíteni – ld. 40. ábra.



40. ábra

Erre például akkor kerülhet sor, ha a függőleges földfal mélysége meghaladja a palló hosszúsági méretét. Ebben az esetben vízszintes pallózást célszerű alkalmazni a felső lépcső megtámasztására.

## 5. Kiegészítő tudnivalók

Az ismertetett munkatér - határolásokon, ill. dúcolási módokon kívül még más megoldások is léteznek; itt mindet nem tekinthetjük át.

Az eddig elmondottakhoz azonban jól jöhetnek még az alábbi kiegészítések.

~ A faanyagot a beszerzése során – a fatelepen – célszerű szemrevételezéssel ellenőrizni, hogy megfelel - e a rajta feltüntetett minőségi osztálynak.

A faanyag átvétele során vizsgálni kell:

- a faanyag mennyiségét ( a faelemek számát );
- a faelemek méreteit, méretpontosságát;
- a repedések mennyiségét és nagyságát;
- a felületi elszíneződéseket, károsodásokat;
- az esetlegesen előírt faanyagvédelmi bevonatokat;
- a minőségi tanúsítványok meglétét.

~ Fűrészelt faelemek esetében is gondoskodni kell a már beszerzett faanyag szakszerű tárolásáról, kezeléséről, hogy elkerüljük a faanyag minőségének romlását. Hasonló okok miatt fontos a használt anyagok megtisztítása, ápolása is. A helyes tárolás célja / eredménye: a vízfelvétel megakadályozása, a nem túl gyors száradás biztosítása; ez máglyázással és takarással biztosítható.

A *máglya* egy hézagos rakat, melyet átjár a levegő, így a faanyagból távozó vízpárát elviszi a légáramlat a rakattól.

~ A faanyag - tárolás leggyakoribb hibái:

- a nedves földön való tárolás;
- gomba vagy rovar által fertőzött faanyag közelében való tárolás;
- esőnek, közvetlen napsütésnek kitett elhelyezés;
- műanyag fóliával való beburkolás;
- a nedves faanyag tömören való rakatolása, stb.

~ A dúcolatok beépített faanyagai is „dolgoznak”, ezért a dúcolást is karban kell tartani. A faékek befeszített voltát gyakran kell ellenőrizni ( utánverés ).

~ A dúcolat bontása: az építés fordított sorrendjében történik.

A munkagödör, ill. munkaárok betöltésével egy időben, fokozatosan távolítható el a dúcolat, ügyelve arra, hogy a talaj ne lazuljon meg, ne omoljon be.

A dúcolat anyagai csak abban az ütemben távolíthatók el, ahogyan a föld visszatöltése és a tömörítése előrehalad.

~ A munkagödörtől távol kell tartani a vizet:

- a csapadékvíz ne folyjon a munkagödörbe;
- a talajvíz munka közbeni emelkedését meg kell akadályozni.

Ez a környező terep rendezésével, szivattyúzással, stb. érhető el.

## 6. Záró megjegyzések

Az eddigiekből is kiderülhetett, hogy a földmunkák munkatér - határolásainak elkészítése nagy szakértelmet és odafigyelést igénylő feladat.

– Mint minden építési / bontási feladat, ez is veszélyeket hordoz magában, melyekkel tisztában kell lenni, és védekezni kell ellenük.

A védekezés részleteiről a munkavédelmi / balesetelhárítási szabályok, előírások rendelkeznek. Ezeket egy másik előadásban taglalják, így itt most egyéb szempontokat veszünk szemügyre.

– Fontos tudnivaló, hogy sok, egymásnak időnként ellentmondó követelmény - nek kell megfelelni, akár az építési, akár a hibaelhárítási vagy bontási munkák során is. Ezeket a szempontokat érdemes még egyszer elővenni. Néhány ezek közül:

~ a szakszerűség;

~ a gazdaságosság;

~ a jogszerűség.

– Gyakran adódhatnak olyan élethelyzetek, amikor gyorsan kell döntést hozni.

A „nehéz helyzetben” való helytálláshoz olyan készségek, tulajdonságok is kellenek, amelyek esetleg nem is taníthatók meg; ilyen pl. a lélekjelenlét.

Az azonban bizonyos, hogy a nehéz helyzetben való helytállás, ill. a nem - helytállás okainak utólagos elemzésekor fontos szempont lesz, hogy az előre megtanulható, begyakorolható elméleti ismereteknek és gyakorlati tudnivalóknak birtokában volt - e a dolgozó, az adott helyzetben.

– A cél: a dolgozók rendelkezzenek a munkájukhoz szükséges elméleti és gyakorlati tudással.

E cél elérése érdekében folyamatos tanulásra, gyakorlásra van szükség.

Remélhetőleg segítette ezt a munkát ez a tanfolyam és e jegyzet is.

Sződliget, 2007. május hó

## 7. Összefoglaló kérdések, feladatok

1. a.) Mi a rézsű?  
b.) Ismertesse alkalmazásának előnyeit és hátrányait!
2. a.) Milyen módokon adható meg egy rézsű hajlása?  
b.) Az 1. táblázat alapján válassza ki a földkiemelési megengedett mélységét, ha a talaj laza szemcsés, a kiemelés nyíltvíztartás mellett történik, és a rézsű 5 / 4 - es!
3. Fejtse ki, hogy miért szükséges betartani a szabványok előírásait, a vezeték - árkok létesítése, ill. bontása során is!
4. Milyen mélységig nem szükséges dúcolás, általában?
5. Melyik az az árokmélység, amely alatt az árkot előírásosan rézsűzni vagy dúcolni kell?
6. Mikor kell az árkot feltétlenül dúcolni?
7. Sorolja fel a dúcolatok építésére használt anyagokat, elemeket!
8. Melyek azok a faanyagok, amelyek dúcolatok építésénél is használatosak?
9. Mit értünk a faanyag nettó nedvességtartalmán?
10. a.) Miért fontos csökkenteni az építésre használt faanyag nedvességtartalmát?  
b.) Mondjon olyan módokat, amelyekkel csökkenthető a faanyag nedvességtartalma!
11. Miből készülhetnek a faékek?
12. Milyen színjelzésű a III. szilárdsági kategóriájú fenyő fűrészáru?
13. Milyen hasonlóság fedezhető fel a feszítőcsavarok és az acédúcolók között?
14. Milyen lényeges különbség van a szádpalló és a szádlemez között?
15. Mi a lényege a korszerű árokdúcolásnak?
16. Mi a fő különbség a keskeny és a széles munkagödör dúcolása között?
17. Mi a kihajlás, és miért kell ezzel foglalkozni a dúcolatokkal kapcsolatban?
18. Mi a Siemens dúcolás lényege?
19. Tekintse át a keskeny munkagödörknél ( árkoknál ) alkalmazott főbb dúcolási módokat!
20. Foglalja össze az állított pallózású dúcolás lényegét!
21. Hasonlítsa össze a hézagos és a zárt sorú dúcolásokat!
22. Tekintse át az utánhajtott pallózású dúcolással kapcsolatos főbb tudni - és tennivalókat!
23. Tekintse át az előrehajtott pallózású dúcolás tennivalóit!
24. Ismertesse a dúcolatok bontásával kapcsolatos legfontosabb tudnivalókat!
25. Értelmezze a lépcsős dúcolatot!
26. Fogalmazza meg, hogy miért kell a vizet távol tartani a munkagödörtől!
27. Gondolja végig, hogy miért nem szabad huzamosabb ideig műanyag fóliával letakarni a tárolt faanyagot!
28. Gondolja végig, mit jelent az, hogy az építési, ill. a hibaelhárítási munkák kapcsán felállított követelmények nem ritkán ellentmondóak! ( Példa ! )



## 8. Melléklet

Forrás: [www.makar.hu/hirek.htm](http://www.makar.hu/hirek.htm)

### *IV. Halált okozott a földomlás*

A földmunkák balesetveszélyes volta közismert tény. Ennek ellenére nagy gyakorisággal történnek súlyos munkabalesetek a mélyépítési munkahelyeken előforduló munkavédelmi szabálytalanságok miatt. Ilyen baleset következésképpen veszítette életét 2001. április 13-án A. Gy., az F. Kft. 40 éves munkavállalója.

#### 1. A munkabaleset előzményei és körülményei

A miskolci Cs. utcai domboldali lejtőn fekvő telken megépített épület alapban lévő alagsori helyiségeket (pince, garázs) a talaj-, illetve a csapadékvíz tartósan elárasztotta. A talajvíz beáramlás megszüntetése érdekében az épület körül az alagsori padozat szintjénél 60 cm-rel mélyebbre helyezett és az épületet körülölelő dréncsöveket szándékoztak lefektetni, melyből a talajvíz egy vízgyűjtő aknába áramlik.

#### 2. A vizsgálat megállapításai

Az épület-víztelenítés első lépéseként 2001. április 13-án, a baleset napján a jövőben létesítendő talajvíz gyűjtő aknából a talajvizet a felszíni árokba vezető 200 mm átmérőjű csövek lefektetése volt a feladat. Az épületalap völgy felőli végén lévő garázshoz a domboldalban levezető út volt lemélyítve. A kb. 220 cm széles út közepén KAMATSU WB 97R típusú árokásó gép 60 cm széles kanálával végezték a csövek számára a domb lejtési irányára merőleges nyomvonalon a munkaárok kimélyítését. A munkaárok induló mélysége kb. 140 cm, az árok fenék lejtése méterenként 1 cm volt. A felszín ellentétes irányú lejtése következtében pár méter előrehaladás után a munkaárok mélysége a 2 m-t meghaladta. Ebben a munkaárokban kézi munkavégzés nem folyt.

A munkaárok völgy felőli oldalán elhelyezett közművek (víz, gáz), valamint a telekhatár közelsége miatt a kitermelt föld jelentős részét közvetlenül az árok domb felőli oldalára, a szakadólapra rakták le.

A munkaárok kimélyítését az azt keresztező víz gerincvezeték közelében beszüntették, s a gerincvezeték fölött a géppel kb. 50 cm mély árkot ástak, majd kézi erővel folytatták a víz gerincvezeték feltárását.

A kutatóárok lemélyítését ásóval végezte a csoport egyik tagja, majd ezt követően kb. 70 cm mélységben A. Gy. tisztította ki a kutatóárkot. A további lemélyítéseket követően más munkavállalók lapátolták fel a földet a leásás után. Kb. 110 cm mélységben a harmadik ásónyomnyi lemélyítés után elérték a keresett víz gerincvezetékét. A. Gy., aki részt vett a víz gerincvezeték feltárásában, a kutatóárból a domb felőli oldalra lépett ki és a munkaárok szakadólapjára kitermelt földön állva figyelte a kutatóárok további mélyítését.

A víz gerincvezeték elérése után annak kézi szerszámmal történő szabaddá tétele közben – amit L.M. a munka helyi irányítója végzett – a csatlakozó munkaárok domb felőli oldala - a 2 m mélységű szakasz környezetében - beomlott, és az árok szélén álló A. Gy. a beomló földdel együtt az árokba zuhant, s a ráomló föld az álláig eltemette. A kutatóárok oldalfala nem omlott be. A. Gy. mentését kézi szerszámokkal végezték a munkatársai, majd mikor sikerült az árokba leeresztett kotrógép kanalat a ráomlott földből kiemelni, a föld elszedését géppel is

segítették. Mire azonban kiszabadították, A. Gy. már nem élt, s a kitérkező mentők sem tudtak segíteni rajta. Később megállapítást nyert az is, hogy A. Gy. enyhén ittas állapotban volt.

### 3. A munkabaleset bekövetkezésének oklancolata

- A munkavállalók megfelelő utasításokkal nem voltak ellátva a feladat biztonságos végrehajtásához.
- A munkafolyamat nem megfelelő ellenőrzése.
- A. Gy.-t enyhén ittas állapotban munkába állították.
- A kitermelt földdel a munkaárok szakadólapját megterhelték.
- A szakadólapon terhelt munkaárkot nem dúcolták.
- A. Gy. a 2 m-nél mélyebb dúcolatlan munkaárok megterhelt szakadólapján, az árok széle közelében tartózkodott.

### 4. Intézkedések a hasonló balesetek megelőzésére

#### a.) Munkáltatói intézkedések:

- A munkahelyi fegyelem, a munkavédelmi ellenőrzés megszigorítása.
- Rendkívüli oktatást tartottak a halálos munkabaleset tanulságairól, a hasonló balesetek megelőzésére.
- A kitermelt föld dúcolatlan munkaárok szakadólapján belüli elhelyezésének tilalmát szigorúan érvényesítik.
- A megfelelő dúcolások szakszerű, időbeni elvégzését megkövetelik.

#### b.) A munkabiztonsági és munkaügyi felügyelő intézkedései:

- A munkaárokokban és a dúcolatlan munkagödör megterhelt szakadólapján a tartózkodás megtiltása azonnali határidővel.
- A kivizsgálás során a feltárt irányítási, ellenőrzési hiányosságok megszüntetésére munkavédelmi határozatban kötelezte a munkáltatót a felügyelő.
- F. B. ügyvezetőt, a munkavállalók megfelelő felkészítésének elmulasztásáért,
- L. M. brigádvezetőt az ellenőrzés, a kellő irányítás elmulasztásáért, továbbá
- K. Gy. gépkezelőt a dúcolatlan munkaárok szakadólapjának megterheléséért szabálysértési bírsággal sújtotta.

## 9. Irodalomjegyzék

- **Balder Batran ~ Herbert Bl'asi ~ Volker Frey ~ Klaus Hühn ~ Klaus Köhler ~ Eduard Kraus ~ Günter Rothhacher ~ Eugen Sonntag:**  
Építőipari technológiák  
B + V könyv - és Lapkiadó Kft., Budapest, 1999.
- **Szerényi István ~ Gázsó Anikó:** Ács - állványozó szakmai ismeretek I. – III.  
Szege Books Kft., Pécs, 2005.
- **Bársony István:** Magasépítéstan I.  
Szege Books Kft., Pécs, 2006.
- Szerk.: **Vadasi László ~ Sinka Ferenc ~ Nagy Ernő ~ Klein Péter ~ Varga György ~ Ostermann Lajos ~ Eröss János ~ Ördögh Zoltán:**  
Építőipari technológiai és szerkezeti ismeretek I.  
É. M. Építésügyi Tájékoztatási Központ, Budapest, 1966.
- **Pfaff András ~ Szente János:** Ács - állványozó szakmai ismeret 3.  
Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987.
- **Osztroluczky Miklós:** Magasépítéstan II.  
4. kiadás, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1994.
- Főszerk. **Gáspár Zoltán:** Az építésgyakorlat kézikönyve I.  
Építésügyi Tájékoztatási Központ, Budapest, 1972.
- <http://www.epito.bme.hu/vcst/oktatas/feltoltesek/BMEEOVKAT24/kozmuvek-jegyzet.pdf>
- <http://www.epito.bme.hu/met/oktatas/feltoltesek/BMEEOMEASD1/sd1-01-foldmunka.pdf>
- <http://www.szombathely.mtesz.hu/epitesi%20utmutato.pdf>
- <http://meip.x5.hu/files/1632>
- <http://www.sze.hu/~szepesr/anyagok/oktatas/SZR-GEO-2010mm.pdf>

Megjegyzés: az irodalomjegyzék a jegyzetnél lényegesen fiatalabb.

**10. Ellenőrző feladatlap**  
a *Munkagödrök dúcolása*  
c. jegyzet anyagából

Név:

Dátum:

1. Rajzoljon le egy 2 / 4 - es és egy 6 / 4 - es *rézsűt!* ( 2 p.)  
( Használja ki rajzolásra a feladatlap hátoldalát! )
2. Egészítse ki az alábbi mondatot! ( 1 p.)  
„ A *suvadás* során a rézsűföld egy része egy .....  
mentén lecsúszik.”
3. Adjon meg egy olyan esetet, amikor a földfalat *nem kell dúcolni!* ( 2 p.)
4. Soroljon fel négy olyan esetet, amikor a munkaárkot *feltétlenül dúcolni kell!* ( 4 p.)
5. Egészítse ki az alábbi mondatot!  
„ A dúcolásnál alkalmazott *állványpalló vastagsága* legalább ..... mm,  
*szélessége* legalább ..... mm.” ( 2 p.)
6. Ismertesse röviden, hogy mi a lényege az *állított dúcolásoknak!* ( 4 p.)  
( Készítsen magyarázó vázlatrajzot is, a feladatlap hátulján! )
7. Fogalmazza meg, hogy ( 3 p.)  
a.) mi a *biztonsági sáv*, és mi a jelentősége;  
b.) mekkora a szélessége;  
c.) mikor kell alkalmazni!

Értékelés: max.18 pont

Elért pontszám	Érdemjegy	%
0 ~ 6	1	~ 33
7 ~ 9	2	~ 50
10 ~ 14	3	~ 78
15 ~ 16	4	~ 89
17 ~ 18	5	~ 100

Összeállította: Galgóczi Gyula  
mérnök tanár