

KERESZTÚRI HAJNALKA

DÚCOLÁS

Nemzeti Fejlesztési Ügynökség
www.ujszechenyiterv.gov.hu
06 40 638 638



MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projektek az Európai Unió
támogatásával valósulnak meg.

DÚCOLÁS

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Kivitelezéssel foglalkozó cégük megbízást kapott egy családi ház építésére. Az építési telken már megtörtént a terep rendezése, a talaj felső humuszrétegének eltávolítása és szakszerű deponálása. Előzetesen már kitűzték az alapozás helyét.

Az alapozás monolit beton sávalap. A lábazati fal monolit vasbetonból készül. A nem túl nagy szerkezeti méretek miatt, hagyományos dúcolat készül.

Elsőként megismerik a tervdokumentációt, a tervezői és kivitelezési előírásokat. Kiválasztják a munkaárok megtámasztásának módját (a talajtípus és szükséges mélység figyelembevételével). Ennek függvényében kiválasztják az alkalmazandó anyagokat, eszközöket.

Elvégzik a betonozási munkát a vonatkozó előírásoknak megfelelően.

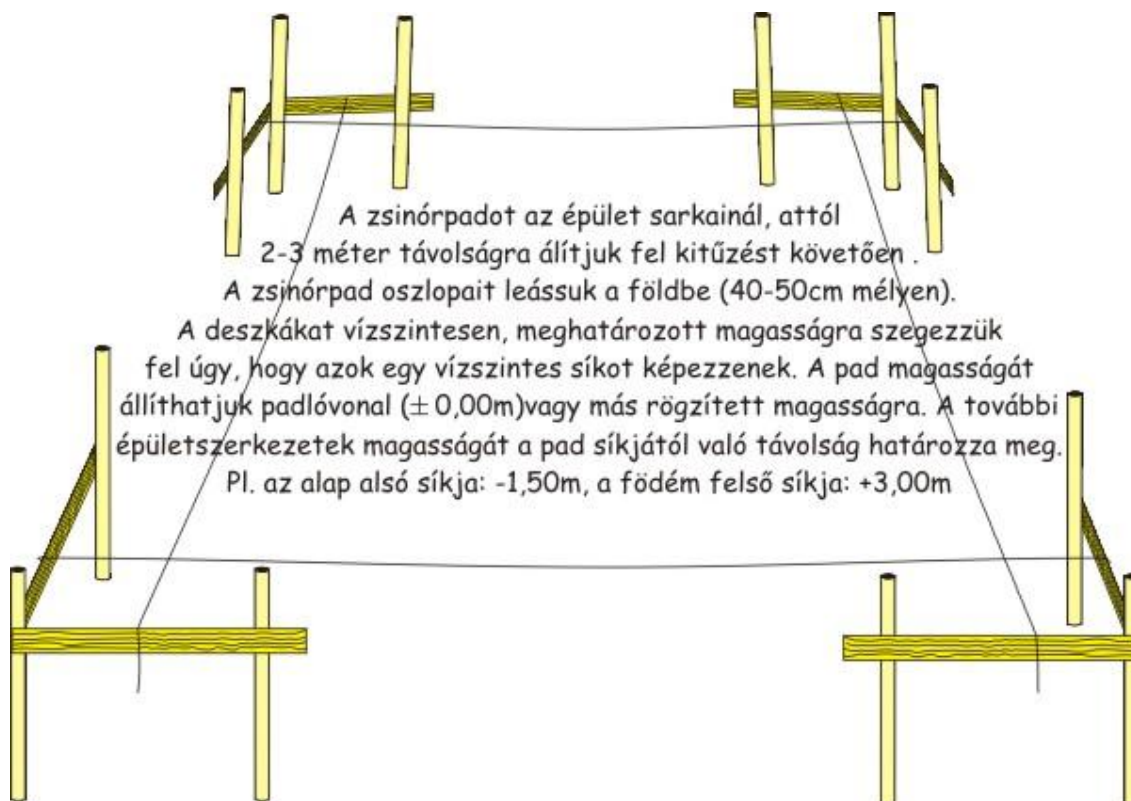
A kivitelezés megkezdése előtt áttekintik a munkafolyamatokat és a biztonságos munkavégzés érdekében betartandó biztonsági követelményeket, előírásokat.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

1. DÚCOLÁS

Az épületek kivitelezésének megkezdése előtt el kell végezni a tereprendezést, majd az épület helyének kitűzését-zsinórállvány segítségével. A kivitelezési munka minden lépését függőleges és vízszintes kitűzés előzi meg.

A kiásandó munkaárok széleit jól láthatóan megjelölik homok- vagy kőporszórással, megkönnyítve a kitermelést. A kiásandó részek szélére pallókat vagy deszkákat helyeznek, amelyeket földbe vert rövid pallókhoz rögzítenek, cövekekkel rögzítik. A pallók felső síkját a megadott kiindulási magasság figyelembevételével határozzák meg. Ettől a szinttől mérve ellenőrzik a kellő mélységet.



1. ábra Zsinórállvány¹



2. ábra Zsinórállvány²



3. ábra Kitűzés jelölése³

A talaj jellemzői befolyásolják:

- az alapozás mélységét
- az alaptest méretét
- az alapgyödrör vagy árok kitermelését, a dúcolás módját
- az alapozás időpontját
- az alaptest anyagát

¹ Forrás: megepitem.hu

² Forrás: ftp.osb.hu

³ Forrás: otthonteremto.hu

A földkitermelés történhet:

- kézzel
- géppel



4. ábra Munkaárok kitermelése kézi erővel⁴

A munkaárkokra, méretei a legjellemzőbbek. A szélességi méretéhez viszonyítva arányaiban nagy mélységű vonalas földmunkáról van szó ezekben az esetekben. A munkaárkokat minden olyan esetben lehet használni, ahol nem indokolt nagy mennyiségű földet kiemelni az elvégzendő munkák miatt. Ilyen esetek például az alapárkok földkiemelései, a különböző vezetékek, gépészeti és villamos kábelek és csövek elvezetésére szolgáló árkok kiásása. Ezekhez a munkákhoz bizonyos esetekben elengedhetetlen a földpartok megtámasztása-védelem a beomlás ellen.

Munkaárokknak tekintjük azt a földfejtést, ahol az árok hosszirányú mérete a keresztirányú méretnek legalább 4-szerese, és az árok talpszélessége legfeljebb 5,0 m, valamint a kéregvasutak, közműalagutak, nagyméretű csatornák munkaárkait 12,0 m árokszélességig.

Az épületek és műtárgyak helyén végzett azon földmunkák, amelyek fejtési határméretei a munkaárok méreteit meghaladják – földművek kivételével – munkagödörnek minősülnek.

⁴ Forrás: szabolcsihaz.blogspot.hu

A dúcolás, valamely földmű függőleges, vagy közel függőleges határoló felületének ideiglenes megtámasztása. A dúc rendszerint vízszintes vagy ferde helyzetű, jellemzően nyomóerővel terhelt tartószerkezeti elem.

Talajtól függően a földpart megtámasztás készülhet:

- Függőleges oldalfallal, dúcolással vagy anélkül, (kötött talajnál 1,5 m-ig függőlegesen fejthető dúcolás nélkül)
- Rézsús kiképzéssel (szemcsés talajnál)

Szemcsés talaj esetén- teljes mélységig ki lehet termelni a talajt az alapozás előtt

- Kötött talajnál csak közvetlenül az alapozás megkezdése előtt lehet kitermelni a talajt az alapozási sík feletti 15–20 cm-en

Dúcolás/megtámasztás:

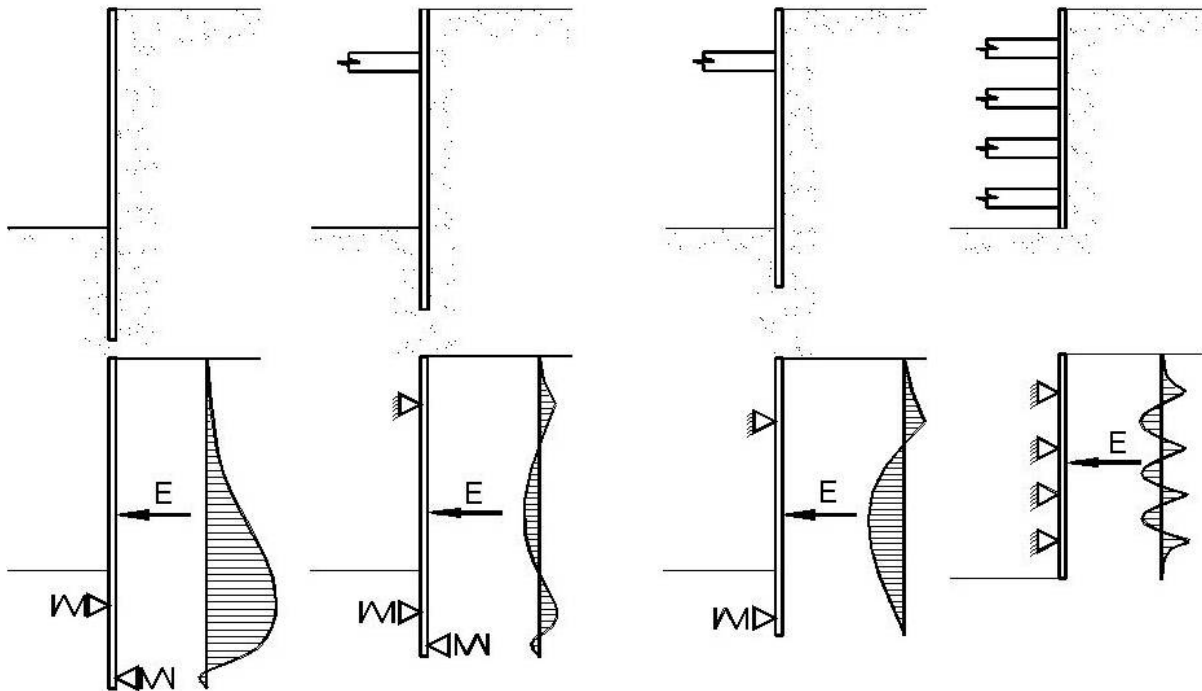
A megtámasztás módja a talaj összetételétől és a munka jellegétől függ.

Készülhet függőleges vagy vízszintes pallókkal zártan, vagy hézagosan. Ha helyszűke, vagy gazdaságtalanság miatt nem lehet a munkaárkok földfalait rézsúsen kialakítani, a függőleges partfalakat beomlás, pergés ellen biztosítani kell. Nagyon fontos, hogy a dúcolás kellő képen ellenálljon a talaj nyomásának a megfelelő megtámasztás biztosítása érdekében.

A zsaluzatok a sávalapok keresztmetszeti kialakításában játszanak jelentős szerepet. A zsaluzattal határozzuk meg az alap alakját, töréseit, formáját.

A föld kiemelését követően rossz talajviszonyok esetében biztosítani kell a kivitelezés teljes ideje alatt az árok megtámasztását dúcolás formájában. A dúcolatokat úgy kell elhelyezni a munkaárkokban, hogy az a bedolgozási munkákat ne akadályozza.

Ha a munkaárkokban a bedolgozást zavaró víz jön létre, gondoskodni kell annak eltávolításáról. A káros nedvességek távoltartását a víztelenítő eljárásokkal tudjuk megoldani.

5. ábra Dúcolatok igénybevételei⁵**A dúcolás kötelező:**

- Iszapos, nedves homoktalajban / > 0,8 m mély alapárok esetén /
- Lapáttal megmunkálható talaj esetén / > 1,2 m mély alapárok esetén /
- Csákánnyal megbontható talajoknál / > 2,0 m mély alapárok esetén /

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.

Talajminőség	Leásás mélysége /m/
Iszapos, nedves homok	0,8
Gyenge és nem állékony talaj (kavics, homok, agyagos talaj)	1,0
Közepes tömörségű talaj (lapáttal megmunkálható)	1,2
Tömör talaj (bontóvassal, csákánnyal, ékkel munkálható meg)	2,0

⁵ Forrás: bme.hu

6. ábra Megtámasztás nélküli leásás mélysége a talajminőség függvényében

Látható, hogy a fagyhatárig gyakran szükségtelen a dúcolás. Ekkora mélységig tehát megtámasztás nélkül kiemelhető a függőleges falú árok, 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.

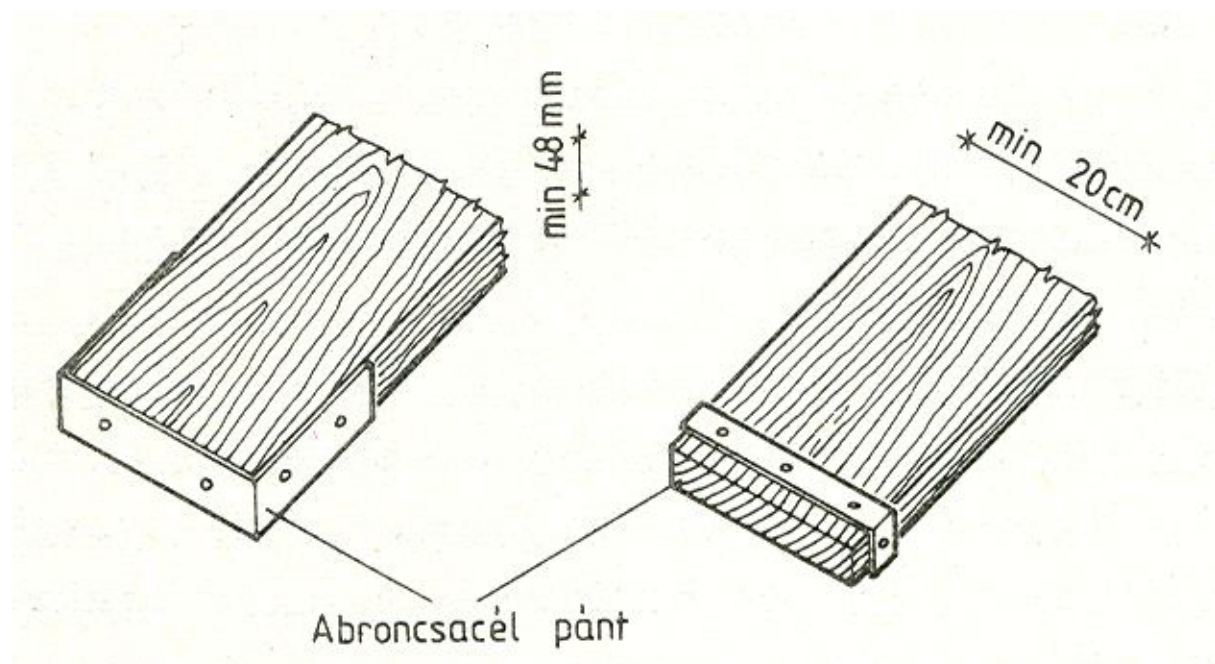
A földpartokat hevederekkel összefogott dúcpallókkal támasztják meg, a szemközti hevedereket kiékelte dúcokkal támasztják ki. Állékony talajok esetén a pallókat vízszintesen, kevésbé állékony talajok esetén függőlegesen kell elhelyezni. A talaj, nedvességi viszonyaitól függően mindkét pallózás lehet hézagos vagy zártosú. A dúcolási munkát a mélységtől függően általában szakaszosan végzik.

*7. ábra Lábazat zsaluzat és zsinórállvány⁶*Dúcolás anyagai, eszközei:

⁶ Forrás: csokolyi.blogspot.com

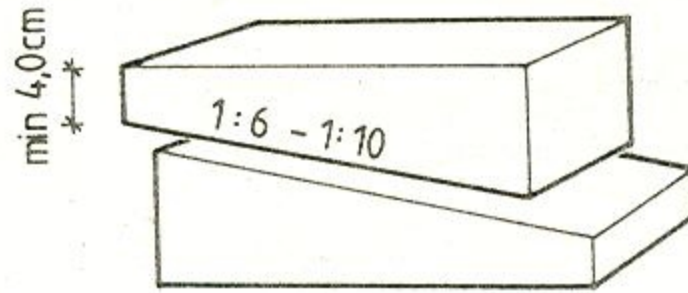
A dúcolás általában fából vagy acélból készül. Leggyakrabban III. osztályú faanyagot használnak. A pallók vastagsága általában 48 mm, szélessége: 20 cm, hossza pedig 5–6 m. A pallók végeit acélbronccsal lehet a szétrepedéstől védeni. A dúcok átmérője legalább 12 cm legyen. Az ékek kemény-fából készülnek. A dúcokat és hevedereket minden 1,5 m-nél szélesebb árokban ácskapcsokkal kell összefogni. A hevederek mérete min. 15/20 cm.

Fadúc helyett célszerűen alkalmazható a csavaros acéldúc, amelynek egyik előnye a nagyobb teherbírása, s így különösen hasznos ott, ahol a fadúcot annyira sűrűn kellene elhelyezni, hogy az a munkát akadályozná. A másik előny az, hogy a hossza változtatható, és így könnyen alkalmazható különböző szélességű árkok dúcolásához. Fapallók helyett egyre gyakrabban használják az acél szádlemezeket (csatornapallókat), amelyek hideghajlítással készülnek. Könnyen beverhetők, visszahúzhatók és több alkalommal is felhasználhatók.

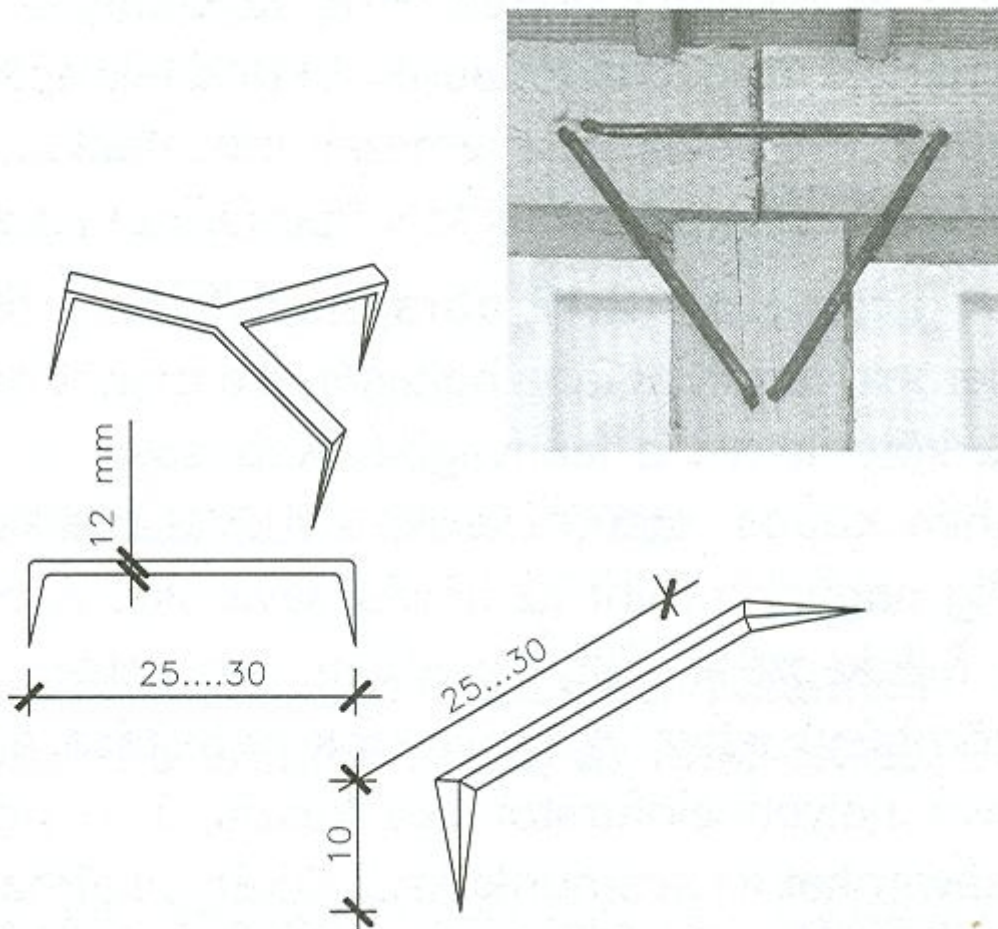


8. ábra Pallóvédelem acél abroncsokkal⁷

⁷ Forrás: galgoczi.net



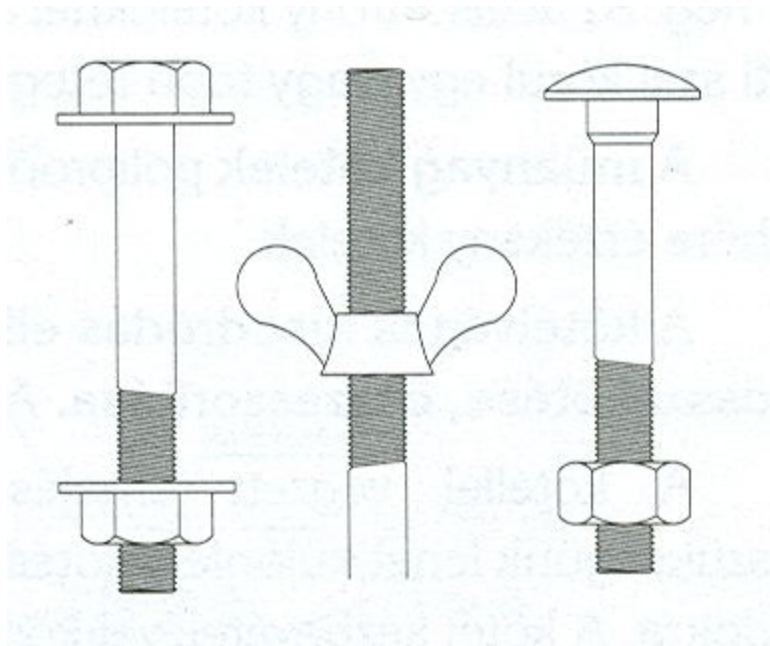
9. ábra Feszítő ékpár⁸



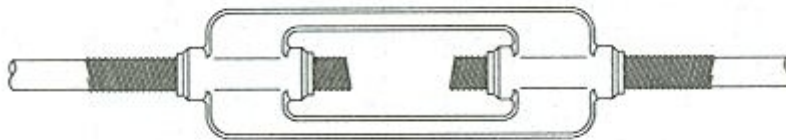
10. ábra Egyenes, fordított és háromágú ácskapocs⁹

⁸ Forrás: galgoczi.net

⁹ Forrás: galgoczi.net



11. ábra Kötőelemek – Anyás csavarok¹⁰



12. ábra Csavaros acéldúc¹¹

¹⁰ Forrás: galgoczi.net

¹¹ Forrás: galgoczi.net



13. ábra Szádlemezek¹²

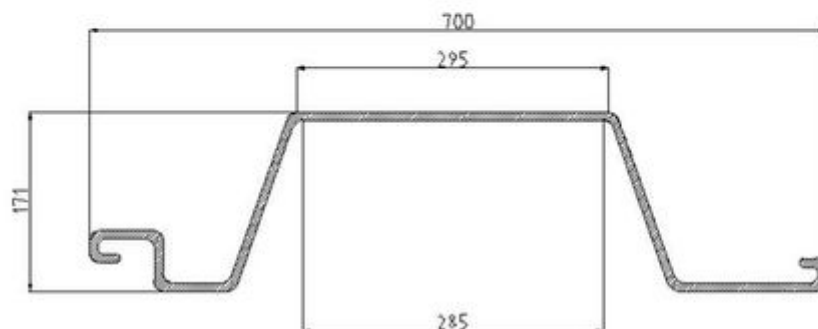


14. ábra Szádlemezek alkalmazása¹³

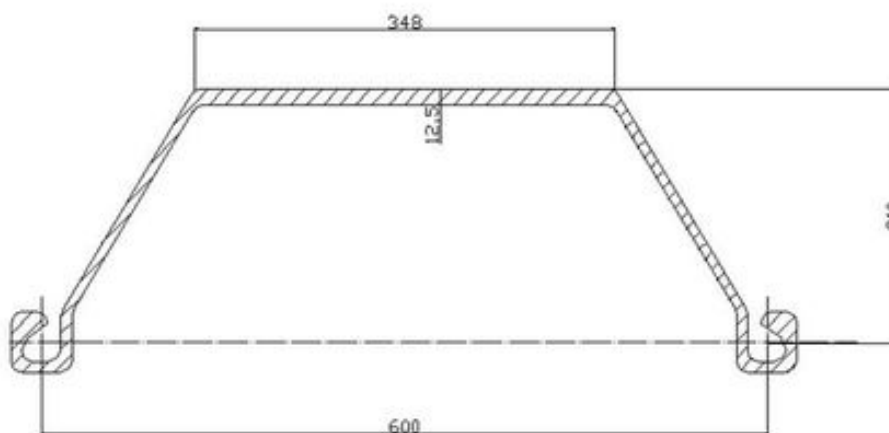
¹² Forrás: shp.hu

¹³ Forrás: fundament2000.hu

Típus	Szélesség [mm]	Magasság [mm]	Lemez vastagság [mm]	Súly [kg/m ²]	Súly [kg/m]	Inercia nyomaték [cm ⁴ /m]	Keresztmetszeti tényező [cm ³ /m]
FLP 700	700	151	8	88,45	61,9	-	540



Típus	Szélesség [mm]	Magasság [mm]	Lemez vastagság [mm]	Súly [kg/m ²]	Súly [kg/m]	Inercia nyomaték [cm ⁴ /m]	Keresztmetszeti tényező [cm ³ /m]
L 605	600	210	12,5	139,2	83,5	42370	2020



15. ábra Szádlemez profilok¹⁴

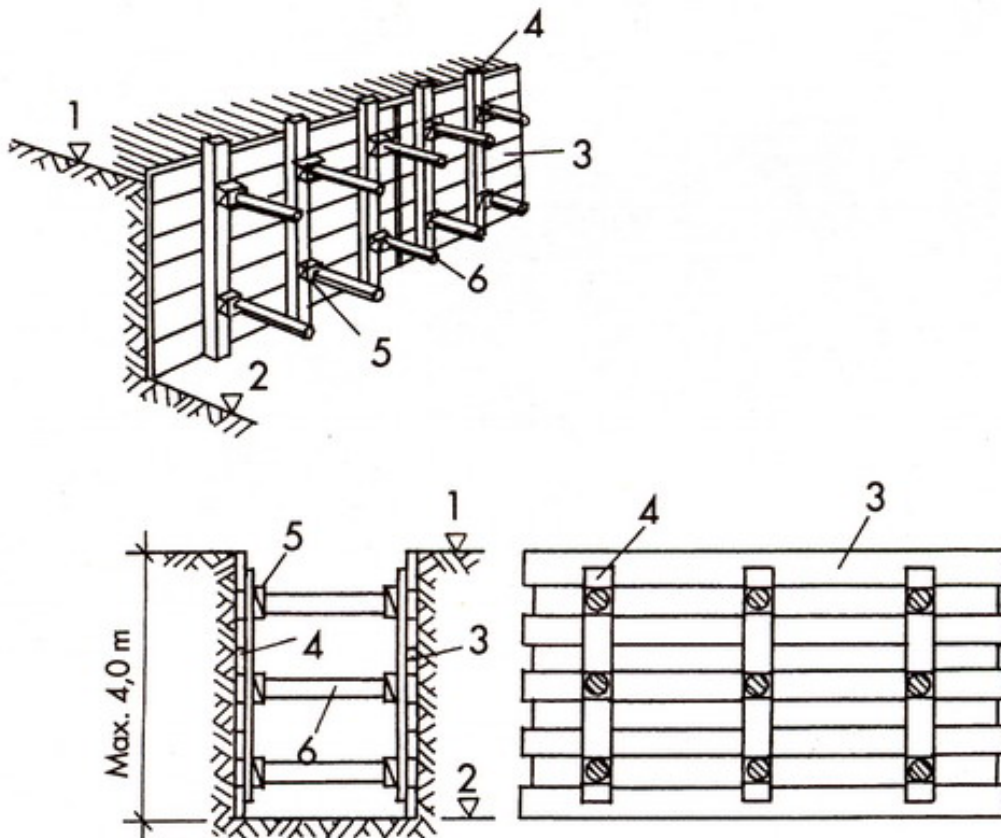
¹⁴ Forrás: shp.hu

1. Keskeny munkagödör dúcolás

A pallózás rendszerét az határozza meg, hogy hogyan helyezzük el és támasztjuk meg a pallókat, illetve a hevedereket. Az alábbiak nemcsak a fapallókra, hanem a szádlemezekre is érvényesek. Rendszerint a függőleges helyzetű pallózást készítik acél elemekből.

Dúcolás vízszintes pallózással

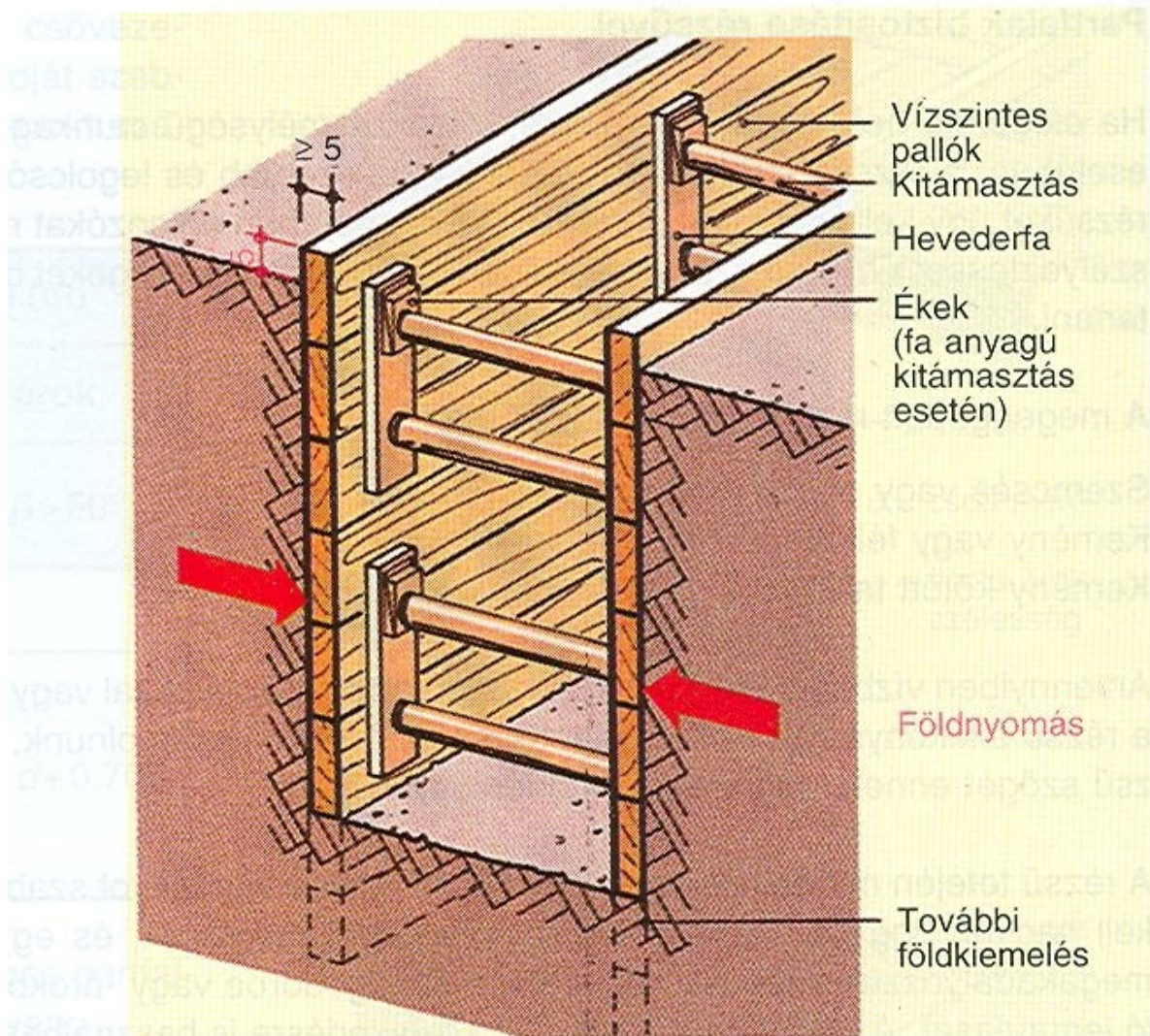
A viszonylag rövid dúcokat a szemben lévő partfalak közé feszítik be.



16. ábra Dúcolás vízszintes pallózással¹⁵

1 terepszint; 2 munkaárok fenékszintje; 3 palló; 4 heveder; 5 ékpár, 6 dúc

¹⁵ Forrás: Forrás: galgoczi.net

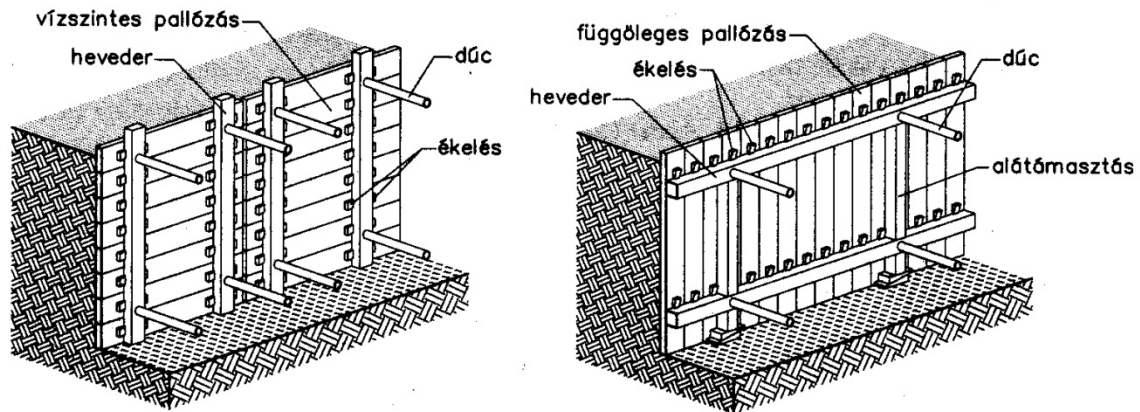


Vízszintes pallózású dúcolás

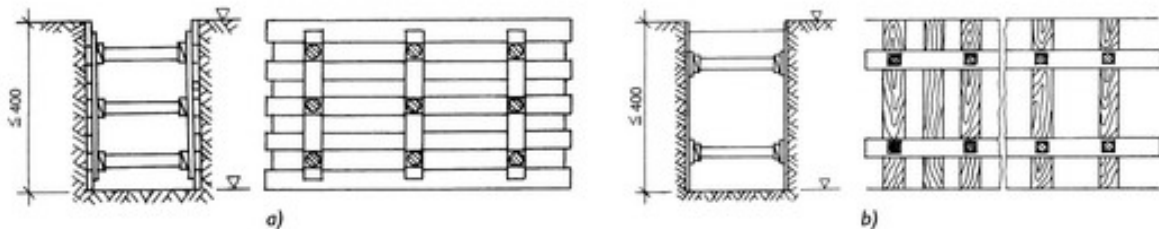


17. ábra Dúcolás vízszintes pallózással¹⁶

¹⁶ Forrás: galgoczi.net



17. ábra Teljes felületű dúcolás vízszintes és függőleges pallózással¹⁷



18. ábra a) Dúcolás vízszintes ritkített pallózással; b) Dúcolás függőleges ritkített pallózással¹⁸

Munkagödör megtámasztás függőleges pallózással

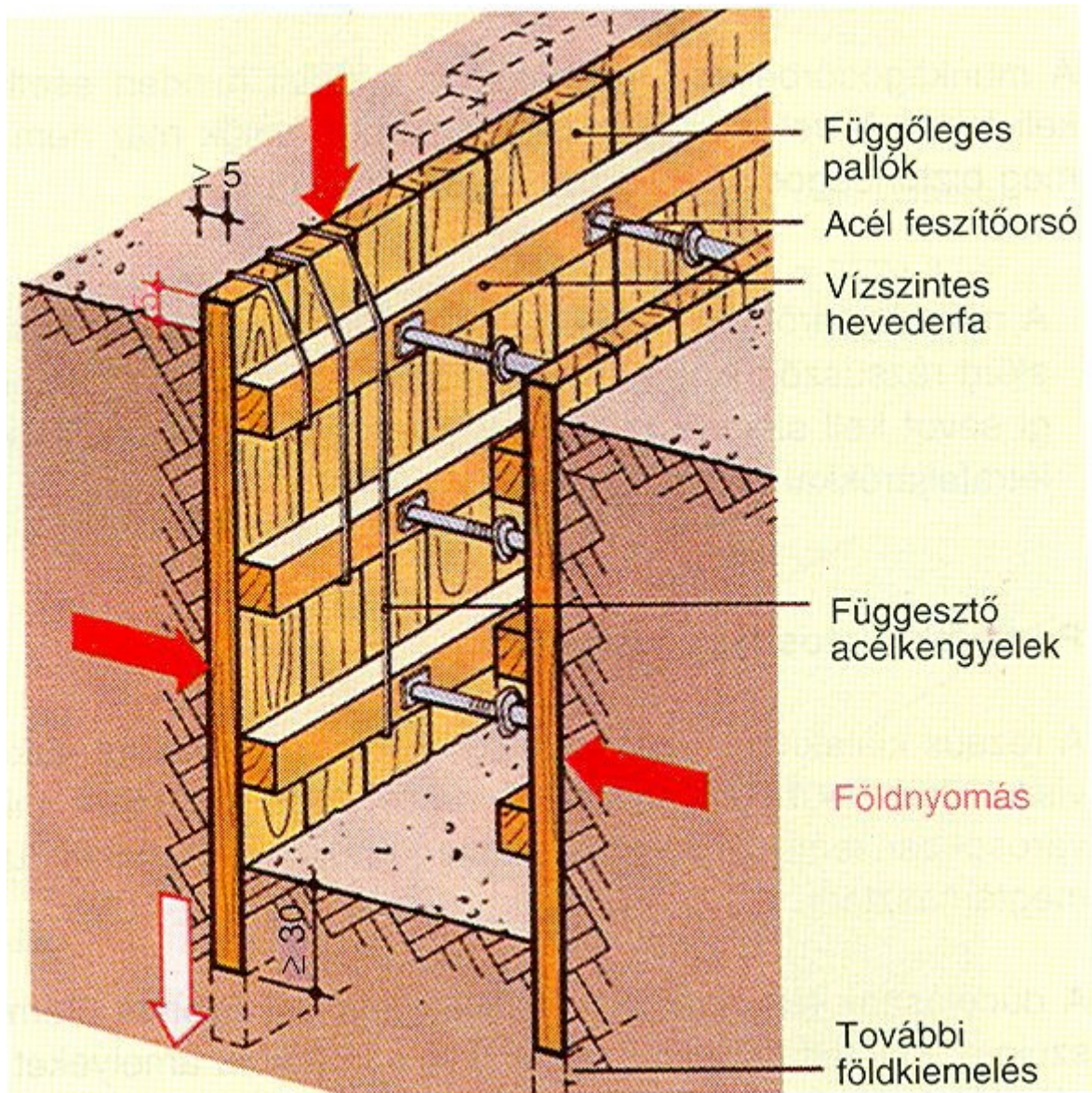
/kevésbé állékony talajok esetén alkalmazzák/

A gödör lemélyítése után a pallókat beállítják függőlegesen, rájuk merőlegesen elhelyezik az összefogó hevedereket, és ezeket dúccokkal támasztják meg.

Állékonyabb talajban megengedhető a hézagos pallózás.

¹⁷ Forrás: galgoczi.net

¹⁸ Forrás: galgoczi.net



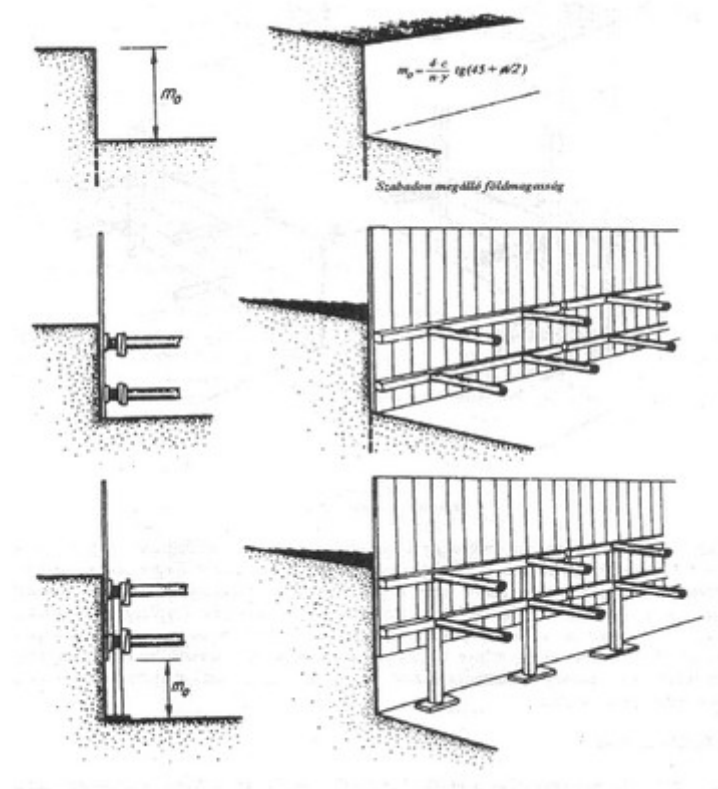
19. ábra Munkaárok dúcolás függőleges pallózással¹⁹

¹⁹ Forrás: galgoczi.net

Utánhajtott dúcolás

Először megtámasztás nélkül kiemelik az állékonyságnak megfelelő mélységű munkaárkot, majd kidúcolják. Azután újabb szakaszokat mélyítenek és dúcolnak felváltva.

3 m-nél nagyobb mélység esetén lépcsőzik /lépcsős mélyítés/.



20. ábra Utánhajtott dúcolás – függőleges pallózás²⁰

²⁰ Forrás: galgoczi.net

Utánhajtott dúcolás–Lépcsős mélyítés /vízszintes pallózással/

3,0 m–nél nagyobb mélységű munkaárok esetén alkalmazzák.

Először kiemelik a gödröt addig a mélységig, amíg a talaj képes megtartani az önsúlyát, pergés, beomlás jelei nem jelentkeznek (m_0), majd elhelyezik a vízszintes pallókat, megtámasztják őket függőleges hevederekkel, és ezeket kidúcolják.

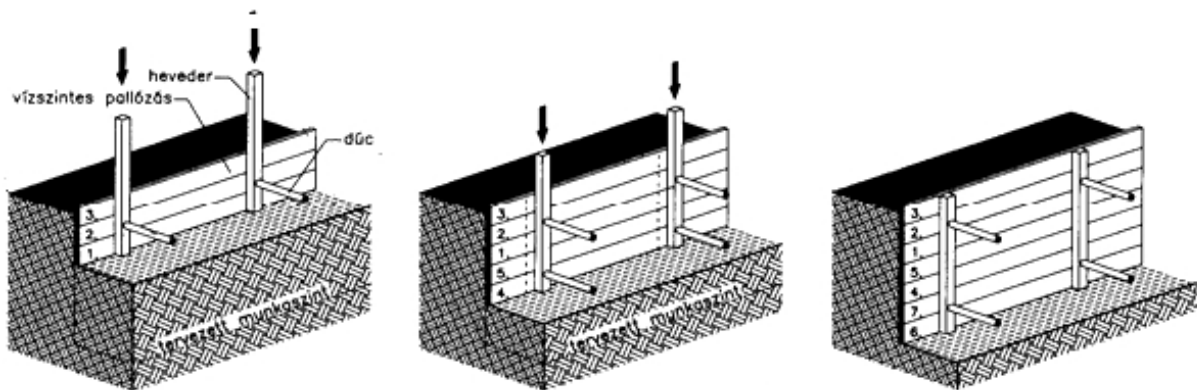
Az így elkészített megtámasztás védelme mellett tovább mélyíthető a gödör.

Ezután újabb vízszintes pallókat helyeznek az előzőek alá, s a már kitámasztott hevederek mellé újabb függőleges hevedereket helyeznek el, amelyek az összes pallót megtámasztják. Ezt követően az előző hevedereket kiveszik.

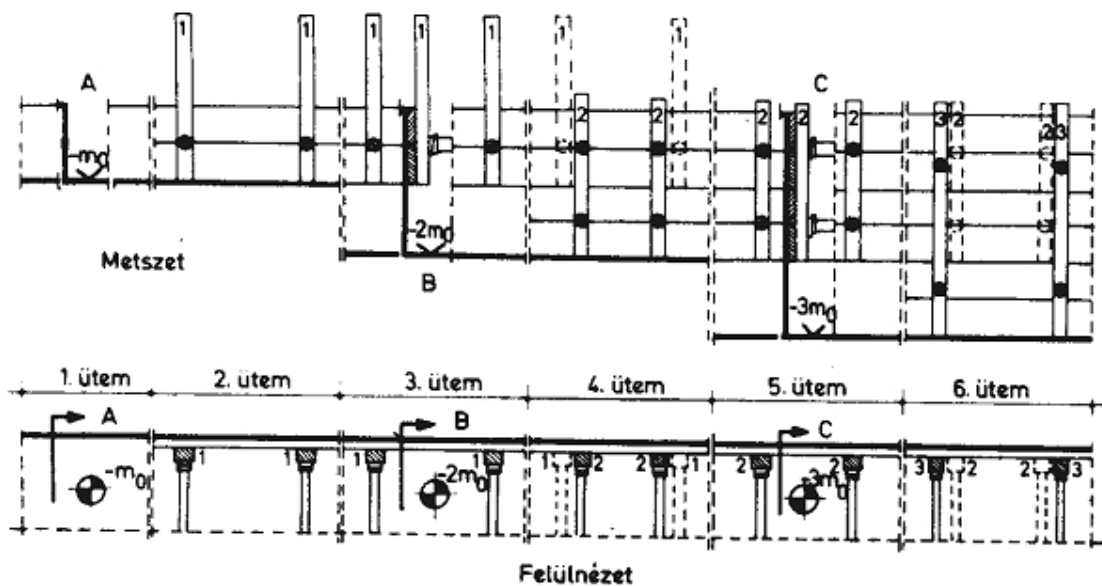
A vízszintes pallózás előnye, hogy a pallók hossza nincs korlátozva, az elhelyezés során nem rongálódik (nem verik). Hátránya viszont, hogy a talajvízszint alatt nehezebb a munka, mint a függőleges pallók esetén.

Lépcsős mélyítés 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



21. ábra Lépcsős mélyítés vízszintes pallózással²¹



22. ábra Lépcsős mélyítés vízszintes pallózással-technológiai sorrend²²

Előre hajtott dúcolás

Nagyon laza, folyós talajok esetén alkalmazzák. Elsőként beássák az indítóhevedereket és a dűcokat, majd a hevederek mögé, kissé ferde helyzetben, leverik a kihégyezett pallókat. Ennek védelmében kiemelik a munkaszakasz első szakaszát úgy, hogy a pallók vége 20–25 cm-en beágyazva maradjon. A további mélyítés során a munkaszakasz többször megismételhető.

²¹ Forrás: galgoczi.net

²² Forrás: galgoczi.net

Ma már használnak előre gyártott dúctáblákat is, amelyeket csavaros-ellenmenetes feszítődúcokkal támasztják meg. A dúcoláshoz kb. 1,20–2,00 m hosszú, meghegyezett és bádoglemez borítással ellátott pallókat használnak.

A technológiai sorrend:

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.
- Függőlegesen beállítják az első terítőpallót, a hevedergerenda külső oldalához.

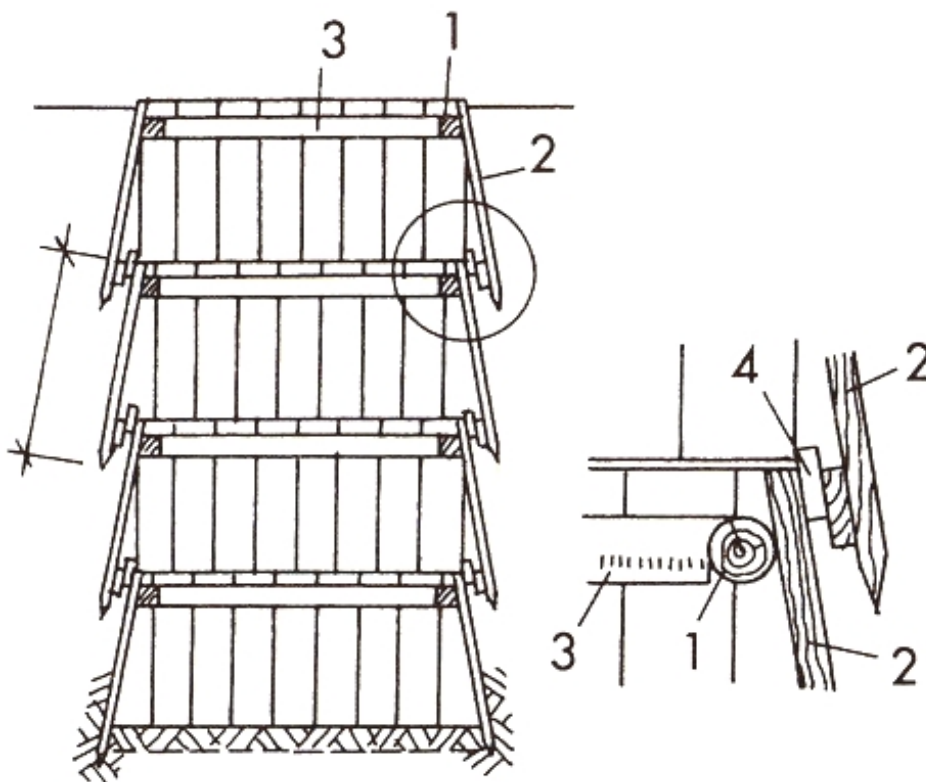
A palló meghegyezett és bádoglemezzel borított végét ráhelyezik a térszintre, a palló másik végére pedig ráhelyezik az U – vasból készített verősapkát. A pallót enyhén – legfeljebb 15 °-os szögben – befelé megdöntik, majd kézi vagy gépi eszközzel beverik a földbe, úgy, hogy a palló felső széle a térszintnél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

- A földkiemelésnél a munkagödör ideiglenes fenéksíkját kb. 25 cm – rel magasabban képezik ki, mint az előrehajtott palló sor alsó élé

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
- 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.
- 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.

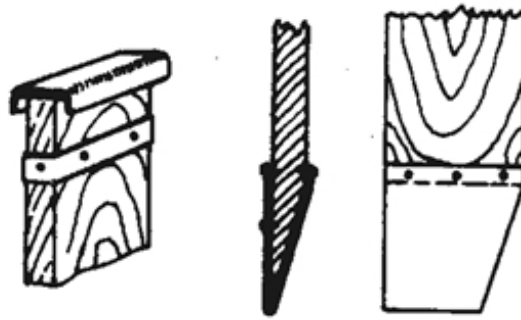
- A második pallóborítás védelme alatt folytatják a földkiemelést, a munkaárok második ideiglenes fenéksíkjának kialakításáig, amely kb. 25cm - el lehet magasabban, mint a második előreahajtott pallósor alsó éle.
- Az ideiglenes gödör kialakításával fejezik be a dúcolás 2. ütemét.
- A további dúcolási munkát a 2. ütem munkafolyamatainak megismétlésével végzik, mindaddig, amíg a munkagödör tervezett fenékszintjét el nem éri, az állandóan előreahajtott dúcolások védelme alatt.
- Az utolsó előreahajtott pallósornak is legalább 25cm - el kell túlnyúlni a munkagödör műszaki tervben meghatározott fenék szintje alá.



23. ábra Előrehajtott dúcolás²³

1 heveder; 2 palló; 3 dúc; 4 ékelés

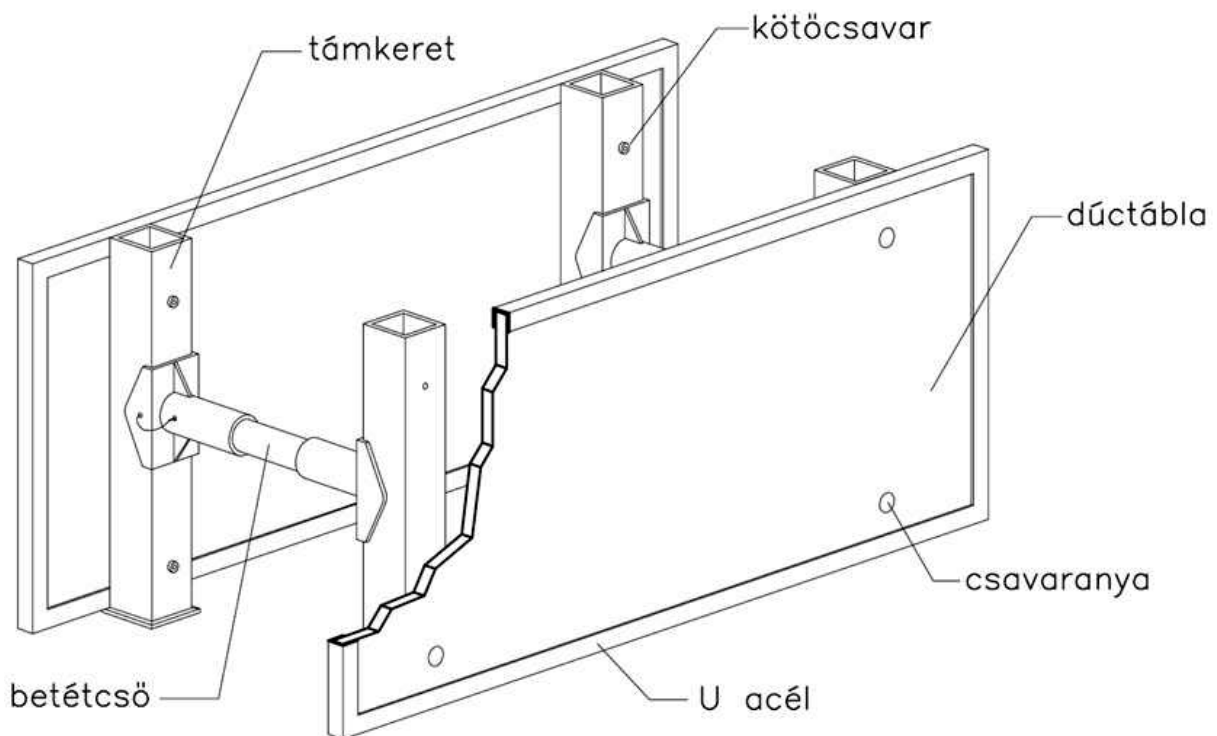
²³ Forrás: galgoczi.net



24. ábra Pallóvég kialakítás²⁴

Előre gyártott dúcrendszer

Az előre gyártott dúcrendszer célja a dúcolás gépesítése, a munka "szerelés" jellegűvé tétele. Vonalas létesítményeknél alkalmazzák elsősorban. A kistáblás dúcolati rendszer, fa dúctáblákból, acél tám keretből és csavaros acéltámokból áll. Az 5 cm vastag fenyőpalló táblákat szögacél keret fogja össze. Egy tábla tömege 80–100 kg. A 3 m hosszú árokszakas teljes mélységű (max. 4 m) kiemelése után a dúcolást a legalsó táblapár elhelyezésével és befedésével kezdik. 1,0–1,3 m árokszélességig alkalmazható.



25. ábra Előre gyártott dúcrendszer²⁵

²⁴ Forrás: galgoczi.net

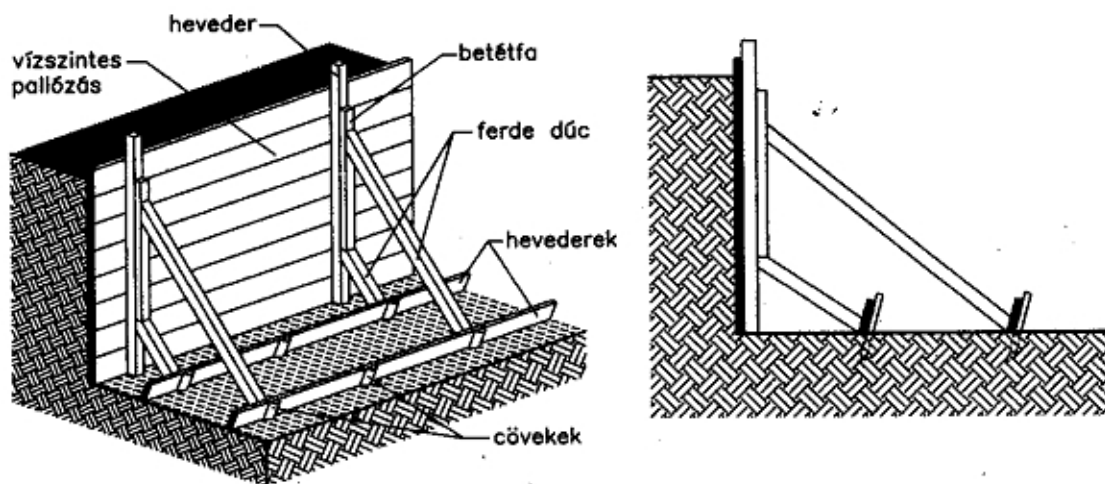
²⁵ Forrás: galgoczi.net

2. Nagyobb munkagödrök dúcolása

Ferde megtámasztás

A 3 m-nél, szélesebb gödörnél már számolni kell a dúcok kihajlásával/kibicsaklásával (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), ezért a dúcokat minden irányban kimerevítve kell elhelyezni. Nagy szélesség esetén ez a megoldás már igen nehézkes. Nagyméretű dúcokra lenne szükség, vagy olyan sűrű dúcolásra, hogy a gödörben a munka lehetetlenné válna.

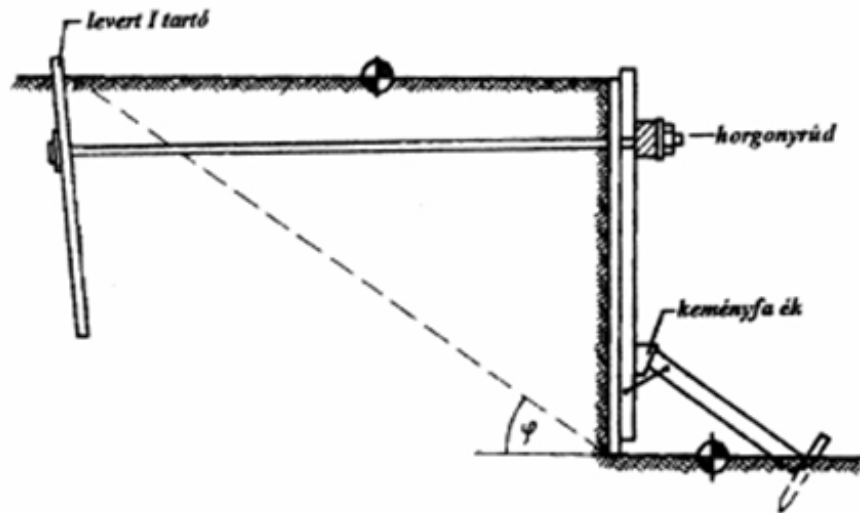
Ilyenkor a ferde megtámasztás alkalmazható, ha a munkagödörben elegendő hely áll rendelkezésre. Sok esetben előnyösen felhasználható megtámasztásra az építendő műtárgy alaplemeze is.



26. ábra Ferde megtámasztás

Kihorgonyzás

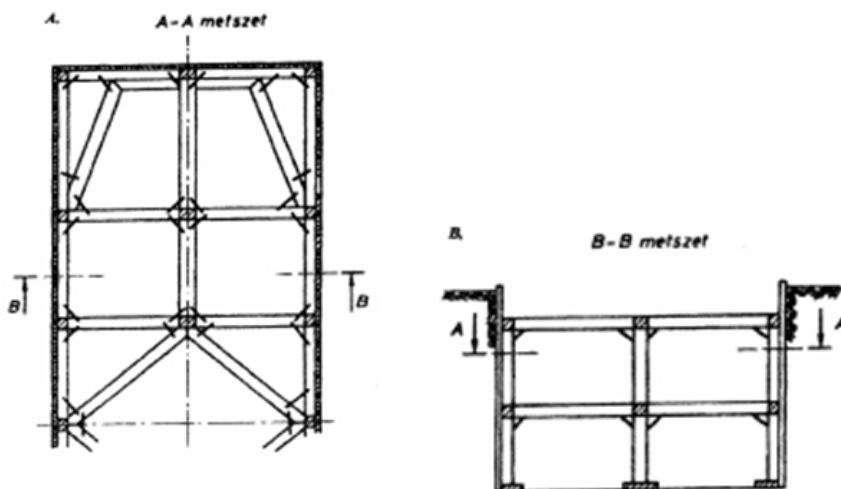
Ha nincs hely a ferde kitámasztáshoz, akkor kihorgonyzással kell a függőleges hevederek helyzetét biztosítani. A horgony rudakat általában megfelelő távolságban levert acél gerendákhoz erősítik.

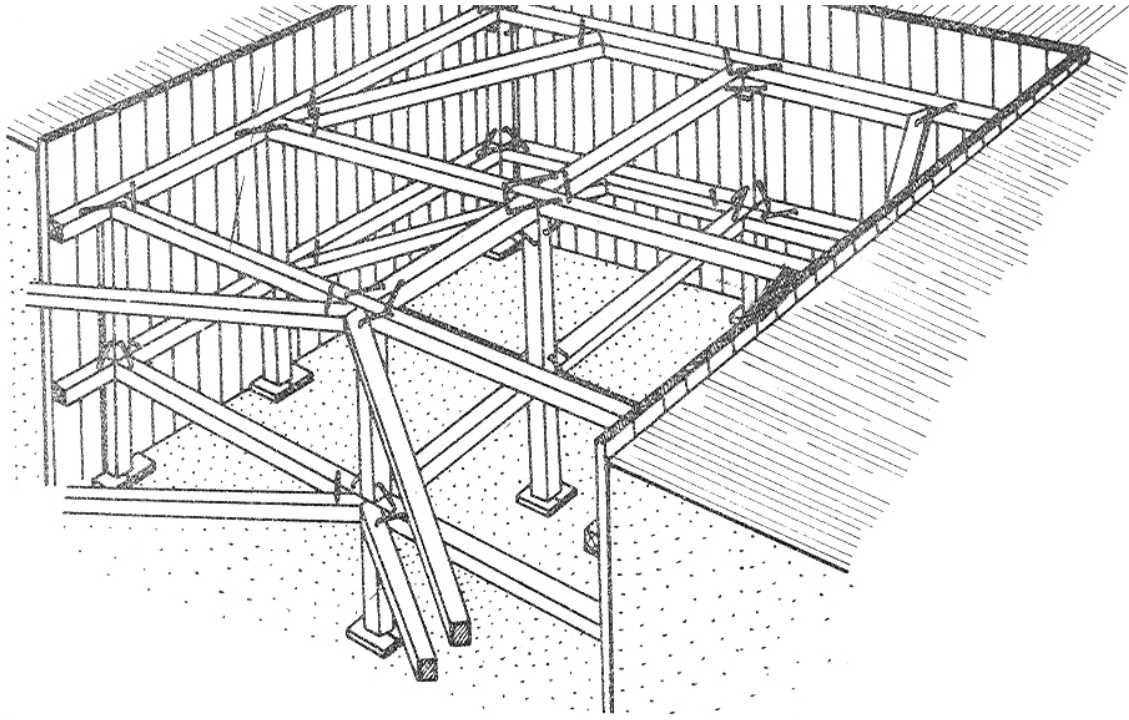


27. ábra Kihorgonyzás

Feszítőműves dúcolás

A hosszú dúcgerendákat függőleges és vízszintes síkban is megtámasztják, oldalirányban. Az ácsszerkezet vízszintes síkbeli elemei úgynevezett feszítőművet képeznek. Csak ác szakember építheti!



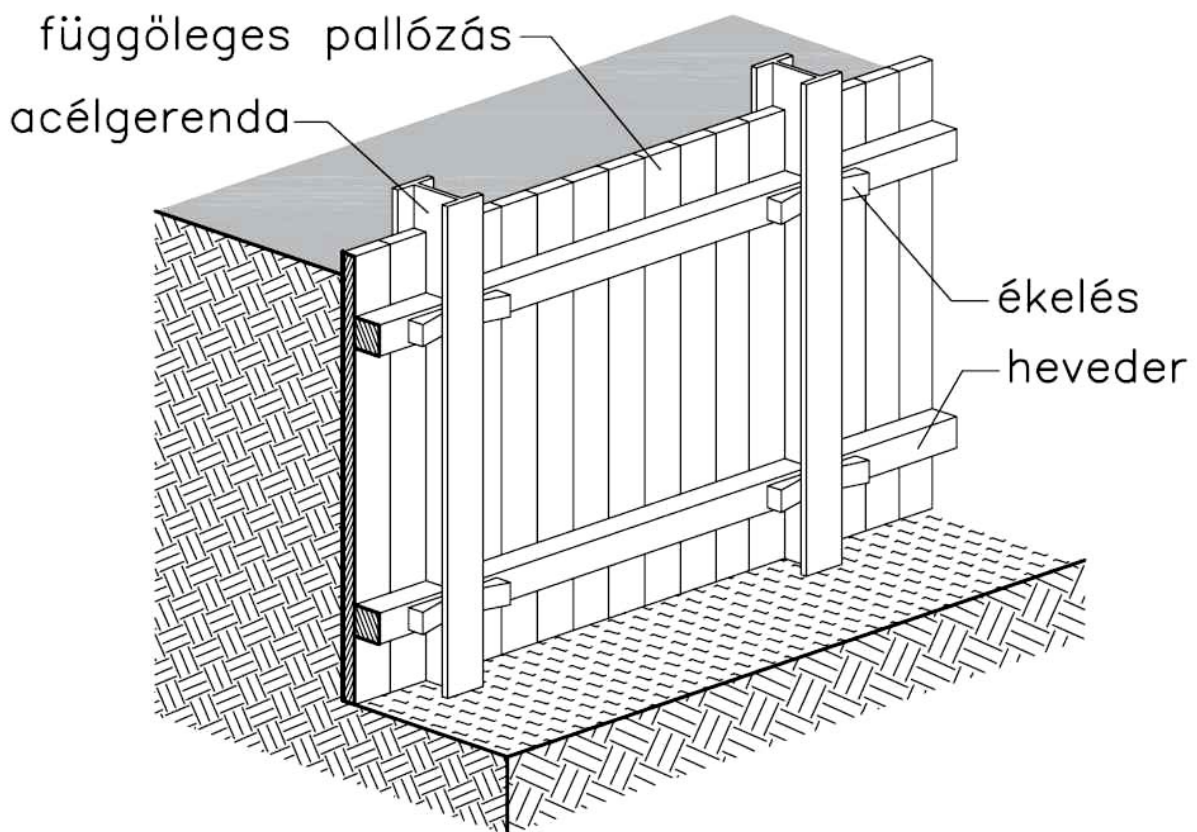


28. ábra Feszítóműves dúcolás²⁶

²⁶ Forrás: galgoczi.net

Siemens (berlini) dúcolás

Elsősorban 6 m-nél mélyebb és 3-4 m-nél szélesebb munkagödörnél használható előnyösen. A gödör határa mentén I tartókat vernek a talajba, s ezek közé a földkiemeléssel lépést tartva megfelelő hosszúságú vízszintes vagy függőleges helyzetű pallókat csúsztatnak, amelyeket kiékelnek az I gerendák övlemezeihez. A tartók a munkagödör fenékszintje alá vannak verve - az alapozási szint alá legalább 3 m-rel- felül, ha szükséges dúccokkal támasztják meg, vagy hátrahorgonyozzák őket.

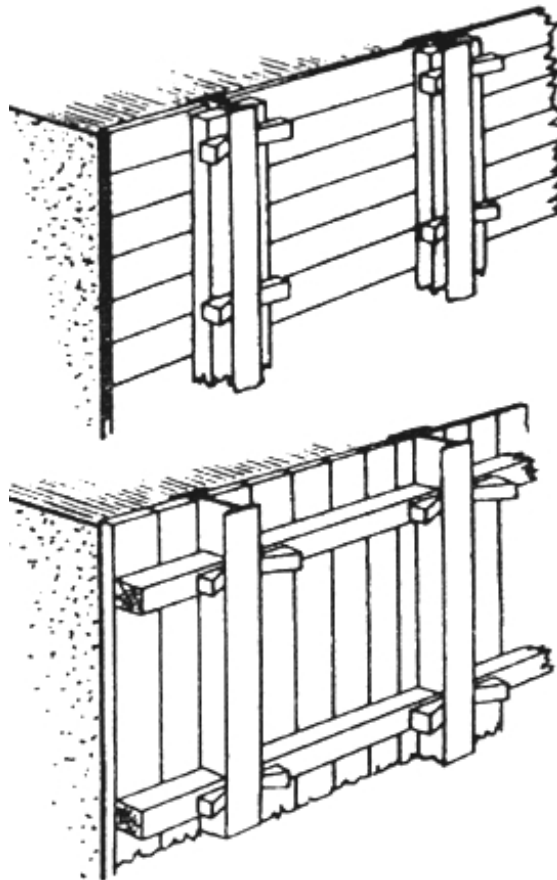


29. ábra Siemens dúcrendszer²⁷

²⁷ Forrás: galgoczi.net



30. ábra Siemens dúcolat keresztmetszete²⁸



31. ábra Siemens dúrendszer vízszintes és függőleges pallózással²⁹

²⁸ Forrás: galgoczi.net

²⁹ Forrás: galgoczi.net

3. Dúcolatok kivitelezése során betartandó szabályok

A földmunka első tevékenységeként a legfelső termőtalaj-réteget (humuszcéteg) eltávolítjuk, és az építkezés helyén elkülönítve lerakjuk. Ez azért fontos, hogy ne keveredjen a földmunkák során kikerülő egyéb talajokkal.

Az alapozás elkészülte után, az alapgyödrbe vagy alapárokba humuszt nem szabad visszatölteni, mert a szerves talaj révén az alapozás és az épület erősen süllyedhet, és így későbbi károsodásokat okozhat.

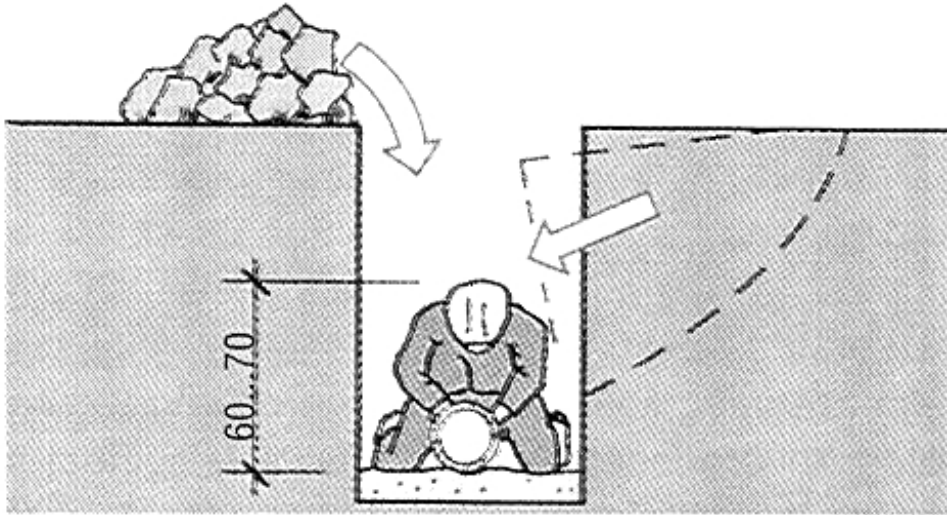
A térszint alatti földmunkák megkezdése előtt az építési területen az ismeretlen vagy rejtett nyomvonalú vezetékeket fel kell kutatni, továbbá a munkák során fellelt vezetékeket, tárgyakat azonosítani kell. Ezt műszeres vizsgálattal, vagy kutatóárok, illetve kutatóakna alkalmazásával kell elvégezni.

Ha az építési területen nem azonosítható anyagot (veszélyes hulladékot, lőszert stb.), vezetéket tárnak fel, a munkát csak akkor lehet folytatni, ha annak veszélytelenségéről – szükség esetén szakértő bevonásával – meggyőződtek.

Kézi földmunka esetében a munkaárok szélén 0,50 m széles padkát kell kialakítani.

Kézi földmunka végzése során az árokban dolgozók közötti távolság legalább 3,0 m kell, hogy legyen.

A földpartot, függőlegesen kitermelt alapárok, pincegyödr falát, és azok szélét belül megterhelni tilos. A kötött, kemény talajoknál, ha azok kellően szárazak, az alapárok vagy alapgyödr kis (legfeljebb 1,50 m) mélységig függőleges földpartokkal is kiemelhető.



32. ábra Balesetek oka lehet³⁰

A kötött talajok függőleges partfalakkal is megállnak, és nem omlanak be a betonozási munka idején. Ebben az esetben csak a szükséges földmennyiséget kell kitermelni, mert ezzel jelentősen csökkenthető az alapba felhasznált beton mennyisége.

Szemcsés talaj esetén, a földmunka során függőleges földpartokat nem lehet kialakítani, mert a talaj beomlik az alapárokba vagy az alapgödörbe. Ezért ilyenkor a talajt rézsűsen kell kitermelni, valamint dúcolást kell alkalmazni. A dúcok mindkét végét ácskapcsokkal rögzítjük, vagy a dúcok végeit függőleges helyzetű gömbfákkal alátámasztjuk.

Kisebb építkezéseknél a kitermelt földet az alapárok vagy alapgödör mellett tárolhatjuk. Amennyiben a földmunka során helyszíni földszállításra is szükség van, azt általában talicskákkal végezzük el.

A munkagödör vagy munkaárok földkitermelése szemcsés talaj esetén az alapozás síkjáig elvégezhető. Ugyanis, ha a kiásott munkaterületre csapadékvíz jut, az igen gyorsan beszívódik a talajba anélkül, hogy annak szerkezete fellazulna. Kötött és különösen lösztalaj esetén a földkitermelést célszerű úgy elvégezni, hogy a munkagödör fenékszintje kb. 15–20 cm-rel magasabban legyen az alapozás síkjánál.

Ugyanis, ha ilyenkor csapadékvíz jut a talajba, csak a felső réteg puhul meg, annak eltávolítása után az alapozás jó minőségű talajra kerül. A földmunka során ezt az utolsó réteget közvetlenül az alap készítése előtt emeljük ki.

Fűrészelt faelemek esetében is gondoskodni kell a már beszerzett faanyag szakszerű tárolásáról, kezeléséről, hogy elkerüljük a faanyag minőségének romlását.

³⁰ Forrás: galgoczi.net

Hasonló okok miatt fontos a használt anyagok megtisztítása, ápolása is. A helyes tárolás célja a vízfelvétel megakadályozása, a nem túl gyors száradás biztosítása (máglyázással és lefedéssel). Törekedni kell arra, hogy a munkaárok vagy munkagödör, minél rövidebb ideig legyen feltárva. Amint az alapsík fölötti 15–20 cm vastag réteget eltávolítottuk, haladéktalanul kezdjük el az alaptestek építését, hogy azok elkészülte után, a földvisszatöltés minél előbb elkészíthető legyen.

Kötött talajoknál, ha a talajvíz szintje az alapozás síkját 1,00 m-re megközelíti, a földkitermelést az alapsík alá 15–20 cm-rel mélyebbre kell vinni. Az így többletként kiemelt 15–20 cm-es réteg helyére osztályozatlan homokos kavicsréteget kell teríteni, és kellően tömöríteni. Az alapsík alá kerülő homokos kavicsréteg több szempontból is szükséges. Egyrészt lehetővé teszi az esetleges rétegvizek elszivárgását, másrészt pedig megakadályozza a talajvíz felemelkedését az alapsíkiig.

Az alapok elkészítése után a munkaárókba vagy munkagödörbe a már korábban kiemelt és általában a helyszínen lerakott talajt vissza kell tölteni. Gondosan ügyeljünk arra, hogy a visszatöltendő föld közé humusz vagy más szerves talaj ne kerüljön. Földvisszatöltéskor a talajt kb. 15–20 cm vastag rétegekben kell elteríteni, minden egyes réteget külön tömörítve. A talajtömörítést kisebb épületek építéseinél kézi erővel, döngölővel végezzük.

A felszíni vizek elvezetése érdekében az alapároktól 1% lejtéssel alakítjuk ki a felszínt.

A rézsúkat az anyag minőségének és rétegződésének megfelelően, lépcsőzetesen haladva kell kitermelni. Lépcsőzött kiképzés esetén azok padkamagassága legfeljebb 1,0 m lehet, a padkák szélessége nem lehet kisebb azok magasságánál.

Földmunka esetén az 1,0 m-nél mélyebb munkaárókba vagy munkagödörbe a lejárást rögzített létrával kell biztosítani. Rézsús határolásnál létra helyett a rézsúbe épített lépcsős megoldást, vagy legalább 60 cm széles lejárópallót is lehet alkalmazni. Ez esetben a lejáratot korláttal kell ellátni.

Ha a munkagödör közelében munkagépek (például gép földmunka esetén) vagy munkaeszközök rázó hatást fejtenek ki, bármely mélység esetén szakember által méretezett dúcolást kell alkalmazni. A föld visszapergésének meggátlására a dúcolt munkaárok szélén legalább 20 cm-rel a terepszint fölé nyúló pallót kell elhelyezni, illetve 1,5 m-t meghaladó dúcolatlan munkaárok esetén is.

A dúcolás mögött képződött üregeket vagy kagylósodást, annak észlelésekor földkitöltéssel azonnal meg kell szüntetni! A dúcokat, dúckereteket közlekedésre, fel- és lejárásra, anyag lerakására használni tilos!

Kidúcolt munkaárókba ömlesztett anyagot (kavicsot, betont stb.), téglát, köveket csak zárt, elmozdulás ellen megfelelően rögzített csúszdában szabad leengedni.

Dúcolással megtámasztott munkaárókban munkát kezdeni, illetve végezni csak akkor szabad, ha előzetesen a dúcolást ellenőrizték, a meglazult feszítőékeket után verték!

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.

A hagyományos dúcolatok során alkalmazott anyagokra vonatkozó előírások:

A faanyagot a beszerzése során – a fatelepen – célszerű szemrevételezéssel ellenőrizni, hogy megfelel – e a 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

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 /előírás szerint máglyákban kell tárolni – a máglya egy hézagos rakat, melyet átjár a levegő, így a faanyagból távozó vízpárát elszállítja a légáramlat. Így elkerülhető a faanyag nedvesség miatt kialakuló károsodása (penészedés, gombásodás-korhadás).
- A dúcolatok beépített faanyagai is „dolgoznak”, ezért a dúcolást is karban kell tartani.
- A faékek befestített 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.

4. A betonozásra vonatkozó előírások:

A munkaárok dúcolása után kezdődhet a betonozás. A dúcolat eltávolítása a munkaárok betöltésével egy időben, fokozatosan távolítható el, ügyelve arra, hogy a talaj ne lazuljon, ne omoljon be.

A kötőanyag (cement), az adalékanyag (például: homokos kavics) és keverővíz, akkor alkot jó minőségű, egyenletes keveréket, azaz betont, ha az alapanyagok egymással teljesen elkeveredtek. A helyes keverés eredményeként a homok- és kavicszemeket teljesen körülveszi a cement és víz keveréke (cementpép).

A keverés megkezdése előtt az alkotórészeket megfelelő arányban ki kell mérni. A nagyobb mennyiségű adalékanyag térfogat szerinti kiméréshez a szokásos edények (kőműves serpenyő, lapát, vödör, talicska) helyett célszerű mérőkalodát készíteni. (Az adalékanyagot tömörítés nélkül kell a mérőedénnyel kimérni.)

	Térfogat /liter/	Tömeg /kg/
1 kőműves serpenyő cement	~ 2	~ 2
1 átlagos lapát cement	~ 5	~ 5
1 átlagos lapát adalékanyag	~ 5	~ 10
1 vödör cement	~ 10	~ 10
1 vödör adalékanyag	~ 10	~ 20
1 talicska adalékanyag	~ 40	~ 80

33. ábra Kötő- és adalékanyagok helyszíni kimérése

A betont (helyszíni keverés esetén) csak fából, acéllemezből, vagy betonból készült, hézagmentes, nem szennyező, nem nedvszívó, merev padozatú, sík felületen szabad keverni.

A kézi keverés munkamenete:

- Keverés előtt meg kell tisztítani a munkateret a szennyeződésektől.
- A betont a recept szerinti összetétele alapján pontosan kell kimérni az alkotórészeket. A kimért adalékanyagot a keverőhely egyik végén előkészített padozatra halomba kell önteni. Az adalék halom tetején kialakított mélyedésbe lehet aztán a cementet betölteni.
- Két oldalról a betonkeverő padozat üres vége felé lapáttal kell a cementet és a homokos kavicsot átforgatni. A keletkező új halom tetejét folyamatosan gereblyézzük. Az átforgatást szárazon háromszor kell elvégezni.
- A nedves keverést szintén háromszori átforgatással végezzük el úgy, hogy a víz a cementet ne mossa ki. A vizet úgy kell elosztani, hogy kb. 3/4 része az első és kb. 1/4 része a második átkeverésre jusson. A harmadik átforgatás után, húzzuk össze a betont amennyire csak lehet, hogy csökkentjük a kiszáradást.

Keverőgéppel történő keverés menete:

- A gép, forgó dobjába adagoljuk a kimért víz 1/3 részét
- Ezután egyenletesen beadagoljuk a dobba a kimért cementet és az adalékanyagot, majd kb. 2 percig keverjük.
- A 2 perc eltelte után töltsük be a maradék víz 1/3 részét. További 1 perces keverés után nézzük meg a keveréket és a maradék vízből csak annyit töltsünk utána, amennyi a kívánt konzisztencia eléréséhez szükséges.
- A teljes vízmennyiség folyamatos beadagolása után, még egy percig keverjük a betont. Ezt követően a dob billentésével a betont szállító eszközbe ürítjük. A dobnak ürítés közben is forognia kell!

A megkevert betont a hőmérsékleti viszonyoktól és a beton összetételétől függően a keverés befejezésétől számított 0,5–2 órán belül be kell dolgozni, ha a keverés után ez idő alatt mégsem dolgozták be a betont és annak konzisztenciája megváltozott, akkor – újabb vízmennyiség hozzáadása nélkül – a bedolgozás előtt át kell keverni.

(Azt a betonkeveréket, amelynek konzisztenciája az átkeverés után sem megfelelő, az eredeti célra felhasználni nem szabad!)

A betonkeverék elhelyezésének általános szabályai közül kiemelendő, hogy a betonkeveréket lehetőleg közvetlenül a zsaluzatba ürítsük, ha ez nem lehetséges, így a melléhelyezett acéllemezre kell a betonkeveréket rakni. A betonkeverék zsaluzatba ürítésekor ügyeljünk, hogy az szét ne osztályozódjék, ezért a betonkeverék megengedhető legnagyobb ejtési magassága 1,50 m lehet, nagyobb magasság esetén ormánycső, betonozó duda – vagy szakaszos zsaluzás–betonozás, betonozó nyílások, zsebek – használata válik szükségessé.

Az ormánycső és a betonozó duda (lefelé kúposan szűkülő cső) alkalmazásakor, a szétosztályozódás elkerülése érdekében a betonkeverék a csövet teljes hosszában töltsse ki. (Az ormánycsövet ne függőlegesen, hanem kissé ferdén elfektetve vezessük a betonozó hely fölé!)

Szétosztályozódott vagy módosult konzisztenciájú betont nem szabad a zsaluzatba helyezni!

A betonkeverék elhelyezése közben kerüljük a felső vasbetétek betonnal való szennyezését, ugyanis a később beépített betonréteg és az acélbetétek tapadását kedvezőtlenül befolyásolja, ezért a mégis szennyezett acélbetétekről a betonnal való elfedés előtt a rászáradt cement gélit el kell távolítani.

A zsaluzatok és az azt alátámasztó állványzatok állapotát a betonozás ideje alatt folyamatosan ellenőrizzük! A zsaluzatba juttatott betonkeveréket – a tömörítés előtt – rendszerint lapáttal, kőműves kanállal egyengetjük el.



34. ábra Beton bedolgozása³¹

³¹ Forrás: megepitem.hu

Beton bedolgozása betonszivattyú alkalmazásával

A beton szivattyúzhatóságának feltételei:

- A beton konzisztenciája képlékeny vagy még ennél is lágyabb, $kt \geq 380$ mm.
- d_{max} 16 mm-ig 100mm átmérőjű cső is elég
- d_{max} 24 és 32 esetén legalább 125mm átmérőjű cső szükséges

A szivattyúzás során még az alábbiak kezelése válhat szükségessé:

- A szivattyú indításakor a mixer kocsi forgó dobjának végéből szétosztályozódott beton kerül a betonszivattyú tartályába. Ezt a kb. egy talicskányi betont nem szabad a szivattyúba engedni.
- Célszerű szivattyúindító keverékkel kezdeni a szivattyúzást. Ez azt jelenti, hogy a betonkeverék legnagyobb szemnagyságú adalékanyag frakcióját kihagyjuk a szivattyúindító keverékből.
- Ha a beton, a mixer kocsi csúszdáján elakad, gondoskodni kell a csúszda megfelelő lejtéséről. A mixer kocsi alá rámpát kell építeni.



35. ábra Beton bedolgozás Mixerkocsiról³²

³² Forrás:otthonteremto.hu



36. ábra Betonszivattyú³³

Bedolgozás technológiája:

- Kézi tömörítés
 - döngölés
 - csömöszölés
- Gépi tömörítés
 - döngölő béka
 - henger
 - vibrohenger
 - rúdvrátor

200 Hz 12000 fordulat/perc, nagyfrekvenciás tú vibrátor. Alapvetően a **habarcsot** mozgatva tömörít. Vibrálási idő: 10-20 másodperc. Az országos átlag 5 másodperc. Különböző vastagságú tú vibrátorok vannak (30-80 mm). Minél vastagabb a vibrátor, annál hatékonyabb a tömörítő képessége. Pillérek tömörítésénél, ha a pillér mérete nagyobb, mint 50 cm, akkor

³³ Forrás:tiszagep.hu

célszerű 70-80 mm átmérőjű rúd vibrátort használni. Ellenkező esetben a pillérek sarkainál tömörítési hiányosságok jöhetnek létre.

3500 fordulat/perc a **kavicsot** mozgatva tömörít

50000 fordulat/perc a **vízet** mozgatva tömörít és javítja a beton hidratációját.

A változó frekvenciás vibrátor adja a legoptimálisabb tömörítést, így a beton a tömörítés során homogénebb lesz.

- Zsalurázó vibrátor - előre gyártásban alkalmazzák
- Vibropréselés - azonnali kizsaluzást tesz lehetővé
- Vibroasztal
- Vibrogerenda
- Vibroléc
- Vibrosimító
- Tárcsás simítók
- Öntömörödő beton

A beton saját magától légtelenedik. A tömörítési hibák elkerülésének eszköze.



37. ábra Lapvibrátor³⁴



38. ábra Tűvibrátor³⁵

Utókezelés

Utókezelés: a beton számára különböző célból a feltétlen szükséges vízmennyiség benntartásának eszköze a beton szilárdulása során.

- Vízrel való elárasztás

³⁴ Forrás:erlahungariakft.extra.hu

³⁵ Forrás:erlahungariakft.extra.hu

- Nedves juta vagy terfil szövet
- Nedves juta vagy terfil szövet + műanyag fólia
- Fólia + hőszigetelő réteg + fólia
- Zsaluban tartás
- Párazáró szer

Télen vízzel utókezelní nem lehet!

A párolgás okozta hőveszteség növelheti a hőmérsékletkülönbséget a beton szerkezetben.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. feladat

Oktatójával, tanuló társaival beszéljék meg az olvasott anyagot!

2. feladat

Tekintsék át, hogy a talaj minősége, összetétele hogyan befolyásolja adott esetben a földpart - megtámasztások módját (esetleges elhagyását)!

3. feladat

Összegezzék és hasonlítsák össze a hagyományos dúcolatok típusait!

4. feladat

Vitassák meg azokat a munkavédelmi előírásokat, amelyeket be kell tartani, földmunkák/kitermelések elvégzése során!

5. feladat

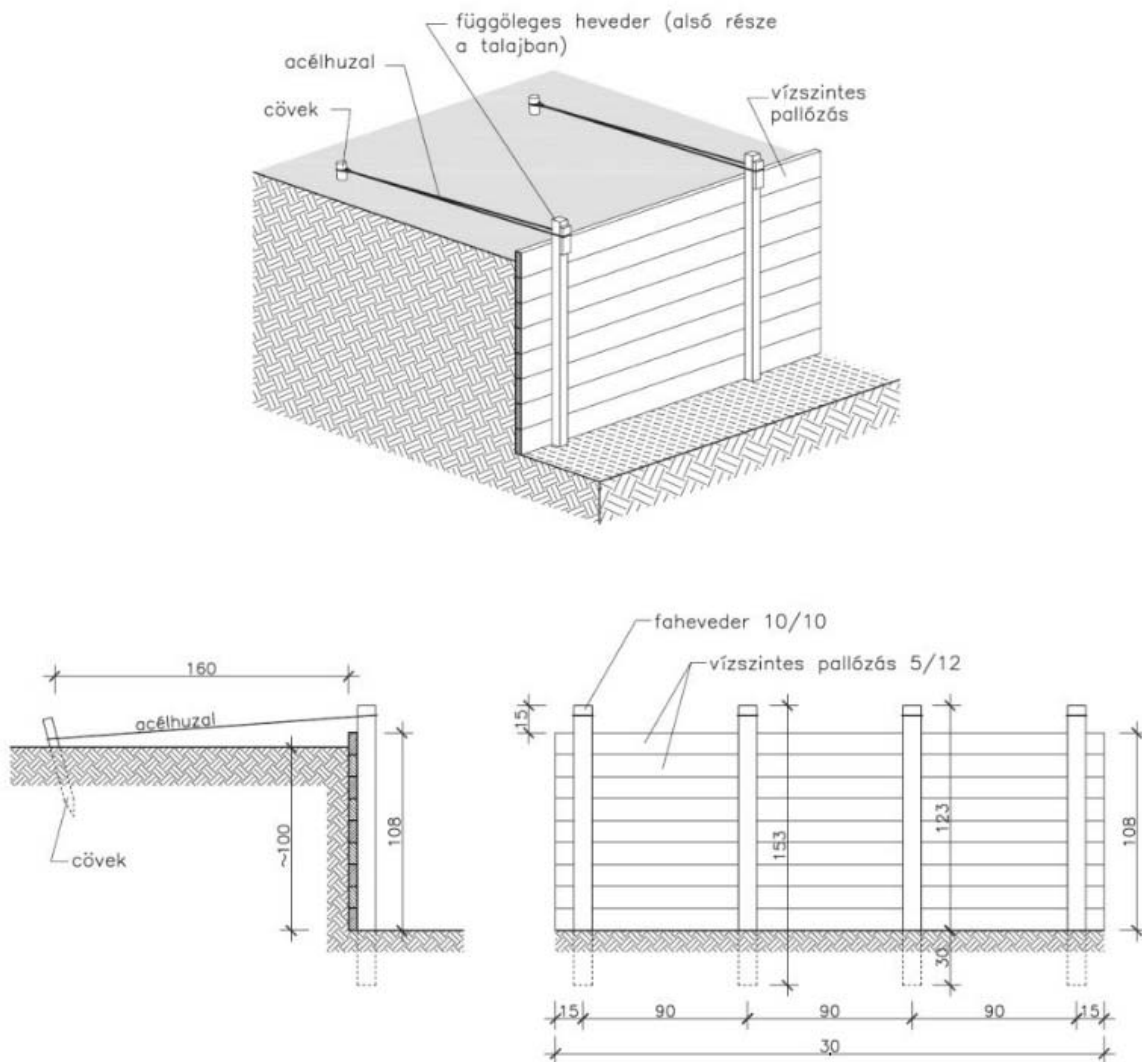
Összegezzék, hogy milyen hatással lehet a kész szerkezetre, a betonozási munkák során az előírásoktól való eltérés vagy azok be nem tartása!

6. feladat

Készítsék el az ábrán látható kihorgonyozott földpart megtámasztást!

Elsőként készítsék elő a szükséges anyagokat és eszközöket.

Előzetesen számítsák ki, a felhasználásra kerülő anyagok mennyiségét!



ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Milyen anyagokat, eszközöket használ a dúcolatok készítése során!

2. feladat

Írja le milyen hagyományos dúcolatokat ismer, röviden jellemezze őket!

3. feladat

Írjon le legalább 5 munkavédelmi előírást, amelyet ön a legfontosabbnak tart! Indokolja választát!

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

4. feladat

Írja le ön szerint miért fontos a zsaluzási, dúcolási munkákhoz használt faanyagok megfelelő kiválasztása, védelme!

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

MEGOLDÁSOK

1. feladat

-Dúcpallók (általában III. osztályú faanyagot használnak) vastagsága min. 48 mm, szélessége: 20 cm, hossza pedig 5-6 m, végeit acélbronccsal lehet a szétrepedéstől védeni. Támaszok: \varnothing min. 12 cm legyen. Keményfa ékek Hevederek Ácskapocs (1,5 m-nél szélesebb árok esetén)

2. feladat

- m_0 mélységig nincs szükség megtámasztásra-(m_0 magasságig a földpart képes megtartani az önsúlyát-nincs beomlás/nyugalmi állapotban/)

-Keskeny munkaárok dúcolások: A viszonylag rövid dúcokat a szemben lévő partfalak közé feszítik be. A gödör lemélyítése után a pallókat beállítják függőlegesen, rájuk merőlegesen elhelyezik az összefogó hevedereket, és ezeket dúcokkal támasztják meg. Állékonyabb talajban megengedhető a hézagos pallózás.

-vízszintes pallózással - teljes felületű; ritkított

-függőleges pallózással - teljes felületű; ritkított

-Előre gyártott dúcrendszer: Az előre gyártott dúcrendszer célja a dúcolás gépesítése, a munka "szerelés" jellegűvé tétele. Vonalas létesítményeknél alkalmazzák elsősorban. A kistáblás dúcolati rendszer (. ábra) fa dúctáblákból, acél tám keretből és csavaros acéltámokból áll. Az 5 cm vastag fenyőpalló táblákat szögacél keret fogja össze. Egy tábla tömege 80-100 kg. A 3 m hosszú árokszakas teljes mélységű (max. 4 m) kiemelése után a dúcolást a legalsó táblapár elhelyezésével és befedésével kezdik. 1,0-1,3 m árokszélességig alkalmazható.

-Előre hajtott dúcolás: Nagyon laza, folyós talajok esetén alkalmazzák. Elsőként beássák az indítóhevedereket és a dúcokat, majd a hevederek mögé, kissé ferde helyzetben, leverik a kihelyezett pallókat. Ennek védelmében kiemelik a munkaárok első szakaszát úgy, hogy a pallók vége 20-25 cm-en beágyazva maradjon. A további mélyítés során a munkaszakasz többször megismételhető.

Ma már használnak előre gyártott dúctáblákat is, amelyeket csavaros-ellenmenetes feszítődúcokkal támasztják meg. A dúcoláshoz kb. 1,20-2,00 m hosszú, meghegyezett és bádoglemez borítással ellátott pallókat használnak

- Utánhajtott dúcolás: Először megtámasztás nélkül kiemelik az állékonyságnak megfelelő mélységű munkaárkot, majd kidúcolják. Azután újabb szakaszokat mélyítenek és dúcolnak felváltva. 3 m-nél nagyobb mélység esetén lépcsőzik /lépcsős mélyítés/.

-Utánhajtott-lépcsős dúcolás: 3,0 m-nél nagyobb mélységű munkaárok esetén alkalmazzák. Először kiemelik a gödört addig a mélységig, amíg a talaj képes megtartani az önsúlyát, pergés, beomlás jelei nem jelentkeznek (m_0), majd elhelyezik a vízszintes pallókat, megtámasztják őket függőleges hevederekkel, és ezeket kidúcolják. Az így elkészített megtámasztás védelme mellett tovább mélyíthető a gödör. Ezután újabb vízszintes pallókat helyeznek az előzőek alá, s a már kitámasztott hevederek mellé újabb függőleges hevedereket helyeznek el, amelyek az összes pallót megtámasztják. Ezt követően az előző hevedereket kiveszik. A vízszintes pallózás előnye, hogy a pallók hossza nincs korlátozva, az elhelyezés során nem rongálódik (nem verik). Hátránya viszont, hogy a talajvízszint alatt nehezebb a munka, mint a függőleges pallók esetén.

-Ferde megtámasztás: A 3 m-nél, szélesebb gödörnél már számolni kell a dúcok kihajlásával /kibicsaklásával (a kihajlás a viszonylag karcsú, nyomott elem – itt: a dúc – egyik tönkremeneteli módja, melynek során a kigömbülés fokozódása miatt az elem akár össze is roppanhat), ezért a dúcokat minden irányban kimerevitve kell elhelyezni. Nagy szélesség esetén ez a megoldás már igen nehézkes. Nagyméretű dúcokra lenne szükség, vagy olyan sűrű dúcolásra, hogy a gödörben a munka lehetetlenné válna.

Ilyenkor a ferde megtámasztás alkalmazható, ha a munkagödörben elegendő hely áll rendelkezésre. Sok esetben előnyösen felhasználható megtámasztásra az építendő műtárgy alaplemeze is.

-Kihorgonyzás: Ha nincs hely a ferde kitámasztáshoz, akkor kihorgonyzással kell a függőleges hevederek helyzetét biztosítani. A horgony rudakat általában megfelelő távolságban levő acél gerendákhoz erősítik.

-Feszítőműves dúcolás: A hosszú dúcgerendákat függőleges és vízszintes síkban is megtámasztják, oldalirányban. Az ácsszerkezet vízszintes síkbeli elemei úgynevezett feszítőművet képeznek. Csak ács szakember építheti!

-Siemens rendszerű dúcolás: Elsősorban 6 m-nél mélyebb és 3-4 m-nél szélesebb munkagödörnél használható előnyösen. A gödör határa mentén I tartókat vernek a talajba, s ezek közé a földkiemeléssel lépést tartva megfelelő hosszúságú vízszintes vagy függőleges helyzetű pallókat csúsztatnak, amelyeket kiékelnek a gerendák övlemezeihez. A tartók a munkagödör fenékszintje alá vannak verve - az alapozási szint alá legalább 3 m-rel felül, ha szükséges dúcokkal támasztják meg, vagy hátrahorgonyozzák őket.

3. feladat

- 1.)Kézi földmunka végzése során az árokban dolgozók közötti távolság legalább 3,0 m kell, hogy legyen!
- 2.)A földpartot, függőlegesen kitermelt alapárok, pincegödör falát, és azok szélét belül megterhelni tilos!
- 3.) Gondosan ügyeljünk arra, hogy a visszatöltendő föld közé humusz vagy más szerves talaj ne kerüljön!
- 4.) A felszíni vizek elvezetése érdekében az alapároktól 1% lejtéssel alakítjuk ki a felszínt.
- 5.) . Lépcsőzött kiképzés esetén azok padkamagassága legfeljebb 1,0 m lehet, a padkák szélessége nem lehet kisebb azok magasságánál!
- 6.) A dúcokat, dúckereteket közlekedésre, fel- és lejárásra, anyag lerakására használni tilos!

7.) Kidúcolt munkaárokba ömlesztett anyagot (kavicsot, betont stb.), téglát, köveket csak zárt, elmozdulás ellen megfelelően rögzített csúszdában szabad leengedni!

8.) Dúcolással megtámasztott munkaárokban munkát kezdeni, illetve végezni csak akkor szabad, ha előzetesen a dúcolást ellenőrizték, a meglazult feszítőékeket után verték!

9.) Földvisszatöltéskor a talajt kb. 15-20 cm vastag rétegekben kell elteríteni, minden egyes réteget külön tömörítve!

10.) Földmunka esetén az 1,0 m-nél mélyebb munkaárokba vagy munkagödörbe a lejárást rögzített létrával kell biztosítani!

11.) Rézsűs határolásnál létra helyett a rézsűbe épített lépcsős megoldást, vagy legalább 60 cm széles lejárópallót is lehet alkalmazni. Ez esetben a lejáratot korláttal kell ellátni!

4. feladat

Abban az esetben, ha nem megfelelő minőségű anyagokkal, eszközökkel végezzük a kivitelezési munkákat, várhatóan a végeredmény sem lesz a tervezettnak megfelelő.

A dúcolási munkák során felhasznált faanyagoknak különböző terheléseknek kell ellenállniuk (például talajnyomás, dinamikus hatások), ha nem megfelelő a faanyag, terhelések hatására károsodik, esetleg eltörik, balesetet is okozhat. Fontos, hogy lehetőség szerint a legjobb minőségű anyagokkal dolgozzunk.

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Teveli Mihály: Földmunkák, kitűzések és alapozások: Cser kiadó

Dr. Bajza József–Madácsi Sándor–Dr.Matolcsi Károly–Miklovicz László–Tóth László:
Magasépítéstan: Műszaki Könyvkiadó

Bársony István: Gyakorlati munkafüzet kőműveseknek: Szega Books Kft.

www.galoczi.net

www.sze.hu

AJÁNLOTT IRODALOM

Szerényi István – Szerényi Attila – Gázsó Anikó: Kőműves szakmai ismeretek I.: Szega Books Kft.

Bársony István: Gyakorlati munkafüzet kőműveseknek: Szega Books Kft.

ommf.gov.hu –Munkavédelem



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség
www.ujszechenyiterv.gov.hu
06 40 638 638



MAGYARORSZÁG MEGÚJUL



A projektek az Európai Unió
támogatásával valósulnak meg.

DIGITÁLIS KOMPETENCIAALAPÚ TANANYAGFEJLESZTÉS