

TÁJÉKOZTATÓ A MUNKAÁROK MŰSZAKI MEGFELELŐSÉGÉRŐL

1. Kézi földmunkavégzés technológiája

CSŐÁROK FÖLDKIEMELÉSE

A munkaárok készülhet rézsűs oldalfallal, vagy függőleges fallal.

Kiviteli tervvel rendelkező munkák esetén földkiemelést csak érvényes kiviteli tervek birtokában lehet megkezdeni. A terveknek tartalmazniuk kell a munkagödör méreteit, fajtáját, és utasítást a dúcolásra.

A csőárok földkiemelését a tervben megadott helyen az ott megjelölt méretekkel és esésben kell kiemelni. A csőárok fenekét fellazítani nem szabad. Amennyiben tévesen nagyobb mélységben emelték ki a földet, a terv szerinti mélységre való visszatöltést a megfelelően megválasztott anyagminőséggel, és tömörítési móddal kell elvégezni.

A kivitelezőnek ügyelni kell arra, hogy a földkiemelés során megtalált közművek ne rongálódjanak (felfüggesztés, kimerevítés, ideiglenes alátámasztás stb.).

A földkiemelést a dúcolással és a víztelenítéssel összhangban kell megszervezni.

A kiemelt föld az árok mindkét oldalára kitermelhető, de úgy, hogy az árok szélén legalább 50 cm-es szabad padkát kell biztosítani.

Dúcolás nélküli munkagödörnél a föld-depóniát a szakadóalapon (talajmechanikai csúszólap) kívül kell kijelölni.

A föld-depónia – a rendelkezésre álló területhez alkalmazkodva – a természetes rézsű szerinti idomokba rakandó. Szükség esetén, földtartó keretet (kaloda) kell készíteni.

A kiemelt földanyag úgy deponálandó, hogy az eredeti talajrétegződés szerint visszatölthető legyen.

Amennyiben a kitermelt föld visszatöltésre alkalmatlan, azt a helyszínről el kell szállítani, és a kijelölt depóban kell elhelyezni.

A CSŐÁROK

Árokmélység, árokszélesség:

A vízellátás számára épített nyomóvezetéseket általában 1,5 m-es csőtakarással fektetik.

Ebben a mélységben a vezeték a fagy ellen megfelelő védettséggel rendelkezik és a terhelés hatása is egyenletes, nagyobb felületre oszlik el.

Az árokmélység növelése természetesen a vezetékre növekvő igénybevételt jelent (földnyomás), ezért 8,0 m-t meghaladó árokmélység esetén a szabványos csövek szilárdsági ellenőrzését is el kell végezni elsősorban a DN>800 mm-es méreteknél, ilyen mélység azonban a közműves vízellátó hálózatokon csak egészen kivételes (kényszerű) esetben fordul elő.

Az árokszélességet a cső szerelhetőségéhez szükséges minimális méretben határozzák meg, figyelembe véve a dúcolás helyigényét.

Külön előírás hiányában a dúcolt munkaárok szélességét úgy kell megváltoztatni, hogy a beépítendő szerkezetek és a dúcpallók között a következő táblázat szerinti szabad tér maradjon:

1,75 m árok mélységig, ha a szerkezet legnagyobb vízszintes mérete:	
0,5 m-nél kisebb	0,2 m
0,51 – 0,6 m között	0,3 m
0,61 – 1,0 m között	0,4 m
1,0 m-nél nagyobb	0,5 m

1,75 m-nél mélyebb árokban, ha a szerkezet legnagyobb vízszintes mérete:	
0,5 m-nél kisebb	0,35 m
0,51 – 0,6 m között	0,45 m
0,61 – 1,0 m között	0,55 m
1,0 m-nél nagyobb	0,65 m

A földkitermelést a tervezett árokszélességnél kisebb szélességgel kell kezdeni, és a kitermelés után az árok falát ásóval a biztonságos munkavégzéshez szükséges szélességűre kell nyesni.

Rétegesen kell az árok mélyítését folytatni addig, amíg a függőleges árokfal biztonságosan megáll. E mélység után a csőárok süllyesztése csak a dúcolás beépítésével párhuzamosan végezhető.

A kitermelt föld lapáttal, karolással kerül a depóniába. Egy karolással 4,0 m távolságra, illetve 2,0 m magasra lehet a földet dobni. Általában kettőnél több karolás nem gazdaságos.

A földkiemelés módjának megválasztása főleg a talaj minőségétől, a közműhelyzettől és a munka jellegétől függ.

A TALAJOK OSZTÁLYOZÁSA, BONTÁSI MÓDJA ÉS JELLEGZETESSÉGE

Talaj-osztály	Talaj minősége	Munkaeszköz és a kitermelés módja	Talajnem
I.	könnyen ásható	ásó, lapát	humusz, homok, laza agyag
II.	nehezen ásható	ásó	kavics, kötöttebb agyag
III.	nehezebben ásható	ásó, csákány lapos vége	márga, agyag
IV.	nagyon nehezen ásható	csákány hegyes vége	kötött kavics, agyagos pala
V.	könnyen fejthető kőzetek	ék, bontórúd (csákány)	márga
VI.	nehezen fejthető kőzetek	ék, rúd és robbantás	pala, mészkő, dolomit
VII.	nagyon nehezen fejthető kőzetek	robbantás és fúrógép	gránit, bazalt, tömör mészkő

A KÉZI FÖLDKIEMELÉS ESZKÖZEI

Földhányó lapát, ásólapát, kubikos ásó, hegyes ásó és csákány, nehezen fejthető talajoknál szükség van még bontórúdra, ékekre és kalapácsra is.

Laza talajoknál ásó és ásólapát, kötött talajoknál, vagy márga kitermelésnél már csákány is szükséges.

AZ ÁGYAZAT ÉS A BEÁGYAZÁS

A megépült vezeték megbízhatósága szempontjából a legfontosabb munkafázis. Az ágyazat képezi a vezetéknek, mint mélyépítési létesítménynek az alapozását, a beágyazás pedig a megtámasztását, tehát a vezeték szerkezeti részeként szerepelnek.

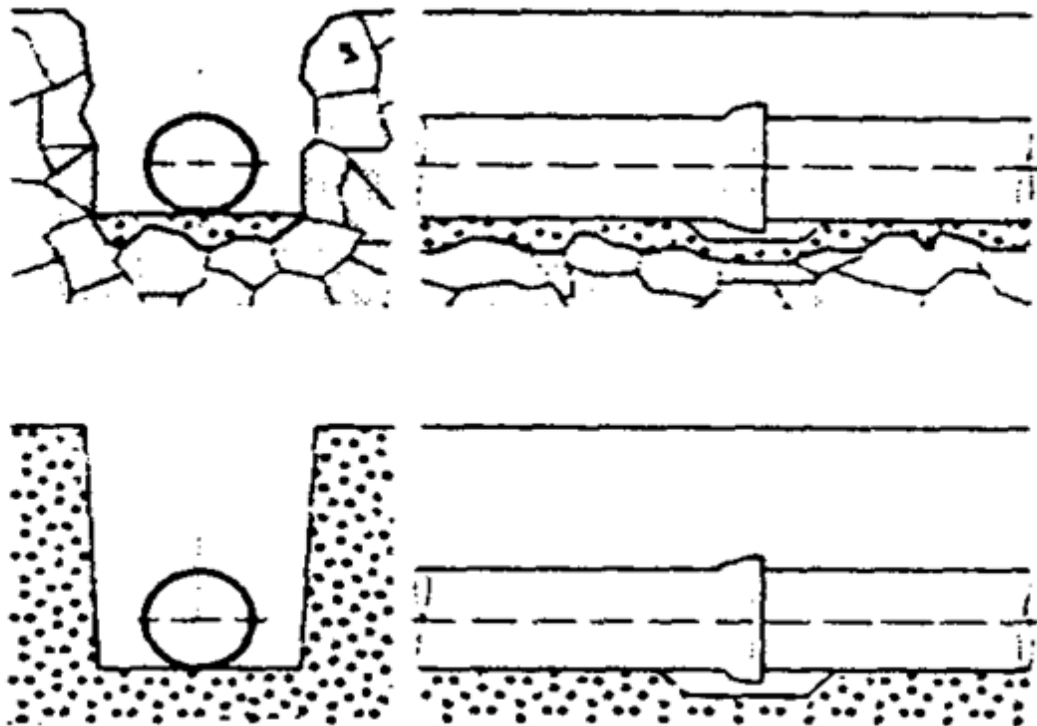
Az ágyazatnak olyan szemösszetételű anyaggal és kialakítással kell rendelkeznie, mely a csövek teljes hosszán az egyenletes felfekvést biztosítja. Termett talajok ezt a követelményt külön ágyazat nélkül is kielégíthetik, köves és sziklás (vagy feltöltéses) talajokban azonban a csőárkot 10-15 cm-rel mélyebben kell kiásni, hogy helyére a homok vagy homokos kavicsréteg elhelyezhető és tömörítéssel ágyazattá kialakítható legyen. Tokos nyomócsövek és idomok alkalmazása esetén a tokok számára szükséges mélyedést az ágyazatban kell kiképezni.

A vezeték beágyazása a cső köré és 30 cm-rel a cső fölé elhelyezett és gondosan tömörített homok vagy homokos kavicsréteg kialakításából áll. Különös gondot követel a cső alsó palástfelületének a megtámasztása (a cső "aláverése").

Gépi tömörítő eszközök használata esetén a cső épségének a megóvását biztosítani kell.

A beágyazáshoz használt anyag:

- legyen jól tömöríthető, szemcsés szerkezetű, továbbá
- legyen mentes a kövektől, étes törmeléktől, szerves anyagtól, agresszív összetevőktől, fagyott rögöktől, stb.



A CSŐÁROK BETEMETÉSE

A beágyazás elkészülte után fennmaradó munkaárok visszatöltése (betemetése) az általános előírásokban és a tervekben előírt töltőanyaggal és módszerrel történik.

A munkaárókba szerves anyagot, építési törmeléket, szemetet visszatölteni nem szabad. A munkaárók csak földdel vagy az előírt anyaggal tölthetők. Indokolt esetben talajcserét kell végezni.

A. Általános szabályok

A kitermelt talaj csak akkor használható, ha az igazoltan jól tömöríthető, szemcsés talaj. Minden más esetben homok, homokos-kavics vagy murva visszatöltéséről (talajcseréről) kell gondoskodni.

A visszatöltött talaj tömörsége – szigorúbb előírás hiányában – $\gamma_r = 90\%$ legyen.

Az árokból kiemelt föld általában visszatölthető, kivéve a kéntartalmú salakot, fagyott rögöket, veszélyes hulladékot és a szerves anyagot tartalmazó földet.

A tömörítésre nagy gondot kell fordítani, hogy süllyedés ne keletkezzék, különösen akkor, ha a csőárokra útburkolat kerül.

A visszatöltést úgy kell ütemezni, hogy a cső köré és fölé kb. 30 cm vastagságban szemcsés talaj (ágyazat) kerüljön, megfelelő alátámasztást biztosítson. A csőzónában gépi tömörítés csak fokozott körültekintéssel végezhető.

B. A talajok osztályozása visszatöltés szempontjából

A visszatöltés szempontjából a talajok három osztályba sorolhatók:

I. oszt.: Jó minőségű talaj. Kavics, agyagos, homok.

II. oszt.: Közepes minőségű talaj. 15-25% víztartalmú agyag, vagy agyagos homok.

III. oszt.: Rossz minőségű talaj. Szerves tartalmú talajok, humusz tözeg.

Térfogatóát változtató talajt – különösen burkolat alá – visszatölteni tilos.

Fagyott, vagy hóval-jéggel kevert anyagot, növényzetet és más szerves anyagot tartalmazó földet, továbbá tisztán kötőanyagot visszatölteni nem szabad.

C. Tömörítés

A tömörítés elvégezhető kézi erővel, gépi erővel.

Kézi erővel történő tömörítés állandó ellenőrzést igényel. Az ellenőrzést az adott munkairányító végzi.

A döngölésnél a terítés 15-20 cm-nél vastagabb ne legyen.

A gépi tömörítést csak a cső feletti 30 cm-es takarás után szabad használni.

Iszapolással történő tömörítés ugyancsak szemcsés talajoknál alkalmazható, a visszatöltött maximum 60 cm-es rétegű csőárkot lassan kell vízzel elárasztani.

A talajok osztályozása tömörítés szempontjából:

A visszatöltendő talaj fajtája és a tömörítés módja szorosan összefüggő a talajok tömöríthetőségi osztályba sorolásával, ezért ennek rövid áttekintése célszerű.

a) Jól tömöríthető talajok osztály (Jele: J)

A vegyes szemcsés talajok: kavics, homokos kavics, kavicsos homok, homok, homoklisztes homok, egyenetlen szemcsés talaj esetén.

Vegyes szemcsés és gyengén kötött talajokból álló természetes és mesterséges talajkeverékek, ha az együttes iszap és agyag tartalom kisebb, mint 20%.

Ilyenek: homok, agyagos; (iszapos) kavics, agyagos kavics, agyagos homok, agyagos kavicsos homok.

b) Közepesen tömöríthető talajosztály (Jele: K)

Közepesen granulált kavics, homokos kavics, kavicsos homok, homok, homoklisztes homok.

Vegyes szemcsés és gyengén kötött talajokból álló természetes és mesterséges talajkeverékek, ha az együttes iszap és agyag tartalom 20-30% között van.

Ilyenek: homokos agyagos (iszapos) kavics, agyagos kavics, agyagos homok, agyagos kavicsos homok.

c) Nehezen tömöríthető talajosztály (Jele: N)

Egyenetlen szemcsés talajok.

Ilyenek: rosszul granulált kavics, folyósódásra hajlamos homok, és futóhomok.

Erősen kötött és szemcsés talajokból álló természetes és mesterséges talajkeverékek, ha az együttes iszap és agyagtartalom a száraz anyag súlyára vonatkoztatva 30% felett van.

A tömörítés tömörítő gépekkel történik, az elérni kívánt tömörséghez meghatározott járatszámmal.

A korszerű tömörítő gépek a következő tömörítési hatásokkal dolgoznak:

- statikus tömörítő hatás,
- dinamikus tömörítő, hatás – vibrálás – döngölés.

A statikus tömörítő hengerek tömegükkel előregördülés közben tömörítenek. Elsősorban agyagos talajok tömörítésénél alkalmazzák őket. Ide tartoznak a statikus úthengerek, gumikerekes tömörítő gépek, juhláb hengerek.

A talaj vibrálására a talajszemcsék mintegy lebegésbe jönnek, így gyorsan és szorosan elrendeződnek. A kis szemcsék kitöltik a nagyok közötti üregeket. Vibrálással csak szemcsés talajok tömöríthetők. Alkalmazott típusaik a vibrációs tömörítőlap, kézi vezérlésű kis tömegű vibrációs hengerek (padkahengerek), közepes és nagy tömegű önjáró vagy vontatott vibrohengerek.

A döngölők ütéssel járó mozgással tömörítenek. Általában benzinmotoros hajtásúak, de készítenek elektromos meghajtású döngölőket is. A döngölőkre a viszonylag alacsony 500-800 percenkénti ütésszám jellemző. Az ütte tömörítő gépek közül legismertebb az 500 N, 690 N, 1000 N, 1250 N, és 2000 N-os döngölő (N – Newton). Pl.: Wacker típus. Mozgását a gép kezelője irányítja a kézi fogantyú elmozdításával.

A csővezetékek építésénél általában ütte tömörítő gépeket és kis tömegű vibrációs tömörítő lapokat, vagy vibrohengereket alkalmaznak.

MUNKAVÉDELEM

1 m-nél mélyebb munkaárókba a lejárást létrákkal kell biztosítani.

A létrákat elmozdulás ellen rögzíteni kell és sűrűbb közlekedés esetén korláttal is fel kell szerelni.

A munkaárkokat az előírt korláttal kell körülvenni, amelyeket éjszakára biztonságos jelzőberendezésekkel kell ellátni (villogók).

A csőárkon átvezető átjárókat, hidakat minden esetben korláttal és szegélygerendával kell ellátni és éjjelre ki kell világítani, vagy lezárni. A hídkorlátokat és szegélygerendákat ideiglenesen sem szabad eltávolítani.

Közúton végzett munkánál a KRESZ előírásai betartandók.

A munkaárókban védősisak, védőcipő/védőcsizma, szükség esetén hallásvédő használata kötelező.

2. Gépi földmunkavégzés technológiája

ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK

Ahol a keresztező, vagy párhuzamosan haladó és meglévő közművek nem akadályozzák, a földmunkát géppel kell végezni.

A gépi földmunka feltétele, hogy a kitermelt föld számára legyen elegendő hely a deponálásra, különben gondoskodni kell a föld elszállításáról.

Gépi földkiemelésnél a munkagödör fektetési szintje alá menni nem szabad.

Gépi földkiemelést alkalmazhatunk dúcolt és rézsús kiképzésű munkagödör kialakításánál.

FÖLDKIEMELÉS TECHNOLÓGIÁJA

A kitűzött munkaterületet szakszerűen el kell keríteni közúton és ki kell táblázni. Földkiemelésnél a csőgödör fenék szintjét kézi munkával kell kialakítani. Naponta csak annyi munkagödört ásson a gép, amennyit ki tudunk dúcolni. A több napos munkagödör dúcolása már balesetveszélyes lehet.

Megfelelő rézsűre kiképzett munkagödör esetén a talaj minősége határozza meg a nyitás nagyságát, hosszát (több napra előre lehet ásni).

A kijelölt egyéb közmű-kereszteződések meghatározott körzetében gépi földmunkát nem alkalmazhatunk. Különösen veszélyes a nagyfeszültségű elektromos kábeleknél, gázvezetékeknél az esetleges rongálás. A kitermelt földet a gödör szakadó lapján kívül kell tárolni.

A föld visszatöltését az előzőekben leírtak szerint kell elvégezni.

Munkavédelmi követelmények:

A közúton folyó munkák munkavédelmi előírásainak betartása kötelező.

Földmunkagépet csak szakképzett vezető kezelhet.

Munkavégzés közben a gép hatósugarában személy nem tartózkodhat.

A munka befejeztével a munkagépet az előírások szerint kell tárolni.

LÁNC TALPAS HIDRAULIKUS KOTRÓGÉP (KIS ÁROKÁSO) HASZNÁLATA

A gépek rendeltetése:

A lánctalpas kotrógép önjáró, mélyásóval működő kotrógép-rendszerű, 360°-ban elforgatható, forgó felsővázas gép, amelyet a járószerkezet mozgása nélküli műveletekhez terveztek, de önálló munkafázisként a magassági irányban állítható dózeroló lappal földtolás is végezhető.

A gépeket szabadtéri használatra tervezték. **Robbanásveszélyes környezetben használni tilos!**

A kotrógépek - kanál és törőfej nélkül – emelőgépként csak akkor alkalmazhatók, ha műbizonylatolt teherhoroggal, túlterhelésre figyelmeztető berendezéssel, a gémemelő hengerek pedig tömlőszakadás elleni biztosítással vannak felszerelve. Ebben az esetben a gépekhez - különböző kanálszár hosszakra – megadott irányú és hatósugarú emelési kapacitási adatokat be kell tartani.

A munkagép munkaterületre szállítása a géphez rendszeresített utánfutón történik, a vontatásra vonatkozó előírások és szabályok betartása mellett. A szállításhoz a gép kanálát és dózeroló lapját az utánfutón ütközésig le kell engedni, majd a rögzítést erre a célra rendszeresített rakományrögzítő hevederekkel (spaniferekkel) el kell végezni. A hidraulikus törőfej csak az utánfutón kialakított helyén, rögzítve szállítható.

3. Dúcolás

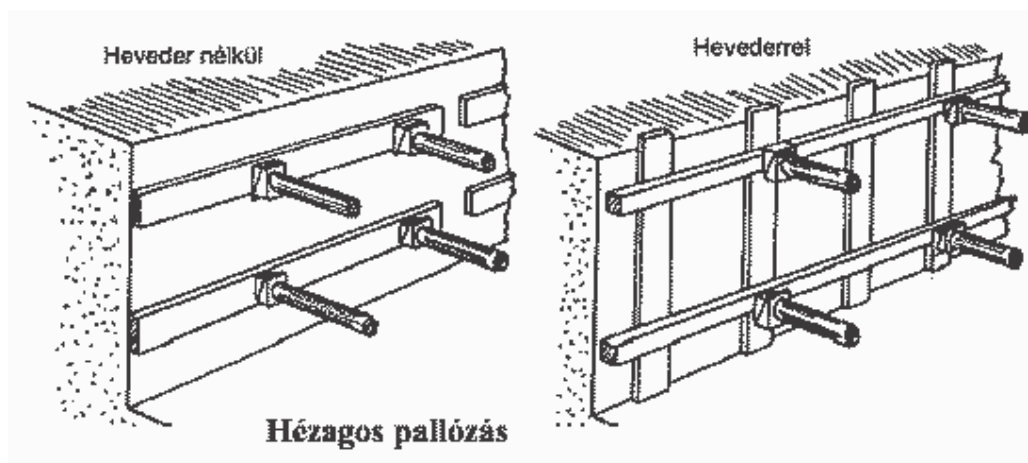
A MUNKAÁRkok (GÖDRÖK) BIZTOSÍTÁSA

A vízépitőiparban a közművezetékek, különféle kezelő műtárgyak építésénél munkaárkon, munkagödrök kiemelése válik szükségessé. Az elhelyezett szerkezet megépítéséig, valamint terhelhetőségig a kiemelt munkaárkok, gödrök földpartjainak biztosítása válhat szükségessé. Földpartok biztosítását dúcolásnak nevezzük.

A DÚCOLÁS SZÜKSÉGESSÉGE

Dúcolni akkor kell:

- Ha a rézsűs földpart kialakítására nincs elég hely, vagy a rézsűs kialakítás sok felesleges föld kiemelését tenné szükségessé.
- Minden olyan helyen, ahol a függőleges földfalak megtámasztás nélkül nem állékonyak, beomlásuk, megmozdulásuk balesetet vagy kárt okozhat.
- Talajok igen változatos formában fordulnak elő. Állékonyságukat befolyásolják talajfizikai tulajdonságaik, így halmazsűrűségük, tapadó képességük (kohézió, súrlódási szög). Állékonyságát nagymértékben befolyásolja a talajvíz jelenléte. Az egyes talajfajták a természetben rétegesen helyezkednek el. Ferde rétegződés esetén az egyes réteghatárok mentén a talaj megcsúszhat.
- Amennyiben a földpart közvetlen közelében a talajt terheljük – például a kiemelt földből képzett depóniával – ez a különben megálló földpart beomlásához vezethet. Földpart állékonyságát igen befolyásolja a terepen talajrezgést előidéző gép, közúti vagy vasúti forgalom. Fentiek figyelembevételével számítani lehet az egyes talajok építés közbeni viselkedésére.
- A gyakorlatból kiindulva biztonsági előírások rögzítik a függőleges földfallal, megtámasztás nélkül kiemelhető munkaárkok megengedhető mélységét.
- Amennyiben az adott helyszíni viszonyok alapján a talaj várhatóan a fenti mélységeknél nagyobb mélységben is megállna tartósan dúcolás nélkül, akkor is szükséges dúcolást elhelyeznie. Ez esetben hézagos dúcolást alkalmazunk.



A dúcolatlan munkagödör (munkaárok) megengedett mélysége terheletlen térszint, különböző talajok és rézsűhajlások esetében a következő (4/2002. (II.20.)) SzCsm-EüM együttes rendelet alapján):

Talaj		Függőleges fal esetén	Földkitermelés megengedett mélysége (m)					
megnevezése	kitermelésének módja		2/4	3/4	4/4	5/4	6/4	7/4
Laza, szemcsés talaj	Szárazon	0,8	1,0	1,2	1,5	3,0	3,0	
	Nyíltvíz tartás mellett	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
	Nyíltvíz tartás mellett	0,8	1,0	1,5	2,0	3,0		
Kemény iszap és sodorható sovány anyag	Szárazon	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,3	4,0
	Nyíltvíz tartás mellett	0,5	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	3,0
Sodorható kövér anyag	Szárazon	1,5	2,0	2,5	3,5	5,0	7,0	7,0
	Nyíltvíz tartás mellett	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0
Kemény anyag	Szárazon	1,7	3,0	4,0	5,0	7,0	7,0	7,0
	Nyíltvíz tartás mellett	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0

A földmunkák biztonságtechnikai és egészségvédelmi követelményeit a geológiai, hidrológiai és talajmechanikai vizsgálati adatok és erőtani számítások alapján kell megtervezni. Nem kell talajmechanikai vizsgálatot végezni abban az esetben, ha a legkedvezőtlenebb (laza, szemcsés) talaj figyelembevételével történő dúcolást, illetve rézsűhajlásokat alkalmazzák.

DÚCOLÁS ELŐÍRÁSAI

A dúcolás tegye lehetővé a zavartalan földkiemelést és az építmény megépíthetőségét ne akadályozza.

A dúcolás olyan módon legyen összeszerelhető, hogy a dolgozó ember balesetveszélynek ne legyen kitéve. Az egymás mellett lévő és azonos statikai helyzetű dúcoló elemek nem lehetnek különböző anyagból, ha erre valami okból szükség van, akkor a különböző dúcanyagok eltérő anyagának hatását számítással kell ellenőrizni.

Az 5 m-nél magasabb földpart kitámasztását, és a csúszásveszélyes területen végzendő földpart kitámasztásokat – magasságuktól függetlenül – terv alapján kell készíteni, mely a kiviteli tervdokumentáció részét képezi.

Ha a munkaárok mellett a mélységével egyenlő távolságon belül a munkahelyi forgalomból, a munkagépek súlyából és működéséből, az ott tárolt anyagok súlyából terhelések származhatnak, a kivitelezés előtt számításokkal kell igazolni, hogy a megtámasztó szerkezet ezt biztonsággal viseli.

A dúcszerkezeteken fel- és lemenni nem szabad, 1,5 m-nél mélyebb munkaárok esetén legalább 30 m-enként elmozdulás ellen biztosított, csapos fokú létrát kell elhelyezni. Az árkon a gyalogosok és a járművek közlekedésére szolgáló hidakat állandó jellegű, osztott korláttal és lábdeszkával kell ellátni, és éjjelre ki kell világítani.

2 m-nél mélyebbről történő kézi földkiemelés esetén 2 m-enként kidobó állás szükséges. A kidobó állást a munkatérre keresztül fektetett gerendákra felfüggesztve kell elkészíteni, vagy a vízszintes merevítő dúcokra lehet helyezni, ha azok alátámasztása biztosítva van.

A visszapergés megakadályozására a pallóborításnak 20 cm-rel a terepszint fölé kell érnie. Ha a pallózás mögött üregek, kagylósodások képződtek, a dúcszerkezet megbontása nélkül azokat ki kell tölteni.

A dúcszerkezetek kötéseit minden műszak előtt és nagyobb esőzés után meg kell vizsgálni. A feszítőékeket egyenletesen be kell verni, a dúcokat elmozdulás ellen biztosítani kell pl. állvány kapoccsal. A dúc hevedereket faoszlopokkal – babafákkal – alá kell támasztani, vagy felkötéssel – min. 6 mm átmérőjű gömbvas, vagy ezzel egyenértékű dróthuzal, drótkötél, 20x10 mm-es lapos acél stb. – a munkaárok szélétől legalább 1,0-1,5 m-rel túlnyúló, legalább 18x18 mm-es keresztmetszetű gerendára kell felfüggeszteni. A feszítőelemeket – pl. dúccsavar – meg kell húzni.

Beépítés után meghibásodott szerkezeti elemeket a dúcolás jellegének megfelelő szakaszolással – részleges kiváltásokkal ki kell cserélni, 10%-nál meredekebb lejtésű terepen a szintvonallal párhuzamos alaprajzú munkaárokból ferde merevítő dúcokat is el kell helyezni. A dúcok függőleges síkjában átlósan elhelyezett merevítő elemeknek a völgy felé kell lejtetniük. 12 cm-nél kisebb átmérőjű dúc nem építhető be, az átmérőt a mértékadó terhelésnek megfelelően kell megválasztani. Hézagok megtámasztásánál, a talajjal közvetlenül érintkező elemek között, sem vízszintes, sem függőleges irányban nem lehet nagyobb megtámasztatlan távolság, deciméterben mérve, mint a talaj kohéziója KN/m^2 -ben.

A dúcolási módok megválasztásához nyújt segítséget a következő táblázat:

Talajviszonyok	Munkagödör (árok) mélysége		
	H < 3,0 m	3,0 m < H < 5 m	H > 5,0 m
normál nedvességű talajok (szóródó talajok kivételével)	rendszerint vízszintes pallójú hézagos dúcolás	zárt sorú dúcolás	statikai tervek szerinti dúcolás
nagyobb nedvességű és szóródó talajok	rendszerint függőleges pallójú zárt sorú dúcolás	zárt sorú dúcolás	statikai tervek szerinti dúcolás
bármilyen talajban talajvíz beömlés esetén	Szádfalazás: A szádpallókat az alapozás síkjánál – munkagödör fenekével – legalább 0,15 m-rel mélyebbre kell venni.		

A DÚCOLÁSI MÓD MEGVÁLASZTÁSÁNAK FELTÉTELEI

I. Hagyományos dúcolások

A. Vízszintes pallózás

Vízszintes pallózás – max. 5 m mélységig – ott alkalmazható, ahol a talaj a palló behelyezése előtt legalább egy palló szélességben (20-30 cm) beomlás veszélye nélkül kiemelhető. A földpartok közötti minimális távolság 1,0 m legyen. A dúcpallókat hevederekkel (álló pallókkal) kell összefogni 1,4 – 2,5 m távolságokban, a talaj minőségétől, a felszíni terheléstől, az árokmélységtől és az alkalmazott dúcpallók anyagától, méretétől függően. A 2,5 m-nél nagyobb heveder távolság helyességét minden esetben számítással igazolni kell.

A vízszintes dúcpallók a hevederek, illetve dúcok tengelyvonalától legfeljebb 50 cm-re nyúljanak ki, az ennél nagyobb túlnyúlás helyességét számítással igazolni kell.

Beépítés ütemei:

1. ütem: földkiemelés, $m = 20-30$ cm mélységig;
2. ütem: vízszintes pallók, függőleges hevederek beállítása, egymáshoz támasztása állítható dúccsavarokkal vagy faragott fadúccokkal;

A fadúccok és hevederek közé 2-2 db keményfa éket kell helyezni.

3. ütem: földkiemelés további "m" mélységig;
4. ütem: vízszintes pallók elhelyezése a 2. üteménél beállított hevederek mellé, hevederek; beállítása és egymáshoz támasztása, és az előző fázisban elhelyezett dúccok és hevederek kiemelése;
5. ütem: szükség szerinti további földkiemelés a 3-4. ütem sorozatos ismétlésével.

A kibontás az építés sorrendjében fokozatosan történhet. Ha a munkaárok megtámasztás nélkül teljes mélységig kiemelhető, akkor a beépítés egy ütemben elvégezhető. Célszerű ez esetben a kiékelést a heveder és minden egyes dúcpalló között alkalmazni, hogy a fokozatos kibontás elvégezhető legyen.

B. Függőleges pallózás

Függőleges állított pallózás:

Állékony, kohézióval bíró talajban alkalmazható, amikor a munkaárok teljes mélységig megtámasztás nélkül kiemelhető. Alkalmazásához minimálisan 1,0-1,5 m árokmélység szükséges. A pallók megtámasztására vízszintes kereteket vagy hevedereket kell használni. Ezen egymástól legfeljebb 1,5 m-re lehetnek. Szemben lévő vízszintes hevedereket az előző pontban leírtak szerint szükséges kitémasztani. A heveder és a függőleges pallózás közé kettős keményfa ékeket (ellenékeket) kell beverni. A gyakorlatban hevederek és dúccok előre leszábot lapolt kapcsolatával dúckeretet alakítunk ki.

A hevedergerendák végei a dúccok tengelyvonalánál 50 cm-re nyúlhatnak túl. Ennél nagyobb alkalmazott távolság helyességét külön számítással kell igazolni.

A dúccsorokat függőleges és vízszintes irányban, azonos síkokban kell elhelyezni.

A hevederkereteket a korábban leírtak szerint kell felfüggeszteni, valamint babafákkal ellátni.

A pallók hosszúságánál mélyebb munkaárkot két vagy több pallósorral kell kidúcolni. Az egyes pallósorok között legalább 25 cm-es lépcsőt kell hagyni.

Utánhajtott pallózás:

Ha megtámasztás nélkül a földfal 1 m-nél kisebb magasságban emelhető ki, akkor alkalmazható.

A munkavégzés ütemei:

- 1. ütem: földkiemelés "m" mélységig;
- 2. ütem: vízszintes hevederek és dúccok vagy dúckeretek elhelyezése, függőleges pallók behelyezése és egyenkénti kiékelése;
- 3. ütem: további földkiemelés újabb "m" mélységig hevederkeretek alátámasztása babafákkal, felkötés;
- 4. ütem: pallók utánhajtása, leeresztése, kiékelése;
- 5. ütem: szükség szerinti számban a 2-4. ütem megismétlése.

Minden egyes pallónak szorosan kell támaszkodni a hevederhez. Ennek biztosítására a pallókat egyenként a hevederhez kell ékelni. A lehajtás idejére a süllyesztendő palló ékelését ki kell lazítani, a szomszédosokét pedig felülről való beveréssel meg kell feszíteni.

Előrevert pallózás

Általában akkor alkalmazzák, ha:

- a függőleges földfal néhány deciméter magasságig sem áll meg szabadon;
- a földkiemelést a talajvíz szintje alatt kell folytatni, és más dúcolási mód esetén kimosással, illetve omlással kell számolni.

Gazdaságosan alkalmazható közép kötött talajokban is, acélpallók, szádlemezek leverésével.

a) Előrevert pallózás fapallók alkalmazásával:

A munkagödör (árok) szélének kitűzése után – még a földkiemelés előtt – a térszínen a gödör széleinek vonalában koszorúgerendát helyeznek el. A szemközti koszorúgerendákat dúcokkal kitámasztják és ácskapocs segítségével egymáshoz mereven kapcsolják.

Azután megkezdhető a pallók leverése. A verés zárt sorban, max 15°-kal kifelé hajló pallókkal, egyenként vagy párosával végezhető.

A lehajtott zárt sorú pallók védelme alatt a földkiemelés megkezdhető és olyan mélységig végezhető el, hogy a pallók alsó vége 25-50 cm-rel a fenékszint alatt maradjon. A koszorúgerendát elmozdulás ellen a földkiemelés tartama alatt felkötéssel biztosítani kell. Ezt követően a gödör alján újabb vízszintes hevedereket kell elhelyezni a koszorúgerendák alatt, kidúcolják őket.

A koszorúgerendát függőleges oszlopokkal alátámasztják.

A dúcokat, hevedereket, oszlopokat ácskapcsokkal egymáshoz erősítik. A lehajtott pallók alsó végéhez vízszintes támasztógerenda kerül, melyet a hevederhez méretenként kitámasztanak, úgy, hogy a pallók és hevederek között 8-12 cm szabad sáv maradjon.

A heveder és a támasztógerenda közötti sávban verik le a következő pallósort, melynek minden egyes pallóját keményfa ékkel kell a heveder és a támasztógerenda közé befeszíteni.

A földkiemelés a második pallósor védelme alatt tovább végezhető. A pallók előreverését és megtámasztását, illetve a földkiemelést a leírt módon és sorrendben mindaddig kell folytatni, amíg a tervezett fenékszintet el nem érik.

A lehajtás megkönnyítése érdekében a pallókat alul ékszerűen képezik ki és bádogborítással látják el. A felső végeket pedig kisszelvényű U-vasból készített verősapkával kell ellátni.

A lehajtásra kis súlyú (40-50 kg-os) légkalapácsot célszerű használni.

b) Előrevert pallózás acél csatornapallók, szádlemezek alkalmazásával:

Csekély talajvíz vagy talajvízszint süllyesztés esetén a nem vízzáró csatlakozású csatornapallók – UNION PÁTRIA – ha talajvízzel kell számolni, akkor vízzáró kapcsolattal ellátott speciális csatorna-szádapallók alkalmazhatók dúcoló anyagként.

Verési ellenállás csökkentésére a letisztított csatornapallókat fáradt olaj vagy Tectyl bevonattal kell ellátni. Ez egyúttal a lemezek korrózióvédelmét is szolgálja.

A munkavégzést vibráló berendezéssel célszerű végezni. Ebben az esetben a munkaárok mindkét oldalán egymással szemben, egy időben történik a lemezek leverése, a talajminőség függvényében 2-4 árok fm/óra sebességgel.

A munkavégzés lépései megegyeznek a fapallóknál ismertetett megoldással.

Az alábbi intézkedéseket kell betartani:

- A közutakon végzett földmunkákra vonatkozó előírásoktól függően adott munkaterületen a felelős helyszíni irányító dönti el, hogy a talajnemnek, a talaj állapotának, a helyi viszonyoknak függvényében a rézsús munkagödör kialakítást, vagy a dúcolást alkalmazza-e.
- A döntést büntetőjogi felelőssége tudatában kell meghoznia.

Mérlegelési szempontok:

- Erős forgalmú (ezért nagy dinamikai hatásnak kitett) utaknál, szűk utcáknál, kisebb csőtörések esetében javasolt az ismertetésre kerülő táblás zsalurendszer kisméretű, 0,3 x 2,00 m-es elemekből összeállított kisebb és könnyebb rendszerét alkalmazni.
- Nagyobb szélességű és 2,0 métert meghaladó mélységű munkagödrök esetében a 4. pontban bemutatott, nagy zsalurendszert kell alkalmazni. **Alkalmazásához emelőgép szükséges!**
- Rézsús kialakítást, vagy a nagy élőmunka- és munkaidő igényű hagyományos (ácsolt faszerkezet) dúcolatokat csak nagy csőtöréseknél, külvárosi területeken, vagy egyedi kialakítás igénye esetén alkalmazzunk!

II. Előre összeszerelt dúckeret alkalmazása

Nagy forgalmú utaknál, szűk utcákban, viszonylag kisebb csőtörések esetén ajánlatos a kis- vagy nagyméretű dúcelemekből, és a közöttük a távolságot is szabályozó dúccsavarokból előre összeszerelt, vagy a helyszínen is összeállítható dúcszerkezet használata. A hálózatüzemeltetési gyakorlathoz idomulón kétféle dúcolati rendszer lett kialakítva:

a. Kistáblás előre szerelhető dúcolati rendszer

A dúckeret pátrialemezekből 0,3 x 2,00 m méretűre szabott dúctáblákból, és azok közti távolságot biztosító dúccsavarokból áll.

Alkalmazása elsősorban szűk helyeken ajánlott. Előnye kis súlya, helyszíni szerelhetősége, variálhatósága (zárt sorú és hézagos munkagödör lehatárolás), illetve, hogy nem kell daru a beemeléséhez (a munkagép el tudja végezni a beemelést).

b. Nagytáblás előre szerelhető dúcolati rendszer

A szerkezet dúctáblái nagyméretű zárt szelvény keretekből áll, U-profilokból kialakított keretszerkezettel körbefogva, 2 mm-es lemezborítással. A távolság biztosítására dúccsavarok szolgálnak.

Alkalmazása nagyobb szélességű, és mély (2,00 m-nél mélyebb) gödröknél kötelező, beeresztése csak daruval lehetséges.

Fenti két szerkezet használatkor a következőképp kell dolgozóknak a munkát végezniük:

1. Burkolatbontás, társzközművek feltárása.
2. Munkagödör gépi ásásának megkezdése, hibahely pontos meghatározása, víztelenítés – közben dúcszerkezet összeállítása.
3. Dúcszerkezet munkagödörbe (hibahelyre) történő beemelése, kistáblás rendszerrel helyszíni elkészítése.
4. Hibajavítás.
5. Földvisszatöltés, tömörítés, a dúcszerkezet fokozatos kiemelése mellett.

Dolgozóknak a dúcszerkezet készítésénél az alábbi szempontot kell betartani:

- A dúcszerkezet kialakításából fakadóan a rá ható földnyomást kellő biztonsággal képes elviselni, képes megvédeni dolgozót a beomló földtől. A munkavégzés idejének csökkentésére azonban elegendő a munkagödörnek csak azt a részét dúcszerkezettel biztosítani, amennyi a munka biztonságos elvégzéséhez feltétlenül szükséges: azaz ahol a munkás dolgozik.
- Amennyiben a gödörben keresztező közművek is vannak, szükséges azok alatt is dúcolást kialakítani. Ekkor keskenyebb dúcpallókat kell alkalmazni a dúcszerkezet kialakításánál kombinálva (közöttük) a hagyományos dúcolással.

Kézi földmunkák esetén:

- Kézi munkagödör kialakításánál az ásással a munkagödör max. 1,00 méterig mélyíthető! Ezután dúcolatot kell alkalmazni.
- Előre szerelt dúcszerkezet esetén a szerkezetet ekkor (az 1,20 méter elérésekor) kell beeresztetni a munkagödörbe, vagy ott összeszerelni. A további gödörmélyítés csak ennek védelmében folytatható. Ha a talaj állapota indokolja, kisebb mélységnél is behelyezhető a dúcolat.
- **Kézi földkiemelésnél a csákányt használó elé, vagy mögé állni (a csákányozás síkjában tartózkodni) tilos! A szerszámokat dobálni, nem a közösen megjelölt helyen tárolni tilos!**

Gépi földmunkák esetén:

- **Gépi munkavégzésnél a gép hatótávolságában csak az tartózkodhat, akinek ez munkájából fakadóan kötelessége!**
- **Gépi földkiemelésnél dolgozó az éppen mélyítendő gödörben nem tartózkodhat!**
- **A munkagödörből ki-, vagy oda lejutáshoz a munkagép géme nem használható!**
- Előregyártott dúcszerkezet be- és kiemelésekor az emelésre vonatkozó biztonsági előírásokat be kell tartani, a munka megkezdése előtt a rögzítő drótkötelek, és azok rögzítésének hibátlanságát ellenőriznie kell. **Be- és kiemeléskor a munkagép hatósugarában munkavállalónak tartózkodni nem szabad!**
- A felelős helyszíni irányító kötelessége kijelölni azt a távolságot, amelynél jobban a földmunkagép nem közelítheti meg a gödört.

- A munkagép vezetőjének és a felelős helyszíni irányítónak a munka megkezdése előtt meg kell egyeznie a közös jelzésekben, a munka végzése közben a gépkezelő irányításával megbízott figyelmét elvonni nem szabad!
- Földmunkagép elhagyásakor a gép kezelőjének valamennyi kezelőelemet semleges állásba kell állítani és a gépet be kell fékezni.
- **Gondoskodni kell arról, hogy illetéktelen személy ne indíthassa el a földmunkagépet!**

MUNKAVÉDELEM

I. Egyéni védőfelszerelések használata

Kézi és gépi földmunkavégzésnél is kötelező az előírt egyéni védőeszközöket használnia, azaz: a munkaterületen csak a szabványosított, sérülésmentes munkaruhában, acélbetétes bakancsban szabad tartózkodni. A munkagödörben csak felcsatolt védősisak használatával szabad tartózkodni. Kisgépek használata esetén kötelező a zajvédő eszközök (füldugó vagy fülvédő), illetve a védőszemüveg használata. Amennyiben benzin, vagy gázolaj üzemű gépet zárt aknában, munkatérben használnak, gondoskodni kell a megfelelő szellőztetésről. Sárban, áteresztéskor a munkagödörben munkát végezni csak gumicsizmában szabad.

II. Munkavégzés gödörben

Gödörben munkát végezni csak megbízott segítő személy felügyelete mellett lehet. Így bármely munka elvégzéséhez minimálisan két ember kell. A segítő-felügyelő személy a munkaárok partján állva segíti a gödörben dolgozó munkavégzését, őt onnan elhívni, más feladattal megbízni nem lehet.

A munkagödörben dolgozni csak a megfelelő egyéni védőeszközök használatával lehet.

Gépi munkavégzéskor bármely eszköz, alkatrész, dúcolat munkagödörbe (vagy onnan ki-) emeléskor tilos a gödörben embernek tartózkodnia a gép hatósugarán belül.

1 m-nél mélyebb munkagödörbe (munkaárokba) való biztonságos közlekedést 5 m mélységig elmozdulás ellen rögzített támasztó létrával lehet, ezt meghaladó méret esetén lépcsővel kell megoldani. Rézsűs kiemelésnél feljárt kell készíteni.