

**Hírközlési hálózatok építési technológiai
gyűjtemény**

**Bontások, útátfúrások, anyag és
munkaigények
összefoglaló tervezői anyag**



**Magyar Mérnöki Kamara
Kiadványsorozata 131.**

**Hírközlési hálózatok építési technológiai gyűjtemény
Bontások, útátfúrások, anyag és munkaigények
összefoglaló tervezői anyag**

**MMK FAP azonosító:
2024/202-HIT**

Budapest, 2024. október

A sorozat szerkesztője:

WAGNER ERNŐ

a Magyar Mérnöki Kamara elnöke

Készült a Magyar Mérnöki Kamara Hírközlési és Informatikai Tagozatának gondozásában, a 2024. évi Feladat Alapú Pályázatok pénzügyi keretéből.

A kiadvány a Magyar Mérnöki Kamara tulajdona. Másolása, teljes terjedelmében való közzététele csak a Kamara engedélyével lehetséges. Minden jog fenntartva.

Szerzők:

Katona Gábor

Füzér Ferenc

Molnár Béla

Lektorálta:

Sárközi András

Kiadó:

Magyar Mérnöki Kamara
1118 Budapest, Budaörsi út 125/A.
info@mmk.hu, www.mmk.hu

TARTALOMJEGYZÉK

1. Vezetői összefoglaló	7
2. Bevezető	8
2.1. Technológia döntés alapjai.....	9
2.2. A méretek, darabszámok	9
2.3. A helyszíni adottságok	10
2.4. Közművek	12
2.5. Keresztezések (útátfúrás, sajtolás) elvégzésének előfeltétele	13
3. Burkolatbontás nélküli építési technológiák.....	15
3.1. Pneumatikus földrakéta (rakétázás).....	15
3.1.1. Technológiai leírás.....	15
3.1.2. Alkalmazási területek, műszaki táblázat.....	17
3.2. Csigafúrós vízszintes talajfúrás	18
3.2.1. Elektromos meghajtású vízszintes talajfúró.....	19
3.2.2. Benzinmotoros meghajtású vízszintes talajfúró	20
3.3. Sajtolás	21
3.3.1. Alkalmazott utasítások, szabályzatok és szabványok az út és vasút alatti átvezetés építési tevékenység során	24
3.3.2. Közút keresztezés építése sajtolással, acél védőcső felhasználásával.....	25
3.3.3. Vasúti pályakeresztezés építése sajtolással, kettős acél védőcső felhasználásával	25
3.4. Irányított fúrás elmélete és gyakorlata	27
3.4.1. Irányított fúrás előnyei	27
3.4.2. Irányított fúrás eszközei.....	28
3.4.3. Hol használható az irányított fúrás?	30
3.4.4. Az irányított fúrás előkészítése	30
3.4.5. Az irányított fúrás főbb munkavédelmi előírásai	30
3.4.6. Az irányított fúrás menete.....	31
3.4.7. Az irányított fúrás irányítása.....	31
3.4.8. Milyen esetben nem használható az irányított fúrás?	32
4. Nyílt árkos építési technológiák.....	34

4.1.	Technológiai előírás alkalmazás összefoglaló	34
4.2.	Előzmények összefoglaló	34
4.3.	Talajok osztályozása	38
4.4.	Munkaterület környezetének védelme, fák, bokrok irtása, idegen anyag átrakás, hó eltakarítás	40
4.5.	Burkolatbontások	40
4.6.	Burkolat helyreállítások.....	42
1.	Anyagok, szerszámok, műszerek	42
4.7.	Személyi feltételek.....	44
4.8.	Kitűzések	46
4.8.1.	Munkahelyi koordináció, munka ütemezés	46
4.8.2.	Kitűzések előmunkálatai	46
4.8.2.1.	Kutató árok	46
4.8.2.2.	Épületek, műtárgyak megközelítése	47
4.8.2.3.	Humusz és termőföld eltávolítása.....	47
4.8.3.	Kitűzések végrehajtása	48
4.8.4.	Munkaárok kialakításának általános szabályai	48
4.8.4.1.	Árokszélességek és mélységek meghatározása.....	49
4.8.4.2.	Munkagödrök méretei	51
4.8.5.	Dúcolások, megtámasztások	51
4.8.5.1.	Nyomvonalak	51
4.8.5.2.	Munkagödrök.....	52
4.9.	Vagyonvédelem.....	52
4.10.	Közművédelem	52
4.11.	Kulturális Örökségvédelem.....	53
4.12.	Robbanószerek	53
4.13.	FGSZ és MOL vezeték keresztezése.....	53
4.14.	Védő övezetek, védő távolságok	53
4.15.	Talajvíz.....	53
4.16.	Sziklamunka	54
4.17.	Kézi földmunka	54
4.18.	Gépi földmunka.....	55
4.18.1.	Gépi földmunkák alkalmazása.....	55
4.18.2.	Markoló kanalas gépek alkalmazása.....	55

4.18.3. Kaparóláncos gépek alkalmazása	56
4.19. Nyíltárkos geodéziai bemérések.....	59
4.20. Föld visszatöltések, tömörítések.....	60
4.21. Környezeti feltételek, kivitelezői kötelelességek	60
4.22. Biztonsági és Egészségvédelmi követelmények	61
4.23. Tűzvédelmi követelmények.....	61
4.24. Környezetvédelmi követelmények	62
4.25. Közlekedésbiztonsági követelmények.....	63
4.26. Bizonylatok, jegyzőkönyvek, egyéb dokumentációk.....	63
4.27. Technológiai mintarajzok	64
4.27.1. Épület alapok és műtárgyak megközelítése.....	64
4.27.2. Vízszintes állású dúcolatok fapalló kialakítással	65
4.27.3. Vízszintes állású dúcolatok vaspalló (pátria lemez) kialakítással	66
4.27.4. Keretes dúcolatok	67

1. Vezetői összefoglaló

A Magyar Mérnöki Kamara minden évben Feladat Alapú Pályázatot ír ki, melynek keretében lehetőség van olyan dokumentációk összeállítására, dolgozatok elkészítésére, amelyek a szakmában feltárt esetleges hiányokat, problémákat hivatottak enyhíteni, pótolni, megoldani.

A hírközlési szakmában történő információgyűjtés eredményeképpen, az építtető, tervező és kivitelező kollégákkal folytatott egyeztetések összegzéseként az a megállapítás született, hogy indokolt volna egy olyan összefoglaló dokumentumot készíteni, amely kezelhető méretben, áttekinthető módon foglalja össze a nyílt árkos-, illetve a bontás nélküli földalatti nyomvonal építés hírközlés specifikus alapvetéseit, naturáliáit. Jelen pályázati dokumentum ezen cél megvalósítására jött létre.

A tapasztalatok alapján a különböző területeken dolgozó kollégák (építtető, tervező, kivitelező) különböző mértékben rendelkeznek naprakészen ismeretekkel az egyes technológiákat illetően, illetve az idő előre haladtával az egyes technológiákban jelentős változások következhetnek be, amiket követni kell.

A szakmai érdek az, hogy a hírközlési hálózatok minél idő- és költséghatékonyabb módon valósulhassanak meg úgy, hogy a lehető leghosszabb távon használhatók, illetve a lehető legkisebb költséggel legyenek üzemeltethetők. Ennek több alappillére is látszik. Az egyik, hogy a tervezési fázisban az adott feladatnak legmegfelelőbb építési mód és technológia kerüljön kiválasztásra, illetve a kiválasztott technológia a tervben oly módon kerüljön leképezésre, hogy az lehetővé tegye az idő- és költséghatékony kivitelezést, megvalósítást, üzembe helyezést. Egy esetleges tervi pontatlanság korrigálása a kivitelezési fázisban minden résztvevő (építtető, tervező, kivitelező) részéről többlet idő, energia és költség befektetéssel jár. Ugyan ez a megállapítás igaz a nem kellően felkészült és szakszerű kivitelezői munkavégzés, illetve a nem kellően hozzáértő, gondos és hatékony építtetői projektmenedzselés esetén is.

Ez a dokumentum az egyes megnevezett építési módokat, technológiákat hivatott röviden bemutatni kiemelve azokat a pontokat ahol az eddigi tapasztalatok szerint az építési folyamatok során problémák szoktak adódni, azzal a hittel, hogy ezen problémák számát, előfordulási gyakoriságát, illetve súlyosságát a dokumentumot áttanulmányozók hatékonyan fogják tudni csökkenteni.

2. Bevezető

Nem könnyű feladat a sok jó megoldás közül a legoptimálisabbat kiválasztani.

A döntés mindig nehéz feladat. Akkor tudunk jól dönteni, ha minél több érdemi információ áll a rendelkezésünkre. Az információ kincs, éppen ezért a megszerzése sokszor nem is könnyű feladat, sokszor keményen meg kell dolgozni érte.

Egy kivitelezési terv akkor igazán sikeres, ha az jól, gyorsan és költségterven belül megvalósítható, kivitelezhető. Ezek sokszor egymásnak szögesen ellentmondó követelmények. Ha az egyik szempont preferált, akkor sokszor a más szempontok szenvednek csorbát. Néha viccesen szokták is mondani, hogy „ezekből csak kettő választható”.

De nem. A tervező mérnök feladata a megoldások tárháza közül kellő alaposággal, jól átgondolva, a megfelelő műszaki kompromisszumok segítségével a legmegfelelőbb megoldást kiválasztani, amely gazdaságosan biztosítja az eredményességet.

Ezen célok eléréséhez szeretnénk segítséget nyújtani, a több évtizedes szakmában eltöltött gyakorlatunkból minél többet átadni. A különböző technológiák kellő mértékű ismertetésével, előnyeik, hátrányaik jellemző alkalmazásuk, esetleges tervezői, kivitelezői hibák bemutatásával szeretnénk hozzájárulni a minél szélesebb körű ismeretek megszerzéséhez.

Jellemzően senki sem mindent tudó. Nem szégyen másoktól tanácsot, segítséget, véleményt kérni. Ahogy szintén viccesen mondják: „Hülye aki kérdez, de aki nem kérdez az hülye is marad”! Kérdezzünk bátran! Az emberek - a szakemberek pedig különösen alapvetően segítőkészek, szívesen adnak tanácsot, közreműködőek egy-egy műszaki probléma megoldásában. Lehet nem mindenki ilyen, de a túlnyomó többség azért igen. Meg kell keresni a megfelelő embert, vagy embereket. Idősebb tervező kollégákat, vagy oktatókat, vagy a megrendelőket, akik jellemzően sok szakkivitelezővel dolgoztak együtt, és akár személyes tapasztalatok alapján is tudnak megfelelő céget, szakembert ajánlani. Természetesen a cégek honlapjain szereplő tevékenységek, referenciák is a segítségünkre lehetnek.

A Mérnök Kamara honlapja (www.mmk.hu, <https://hit.mmk.hu/>) lehet segítség, vagy egyéb formában (személyesen, telefon, e-mail, levél....) történő megkeresése esetén is komoly segítség kérhető, kapható.

2.1. Technológia döntés alapjai

Az esetek döntő többségében a megrendelő meghatározza a műszaki követelményeket, elvárásokat. Ezekben az esetekben az így meghatározott követelményeknek kell megfelelni a döntéseinknek jellemzően, azonban ezekben az esetekben is van tervezői felelősség.

Vannak olyan esetek, amikor a tervező szabadabb kezet kap. Ilyen esetekben a műszaki fantázia szárnyalhat és a lehetőségek tárháza elevenedhet meg az elképzelésekben. Ezeket azonban korlátozzák az előírások, a tulajdonosok, a közművek tulajdonosai, kezelői, a hatóságok és más közreműködők elvárásai, valamint a költségek nagyságrendje. Felhívjuk a figyelmet, hogy ezeket a folyamatokat jelen értekezésünkben kizárólag a technológiák tulajdonságaiból adódó tényezők szempontjából vizsgáljuk. Esetenként más meghatározó szempontokat is figyelembe kell venni, amelyek nem hanyagolhatók el, ezekkel most nem foglalkozunk.

Mindkét előző pontban említett esetben kialakul egy vagy több nyomvonalvezetés elképzelés is. A földalatti építési móddal kialakítandó nyomvonal megvalósítása építési technológiák szerint két nagy csoportba sorolható:

- Burkolat bontás nélküli építési technológiákra és
- Burkolatbontással járó nyílt árkos építési technológiákra.

Egy építési nyomvonal kiépítése során általában mindkét építési technológiát kell alkalmazni.

2.2. A méretek, darabszámok

Mind a burkolatbontás nélküli, mind a burkolatbontással járó építési technológiánál figyelembe kell venni a létesítendő hírközlési közmű fizikai tulajdonságait, méreteit, mennyiségeit, terhelhetőségét, ágyazati igényét, hajlítási sugarát, védőtávolságait. Ezeknek a jellemzőknek az összessége határozza meg a készítendő munkaárok, a létesítendő alépítményi- és védőcsövek méreteit.

Sok esetben a kábelek, bélés- és védőcsövek (tartalékcsövek) csoportosításával, összevonásával optimalizálni lehet a méreteket, és költséghatékonyabban történhet a kivitelezés. Jellemzően a burkolatbontás nélküli építési technológiák érzékenyebbek a csoportosításra, összevonásra, míg a nyílt árkos építési technológiák kevésbé.

Például előfordult, hogy 19 db D110-es műanyag béléscsőves keresztezést kért a megrendelő, amely éppen nem fért be a D610-es acélcsőbe. A következő méretű acélcső

alkalmazásával kb. 30%-kal drágábban lett volna kivitelezhető az építmény. Viszont a D610-es védőcsőbe elfért 18 db D110-es, és 1db D63-as. A 19 db béléscsőbe tervezett kábelek között volt olyan kábel, amely részére tökéletesen megfelelt a D63-as védőcső, így 30% többletköltség megtakarítható volt érdemi műszaki tartalom csökkenés nélkül. Sokszor a fényvezető szálak kábel építésénél a hosszabb D110-es védőcsőves szakaszoknál gazdaságos 3 db D40-es védőcsőről átváltani 3 db D32-esre, mert az behúzható a D110 csőbe, míg a 3 db D40 cső nem húzható be. A D110-es védőcső még gyártható, szállítható, fektethető tekercsben. A következő műanyag védőcső-méret csak szálban elérhető, és azt drága helyszíni hegesztéssel lehet nagyobb hosszokra összeállítani. Természetesen a D40 alépítményi cső és D32 béléscső átmenet helyét meg kell tervezni (32/40 illesztő elem, vagy alépítményi megszakító létesítmény).

Van olyan speciális helyzet is, amikor több kisebb méretű cső fektetése jelentheti az optimálisabb megoldást. Például különböző mélységű közművek között kellett keresztezést csinálni, és a nagyobb átmérőjű védőcső nem fért el a minimális palástok közötti védőtávolságok betartásával, ezért több kisebb átmérőjű védőcsővek alkalmazásával elkerülhető volt az összes közmű alatti nagyon mély keresztezés készítése.

Nagyobb időtávra történő előre gondolkozás esetén előfordul, hogy a jelenben szükségesnél hosszabb védőcsőveket kell tervezni, hogy a jövőben felmerülő igények esetén ne kelljen ismételt beavatkozást végrehajtani. Például útkeresztezés esetén az esetleges közel jövőbeni forgalmi-sáv bővítéseket is érdemes figyelembe venni.

Szintén fontos lehet a védőcsővek darabszáma, olyankor, amikor új épületbe kell kábel-bevezetést építeni, vagy meglévő épület új bevezetés építését kell megvalósítani. Ilyen esetekben a költségeket jellemzően kevésbé növeli a többlet védőcső, de a későbbiekben sokszor nagyon jó szolgálatot tehet.

2.3. A helyszíni adottságok

Helyszín kellő ismerete elengedhetetlen követelmény az építési technológiák kiválasztásához.

Rengeteg tényező befolyásolja, hogy az optimálistól, milyen lehet a megvalósításra kerülő nyomvonal vezetése.

Nagyon fontos, hogy ne csak egy-vonalas kiterjedést jelentsen számunkra a nyomvonal, hanem térben gondolkozva jelenjen meg szemünk előtt az építmény, vagyis legyen szélessége, mélysége is.

Általában elsőként a nyíltárkos technológiába gondolkozunk. Mindenképpen vegyük figyelembe a szakadólapot, a kitermelt talaj elhelyezéséhez vagy elszállításához szükséges területigényt és a csövek elhelyezése során szükséges mozgás helyigényét is! Vannak olyan műszaki megoldások amely segítségével ezen területigények csökkenthetők, de nyilván ezek többlet költségeket jelentenek. Például ilyenek a különféle dúcolások, szádfalazások, földtároló kalodák, stb. Ezekről a későbbi fejezetekben tudhatunk meg részletes információkat.

Az építési rajzokon is jelenítsük meg ezt a sávot méretarányosan, ez esetben szemléletesen is láthatóak lesznek az érintettségek. Ne sajnáljuk ezt a csekély többletidőt, mert sokszor nagy segítség lehet. A mai kor fejlett számítógépes látványos megjelenítő programjaiban ez néhány kattintást és egérmozgatást jelent sokszor, viszont jelentősen csökkenti a hibázási lehetőséget. Főleg a kevesebb gyakorlattal rendelkezőknek jelenthet komoly segítséget ez a módszer, de a gyakorlottabbak se féljenek használni.

Amennyiben egyértelműen látható hogy a térbeni kiterjedés olyan akadályokba ütközik, amelyek fix meglévő objektumok (épület, műtárgy, tulajdonhatár, közmű) és védőtávolságaik akkor csökkenteni kell a nyomvonal kiterjedését.

Beszűkült területeken, ahol a kitermelt földet ki-, majd vissza kell hordani, vagy a terület rendeltetésszerű igénybevétele miatt ideiglenesen sem terhelhető, a költségek miatt a bontás nélküli építési technológiák jelenthetnek megoldást. Ezekhez általában kisebb térbeli kiterjedés tartozik, illetve a területfoglalást elmozdítjuk az indító-, fogadó gödör helyére. Ezek nagyságáról, kiterjedéséről, tűréseiről és tulajdonságairól a későbbi fejezetek adnak részletes tájékoztatást.

Ismételten kiemelném a térben gondolkozás fontosságát, amely segítségével sokszor képesek lehetünk különleges megoldások létrehozására. A horizontális elhelyezkedéseket vertikális elmozdításokkal kell fűszerezni sok esetben a sikerhez. Ma már ehhez is megvannak a technikai feltételek, mint például a vezetőfejes irányított fúrás.

Szintén komoly ellenfele a nyíltárkos technológiáknak a burkolatok bontásának és helyreállításának jelentős költsége. Általában nem csak a nyomvonal sávok helyreállítása a beruházást terhelő költség, hanem a terület tulajdonosok és kezelők által előírt sokkal nagyobb terület teljes, vagy részleges helyreállítása a beruházást terhelő költség. A burkolatbontásokról a későbbi fejezetekben találhatóak részletes információk.

2.4. Közművek

A meglévő közművek ismerete nélkülözhetetlen a tervezés és kivitelezés során. Az utóbbi időkben egyszerűbbé és megszokottabbá vált a megépült építmények geodéziai bemérése, megjelenítése és nyilvántartása. Sajnálatos módon voltak olyan időszakok, amikor a geodéziai dokumentálás nem tartozott a közmű építők, üzemeltetők erőssége közé, ezért megfelelő óvatossággal kell kezelni a közmű adatokat, információkat.

Nem elég a közműtérképek beszerzése, hanem fontos a személyes lehetőség szerinti meggyőződés a jóságukról. A Magyar Mérnöki Kamara álláspontja szerint a tervezési alaptérkép a közhiteles, az adott projektre megvásárolt térkép, a tervezési terület geodéziai bemérésével és az aktuális közműadatokkal. Ilyen tervezési alaptérkép esetén is a közművek tényleges felderítése a kivitelezést megelőző detektív munka, de az utánajárás meghozza a gyümölcsét.

Kellő mennyiségű és minőségű előzetesen begyűjtött információ birtokában, felkészülten, személyesen is meg kell tekinteni a tervezőnek a tervezési helyszínt. A jó tervező mindig visz magával a helyszíni bejárásra bakancsot, védőkesztyűt, aknanyitó horgot, kalapácsot, mérőszalagot. Ezek segítségével a felszíni fedlapok felnyithatók, így a közművek pontossága ellenőrizhető ezeken a pontokon. Árulkodók a meglévő nyomvonal-vezetésről a burkolati csíkok, megsüllyedések, a házi bekötések is sok információt tudnak elárulni.

Gyakran ellentmondás van az adatszolgáltatás, a rajzi adatszolgáltatás, az előzetes információk, és a helyszínen tapasztaltak között. A legrosszabbat akkor teszi a tervező, ha berajzolja a nyomvonalat egy tollvonással, mert a „papír mindent elbír”, majd megoldja a kivitelező. Ilyen esetben a minimális elvárás, hogy a rajzra figyelmeztető felirat kerüljön, jelezvén a problémát. Például: „Nyomvonalvezetés a helyszíni feltárás során pontosítandó”. Ezzel a tervezési fázisból a döntést és a felelősséget áthárítja a tervező a kivitelezőre a kivitelezési fázisba. És ha mégsem lehet feltárást követően kivitelezni? Újra tervezés? Újra engedélyezés? Rengeteg többlettel jár kivitelező, tervező részéről. Egyrészt elindul egy vita is, vagy akár kártérítési követelés is. Ezek később sok kellemetlenséget is okozhatnak.

A tervezőnek a tervezési fázisban kell meggyőződnie a tényleges megvalósíthatóságról. Vannak korszerű talajröntgen technikák erre a célra, ezek viszont jelenleg még elég drága eljárások, így helyette pár kutatógödör is célravezető az esetek zömében. Lehet nem egyszerű a kötött eljárásrendekbe megvalósítani, de mindenképp sikeresebb és biztonságosabb terv készíthető. És összességében kevesebb vitával és jelentős többletköltség megtakarítással jár. Meg kell győzni a megrendelőt is, hogy ez az ő érdeke.

Természetesen a nyomvonalat a közművek előírt védőtávolságainak a valóságos betartásával, betarthatóságával kell megtervezni.

2.5. Keresztezések (útátfúrás, sajtolás) elvégzésének előfeltétele

Bárhol kívánunk fúrást, keresztezést tervezni, a terv készítés előfeltétele az érintett területről a hiteles térképi állomány (Közhiteles alaptérkép) beszerzése. Erről a 2012 évi XLVI. jogszabály rendelkezik.

A beszerzést az alábbi helyen végezhetjük:

- Lechner Tudásközponttól történő adat vásárlás
1111 Budapest, Budafoki út 59. E/3. épület
1114. Budapest, Pf. 566.
+36 (1) 279-2640, +36 (1) 279-2610
info@lechnerkozpont.hu

A beszerzett tételes térképi állomány felhasználásával geodéziai munkarész elkészítése szükséges, mely tartalmazza a térfelszíni tárgyakat, tereptárgyakat...stb.

Az állami alapadatra a geodéziai munkarész elkészítését és összeállítását GD-T jogosultsággal rendelkező geodéta végezheti, melyről a 327/2015. (XI. 10.) Kormányrendelet rendelkezik.

Az így előállított geodéziai alapra a tervezőnek fel kell tüntetni a Lechner tudásközponttól a területre vonatkozó közmű adatállományt, valamint az e-közműben nem található egyéb infrastruktúrákat, úgy mint FGSZ, MOL, MÁV...stb.

A keresztezés megtervezését a vezetékes szakterületen tervezői jogosultsággal rendelkező távközlési hálózat tervező HI, HI-V készítheti, melyről a 266/2013. (VII. 11.) Kormányrendelet rendelkezik (1. melléklet).

Ezen szakmagyakorlási rendelet határozza meg, hogy a keresztezés megtervezéséhez még milyen egyéb szakterületi jogosultsággal rendelkező tervező bevonása szükséges, úgy mint közlekedés építési, vízfolyás keresztezési, vasúti közlekedés építési...stb.

A MÁV vasúti pálya keresztezés megtervezésénél figyelembe kell venni az „e-VASUT 02.70.08 H.1. Vasúti Hídszabályzat. H.1.8. utasítás. Vasúti pálya keresztezése közmű jellegű létesítménnyel” (134 oldal, 15.000 Ft + ÁFA), mely a vasúti pálya közmű jellegű létesítménnyel való keresztezésének megvalósítására vonatkozik.

A keresztezési technológia kiválasztásánál egyeztetni szükséges az érintett pálya vasúti terület kezelője melyik megoldást fogadja el (pl: sajtolás, irányított, csiga stb.).

A kivitelezés során minden esetben szakfelügyelet biztosítását kell kérni az adott terület szervezeti egységétől.

A tervezés folyamán a jóváhagyott műszaki megoldás betervezése nagymértékben felgyorsítja az engedélyezési folyamatot.

3. Burkolatbontás nélküli építési technológiák

3.1. Pneumatikus földrakéta (rakétázás)

3.1.1. Technológiai leírás

A földrakétával való fúrás során alkalmazott talajfúró berendezések pneumatikusan vezérelhető, sűrített levegővel működő készülékek (pneumatikus rakéta). A szükséges sűrített levegőt normál, az építkezéseken is alkalmazott kompresszor állítja elő, ezért a fellelhető típusok általában szabványos 6-7 bar nyomással üzemeltethetők. A kisebb átmérőkhöz kevesebb levegőmennyiség szükséges, míg a nagyobbak igen jelentős levegőszükséglete. A földrakéta műszaki adatlapja tartalmazza a szükséges nyomás és levegőmennyiség értékeket. A működtetéshez a levegőn keresztüli olajzást is meg kell megvalósítani.

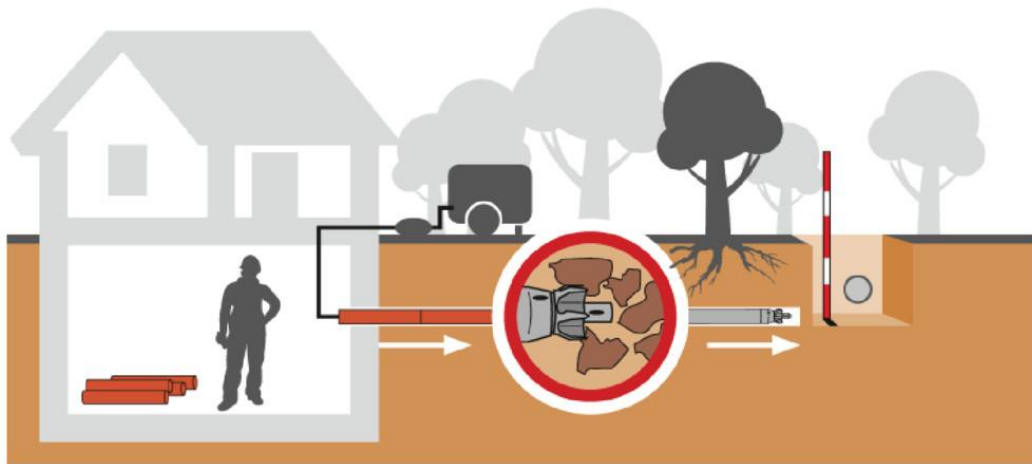
A pneumatikus rakétában található dugattyú az előre- és hátrafelé történő mozgása segítségével üti a rakéta homlokl felületét, és ennek a mozgásnak a segítségével halad előre a talajban. Az előre és hátra haladás a rakéta tömlő egyik és másik irányba történő végállásba csavarásával szabályozható.

A rakéta haladó mozgása a külső felület és a talaj közötti súrlódási erő révén lehetséges. Ennek megléte alapvetően fontos, mert amennyiben a tapadóerő jelentősen lecsökken, vagy megszűnik (pl. erősen kavicsos, vagy igen nedves, agyagos környezetben), akkor a haladás nem tud létrejönni, és így az egyhelyben vibrálás áll be. Ilyenkor a hátulra felszerelt acélsodrony segítségével jó esetben visszahúzható az indítógödörbe. Rosszabb esetben burkolatbontással ki kell emelni, vagy ahol nem lehetséges a bontás, ott sajnos bent kell hagyni, az addig elkészült lyukat pedig szakszerűen beinjektálni.

A földrakéta előre haladásakor furatot hagy maga után. A fogadóhelyen a kiérkező földrakétáról leszerelésre kerülő acélsodronnyal visszafelé a védőcső behúzható a furatba.

Amennyiben a behúzendó cső nagyobb átmérőjű, akkor több egymás után növekvő méretű földrakétákat, vagy a rakétára szerelhető bővítő köpenyt kell használni. Így a már meglévő furaton a nagyobb átmérővel újra átjáratva lehet előállítani a nagyobb furatot.

A földrakétás fúrás technológiával viszonylag pontos vízszintes furatok készíthetők földalatti vezetékek, kábelek, csövek behúzására, cca. 3 méter mélységig, 10 ÷ 30 méter hosszban, 55 ÷ 200 mm átmérővel.

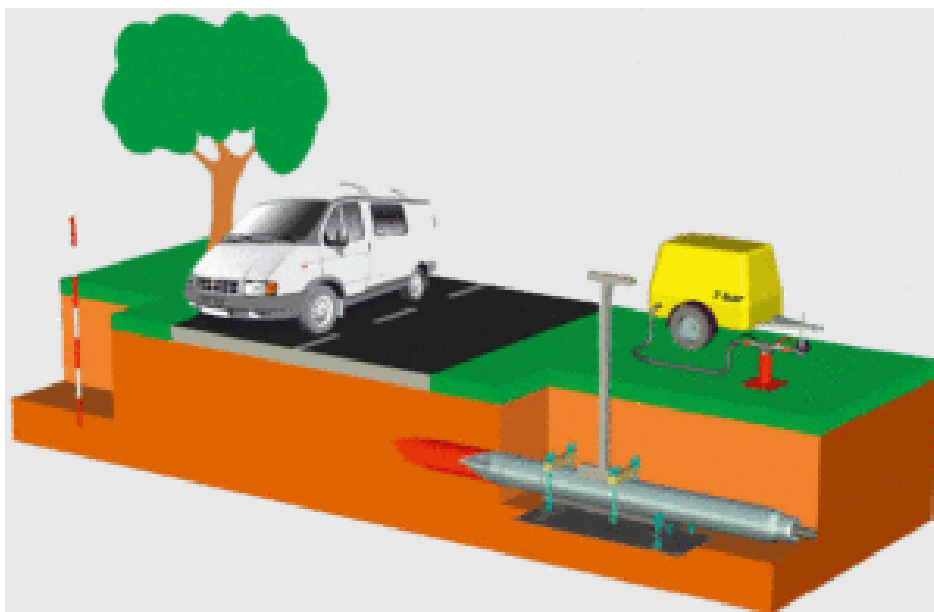


1. ábra

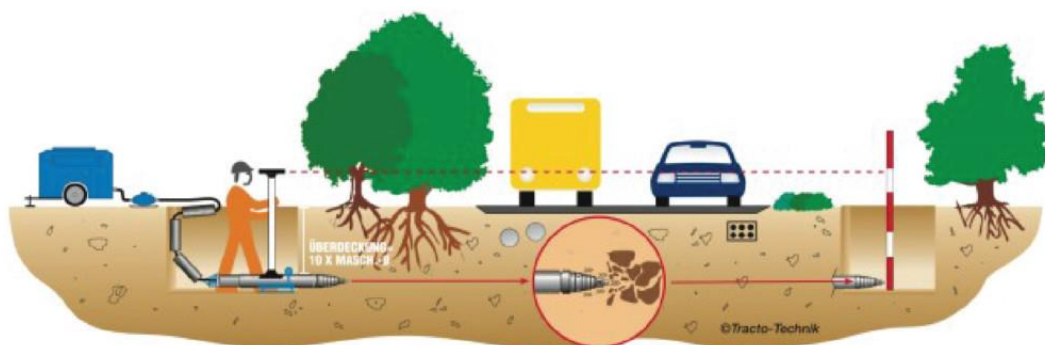
A földrakéta használható minden tömöríthető talajban: mint agyagos homok, agyag stb., bizonyos esetekben kevés kavicsstartalom mellett is, amennyiben nem túlságosan nagy a nedvességtartalma a talajnak. Fontos követelmény a talajjal szemben a furat állékonyságának a megtartása.

A rakéta könnyen beállítható, legfőbb előnye az egyszerűsége és gyorsasága. Több fajta cső telepíthető az eljárással. (KPE-, acél-, PVC csövek.) A földrakéta működéséhez egy cca. 60-80 cm széles és a rakéta hossz másfélszeresének megfelelő indítógödör szükséges, valamint csőbehúzás esetén egy akkora fogadó gödör, amiben a szerkezet elfér.

A földrakéta célzását egy irányzó berendezés segíti. Inhomogén talaj a földrakétát kitérítetheti az irányából, ezért közművekkel terhelt környezetben különös gondossággal használható.



2. ábra



3. ábra

3.1.2. Alkalmazási területek, műszaki táblázat

A rakétás fúrás különösen az alábbi esetekben hatékony:

- Közutak, egyéb utak, járdák és térburkolatok alatt
- Vasúti és villamos vágányok alatt
- Gyárak, üzemek területén
- Gáz-, víz- és szennyvíz csövek fektetésekor
- Elektromos kábelek fektetésekor

- Hírközlő kábelek fektetésekor
- Közmű házi bekötések készítése
- Kapubejárók keresztezése

Géptelepítés tervezett igénye [m]	1,5x rakétahossz , szélesség 0,6-08m, mélyítés 0-0,15m
Tervezhető átmérő [mm]	Megvalósítható maximális hossz [m]
55	30
90	25
130	20
200	15

Gyakorlati tapasztalat, a talajban esetlegesen a homogenitást megbontó (pl. : betontörmelék, tégladarabok, sirt , üregek stb.) tárgyakkal való találkozás akár igen nagy eltérítést eredményezhet, különösen hosszabb távok esetén. Ezért ajánlatos inkább a táblázatban szereplő maximális hosszak 60-70%-ára tervezni csak.

Nagy előnye a gyorsasága, és a kis helyigény szükséglete. Kisméretű az indító gödör igénye. Jellemzően a nyomvonal csekély kiszélesítése esetén már jól használható. Nem feltétlen szükséges fogadó gödör. Indító állvány használata nélkül nyomvonalmélyítést sem igényel. Különösen jól használható ezért ahol nincs sok hely az indító és fogadó gödör ásására. Jellemzően nagyon versenyképes a kapubejárók keresztezéseinél, vagy a házi bekötések készítésénél (ahol a helyszűke miatt igény a csekély ásási munkákkal lehetséges a kivitelezés). Kis átmérő esetén különösen kicsi a helyigény, és viszonylag hosszú keresztezések készíthetőek.

Hátránya hogy kevésbé kontrollálható, kockázatos, és igényes nagyon a talaj homogenitására, tapadására.

3.2. Csigafúrós vízszintes talajfúrás

Olyan keresztezéseknél célszerű alkalmazni, ahol a hatótáv jellemzően 2-15 méter tartományba esik.

A talajfúrók a legjobb, költséghatékonyabb megoldást nyújtják a vízszintes fúráshoz közművek telepítésekor. Gyors, hatékony, így hamar megtérül az ára.

Vízszintes talajfúrásra alkalmas. Kiválóan használható közművezetékek, kábelek, vízvezetékek, gázvezetékek, csatorna, utak, vasutak alatti átvezetésénél, és minden olyan helyen, ahol a talaj felbontása nem engedélyezett, vagy nem gazdaságos. Az előtolás kézi racsnis hajtással történik.

Két ember tudja telepíteni és kezelni.

Többféle minőségű talajban használható (termőföld, töltőföld, változó talaj, agyagos, homokköves) Kisebb kőeket kitermeli, viszont ha nagyobb kőbe, gyökérbe vagy egyéb akadályba ütközik a fúró, akkor kiemelt figyelemmel kell eljárni. A fúrómotor előtolását ilyenkor nem szabad erőltetni. Célszerű ekkor lassabb fúrást folytatni és a fúrót járatni, hogy a csigák a törmeléket kihordják a furatból.

A gépek 130, 200, 250 mm-es átmérőjű fúrószárral rendelhetők, egyenként egy méter hosszúságú fúrószárral, fúrófejjel, előretoló rúddal, vezetősínnel és rögzítő szegekkel kerülnek kereskedelmi forgalomba.

Előtolás kézi erővel történik.

A csigafúróval kialakított furatba azonnal el kell helyezni a védőcsövet, a védőcső a furat teljes keresztmetszetét töltse ki.

3.2.1. Elektromos meghajtású vízszintes talajfúró



4. ábra elektromos talajfúró gép (forrás: EUROKOMAX)

Műszaki adatok:

- Fúrható átmérő: 110 - 250 mm
- Fúrható hossz: 10 - 15 méter, talajtól függően
- Fúrócsiga fordulatszáma: 60 - 70 fordulat/perc
- A gép meghajtómotorja: elektromotor, 3 fázis 400 V
- Teljesítménye: 2,2 kW

3.2.2. Benzinmotoros meghajtású vízszintes talajfúró



5. ábra benzinmotoros talajfúró gép (forrás: EUROKOMAX)

Műszaki adatok:

- Fúrható átmérő: 130 - 250 mm
- Fúrható hossz: 6 - 15 méter, talajtól függően
- Fúrócsiga fordulatszáma: 40 fordulat/perc

- Teljesítménye: 4 kW /5,5 LE
- Méret (h x sz x m [cm]): 170x50x70

Géptelepítés tervezett igénye [m]	1,5x3
Tervezhető átmérő [mm]	Megvalósítható maximum hossz [m]
130	15
200	10
250	6

3.3. Sajtolás

Gyakran előfordulhat, hogy a fektetett közmű nyomvonala egy forgalmas út alatt fut, vagy egy vasútvonalat keresztez. Amikor a keresztezést egy dimenzió feletti átmérővel kell megvalósítani (600 mm) ilyenkor kerül előtérbe a csősajtolás technológiája. A csősajtolást, mint műszaki megoldást el lehet végezni:

- Hidraulikus sajtoló géppel
- Pneumatikus sajtoló géppel

Távközlési hálózat építési szakterületen mindkét technológiájú csősajtolás acélső elhelyezésével elterjedt gyakorlat, így a későbbiekben ezen technológiákra vonatkozó eljárást részletezzük.

Sajtolás technológia alkalmazása során a sajtolandó védőcső körül a talaj szerkezete nem lazul fel, nem fordulhat elő, hogy a sajtolt nyomvonal megsüllyed.

A csősajtolás során a talajfelszín megbontása nélkül, azaz kitakarás nélkül történik a megközelítőleg egyenes tengelyű védőcsövek, vagy csővezetékek beépítése a talajba az indító gödör és a fogadó gödör között.

Egy alapkereten mozgó sajtoló gép a beépített hidraulikus nyomó munkahengerek segítségével betolja/besajtolja a talajba az alapkerettel megvezetett csövet.

A beépítendő csövek talajba sajtolását a megfelelően kialakított vágó élek segítik. A vágó élek a cső elején kiképzett, a cső falvastagságának megfelelő befelé szűkülő csonka kúp acélszerkezetek, melyek segítségével a sajtolóerő nagyon kis felületen adódik át a

talajra, leküzdvé annak nyírási ellenállását. A cső belsejéből a talajt a csőben elhelyezett, a sajtoló berendezés által meghajtott fúróspirálok távolítják el. A talaj bontását a fúróspirálokhoz kapcsolt fúrófej végzi a cső előretolásával egyidejűleg. A megbontott, fellazított talajt a fúróspirálok a sajtológéphez szállítják, ahonnan a kitermelt talaj kiemelésre és elszállításra kerül. A fúróspirál eleje soha nem előzheti meg a sajtolt cső elejét. A fúróspirál csak kihordja a csőből a földet, nem fúrhat elő a sajtolásnak.

Az indító munkagödör méretét az alkalmazott sajtoló berendezés technológiai helyigénye, valamint a rendelkezésre álló hely függvényében lehet meghatározni.

Az alkalmazott indítógödör típusa a környezeti adottságoktól függ. Normál körülmények között max. 6 m-es mélységig a következő 3 típus alkalmazható:

- Ahol nagy terület áll rendelkezésre, és a talajkörnyezet is lehetővé teszi, rézsűs munkagödör alkalmazása is lehetséges;
- Ha a munkagödör nem keresztez közműveket: nagy táblás dúcolat alkalmazása lehetséges;
- Ha a munkagödör közműveket keresztez, a keretes, zárt sorú csatorna pallós (pátriás) héjalású munkagödör alkalmazása szükséges.

A fogadó munkagödrök tervezésénél/kialakításánál számítani kell arra, hogy a megérkező vágó él tekintélyes talajtömeget képes kiszakítani.

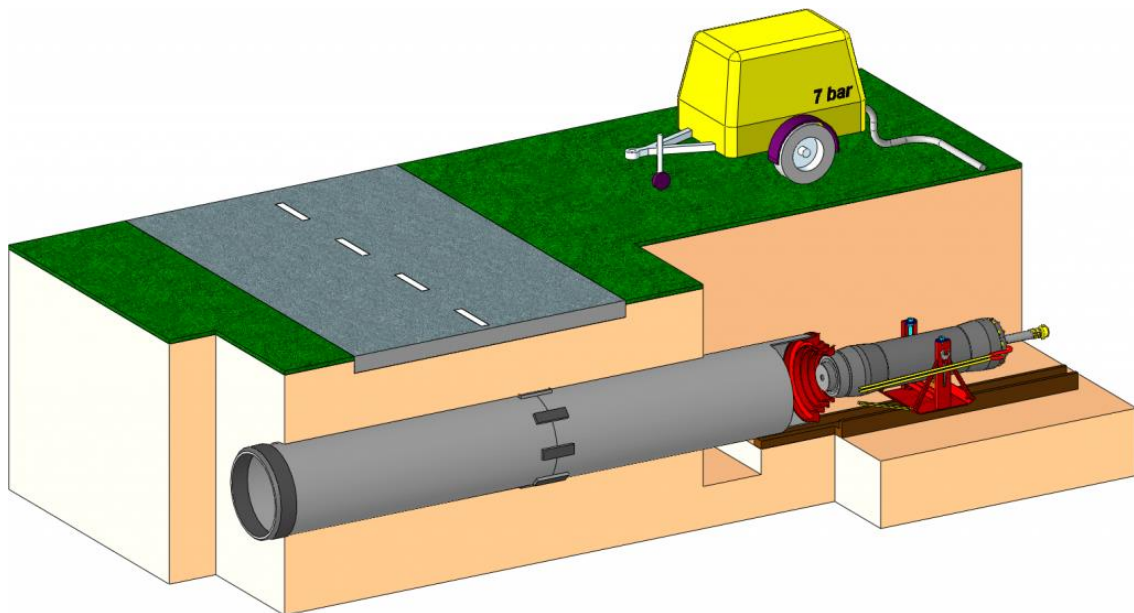
Mivel a csősajtolás gyakorlatilag nyitott homlokú fúrásszelvénnel történik, ezért összefüggő agyagrétegben történő sajtolás kivételével minden esetben talajvízszint, vagy lesüllyesztett talajvízszint felett kell a teljes sajtolási szelvényt tervezni.

A fúróspirálok fúrás közben kismértékű vibrációs hatást fejtenek ki, ezért célszerű a sajtolási szelvényt, illetve a talajvízszint süllyesztést úgy megtervezni, hogy a talajvízszint a sajtolandó cső alsó palástvonalára alatt min. 30 cm-re, az indító és fogadó munkagödrökben a gödörfenék alatt min. 20 cm-re legyen, ezáltal a sajtolandó cső biztos felfektetését megfelelően teherbíró talajban meg lehessen oldani. Ha ez a minimális megfelelően teherbíró felfektető réteg nem áll rendelkezésre, azaz a talajvízszint magasabb, különösen iszapos, homoklisztes talajok esetén a teljes csőszakat elsüllyedésével lehet számolni.

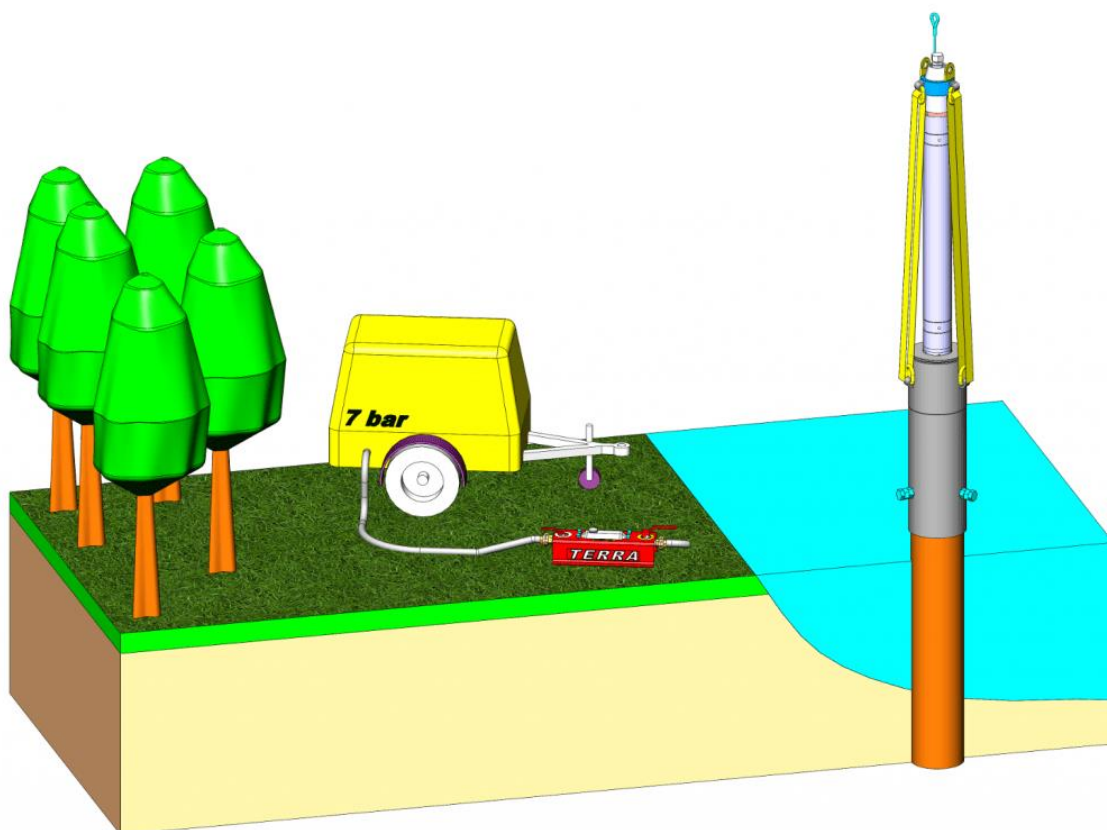
A víztelenítést iszapos, homokos talajkörnyezetben vákuumos talajvízszint-süllyesztő rendszerek alkalmazásával oldható meg, kavicsos környezetben mélykutas rendszerekkel célszerű számolni.

Az acél csöveket általában védőcsőként alkalmazzák út és vasút alatt. Az acélcsöveket 6-12 m-es szaklakban forgalmazzák, számos esetben viszont – pl.: beépített környezet – nem áll rendelkezésre elegendő terület ekkora csőtagok sajtolásához szükséges aknák kialakítására, így a csőtagok darabolása, majd sajtolás közben történő hegesztéses toldása szükséges. Az alapkeret hossza meghatározza az egy sajtolási fázisban sajtolható csőszakasz hosszát. Az első csőszakasz besajtolása után az alapkereten el kell helyezni a második csőszakaszt. A csőszakaszok tengelyét be kell szabályozni, és a találkozási felületeket össze kell hegeszteni. A munkahelyre szállított gyártási hosszúságú csöveket elvágásuk előtt össze kell jelölni, hogy a merőlegestől eltérő vágás esetén is az összehegesztés után a csőszakaszok tengelye egyenes maradjon.

Az acélcsöveknél feltüntetett méretek a külső átmérőre vonatkoznak. A sajtoláshoz szükséges falvastagság az átmérő/falvastagság < 80 összefüggésből számolható.



6. ábra Acélcső sajtolás HDD rásegítéssel (forrás: TERRA)



7. ábra Acélcső sajtolás - függőleges alkalmazás (forrás: TERRA)

3.3.1. Alkalmazott utasítások, szabályzatok és szabványok az út és vasút alatti átvezetés építési tevékenység során

MSZ 7487/1:1979 Közmű és egyéb vezetékek elrendezése közterületen.

MSZ 7487/2:1980 Közmű és egyéb vezetékek elhelyezése térszín alatt.

MSZ 7552:1962 Vezetékek elrendezése fővasúti vágányok és ezekből kiágazó iparvágányok alatt Országos Vasúti Szabályzat I-II. Vasúti Hídszabályzat.

D.54. sz. Építési és pályafenntartási műszaki adatok, előírások I.-II. D.11. sz. Műszaki útmutató / Vasúti alépítmény.

D.12/H. Utasítás Hézagnélküli felépítmény építése, karbantartása és felügyelete.

KPM.112521/1970 Kötelező irányelvek a fővasúti vágányok és ezekből kiágazó iparvágányok alatt átvezetésre kerülő vezetékek tervezésére, valamint kivitelezésére.

A kitakarás nélküli keresztezések építése a kiviteli tervek alapján, az abban rögzített paraméterek szerint, a helyi adottságok figyelembevételével történik.

e-VASUT 02.70.08 H.1. Vasúti Hídszabályzat. H.1.8. utasítás. Vasúti pálya keresztezése közmű jellegű létesítménnyel

3.3.2. Közút keresztezés építése sajtolással, acél védőcső felhasználásával

Az acél védőcsövet az indító és fogadó munkagödrök között sajtolással épül be.

A hidraulikus sajtoló berendezést a megfelelően kialakított indító munkagödörbe telepítik, a szükséges irány, és szint beállítást követően rögzítik, majd a korrózióvédelemmel ellátott acélcső tagok besajtolása – sajtolás közben az összejelöléseknél történő hegesztéses toldással – következik.

Amikor a védőcső besajtolása a szükséges hosszban megtörtént, a fogadó munkagödörben az érkezési szint ellenőrizhető.

Az acél védőcsőre – a kiviteli terveknek megfelelően – a haszonvezeték jellegének megfelelő csőtörés jelző kerül felszerelésre.

A haszonvezeték beépítését távtartók, illetve központosítók alkalmazásával kell elvégezni.

Ha szükséges – a kiviteli tervekben szerepel – a védőcső és a haszonvezeték közötti tér cementhabarccsal kiinjektálásra kerül. Az injektáláshoz az acél védőcsőre – mindkét végén - injektáló csomók kerülnek felszerelésre. Az injektáló csomókra kapcsolt habarcskeverő gépből az előírt minőségű habarcsot a védőcső és haszoncső közötti térbe injektálják (bepumpálják) mindaddig, amíg a védőcső másik végére szerelt „ellenőrző” injektáló csomokon át a habarcs meg nem jelenik.

A kivitelezéshez használt eszközök indító és fogadó gödörből történő kiemelését és a munkaterületről történő elszállítását követően az indító és fogadó gödör, illetve a teljes munkaterület visszaadásra kerül a megrendelő helyszíni képviselőjének.

3.3.3. Vasúti pályakeresztezés építése sajtolással, kettős acél védőcső felhasználásával

Vasúti pályakeresztezések kivitelezése MÁV kezelői hozzájárulás (engedély) birtokában a MÁV illetékes szerveinek szakfelügyelete mellett történhet. A szakfelügyelet jelenléte szükséges már az indító és fogadó munkagödör kitűzése idejére is. A teljes kivitelezés alatt be kell tartani a speciális vasúti előírásokat.

A vasúti pályakeresztezések esetén a besajtolásra kerülő „külső” acél védőcsőbe egy távtartókkal ellátott kisebb átmérőjű belső acél védőcső kerül beépítésre és a két acél védőcső közötti tér injektálása szükséges.

Az acél védőcső az indító és fogadó munkagödör között sajtolással kerül beépítésre.

A hidraulikus sajtoló berendezést a megfelelően kialakított indító aknába telepítik, a szükséges irány- és szint beállítást követően rögzítik, majd a korrózióvédelemmel ellátott acélcső tagok besajtolása – sajtolás közben az összejelöléseknél történő hegesztéses toldással – következik.

Amikor a védőcső besajtolása a szükséges hosszban megtörtént, a fogadó munkagödörben az érkezési szint ellenőrizhető.

A belső védőcső acél távtartók alkalmazásával kerül beépítésre, úgy hogy mind az indító, mind a fogadó gödör felé min. 0,5 m-rel hosszabb legyen a külső védőcsőnél.

A külső védőcső végei – a külső védőcső és a belső védőcső közötti rész – acél karima felhegesztésével kerül lezárásra.

A külső védőcső és a belső védőcső közötti tér cement habarccsal kiinjektálásra kerül. Az injektáláshoz az külső védőcsőre – mindkét végén - injektáló csomópontok kerülnek felszerelésre. Az injektáló csomópontokra kapcsolt habarcskeverő gépből az előírt minőségű habarcsot a külső védőcső és belső védőcső közötti térbe injektálják (bepumpálják) mindaddig, amíg a védőcső másik végére szerelt „ellenőrző” injektáló csomóponton át a habarcs meg nem jelenik.

Az belső védőcsőre, a túlnyúló részen – a kiviteli terveknek megfelelően – a haszonvezeték jellegének megfelelő csőtörés jelző kerül felszerelésre.

A haszonvezeték beépítését távtartók, illetve központosítók alkalmazásával kell elvégezni.

A kivitelezéshez használt eszközök indító és fogadó gödörből történő kiemelését és a munkaterületről történő elszállítását követően az indító és fogadó gödör, illetve a teljes munkaterület visszaadásra kerül a megrendelő helyszíni képviselőjének.

Géptelepítés tervezett igénye [m]	minimum 3x6
Tervezhető átmérő [mm]	Megvalósítható hossz [m]
70-3000	maximum 150

3.4. Irányított fúrás elmélete és gyakorlata

3.4.1. Irányított fúrás előnyei

A folyadék-támogatott vízszintes irányított fúrás előnyei a klasszikus nyílt árkos feltárással készülő közművezetékek létesítése során elsősorban a következők:

- Általában sokkal rövidebb a kivitelezési idő.
- Sokkal kevesebb a bontás és a helyreállítás költsége, alacsony garanciális kockázat.
- Nagyságrenddel kisebb a megmozgatott talaj mennyisége.
- A munkálatok kivitelezése során a felszínen pl. közút vagy vasút keresztezése során a forgalom zavartalanul folyik.
- Szinte bármilyen talajviszonyok mocsaras, vagy sziklás körülmények közepette is alkalmazható.
- Segítségével olyan domborzati körülmények közepette is létesíthető vonalas közmű, ahol azt a hagyományos technikákkal lehetetlen lenne.
- Adott esetben nem kell a kiszoruló talajt elszállítani, deponálni majd az árok visszatöltésekor azt visszahordani, és a burkolatot helyreállítani a teljes nyomvonalon.
- Sokkal kisebb a környezeti talajterhelés, a felhasznált fúróiszapot képező bentonit egy környezetbarát, természetben megtalálható agyagásványból készül.
- Olyan pl. természetvédelmi területek esetén is alkalmazható, ahol a felszín nem bolygatható.

A folyadék-támogatott vízszintes irányított fúrás technikája alapvetően azon az elven alapul, hogy a fúrógép egy aszimmetrikus kiképzésű fúrófejet tol forgatva előre. A fúrófej, mely tartalmaz egy jeladó szondát, belül üreges, a haladás során egymáshoz csatlakoztatott fúró rudakon keresztül csatlakozik a géphez. A fúró rudak üregén keresztül a fúrógép nagynyomású (30-40 bar) fúrófolyadékot (bentonitos zagy) továbbít a fúrófejbe, melynek fúvókáin keresztül hagyja el azt. A kilépő nagynyomású folyadék bontja, lazítja a fúrófej előtt a talajt, keni, illetve hűti a fúrófejet és a rudakat, majd stabilizálja a furat falát, ezen kívül mivel fajsúlya nagyobb mint 1,0 a visszaáramlása során kimossa a furatból a kotralékot, mivel az lebeg benne. A megfelelő összetételű fúrófolyadékot (iszapot) a fúrógép mellé telepített keverő állomásban

állítják elő, amit zárt csővezetéken továbbítanak a fúrógép nagynyomású szivattyújához. A kiszoruló és visszaáramló fúróiszap megfelelő berendezéssel (pl.: Vermeer R 500) visszaforgatható, szűrés után akár többször is felhasználható. Ennek az az előnye, hogy nem kell annak elszállításával, elhelyezésével foglalkozni, ezáltal költséghatékonyabban, illetve gyorsabban lehet dolgozni, valamint jelentős mennyiségű bentonit takarítható meg.

3.4.2. Irányított fúrás eszközei

Az irányított fúrás potenciális eszközei a következők:

- Fúrógépek, melyeket alapvetően a toló-húzó erejük alapján osztályozzuk 3 és 1000 tonna között.



8. ábra Vermeer D10x15 S3



9. ábra Vermeer D100x140 S3 fúrógép (forrás: Vermeer)

- Fúróiszap keverő berendezés, melyeket a tartályuk mérete alapján osztályozzuk 1800 és 8000 liter között



10. ábra Vermeer MX 125 keverő (forrás: Vermeer)

- Fúrófej tájoló műszer és jeladószonda Vermeer esetében elsősorban az amerikai Digital Corporation (DCI) Falcon sorozatú termékeit használják.



11. ábra DCI F 5 műszer család



12. ábra DCI TeraTrak R 1 (forrás: Vermeer)

- Fúróiszap visszanyerő berendezés (opcionális), ezek például a Vermeer R 500, MR 1000 és MR 2000 típusú berendezések, melyeket a kapacitásuk (liter/perc) alapján osztályozunk.



13. ábra Vermeer R 500 visszaforgató



14. ábra Vermeer MR 1000 visszaforgató (forrás: Vermeer)

- Fúrószárak, fúrófejek (pilótatorzs), furatbővítők, behúzó fejek, melyek a fúrás közvetlen eszközei. A fúrószárak a fúrógép méretéhez igazodnak, főbb paramétereik az átmérő (3,6 cm-12 cm), a hossz (1,8m-10m) és az ezekből adódó hajlítási rádiusz. A fúrófejet a gép teljesítménye és az adott talajviszonyok alapján választják ki, melynek elején található a fúrólapát, benne pedig a jeladó szonda. A furatbővítőket arra használják, hogy gyakran több lépcsőben, a pilóta fúrás után a pilóta törzs helyére felszerelve, azt visszafelé húzás közben forgatva, és folyadék adagolása mellett a furatot a megfelelő (haszoncső átmérője x 1,3-1,5) átmérőre bővítsék.



15. ábra Furatbővítő fej



16. ábra Pilótatorzs és szonda



17. ábra Behúzó fej

- Szállító jármű a fentebb felsorolt technikai eszközök helyszínre szállítását, illetve a munkaterületen a munkavégzés során történő kiszolgálását végzi.

3.4.3. Hol használható az irányított fúrás?

A mai korszerű folyadék-támogatott vízszintes irányított fúróberendezések gyakorlatilag bármilyen talajviszonyok mellett képesek a feladatuk elvégzésére. Ehhez viszont ismerni kell a munkaterület sajátosságait, úgy is mint talajviszonyok az érintett rétegekben, ehhez célszerű talajmechanikai vizsgálatokat végezni a nyomvonal mentén, akár több helyen is. Ismerni kell a létesíteni kívánt haszoncső fizikai tulajdonságait, pl. hajlítási rádiusz, domborzat, talajvízszint, és az esetlegesen mágneses interferenciákat okozó egyéb tárgyak pl. acélcső, vasúti sín, nagyfeszültségű földkábel vagy felsővezeték, erősen vasalt betonszerkezetek. Ezeknek az adatoknak a birtokában lehet a megfelelő berendezést összeállítani és a szükséges fúró szerszámokat kiválasztani, illetve az ideális fúrési tervet elkészíteni. Célszerű minél enyhébb és kevesebb hajlítást tervezni és alkalmazni, hiszen így mind a furat elkészítése, mind a haszoncső behúzása gyorsabb és egyszerűbb és kockázatmentesebb lesz. Általánosságban folyadék-támogatott vízszintes irányított fúrással 20 métertől akár az 1500 m-es hosszúságú és 60-80 mm-es átmérőtől akár 1500-2000 mm-es átmérőig kivitelezhető ezzel a technológiával vonalas közművek. Természetesen ezek elméleti számok, és minden esetben a feladatnak megfelelő konfigurációjú berendezésre vonatkoznak.

3.4.4. Az irányított fúrás előkészítése

A munkaterület előkészítése a nyomvonal felmérésével és kijelölésével kezdődik. Meg kell határozni a kívánt nyomvonalat majd meg kell vizsgálni annak megvalósíthatóságát az adott körülmények közepette. Amennyiben valamilyen akadályozó tényező merül fel, meg kell próbálni valamilyen alternatív nyomvonalat, megoldást találni, ami megfelel a megrendelő elvárásainak is. Ezt először a fúrás és a behúzás irányának meghatározása után az indító és a fogadógödör helyének és a gépek helyének kijelölésével kell kezdeni. El kell készíteni az indító és fogadó gödröket és fel kell állítani a rendelkezésre álló berendezést.

3.4.5. Az irányított fúrás főbb munkavédelmi előírásai

A folyadék-támogatott vízszintes irányított fúrás előkészítése és kivitelezése során maximálisan figyelemmel kell lenni a vonatkozó tűz és munkavédelmi előírásokra. A gépeket, illetve az azt összekötő csöveket úgy kell elhelyezni, hogy a szükséges közlekedő- és menekülő útvonalak szabadon maradjanak, a gödröket kordonnal kell körül venni, az elektromos vezetékeket az érintésvédelmi szabályok betartása mellett kell elhelyezni. A fúrógépet minden esetben le kell földelni, így abban a nem várt

esetben, ha valamilyen elektromos földkábellel érintkezne a fúrófej, nem éri áramütés a kezelőt. Meg kell akadályozni a fúróiszap szétterülését. Azt vagy csövön, vagy jól körül határolt árokban kell valamelyik munkagödörbe visszavezetni. Az üzemanyag utánpótlást úgy kell megoldani, hogy az üzemanyag ne szennyezze be a környezetet, valamint a tűzveszély miatt fokozott körületekintéssel kell eljárni. A hidraulika rendszer esetleges tömítetlenségeit haladéktalanul meg kell szüntetni, a kiszivárgott hidraulika olajat fel kell itatni, ehhez megfelelő anyagokat kell a gép közelében tárolni.

3.4.6. Az irányított fúrás menete

Először a pilótafúrás készül el a kijelölt nyomvonalon, figyelembe véve a geológiai viszonyokat, követve a domborzatot, kikerülve a keresztező közműveket, egyéb akadályokat. A fúrófej irányítása a jeladó szonda jeleire támaszkodva történik egy speciális vevőkészülék segítségével. Az elektromágneses térerő elvén működő jeladó szonda által kibocsájtott jelei alapján meghatározható a fúrófej haladásának iránya az analóg 12 es beosztású óraszámlap szerint, a vízszintestől való eltérése %-ban kifejezve pozitív és negatív irányban egyaránt, illetve annak pillanatnyi mélysége, valamint a fúrófej hőmérséklete. Az irányváltás úgy történik, hogy mivel a fúrófej elején található fúrólapát szöget zár be a fúrófej tengelyével így amennyiben azt forgatás nélkül csak előre tolják, akkor az a lapát állásától függően annak megfelelően kitér, melyet a fúrószárak, rugalmasan lekövetnek. A kívánt irányváltás(ok) után folytatódik a forgatással együtt az előtolás így haladnak a fogadó gödör felé úgy, hogy annak helyzetét minden egyes fúrószár után pontosan meghatározzák és feljegyezik, ez alapján készül majd a fúrási jegyzőkönyv. A fogadógödör elérését követően a fúrófejet leszerelik, helyére kerül egy kúp alakú úgynevezett furatbővítő, mellyel visszafelé húzva adott esetben több lépcsőben a kívánt méretűre bővítik a furatot. A folyadékot ekkor is bőségesen adagolják, de irányításra ilyenkor már nincs szükség. A haszoncső átmérőjének 1,3-1,5 szeresére bővítik a furatot általában, majd az utolsó menetben egy úgynevezett csőmegfogó fejjel a haszoncsőve(ke)t behúzzák az elkészült furatba, melyben ideális esetben ott található a bepumpált fúrófolyadék egy része, segítve a cső behúzását.

3.4.7. Az irányított fúrás irányítása

A világ nagy részén az amerikai Digital Corporation (röviden DCI) Falcon F2+ vagy Falcon F5+ berendezéseit használják az irányított fúrások során. Európában és nálunk is ez a rendszer terjedt el leginkább. A pilótafúrás során a pilótatorzsben elhelyezett elektromágneses térerő elvén működő jeladószondát helyeznek el. Többféle szonda létezik, mivel az elektromágneses jeleket zavarhatják, eltéríthetik a helyszínen lévő például vasúti sínek, acélcsövek, földkábelek, vasbeton elemek, nagyfeszültségű vezetékek, ezekhez igazodva használnak úgynevezett *zavarszűrt* szondákat. Ennek a

szondának a jeleit veszi a fúrásvezető a felszínen egy vevőkészülékkel, melynek adatait a fúrógép kezelője is látja a gép monitorján. A gépkezelő és a vevőkészülékkel dolgozó fúrásvezető egymással rádió adó-vevő készülékkel kommunikál. A fúrásvezető a fúrási tervet követve fúrószáranként a jeladó adatai alapján ad utasításokat a gépkezelőnek, hogy milyen irányba folytassa a fúrást. Amennyiben a gépkezelő valamilyen problémát észlel, akkor azt azonnal jelzi a fúrásvezetőnek és ez fordítva is érvényes. A fúrásvezető minden egyes fúrószár után méri a szonda mélységét, irányát, mely adatokat manuálisan rögzíti az úgynevezett fúrási naplóban is, ami alapján készül majd a fúrási jegyzőkönyv. Van lehetőség automatikus adatrögzítésre az úgynevezett IGPS kiegészítő használatával, ebben az esetben a vevőkészülék tárolja az adatokat fúrószáranként, melyekhez azonnal hozzárendeli a GPS koordinátákat is. Lehetőség van arra, hogy az adatokat Bluetooth kapcsolaton keresztül laptopra vagy tabletre továbbítsák, majd onnan e-mailen az irodába, ahol a megfelelő szoftver segítségével elkészül a jegyzőkönyv és akár a számla is. Ezáltal rendkívül módon felgyorsul az adminisztráció a maximális adatbiztonság szem előtt tartása mellett. Van lehetőség a munkálatok megkezdése előtt a nyomvonal beszkenyelésére egy úgynevezett TeraTrak R 1 típusú készülékkel, így gyakorlatilag gyorsan és hatékonyan elkészíthető a megvalósítható fúrási terv. Erre a tervre fel lehet(kell) vinni az összes keresztezni kívánt közművet átmérőjével és az előírt védőtávolságával együtt, a haszoncső átmérőjét és hajlítási rádiuszát. Ezek alapján a berendezés a talaj felszínét követve az adatok ismeretével megtervezi fúrószárra lebontva az ideális nyomvonalat, illetve a gép elhelyezésének pontos helyét a megadott behatolási szög és a kívánt fektetési mélység figyelembevételével.

3.4.8. Milyen esetben nem használható az irányított fúrás?

Olyan esetekben nem célszerű a folyadék-támogatott vízszintes irányított fúrás, ahol:

- Túl rövid (20 m alatt) a szakasz(ok) ezért technikailag nem megvalósítható.
- Túl kicsi lenne a hajlítási sugár, amit vagy a fúrószárak, vagy a haszoncső nem tolerál.
- Túl szűk a munkaterület, nem lehet elhelyezni a szükséges felszerelést.
- A munkaterület nem megközelíthető, a szükséges felszerelés nem juttatható el oda biztonságosan.

Ezekben az esetekben meg kell próbálni valamilyen alternatív megoldást keresni. Ilyenkor érdemes olyan kivitelezővel egyeztetni, aki az adott körülmények közepette jelentős szakmai tapasztalattal rendelkezik és az ő javaslatai alapján megpróbálni a terveket módosítva a megrendelővel is egyeztetni. Amennyiben ez nem lehetséges, akkor szóba jöhetnek egyéb feltárás nélküli építési technológiák, például sajtolás,

földrakéta alkalmazása, csigafúróval való fúrás, csőroppantás, stb. és végső soron marad a klasszikus ároknyitás.

Géptelepítés tervezett igénye [m]	4x5
Tervezhető átmérő [mm]	Megvalósítható hossz [m]
60	1500
80	1300
1500	20
2000	20

Konkrét fúrás megtervezéséhez ki kell választani a fúrás kialakításához használandó gép típusát és annak katalógusából szükséges az adott fúráshoz alkalmazandó paramétereket meghatározni.

4. Nyílt árkos építési technológiák

4.1. Technológiai előírás alkalmazás összefoglaló

Az elektronikus vezetékes hírközlési hálózatok a 1997. évi LXXVIII. törvény 2. § 18. pontja (Etv.) alapján a **sajátos építményszíntípusok** körébe tartozik. A hírközlési hálózatok építése kidolgozott és jóváhagyott technológiai utasítások (TU) alapján történik. Amennyiben ezektől eltérő, egyedi munkavégzést kell végezni, akkor arra vonatkozóan a kiviteli tervnek kell tartalmaznia a „Technológiai leírást”.

Jelen technológiai leírás az elektronikus hírközlési hálózatok tervezésénél és építésénél alkalmazott földmunkák általános technológiai leírását tartalmazza. Az ettől eltérő munkafolyamatok esetében pld.: talajvízes vagy sziklás területen az adott munkához a földkiemelésre vagy ároknyitásra vonatkozóan technológiát kell írni, vagy szak kivitelezővel kell a munkát elvégeztetni.

Az elektronikus vezetékes hírközlési hálózatok építésénél a földalatti kivitelezések velejárója a földmunka. A tervezett földalatti nyomvonalakon elhelyezett csőhálózatok, az azokra épülő megszakító létesítmények (szekrények és aknák) munkaárkainak és munkagödreinek kiásása a földmunkák sorába tartozik. Ide tartozik még a kutató árkok készítése, oszlop gödrök készítése és számos olyan tevékenység, mely földmunkával jár pld: fúrások indító és fogadó munkagödreinek elkészítése.

Az elektronikus vezetékes hírközlés földalatti hálózatok építésénél szükséges földmunka a legnagyobb munkaóra ráfordítás és ezzel összefüggő költségvonzat a teljes beruházás akár 50-60%-át kiteheti. Egyes beruházásoknál a földkiemelés a teljes ráfordított munkaóra tekintetében elérheti a 70-80%-ot (felhordó hálózat építés). Ezt szem előtt tartva adódik, hogy a földmunkákat lehetőség szerint géppel kell elvégeztetni.

A jelenlegi gépipari technológiai fejlettség olyan munkagépek konstrukcióit biztosítja, melyek közül biztosan kiválasztható az adott munkahelyre vonatkozóan a legmegfelelőbb géptípus, mellyel hatékony, gyors munkavégzés érhető el. Az emberi munkaerő foglalkoztatása véges, a föld munkagépek alkalmazásával, mivel azok kihasználtsága akkor gazdaságos, ha a nap 24 órájában üzemelnek, két, illetve három műszak rászervezésével igen hatékony munkavégzés érhető el (külterületi felhordó hálózatok építésének földmunkái a mezőgazdasági területeken éjjel is végezhetők).

4.2. Előzmények összefoglaló

Az elektronikus vezetékes hírközlő hálózat kivitelezés a 20/2020.(XII.18.) NMHH rendelettel és az érintettek által engedélyezett vagy nem kifogásolt, a Megrendelő által jóváhagyott olyan kiviteli terv birtokában kezdhető meg, melyben a közműves helyszínrajzi alaptérkép (külterület M 1:1000, belterület M 1: 500 léptékben) a tervezett

nyomvonal környezetére tartalmazza az összes érintett közmű nyomvonalak elhelyezkedését, ingatlan határokat a 2012. évi XLVI. tv. 3. § értelmében az aktuális állami adatbázis (Földhivatali térkép) alapján külterületen a művelési ág megnevezéseket, vízfolyásokat, természetes tereptárgyakat (pld.: vasút), az út és járda szegélyeket, az épületek helyzetét a bejáratok jelölésével, kocsi felhajtók és bejárók helyzetét, a burkolatok széleit azok megnevezésével (aszfalt, térburkoló kő), oszlopokat, jelzőtáblákat, fák elhelyezkedését törzsátmérő megadásával, közmű felszíni jeleket, geodéziai jeleket (földmérési alappontok) és minden olyan létesítményt, műtárgyat (pld.: átereszt, híd) mely a tervezett nyomvonal vezetését és megépíthetőségét befolyásolja. A helyszínrajznak tartalmaznia kell a tervezett távközlési alépítmény hálózat adatait, cső anyagát, átmérőjét, cső darabszámát, fektetési mélységét, a mechanikai védelmeket, megszakító létesítmények típusát, mélységét, szükség szerinti épület és műtárgy bevezetéseket. A hálózatok kivitelezését csak olyan kivitelező végezheti, akinek a 191/2009. (IX.15.) kormányrendelet 12. § 1. bekezdése alapján, a tevékenységi körében ez szerepel, melynek végzéséhez megfelelő minősítéssel, kellő szakemberrel, gépesítéssel rendelkezik és a kivitelezés során a 1997. évi LXXVIII. Törvényben (Étv.) foglaltakat betartja. Továbbá foglalkoztat olyan Felelős Műszaki Vezetőt, aki a 266/2013. (VII.1.) Kr. szerinti, a Magyar Mérnöki Kamara által kiadott, MV-HI, MV-TE/A, MV-TV/A Távközlési építmények építés-szerelési munkái Felelős Műszaki Vezetői (FMV) érvényes igazolással rendelkezik és a munkákat teljes jogosultsággal irányítja. E rendelet alapján a Tervező és a Kivitelező cégnek a Magyar Mérnöki Kamaránál is regisztrációval kell rendelkeznie. Ennek hiányában „jogosulatlan munkavégzés” történik.

A kivitelezés megkezdése előtt az engedélyek (építési engedély, közművek és egyéb érintettek, közreműködők engedélye, hozzájárulása, stb.) érvényességi idejét ellenőrizni kell, szükség szerint meg kell hosszabbítani, mert a kivitelezés időtartalma alatt is érvényesnek kell lennie. Ettől eltérő eset lehet a hibaelhárítás, mely a sürgősségére való tekeinnel az engedélyezés nem valósítható meg, de minden esetben bejelentési kötelezettséggel jár. Az ilyen esetekben is figyelembe kell venni a közmű környezetet és egyéb körülményeket.

A kiviteli terv helyszínrajzának alapja az állami adatbázisból beszerzett hivatalos, közhiteles földhivatali térkép és annak kiegészítője az adott helyrajzi számra vonatkozó tulajdoni lap(ok)), a terület geodéziai bemérési adatok, közműadatok. A térképen egy adott helyrajzi számon jelölve van (külterületeken) a művelési ág, melyet a hozzá tartozó tulajdoni lap fejléce is tartalmaz pld: „Kivett szántó” megjelöléssel. Belterületen általában a közterületek „Kivett út”, de ettől lehet eltérő is. Ennek azért van jelentősége, mert a művelési ág alatt olyan területek szerepelhetnek pld: szántó, rét, gyümölcsös stb., melyre „időleges más célú hasznosítás” engedélyt kell, hogy tartalmazzon a kiviteli terv a 2007. évi CXXIX törvény a termőföld védelméről szóló rendelet alapján. A területileg

illetékes Földhivatali engedélyben meg van határozva a földmunkavégzés technológiája és a kivitelezési időintervalluma, melynek tényleges kezdetét és befejezését be kell jelenteni az engedélyt kiadó illetékes Földhivatalnál (az engedélyben szereplő címen). Termőföldek esetében szükség szerint „rekultivációt” írhatnak elő, melyet jogosultsággal rendelkező szakemberrel kell elkészíttetni a 2007. évi CXXIX törvény a termőföld védelméről szóló rendelet alapján. Az erdőkre vonatkozóan a 2009. évi XXXVII törvény az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról szóló jogszabály szerint kell, hogy a terv tartalmazzon engedélyeket.

A megtervezett nyomvonal lehet természetvédelmi területen is, melyekre külön jogszabályok vonatkoznak 1996. évi LIII. törvény a természet védelméről és az 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól szóló jogszabályok alapján. Az engedélyező hatóság által előírtakat szigorúan be kell tartani.

A természetes (pld.: vízfolyás) és mesterséges (pld.: vasút, út) tereptárgyak keresztezésére a tervnek Szakhatósági engedélyt esetenként külön Szakhatósági engedély tervet kell tartalmaznia. Az ebben leírtakat és előírásokat szigorúan be kell tartani, a munka műszaki átadás – átvételi eljárás lefolytatásánál a hozzájáruló nyilatkozataikat be kell szerezni, a kért dokumentációkat a részükre előzetesen meg kell küldeni.

A munkavégzés megkezdéséhez be kell szerezni a területileg illetékes hatóságtól (Önkormánytattól) a „Munkakezdési engedélyt”, mely tartalmazhat kikötéseket a munkavégzéssel kapcsolatosan. Egyes esetekben célszerű lefénnyképezni a munkaterületet, a tervezett nyomvonal melletti épületeket stb. mellyel sok kellemetlen eljárástól kímélhetjük meg magunkat.

Ha szabályosan akarunk eljárni, akkor a munka végeztével (burkolatok helyreállítását követően) célszerű az engedélyt kiadó hatósággal (Önkormányzattal) is munkaterület átadás- átvételi eljárást lefolytatni, mellyel igazolni lehet, hogy a terület az eredeti állapotnak, illetve a Kezelői és a Tulajdonosi engedélyben vagy a munkakezdési engedélyben kiadottak szerint készült el. Itt talán azt kell kiemelni, hogy a gyepesített területeknél a helyreállítás (füvesítés) igazolását sok esetben az első kaszáláshoz köthetik.

Az adott munkaterületre vonatkozóan tájékozódni kell (tervezői feladat), hogy a területen található-e kulturális örökségvédelemként nyilvántartott lelőhely. Ha igen, akkor erre vonatkozóan a tervnek tartalmaznia kell engedélyt a területileg illetékes Kormányhivataltól. Ez lehet külterület, de lehet belterület is, egyes városok esetében pld: Eger, Sopron. Ebben az esetben az engedélyben előírt szükséges szakfelügyeletet meg kell rendelni. Ez vonatkozik a munkavégzés alatt talált egyéb leletekre is (pld.: épület maradványok, sírok, csontvázak), mely a kulturális örökségvédelem alá tartozik a

2001. évi LXIV törvény a kulturális örökség védelméről jogszabály szerint. A talált leleteket a területi Önkormányzat jegyzőjének és a területileg illetékes Múzeumnak kell jelenteni. Szükség szerint további kutatásokat kell végezni.

A munkavégzés során előkerülhetnek gyanús alakú eszközök, robbanó szerek (lőszerek stb.), melynél a munkát azonnal le kell állítani és a 107 telefonszámon (Rendőrségnél) a helyszínt be kell jelenteni. A területet őrizni kell, esetleg letakarni az illetékesek kiérkezéséig. Szükség szerint további kutatásokat kell végezni fémkeresővel.

A munkaterületen előfordulhatnak bokrok, vadon nőtt fák, melyektől a nyomvonalat meg kell tisztítani. Bizonyos fák kivágása engedélyhez kötött, melyet a tulajdoni lap szerinti tulajdonostól, kezelőtől kell kérvényezni.

A tényleges munka megkezdése előtt **munkaterület átadás- átvételi eljárást kell tartani**, mely során az e-építési naplót a Beruházónak a 191/2009.(IX.15.) Kr. szerint meg kell nyitni, abba a kivitelező részére, ha a munkaterület jogi és egyéb akadályoktól mentesen rendelkezésre áll át kell adni, a kivitelezőnek át kell venni

A munkakezdés előtt az „Építés előkészítő munkák” technológiai leírásban foglaltak szerint kell eljárni. A munka megkezdése előtt a munkaterületet a gyalogos és a jármű forgalom elől korlátozással el kell zárni, KRESZ táblák kihelyezésével a Gépjármű forgalmat figyelmeztetni kell a munkavégzésre a KRESZ szabályai vagy a tervhez készített Ideiglenes Forgalom Szabályozási terv alapján. A közúti és a gyalogos forgalmat fenn kell tartani. Utat lezárni még rövid időre sem szabad. Szükség szerint a gyalogosok és az ingatlanokról kihajtó, vagy az ingatlanokra behajtó járművek részére átjárókat kell biztosítani. Akkora területet kell elkorlátozni, melyen a munkavégzés biztonságosan megoldható (föld és anyagtárolás).

A földmunkavégzés során kitermelt talajt a mennyiségétől függően tárolni kell. A kitermelt talajok az osztályozásuk alapján lazulnak:

I.	osztályozású talaj	1,15
II.	osztályozású talaj	1,21
III.	osztályozású talaj	1,27
IV.	osztályozású talaj	1,35
V.	osztályozású talaj	1,37
VI-VII	osztályozású talaj	1,47

A tárolás helyigényét fel kell mérni, szükség szerint földtároló építését kell alkalmazni, ha nem lehet tárolni, akkor ideiglenes deponálóba kell elszállítani. Az olyan talajt mely visszatöltésre nem alkalmas (sittes, törmelékes) a megrendelővel egyeztetve el kell szállítani és helyette visszatöltésre alkalmas földet kell odaszállítani. A megszakítók helyéről kikerülő földet lehetőség szerint a kitermelést követően el kell szállítani a

kijelölt lerakóhelyre. A kitermelt talajt úgy kell elhelyezni, hogy a csapadékvizek természetes lefolyását biztosítani lehessen, víznyelőket letakarni nem szabad. Szükség szerint a csapadékvizek tereléséről gondoskodni kell, ha kell a munkaárkot földkupaccal kell körül venni.

Külterületeken a termő talajt meg kell menteni, a nem termő talajjal összekeverni nem lehet. A visszatöltéskor az eredeti rétegrendet kell visszaállítani.

4.3. Talajok osztályozása

Kézi földmunka esetében a talajosztályozás alapja az a munkaeszköz, amellyel a fejtés a leggazdaságosabb. A talajokat kézi fejtés szempontjából az alábbi táblázat előírásai szerint kell osztályozni.

Talajok osztályozása kézi fejtés szempontjából

Talaj- osztá- ly	A talaj megnevezése	A talaj közepes térfogatsúl- ya természete s nedvességi állapotban kp/m ³	„C” Kohéz- ió t/m ² Mp/m ²	A kitermelés módja, eszközei
I.	Laza homok	1500	<0,25	Lapáttal és ásóval könnyen fejthető
	Laza iszapos homok	1600		
	Laza termőtalaj	1200		
	Tőzeg stb.	800		
II.	Nedves homok	1900	0,26- 5,0	Ásóval, lapáttal, kevés csákányozás- sal
	Homokos kavics	1800		
	Könnyű löszszerű homokos anyag	1600		
	Nedves, laza lösz, meszes vagy egyéb sókkal kötött nedves homok	1600		
	Apró- és közepes kavics 15 mm-ig	1700		
	Tömör termőföld, fűgyökérzettel	1400		
	Tömör termőföld, 30 mm átmérőig terjedő gyökérzettel	1100		
	Homok és termőföld, kavicssal és zuzalékkal keverve	1650		
	Leülepedett feltöltés kavics- és zuzalékkeverékkel stb.	1750		
III.	Összetömörödött meszes vagy egyéb sókkal kötött homok	2000	5,1- 7,0	Lapáttal, állandó csákányozás- sal, csákány
	Kövér, lágy agyag, kavicszárványokkal	1800		
	Nehéz homokos agyag	1750		

	Durva kavics, nagyszemcséjű folyami kavics és zúzalék 15-40 mm-ig	1750		lapos végével
	Száraz lösz, természetes nedvességű lösz kaviccral keverve	1800		Kavicsos, köves talajok, csákány hegyes végével fejthetők
	Termőföld vagy tőzeg, 30 mm-nél nagyobb átmérőjű gyökérzettel	1400		
	Homokos agyag közúzalékkal vagy kaviccral és épülettörmelékkel keverve	1900		
IV.	Tömör agyag, kavicszárványokkal	1950	7,1-9,0	Lapáttal, csákány hegyes végével és bontórúd esetleges alkalmazásával
	Kövér agyag és nehéz homokos agyag, benne közúzalék, kavics, épülettörmelék, legfeljebb 25 kp-ig terjedő nagy kövekkel			
	Legfeljebb 10%-os nagy kőtartalommal			
	Csákány lapos végével fejthető kemény szikes agyag	1950		
	Agyaggal kötött konglomerátum, legfeljebb 10% 50kp-os kőtömbbel	2000		
	Palás anyag	2000		
	Nagy szemű kavics 90 mm átmérőig, legfeljebb 10 kp-os kövekkel keverve	1950		
V.	Tömör, megkeményedett lösz és megkeményedett, sókkal kötött talaj	1800	9,1-100	Részben kézi erővel, bontórúddal, bontókalapáccsal és ékkel helyenkénti robbantások alkalmazásával
	Megcementesedett építési törmelék	1850		
	Nem mállott kohászati salak	1500		
	Lágy márga és kovaföldes tömör agyag	1900		
	Kőgörgeteg, legfeljebb 30% 50 kp-os kőtömbtartalommal (Amennyiben kőtömbtartalma 30%-nál nagyobb, az egész talaj a VI. kategóriába tartozik)	2100		
	Barnaszén	1200		
	Lágy kőszén	1300		
	Lágy mész- vagy homokkő	1550		
	Száraz, kemény agyag	1950		
	Gyengén cementesedett konglomerátum	1900-2200		
	Különféle nem kemény pala	2000		
	Gipsz stb.	2200		
VI.	Tufa és habkő	1100	100,1-500	Fejtőkalapáccsal, ékkel, bontórúddal és robbantással
	Lyukacsos, hasadékos mészkő	1200		
	Antracit	1500		
	Közepes keménységű pala	2700		
	Közepes keménységű márga	2300		
	Repedéses puha homokkő	1900		
	Mészcementtel kötött kavicsos konglomerátum, üledék kőzetből stb.	2200		

VII.	Tömör mészkő, dolomit, gránit, bazalt, andezit, stb.	2000-2800		Csak robbantással
------	--	-----------	--	-------------------

Talajosztályozás gépi fejtés esetében

Gépi fejtés szempontjából való talajosztályozásra a kézi fejtés osztályozásának előírásai mérvadók.

Kézi fejtésű talajosztályok előírányzása gépi fejtésre

2.131 A kézi fejtésű I - VII. oszt. talajok közül, előlazítás nélkül gépi fejtésre csak az I - IV. osztályba tartozó talajok irányozhatók elő. Az V-VII. talajosztályok esetében mindig előlazítást kell előírányozni és előlazítás után a talajt tömör térfogatra vonatkoztatott IV. osztályúnak kell tekinteni

4.4. Munkaterület környezetének védelme, fák, bokrok irtása, idegen anyag átrakás, hó eltakarítás

Külterületen törekedni kell a zöldkár mértékének csökkentésére.

A munkaterület közvetlen közelében lévő élőfákat, oszlopokat deszkavédelemmel kell ellátni.

Meg kell tervezni a növényzet eltávolítását (díszcserje, dísz gyepp stb.) majd annak szakszerű helyreállítását.

Szükség szerint külterületen a vadon nőtt növényzet irtása.

Termőföld és humusz eltávolítása, tárolása.

Idegen anyagok átrakása.

Hóeltakarítás.

4.5. Burkolatbontások

A földmunkák előtt sok esetben burkolat bontásokat kell elvégezni. A közutak általában a Magyar Közút Nonprofit Zrt. a belterületi utak Önkormányzati tulajdonban vannak. Ezek felbontása csak az engedélyekben kiadott kezelői és tulajdonosi engedélyben megadottak szerint történhet. A munkálatok megkezdése előtt be kell szerezni a munkakezdési engedélyt, melyben előírhatnak egyéb kikötéseket is pld.: burkolatnem cserét, fél szélességű járda helyreállítás vagy teljes szélességű járófelület helyreállítást, bontási tilalmakat, kivitelezéssel kapcsolatos naptári idő korlátozásokat. A kivitelezőnek erre figyelnie kell, mert költségtöbblettel jár, illetve munkaszervezési feladatokat igényelhet.

Általánosságban megkülönböztetünk járdai és úttesti burkolatokat. Ezek figyelembevételével a burkolatok többféle szerkezetűek és anyagúak lehetnek. A

felbontott burkolatokat, melyeket, ha van elegendő hely a helyszínen kell deponálni, vagy el kell szállítani. Az olyan szilárd burkolatokat, melyeket nem lehet visszaépíteni (aszfalt, beton) a keletkezésük után el kell szállítani.

A felbontott öntött aszfalt és hengerelt aszfalt burkolatok, mivel szénkátrányt tartalmaznak veszélyes hulladéknak minősülnek, melyeket csak olyan helyre szabad elszállítani, ahol ezt a rendeletnek megfelelően fogadni tudják és igazolják a lerakott mennyiséget.

A veszélyes hulladékok kezelésére és szállítására vonatkozó rendeleteket be kell tartani, a szállítási és átvételi bizonylatokat meg kell őrizni, melyek a megvalósulási dokumentáció részét képezik.

A kitermelt föld bontásnak számít, és mint olyan, ásványi anyag kitermelésnek minősül, a külterületen az engedélyezés során esetleg bevont Bányakapitányság erre rákérdezhet, ezért a műszaki leírás „Bontás” fejezetében erre célszerű kitérni, hogy a nyomvonalból kitermelt föld teljes terjedelmében visszatöltésre kerül.

A hulladékról szóló 2012. évi CLXXXV. törvény 31. §-a alapján a hulladékbirtokos (*Hulladékbirtokosnak* tekintendő a hulladéktermelő, valamint bármely jogalany, akinek vagy amelynek a hulladék a birtokában van) gondoskodik a hulladék kezeléséről. Ha a hulladékbirtokos a hulladékot másnak átadja – a hulladékgazdálkodási közszolgáltatás keretében a közszolgáltató részére történő átadás kivételével -, meg kell győződnie arról, hogy az átvevő az adott hulladék szállítására, közvetítésére, kereskedelmére, illetve kezelésére vonatkozó hulladékgazdálkodási engedéllyel rendelkezik, vagy az adott hulladékgazdálkodási tevékenység végzéséhez szükséges nyilvántartásba vétele megtörtént.

Az építés során keletkező hulladékok kezeléséről a tevékenységet végző (annak Felelős Műszaki Vezetője) köteles gondoskodni. A kikerülő hulladéknak minősülő anyagokat az elszállítás során a rá vonatkozó előírásoknak megfelelően kell kezelni-szállítani, csak hatósági engedéllyel rendelkező félnek adható át.

A használatbavételi engedélykérelemhez (az építési engedély nélkül, bejelentéssel végezhető munkáknál is) csatolni kell a kivitelezés során keletkező építési hulladékot átvevő/kezelő átvételi igazolásait. Az építési hulladék nyilvántartó lapot a Felelős Műszaki Vezető nyilatkozata mellé kell csatolni.

A mennyiségi küszöbérték (45/2004.(VII.26.) BM-KvVM együttes rendelet) alatti, összegyűjtött hulladékot a környezetvédelmi osztályozása után egyrészt a telephelyre kell beszállítani, illetve hulladék lerakóba vagy hulladék gyűjtőhelybe kell elszállítani.

A mennyiségi küszöbérték feletti környezetvédelmi osztályozás szerint a keletkezésük ütemében folyamatosan a kijelölt hulladékkezelő telepre kell elszállítani. A területen engedély nélkül hulladékot tárolni TILOS!

4.6. Burkolat helyreállítások

A felbontott burkolatokat az eredeti rétegrendnek, az eredeti állapotnak vagy a Kezelői, illetve Munkakezdési engedélyben leírtaknak megfelelően kell helyreállítani. Ennek megtörténtét is célszerű az engedélyezővel átvétetni.

1. Anyagok, szerszámok, műszerek

Szerszámok

- lapát
- ásó
- kézi fúró ásó
- csákány
- bontórúd
- kézi döngölő
- tömőfa
- gereblye
- söprű
- kalapács 1 kg-os
- kalapács 10 kg-os
- kézi véső
- harapófogó
- fűrész
- balta
- földrosta
- földtároló (szögvas, merevítő pálca, fapalló)

Gépek

- kompresszor
- áramfejlesztő
- elektromos bontókalapács
- markoló kanalas árokásógép
- kaparóláncos árokásógép
- normál vakondeke
- rezgőfejes vakondeke
- döngölő gép

lapvibrátor
teherautó
konténer
teherautó platós
teherautó billenős rakfelülettel

Kitűzési eszközök

1 m fa hosszmérték
1-5 m-es mérőszalag
kitűző rúd (piros-fehér sávozású)
kitűző rúd (szintező)
csapózsínór
20-25 m-es mérőszalag
kitűző karó zöld végű
kitűző karó piros végű
jelölő zsinór
vízmérték
szintező kereszt
kréta, zsírkréta

Műszerek

lézeres távmérő
teodolit
szintező műszer
GPS helymeghatározó

Dúcolási anyagok, egyéb anyagok

3-4 m-es 20-25 cm széles fenyő palló
2-3 m-es 10-12 cm széles fenyő palló
pátia vaspalló 3-4 m-es
keményfa ék
20x20 cm-es fenyő gerenda (keretes dúcoláshoz)
ácskapocs
kis orsós feszítő
közép orsós feszítő
orsófeszítő rúd
5 mm-es vashuzal

Segédanyagok

ócska kötél
fenyődeszka darabok
szegek
szigetelőszalag
kisponyva
műanyag fólia
rongy

Munkavédelmi eszközök

munkához igazított mentőláda
kobak
acélbetétes bakancs
védő kesztyű
védő szemüveg
gumikesztyű

Korlátanyagok

korlát lécek
korlát bakok
KRESZ táblák
közúton folyó munkák
útszűkület jelzőtáblák
terelő táblák
sebesség korlátozó táblák
kiegészítő táblák
terelő táblák
gyalogos átjárók
akkus jelzőlámpák

4.7. Személyi feltételek

Személyi feltételek

A munkacsoport létszáma igazodjon a munkaművelet szakszerű elvégzéséhez szükséges erőforráshoz, azon belül elégítse ki a munkavédelmi előírásokban előírt szükséges személyi feltételeket. A dolgozók rendelkezzenek érvényes EÜ igazolással, munkavédelmi és tűzvédelmi oktatással. A Felelős Műszaki Vezető a munkahelyre és technológiára vonatkozóan köteles a dolgozókkal a munkabiztonsági és munkaegészségügyi szempontból a munkavégzésből eredő veszélyeket (veszélyforrást, veszélyhelyzetet) és annak megelőzésével, elhárításával kapcsolatos teendőket

ismertetni. A Felelős Műszaki Vezető feladata, hogy a dolgozók az egyéni védőeszközöket szakszerűen használják. Az egyéni védőeszközök rendeltetésszerű használhatóságát a dolgozóknak is ellenőriznie kell, szükség szerint cserélni kell. A munkavégzés során kettő vagy több dolgozó együttes munkavégzése esetén egy főt irányítói tevékenységgel kell megbízni. A munkaterületen dolgozók közül egy főnek kiképzett elsősegély nyújtónak kell elennie.

A munkacsoport minimális létszáma

- 1 fő szakképzett munkairányító, 2-4 fő betanított munkás.
- Két fő esetén az egyik dolgozót irányítónak kell kinevezni
- Szállító és rakodó személyzet, gépkezelők. A kisgépeket csak erre kiképzett és vizsgával rendelkező személyek kezelhetik.

Felelős Műszaki vezető

A Felelős Műszaki Vezető (FMV) a teljes munka- és technológiai folyamat irányítója, felelőse, aki érvényes szakma-gyakorlási jogosultsággal kell, hogy rendelkezzen. A munkafolyamatok elvégzésében támaszkodik a szakmunkások, gyakorlott betanított munkások szaktudására, alvállalkozókra (ha szükséges) akik anyagi felelősséggel tartoznak a rájuk bízott munkáért. Távollétében a megbízott vezető felelős a munkáért. A Felelős Műszaki Vezető írásban is nyilatkozik a műszaki átadás-átvétel alkalmával az elvégzett munka minőségére vonatkozóan. A Felelős Műszaki vezető tevékenységét a 191/2009.(IX.15.) kormányrendelet 13. §-a szabályozza. A Felelős Műszaki Vezetőnek feladata az egyéni védőeszközök használatának betartása, szükség szerint gondoskodnia kell védőitalról, mobil WC-ről és balesetet szenvedettnek orvoshoz történő szállításáról.

Zárt munkaterületen egyeztet a megbízott munkavédelmi koordinátorral, szükség szerint balesetvédelmi és tűzvédelmi oktatás megtartásáról intézkedik.

Alvállalkozók

Az elvégzendő munkához szükség szerint alvállalkozót kell bevonni. Az alvállalkozó munkájáért a megbízó felel, az általa elvégzett munkát a felelős Műszaki Vezető veszi át és állítja ki a munka elvégzési nyilatkozatot, mely alapján kiadja a számlázáshoz szükséges Teljesítés Igazolási Bizonylatot (TIB).

Általánosságban az alábbi alvállalkozók bevonása szükséges:

Geodéta a nyomvonal kitűzésekhez és a nyíltárkos geodéziai beméréshez

Intézmény vagy Cég a talajtömörtség vizsgálat elvégzéséhez

Szükség szerinti földmunkát végző alvállalkozó

Burkolatok szakszerű helyreállításához

Fúrások elvégzésére

Ideiglenes forgalomtechnikai eszközök elhelyezéséhez

Munkahelyi koordináció (organizáció)

Olyan munkálatok esetében, ahol több alvállalkozónak is kell munkát végeznie, ott az egyes alvállalkozók munkáját a generál kivitelezővel egyeztetve ütemezéssel kell az alvállalkozói munkák elvégzésének idő intervallumát meghatározni, melyet be kell tartani. A munkakezdését és befejezését dátum szerint minden esetben az e-építési naplóban rögzíteni kell. Egyes esetekben az elvégzett alépítmény építési munkák járulékos munkákat vonnak maguk után pld.: kábelépítés és szerelés, melyeknek elvégzése a rész műszaki átadás- átvétellel zárul és ezt követően válnak bonthatóvá a bontásra tervezett építmények (nyomvonalak és megszakítók). Ezek határidejét is az e-naplóban kell rögzíteni és a generál kivitelező figyelmét erre felhívni.

Amennyiben az újonnan megépített alépítmény felett további földmunkák várhatók, akkor a nyomvonalat meg kell jelölni karózással.

4.8. Kitűzések

4.8.1. Munkahelyi koordináció, munka ütemezés

Olyan munkálatok esetében, ahol több alvállalkozónak is kell munkát végeznie, ott az egyes alvállalkozók munkáját a generál kivitelezővel egyeztetve ütemezéssel kell az alvállalkozói munkák elvégzésének idő intervallumát meghatározni, melyet be kell tartani. A munka kezdését és befejezését dátum szerint minden esetben az e-építési naplóban rögzíteni kell. Egyes esetekben az elvégzett alépítmény építési munkák járulékos munkákat vonnak maguk után pld.: kábelépítés és szerelés, melyeknek elvégzése a rész műszaki átadás- átvétellel zárul és ezt követően válnak bonthatóvá a bontásra tervezett építmények (nyomvonalak és megszakítók). Ezek határidejét is az e-naplóban kell rögzíteni és a generál kivitelező figyelmét erre felhívni.

Amennyiben az újonnan megépített alépítmény felett további földmunkák várhatók, akkor a nyomvonalat meg kell jelölni karózással.

4.8.2. Kitűzések előmunkálatai

4.8.2.1. Kutató árok

Kutató árok általános mérete 1,5x0,5x1,5 (h*sz*m).

A talaj összetételétől és mélységétől függően ez változhat.

Szerepe:

közmű állapotok felderítése,
épület alapok mélységének felderítése,
közmű mélységek és helyzetek felderítése,
talaj összetétel meghatározása,
talajvíz szint meghatározása.

A kutatóárok mélységét a tervezett fektetési mélység, vagy a megszakító létesítmény mélysége határozza meg, a kutatóárok fenekét ezek alatt 0,5 méter mélységben kell kialakítani.

Szélessége olyan legyen, hogy dolgozni lehessen benne, a mélységétől függően 0,5 – 0,8 méter. Dúcolás esetén figyelembe kell venni a rendelkezésre álló dúcanyagot.

Közmű kereső műszer, mellyel elsősorban fém anyagú közmű deríthető fel.

Talaj radar használatával a mélységtől függően nem csak fémes, hanem nem fémes közmű és egyéb építmény helyzete is felderíthető.

4.8.2.2. Épületek, műtárgyak megközelítése

Amennyiben a nyomvonalak épületek mellett kerülnek elhelyezésre, akkor az épületek alapozási síkjainak meghatározására kutatóárkot kell készíteni. Általánosságban kijelenthető, hogy az alapok talpélétől meghúzott 45° -os szögön belül az épületeket és a műtárgyakat nyitott munkaárokkal és munkagödörrel megközelíteni nem szabad lásd. csatolt ábra. Természetesen ez függ a talaj összetételétől, laza talajban kisebb, szilárdabb talajban a 45° tartható. Általánosságban kimondható, hogy az árok széle legalább olyan távol legyen a faltól, mint amennyivel mélyebb az árok az alapozási síktól.

Ha a nyomvonal máshol nem helyezhető el és az épület alapja nem kellő mélységű, vagy régi vályog épületeknél nincs is alapozás, akkor ott statikus bevonásával tervet kell készíttetni az épület állékonyságának megőrzésére és a lefektetésre kerülő csőhálózat elhelyezésére.

4.8.2.3. Humusz és termőföld eltávolítása

Amennyiben a tervezett nyomvonalak mezőgazdasági művelésű területen haladnak, akkor a megelőző munkálatok során a humuszt és a termő réteget úgy kell eltávolítani, hogy az később visszatölthető legyen. A munkaárok oldalán külön kell kitermelni és deponálni, nem termő talajjal nem keveredhet.

4.8.3. Kitűzések végrehajtása

A kiviteli terv helyszínrajzán megadott pallérméreteket, illetve eov. koordináták (X, Y) alapján kell a tervezett nyomvonalak tengelyét és a megszakító létesítmények középpontjait kitűzni. A helyszínrajzokon a pallérméreteket és a kitűzési pontokat minden esetben a nyomvonal tengelyére és a megszakítók vagy a kötésvédő szekrények középpontjára vonatkoznak.

Külterületeken piros végű karózással kell az ingatlan határokat és zöld végű karókkal a nyomvonal tengelyét, illetve a megszakító létesítmények vagy kötésvédő szekrények középpontját kijelölni. Külterületen is lehet pallér méretezni pld.: kisajátítási határhoz vagy fix műtárgyhoz, ha ilyen nincs akkor X, Y koordináták alapján kell a kitűzést elkészíteni.

Az íves szakaszokat belterületen és a külterületeken a helyszínrajzokon megadottak alapján kell kitűzni. Belterületeken törekedni kell az $R=1,0$ méter sugarú ívek kialakítására, külterületeken a min. $R=6,0$ méter sugarú ívek kialakítására.

A helyszínrajzon feltüntetett a munkaárkot keresztező közművek helyét a munkaárok szélénél meg kell jelölni, burkolatlan területen karózással, burkolt területen a burkolatra jelöléssel festék spray alkalmazásával. Különösen fontos a gépi földmunkavégzésnél.

4.8.4. Munkaárok kialakításának általános szabályai

A munkaárok (munkagödör) szélét a szakadólapon belül csak abban az esetben szabad megterhelni, ha a dúcolás ennek figyelembevételével került megtervezésre és kialakításra, képes a többletteher felvételére.

Mezőgazdasági vagy kultúrnövény művelésű (parkok, zöld területek) területeken a termőtalaj védelméről, külön tárolásáról gondoskodni kell!

Mezőgazdasági művelésű területeken a zöldkár minimálisra mérséklésével, vagy teljes elhagyására kell törekedni.

- A munkaárok egyik oldalán 0,5 méter széles járófelületet (padkát) kell kialakítani.
- Meg kell akadályozni a föld visszahullását a munkaárkokba.
- A talajt alávágással kitermelni TILOS!
- Az 1 méternél mélyebb munkaárkokba vagy munkagödörbe a biztonságos lejutáshoz elmozdulás ellen rögzített létrát kell biztosítani.
- Ha a talaj összetétele, a helyi körülmények és a munkaárok kialakítandó mélysége alapján dúcolás készítése szükséges, akkor a munkaárok szélességét minimum 0,80 méter szélességűre kell kijelölni és kialakítani. A talaj összetételéből adódóan a

dúcolás vagy zárt, illetve hézagolt palló kialakítású legyen, melynek készítését kellő időben meg kell kezdeni.

- A kábelaknák, szekrények helyét minden esetben dúckeretes kialakítással kell dúcolni.
- Munkakezdés előtt a dúcolatokat, azok állékonyságát ellenőrizni kell!
- A dúcolások mélyítését a talaj állékonyságának megfelelően el kell végezni.
- A dúcolatok mögött keletkezett üregesedést, kagylósodást kitöltéssel meg kell szüntetni.

Közmű adatok a szakági térképeken (vezeték geometria, magassági adatok, csőadatok)

Vízvezeték: cső teteje, cső anyaga, átmérője

Gázvezeték: cső teteje, cső anyaga, átmérője, nyomásadat

Csatorna: folyásszint, folyásirány jelöléssel, cső anyaga, átmérője, szelvénye

Távvezeték: ISOPLUS cső teteje, vb. műtárgy esetén műtárgy teteje, cső átmérője, műtárgy szelvénye

Távvezeték megszakító létesítményekben felvett adat: beton csövek, tömbcsatornák esetében, csőszám, átmérő, tömbcsatorna csőátmérő-nyílás darabszám

4.8.4.1. Árokszélességek és mélységek meghatározása

Általános irányelvek:

A földmunka szélességét befolyásoló tényezők:

- a tervezett létesítmény mérete
- a munkaárok mélysége
- dúcolás
- víztelenítés
- technológiától
- akadályozó tényezőktől

A földmunka mélységét befolyásoló tényezők:

- a létesítmény magassági mérete
- a közmű helyzettől, a védőtávolságok figyelembevételével
- statikailag minimálisan szükséges földtakarástól
- terep adottságok
- szabványokban rögzített előírások közmű keresztezések MSZ 7487:2011
- Közmű keresztezés 8/2012.(i.26.) NMHH rendelet alapján
- a létesítmény biztonságos védelme mechanikai terhelések

Nyomvonalak legkisebb árokszélessége

A csőfektetések munkaárkait a csőfektetések mélysége, az egymás mellé fektetett csövek darabszáma alapján kell meghatározni.

LPE40 és 1-4 M110 csőfektetések

Amennyiben a csőfektetés max. 0.6 méter mélységre történik, akkor az árok szélességét a normál lapát szélességgel kell kiásni, mely 25 cm.

Amennyiben a csőfektetés 0,8 méter mélységre történik, akkor az árok szélessége 35-40 cm.

Amennyiben a csőfektetés 1,0 méter mélységre történik, akkor az árok szélessége 50 cm

4-8 M110 csőfektetések

Az M110 csöveket kötegeléssel és műanyag fésű alkalmazásával lehet elhelyezni.

A 4M110 csövet 1 méterenkénti kötegeléssel kell fektetni, melyeket egymás mellé célszerű elhelyezni. Ebben az esetben az árok szélessége $(4 \times 0,12) + 2 \times 5 \text{ cm} = 58 \text{ cm}$, max. 60 cm.

Műanyag fésű alkalmazásával 4 cső szélesség esetén a fésű szélességét alapul véve $57 \text{ cm} + 2 \times 5 \text{ cm} = 67 \text{ cm}$, max. 70 cm.

Amennyiben a fektetési mélység az 1,0 métert meghaladja és a talaj összetétele igényli, akkor dúcolást kell építeni, melynél az árok szélessége 80 cm.

10-24 M110 csőfektetések

Műanyag fésű alkalmazásával az egymás mellé tervezett csövek számát alapul véve az árok szélessége 0,9 m.

A talaj összetételét figyelembe véve hézagolt vagy zárt dúcolást kell építeni.

Árokszélességek meghatározása csőfektetések szerint

árokmélység

csőfektetés (csőméret, cső darabszám)

egyéb szempontok

mechanikai védelmek

KG-PVC csővédelem

KPE csővédelem

acélcső védelem

vasbeton lemez védelem

talajminőség/dúcolási igény

4.8.4.2. Munkagödrök méretei

Munkagödrök (szekrények és aknák munkagödreit)

A talaj összetételétől függően kell a dúcolást elrendelni.

A kis-, nagy-, nagy kettős- szekrények munkagödreit általában nem kell dúcolni.

Az SZ típusú szekrények munkagödreit esetenként meg kell támasztani az 1,60 méter mélysége miatt.

Az aknák munkagödreit minden esetben keretes dúcolással kell kialakítani. A dúcolás megtámasztó vízszintes gerendázata a talaj és a mélység alapján 2, illetve 3 sorban kell, hogy elhelyezkedjen. A kitámasztó keretek és a függőleges állású pallók közé keményfa ékeket kell beverni. A vízszintes megtámasztó gerendázatot egymáshoz is rögzíteni kell, valamint az egész szerkezetet fel kell támasztani, vagy fel kell kötni.

A mélységtől függően karoló állást kell kialakítani, melynek akkorának kell lennie, hogy a dolgozó a munkavégzés során kényelmesen elérjen. A karoló állást úgy kell kialakítani, hogy az arra feldobott föld ne szóródhasson vissza, ezért körbe legalább 10-15 cm magasságú oldálnak kell lennie.

4.8.5. Dúcolások, megtámasztások

4.8.5.1. Nyomvonalak

A talaj összetételétől függően a fektetési mélység és a cső darabszám kialakítás figyelembevételével a munkaárkot dúcolni kell.

A dúcolás esetén az abban történő munkavégzést figyelembe véve az árok minimális szélessége 80 cm. A talaj összetételétől függően lehet a dúcolás hézagolt és zárt sorú vízszintes palló elhelyezésű. A hézagolt dúcolásnál a pallók közötti hézag nem lehet nagyobb az alkalmazott palló szélességétől. A dúcolás építése folyamatosan történik az árokmélység kialakításával. A dúcolást úgy kell kialakítani, hogy a csövek elhelyezését ne akadályozza. Szükség szerint a dúcolást folyamatosan ki kell váltani a föld

visszatöltéssel. A dúcolást csak akkor szabad kibontani, ha a munkagödör beomlása már nem várható, az emberi munkaerő baleset nélkül biztonságosan alkalmazható.

Dúcolt munkaárokban minden esetben lejáró létrát kell biztosítani.

A munkakezdés előtt a csavaros orsókat után kell húzni.

Meg kell húzni az orsókat a kézi és a gépi döngölések megkezdése előtt is, mert a rezgésből eredően a dúcolás állékonysága instabillá válik.

4.8.5.2. Munkagödrök

A talaj összetételétől függően a munkagödröket az építési mélység figyelembevételével dúcolni kell. A dúcolás lehet normál vízszintes palló állású zárt vagy hézagolt, nagyobb munkagödröknél pld.: aknahelyeknél keretes dúcolás. A keretes dúcolásnál az alkalmazott pallók függőleges állásúak.

4.9. Vagyonvédelem

A kitakart kábeleket illetéktelenek hozzáférésétől védeni kell. Az összetört védőcsövekben és a megbontott megszakító létesítményekben előkerülő kábeleket illetéktelenek hozzáférésétől védeni kell. **A Speciális Biztonsági Csoport és a Nemzeti Infokommunikációs Szolgáltató Zrt. által üzemeltetett kábeleket különösen kiemelt biztonsággal kell kezelni.**

4.10. Közművédelem

A munkaárok feltárásánál a megtalált közmű jelzőszalag alatt csak óvatos kézi földmunkavégzés alkalmazható a közmű vezeték feltárásáig.

A földmunkavégzés során kitakart közműveket védeni kell. Az árokba történő lejutáskor a közművekre lépni nem szabad. Különösen fontos ez a régi elektromos kábeleknél, melyek külső burkolata jutaborítással ellátott acélszalagos páncélos kábel.

Az ingatlan vízellátását biztosító vezeték bekötéseket (ólom, KPE stb.) különösen gondosan kell kezelni, mert a járdában elhelyezkedő elzáró csapoknál könnyen sérülnek, és a munkaárokba bekerülő víz kellemetlen meglepetéseket okozhat. Vonatkozik ez a gázvezetékekre is. Egyéb közmű vezetékeket is megfelelő biztonsággal kell kezelni.

Elektromos kábeleknél korábban speciális a szakágra vonatkozó védőtéglázást alkalmaztak, ma védő lemezeket, melyen a szakági felirat olvasható. A közművek közelében végzett munkáknál az írásban megrendelt Szakfelügyelő előírásait be kell tartani. A Szakfelügyelő jelenlétét az e-építési naplóban is rögzíteni kell, mellyel igazolni lehet a munka átadás-átvételekor a meghívott közmű szakfelügyelő jelenlétét a

szakszerű munkavégzésre. Különösen fontos ez a két közmű keresztezés előírás szerinti kialakításra és annak igazolására.

4.11. Kulturális Örökségvédelem

A földkitermelés során előkerülő épület maradványok, egyéb muzeális leletek megtalálása esetében, ha erre nem volt előjel (kijelölt terület) a munkát le kell állítani és az Önkormányzat jegyzőjét, illetve a területileg illetékes Múzeumot értesíteni kell.

4.12. Robbanószerek

A földkitermelés során előkeülő gyanús alakú tárgyak, katonai lőszerek és egyéb robbanószerek megtalálása esetben a rendőrséget kell értesíteni (telefon 107), a munkát be kell szüntetni. A talált tárgyakat le kell takarni, a területet körbe kell korlátozni.

4.13. FGSZ és MOL vezeték keresztezése

A tervezett nyomvonal keresztezhet FGSZ és MOL nagynyomású vezetékeket, melyre külön Szakhatósági engedély tervek készítése szükséges, az arra kiadott engedélyben leírtakat szigorúan be kell tartani.

4.14. Védő övezetek, védő távolságok

A közép és nagyfeszültségű vezetékek védőövezetében a munkavégzés gépekkel korlátozott.

A 2/2013.(I.22.) NGM rendelet a villamos művek, valamint a termelői-, magán- és közvetlen vezetékek biztonsági övezetéről 6. § (1) bekezdése határozza meg az egyes vezetékek biztonsági övezetét, a 10. § (1) bekezdése a földfeletti vezeték biztonsági övezetében tiltott tevékenységeket részletezi.

A védőövezetekben csak külön szakhatósági engedélyterv és arra kapott engedély alapján végezhető földmunka.

4.15. Talajvíz

A kutatóárok kiásása során, ha talajvíz jelentkezik, a munkálatokat tervezni kell. A talajvíz lehet időszakos pld.: tavasszal általában magasabb a talajvíz, akkor későbbre kell halasztani a munkavégzést. Talajvizes területeken szükség szerint talajvíz-süllyesztést kell alkalmazni, melyet minden esetben tervezni kell.

4.16. Sziklamunka

Magyarország egyes területein „sziklás” területek találhatók. A sziklák összetétele többféle lehet a kitermelésük szempontjából. Egyes területeken bontórúddal, kompresszor kalapáccsal kitermelhetők, de egyes területeken csak robbantással alakítható ki a munkaárok. A robbantással kialakítható munkaárokhoz szak vállalkozót kell megbízni.

A sziklás területeken is található általában kisebb vastagságú talajtakaró, mely lehet változó vastagságú, melyben a fű, bokrok és fák megélnek. Ezt a változó vastagságú talajtakarót mindenképpen meg kell menteni, külön kell elhelyezni a sziklával semmi képen sem szabad, hogy keveredjen.

Az ilyen munkaárkokban minden esetben homokágyazatot kell a csövek köré elhelyezni. A bontórúddal és kompresszor kalapáccsal történő kitermelés esetén a kitermelt anyag visszatölthető. Szikla esetén a beruházóval és a terület tulajdonosával történt egyeztetés alapján kell a munkaárkot visszatölteni.

4.17. Kézi földmunka

A hálózátépítéseknel a kézi földmunkavégzés elengedhetetlen.

A kézi földkiemelésnél úgy kell az embereket beállítani, hogy egymás testi épségét ne veszélyeztessék, különösen fontos ez, ha a talajt csákánnyal kell fellazítani. A munkaárok és a munkagödör kialakításánál a talajt alávágással kitermelni nem szabad. A föld kitermelésénél a kitermelt földet úgy kell elhelyezni, burkolt terület esetében, hogy az árok egyik oldalán legalább 50 cm járőfelületet kell biztosítani. Burkolatlan területen az árok mindkét oldalán 50-50 cm felületet kell biztosítani. Az árok szélét nem szabad megterhelni a beomlás veszélye miatt. A talajok különböző súlyúak, de átlagosan 1 m³ föld súlya 1600 kg, mely, ha a dolgozóra szakad komoly sérülést okozhat.

Nagyobb munkaárkok (szélesség és mélység) kialakítása esetében a dúcolás megkezdését kellő mélységben meg kell kezdeni.

Dúcolt munkaárkokban amennyiben a dolgozó a földet közvetlenül nem tudja az árok oldalára kitermelni, akkor külön felfüggesztett és rögzített karoló állást kell készíteni, melynek olyan kell lennie, hogy a dolgozó súlyát és a föld súlyát is elbírja.

A kitermelt földet az elkorlátozott területen belül kell tárolni. A járőfelületre és az útra kipörgő földet fel kell takarítani.

A szekrények és aknák építésénél csak belső zsálmunkát használunk. A külső zsálmunkát a föld képezi. A kiásott munkagödörnek pontos méretűnek és derékszögűnek kell lennie

annak érdekében, hogy az oldalfalak vastagsága megfelelő legyen. A méreteket az ásás során folyamatosan ellenőrizni kell.

A munkagödröknél, melyek megszakító létesítmények részére készülnek a kijelölést burkolatlan területen deszkából összeállított kerettel célszerű kijelölni, és legalább 50 cm mélység kiásásáig azt a helyén tartani, karókkal az elmozdulás ellen rögzíteni kell. A deszkakeret sarkait derékszögben kell kialakítani és össze szegezni. A derékszög meghatározásához az egyik deszkára 60 cm-t, a másik deszkára 80 cm-t kell feljelölni, melyek között 100 cm átló távolságnak kell lennie. Ezt követően az ellentétes sarkok távolságát (átlót) méréssel ellenőrizni kell.

Bizonyos esetekben amikor a munkaárkot vissza kell temetni még aznap, figyelembe kell venni a talaj minőségét, az elvégzendő hálózat építést (csőfektetést), föld visszatöltést, annyi embert kell beállítani a munkába, hogy a munkaidő végeztével az árok vissza legyen temetve.

Külterületeken, de belterületen is a termőtalajt külön kell deponálni, hogy ne keveredjen. Visszatöltésnél az eredeti rétegrendet kell visszaállítani.

4.18. Gépi földmunka

4.18.1. Gépi földmunkák alkalmazása

Minden kivitelezésnél törekedni kell a gépi földmunkavégzés alkalmazására. A nyomvonalas létesítmények legnagyobb időigényét a munkaárok kialakítása teszi ki. A helyszín és a közműhelyzet figyelembevételével a megfelelő gép alkalmazásával hatékony és gyors munkavégzés érhető el. Külterületeken már a tervezéskor figyelembe kell venni az esetleges gépi földmunkavégzés lehetőségét. Ma már igen sokfajta árokásásra alkalmas munkagépet lehet igénybe venni.

Alkalmazásukkal akár éjszaka is lehet munkát végezni, váltott kezelőszemélyzet rendelkezésre állásával, mely a határidőre nézve jelenthet előnyt.

A munkaárok feltárásánál a megjelölt közművezeték 2 méteres körzetében csak kézi földmunkavégzés alkalmazható.

Munkavégzés közben a gép hatósugarában tartózkodni tilos.

4.18.2. Markoló kanalas gépek alkalmazása

Árok feltárása és szekrény helyek kialakítására a kisebb méretű kevés helyigényű lánctalpas és gumitalpas kialakítású munkagépek sokasága áll rendelkezésre, melyek keskeny akár 25-30 cm széles kanállal is rendelkeznek és kiválóan alkalmazhatók a szükséges földmunkára. Kevés élőmunka ráfordítással megfelelően kialakítható az árok alja, illetve a szekrények helye. A gépek kialakítása olyan, hogy elől tolólappal is

rendelkezik, melyek külterületen az árok betemetésekor jelenthet segítséget. Ma már ezek a gépek pneumatikus bontókalapács használatára is alkalmasak, mely a szilárd burkolatok bontásánál, vagy a nyomvonalba eső építmények elbontásánál jelentenek nagy segítséget, hatékony munkavégzést. A munkahelyre szállításuk sík platós gépjárművel, de akár utánfutón is megoldható.

Nagyobb volumenű földmunkák végzésére nagyobb kanálszélességgel rendelkező erősebb gépeket kell igénybe venni, melyek lehetnek gumikerekes, illetve láncalpas kialakításúak. Ezek kanál szélessége 30-80 cm szélességűek is lehetnek.

A markoló kanalas gépek előnye, hogy a szükség szerinti termőföld szétválasztására alkalmasak.

A vakondekés fektetéseknél elengedhetetlen az alkalmazásuk az eke megindításához szükséges árokszakaszok kialakításánál.

4.18.3. Kaparóláncos gépek alkalmazása

Elsősorban külterületen alkalmazhatók. A munkavégzésük során a termőföld szétválasztása nem lehetséges, a kikapart föld mindkét oldali munkaárok szélére történő csigás földkihordás miatt. Használatával a termőképesség helyreállítására szükség szerint rekultivációt kell alkalmazni.

A gépek mérete eltérő lehet, minden esetben gumi, illetve acél láncalpas kialakításúak, mely lehetővé teszi, hogy a kezelője az iránytartást a gépre bízza.

Az alkalmazott kaparóláncok szélessége a gép méretétől függően eltérő szélességű lehet 15, 20, 25, 30, 35, 40 cm. A kis árokszélességnél egyedi szerszám szükséges az esetlegesen visszahulló föld kiemelésére.

A gépek alkalmazásának nagy előnye, hogy az árok alja egyenes kiképzésű lesz, mely a csövek geometriájára nézve jelent nagy előnyt.

A kaparólánc szerkezetére GPS vevő és mérőberendezés felszerelhető, melynél a haladási sebesség függvényében a mérések intervallumának beállításával a nyíltárkos geodéziai bemérés elkészíthető (akár 5-10 méterenkénti bemérés is beállítható). Szükség szerint az adatok a mérőműszerből hordozható számítógépre (laptopra) kinyerhetők.

Külterületen és mezőgazdasági művelésű területeken a visszatöltött földet nem kell rétegesen megtömöríteni, elég, ha a teljes visszatöltésnél az alkalmazott gépjármű az egyik keréknyommal végigmegy rajta.

Természetesen a technológiai előírás szerint a lefektetett csövek fölé 30 cm-re a jelölő szalagot el kell helyezni, illetve a jelölő szalagra az előírás szerinti helyeken a nyomvonal jelölő markereket (normál, intelligens) le kell rakni. Az intelligens markereket előírás szerint fel kell iratozni.

A vonalas közművek létesítése során a földmunkák jelentős költség és időhányadot képviselnek ezért nem mindegy, hogy mennyi földet kell megmozgatni. Gép típustól és mérettől függően 8-45 cm szélességi tartományban 60-180 cm es mélységben lehet gyorsan és hatékonyan telepíteni. Természetesen a kivitelezés gyorsasága erősen függ a talajviszonyoktól! A különböző talajviszonyokhoz külön az adott talajhoz megfelelő fogazatú láncok érhetőek el, melyekkel optimalizálható a gép teljesítménye. Alapvetően elmondható, hogy mindig a megmozgatott talaj mennyisége az állandó ezért is célszerű az adott feladathoz a legmegfelelőbb méretű és konfigurációjú gépet alkalmazni.

A kisebb (5-700 kg os) gyalogkíséretű gépekkel 60-120 cm mélyen lehet 8-20 cm szélességben árkot marni óránként 30-40 m es sebességgel, ezek kifejezetten alkalmasak a házi bekötések kivitelezésére mivel szűkhelyeken is el/be férnek talajnyomásuk minimális.



Vermeer RTX 250

A közepes (2-5 tonnás) már vezetőállásos vagy távirányítható gépek 120-150 cm mélyen és 15-25 cm szélességben dolgoznak óránként 40-70 m es sebességgel.



Vermeer RTX 550



Vermeer PTX 40

A nagyobb (12-14 tonnás) gépek 150-180 cm mélyen és 20-45 cm szélességben tudnak árkot marni óránként száz méteres nagyságrendben. Ezeknél a gépeknél már akár gumihevederes vagy lánctalpas járószerkezetű gépek is elérhetőek a nagyobb vonóerő érdekében.



Vermeer RTX 1250

A legnagyobbak már 60-80 cm széles (vagy több) és több méter mély árkokat képesek marni óránként száz méteres sebességgel, mely gépek inkább a távvezetékek öntöző vezetékek kivitelezése során jöhetnek szóba.



Vermeer T 555

4.19. Nyíltárkos geodéziai bemérések

Nyomvonalas létesítményeknél a lefektetett csöveket nyíltárkos geodéziai beméréssel kell dokumentálni, melynek elkészítését csak jogosultsággal rendelkező szakember végezheti. A bemérések a 324/2013 (VIII. 29.) Korm. rendelete 5. számú melléklete szerint kell, hogy történjenek.

Részlet a rendeletről:

2. Újonnan létesült közművek geodéziai bemérésének előírásai

2.3. A térszint alatti közművezetékek mérésekor a műszaki és térbeli elhelyezkedésre vonatkozó adatokat úgy kell meghatározni 3D-ben, hogy a felmérés adataiból a térbeli nyomvonalat a helyszínen bármikor rekonstruálni lehessen, egyidejűleg mérni kell a közterületi tömbhatár természetbeni állapotát is.

Megjegyzés: ez csak nyíltárkos beméréssel érhető el. Az irányított zagyos fúrásokat (térbeli geometria) a fúrógép által generált jegyzőkönyv alapján kell dokumentálni, melynek része a mérési, vezérlési pontok EOY koordináta jegyzéke. Az elhelyezett védőcsövek végeit markerrel (lehetőség szerint intelligens – írható – kivitellel) kell jelölni. Az erre vonatkozó adatokat a tervezőnek kell megadnia.

Irányított zagyos fúrásnál a fúrógép által előállított jegyzőkönyvet kell becsatolni.

Vakondekés fektetésnél a nyíltárkos bemérés nem lehetséges, de ott az eke mélysége biztosítja a megadott mélységi méretet.

A geodéziai bemérés a „Megvalósulási dokumentáció” része, melyet adathordozón digitális állományban kell átadni.

4.20. Föld visszatöltések, tömörítések

A lefektetett és szükség szerint nyomáspróbázott csövek után következhet a föld visszatöltés. Az alépítményi csövek közvetlen környezetében, ha a talaj összetétele alkalmas a csőágyazat elkészítésére, akkor az ágyazatot a kitermelt talajból kell elkészíteni. Ha a talaj összetétele nem megfelelő, a talaj összetételétől függően rostált földet vagy homokágyazatot kell alkalmazni. Az ágyazatnak a cső fölött legalább 10 cm vastagságúnak kell lennie. Ezt követően a talajt rétegesen max. 20 cm vastagságban kell visszatölteni és kézi döngölővel megtömöríteni. A tömörödéstől függően úgy kell a talajt tölteni, hogy a cső felső palástjától mérten 30 cm magasságban a „hírközlő kábel” feliratú pvc jelzőszalagot el kell helyezni. A szalagot ki kell egyenesíteni és a felirat felfelé nézzen, toldásnál legalább 1,0 méter átlapolása legyen. A szalag elhelyezését követően folytatni kell 20 cm réteges visszatöltést, melyet gépi döngöléssel kell tömöríteni. A visszatöltést burkolatlan területen az eredeti talajszint eléréséig kell folytatni. Burkolat esetén az eredeti burkolat alsó szintjéig.

A talajtömörőségnek az előírás szerintinek kell lennie, ez utak esetében $\gamma=98\%$, egyéb esetekben $\gamma=95-96\%$. Mezőgazdasági területeken a nyomvonalakat nem kell gépi tömörítéssel tömöríteni.

Mezőgazdasági területeken az eredeti talajréteg rendet kell visszaállítani.

Mezőgazdasági területeken szükség szerint a termőtalaj képességének helyreállítására „Rekultivációt” kell alkalmazni az előírtak szerint. A rekultivációt csak jogosultsággal rendelkező „Mezőgazdász” készítheti. A rekultivációs dokumentációt a területileg illetékes Földhivatal osztályával kell engedélyeztetni.

Amennyiben a munkaárok dúcolva volt, akkor a dúcolatot folyamatosan kell elbontani, úgy, hogy az árok ne omoljon be, de a tömörség megfelelő legyen. Dúcolt munkaárokból a tömörítés során a dúcolat állékonyságát folyamatosan ellenőrizni kell.

4.21. Környezeti feltételek, kivitelezői köteleességek

Az elektronikus vezetékes hírközlési alépítmény hálózatok építése közterületen, szabadban történik. A munkavégzésre több tényező is befolyással van, mint pl.: a forgalom, más közműépítési munkák, az időjárás gátló tényezők. A munkaterületen a munkát úgy kell végezni, a munkálatokat úgy szervezni, hogy a kivitelezés biztonságos munkakörülmények megteremtésével a dolgozók, és a környezet veszélyeztetése nélkül folyamatosan a lehető legrövidebb időn belül a legkisebb környezeti igénybevétellel befejeződjön. Kivitelező csak olyan tevékenységet végezhet a 191/2009 (IX.15)

kormányrendelet 12. § 1. bek. alapján, akinek a tevékenységi körében ez szerepel, melynek végzéséhez megfelelő minősítéssel, kellő szakemberrel, gépesítéssel rendelkezik és a kivitelezés során a 1997. évi LXXVIII. Törvényben foglaltakat betartja. Továbbá foglalkoztat olyan Felelős Műszaki Vezetőt, aki a 266/2013. (VII.1.) Kormányrendelet szerinti, a Magyar Mérnöki Kamara által kiadott, MV-TE/A, MV-TV/A Távközlési építmények építés-szerelés munkái felelős műszaki vezetői (FMV) érvényes (jogosultsággal) igazolással rendelkezik és a munkálatokat teljes jogosultsággal irányítja.

4.22. Biztonsági és Egészségvédelmi követelmények

A munkaterület kialakításakor és azon történő munkavégzéskor a 1993. évi XCIII. Törvény a munkavédelemről, az 5/1993. (XII.26.) MüM rendelet a munkavédelemről szóló törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról, 4/2002. (II.20.) SzCsM-EüM együttes rendeletet, mely az építési munkahelyeken az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről rendelkezik, a 3/2002. (II.8.) SzCsM-EüM együttes rendeletet, mely a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjét határozza meg, valamint az ágazati előírásokban leírtakat kell figyelembe venni. A munkaműveletek során az egyéni védőeszközök használata kötelező. A munkaterületet a gyalogos forgalom és az illetéktelenek elől el kell korlátozni. A Felelős Műszaki Vezető a munkahelyre és technológiára vonatkozóan köteles a dolgozókkal a munkabiztonsági és munkaegészségügyi szempontból a munkavégzésből eredő veszélyeket (veszélyforrást, veszélyhelyzetet) és annak megelőzésével, elhárításával kapcsolatos teendőket ismertetni.

Minden dolgozónak érvényes munkavédelmi oktatással kell rendelkeznie.

Egy dolgozónak elsősegély vizsgával kell rendelkeznie.

A kézi földmunkavégzés során a dolgozók egymás testi épségét nem veszélyeztethetik.

Gépi földmunkavégzés során a gép hatósugarában tartózkodni TILOS!

4.23. Tűzvédelmi követelmények

Az 1996 évi XXXI. törvény, 54/2014 (XII.5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról szóló rendeletekben leírtakat be kell tartani. A távközlési munkák földmunkái általánosságban „AK” alacsony kockázati besorolásúak.

Elsősorban a tűz megelőzést kell szem előtt tartani, mely a tüzek keletkezésének megelőzésére, tovább terjedésének megakadályozására, illetőleg a tűzoltás alapvető feltételeinek biztosítására vonatkozó tevékenység. Másodsorban a tűz elleni védekezés (a tűzvédelem) a tüzesetek megelőzése, a tűzoltási feladatok ellátása. A megszakító

létesítményekben a kinyitásuk előtt a gázérzékelő nyíláson keresztül gázmérést kell végezni. Azok az anyagok, melyek a hálózatépítés során „Tűzveszélyes” minősítésűek a rájuk vonatkozó előírásoknak megfelelően kell szállítani, tárolni és kezelni (ragasztók, üzemanyagok stb.). A megfelelő tűzoltó berendezésnek rendelkezésre kell állni. A földmunkák során talált lövedékeket, robbanó anyagokat eltávolítani TILOS! A területet körbe kell korlátozni, le kell takarni, ha szükséges, akkor az őrzéséről gondoskodni kell, és értesíteni kell az illetékes hatóságot.

Amennyiben a munkaterületen gázvezeték hálózat üzemel, és meglévő megszakító létesítménybe is le kell menni, akkor előtte az előírásoknak megfelelő gázmérést kell végezni.

4.24. Környezetvédelmi követelmények

Az elektronikus vezetékes hírközlési alépítmény hálózatok tervezésekor és építésekor elsősorban a 1997. évi LXXVIII. törvény „az épített környezet alakításáról”, a 2000. évi XLIII. törvény a „hulladékgazdálkodásról”, az 1995. évi LIII. törvény a „Környezet védelmének általános szabályairól”, 45/2004. (VII.26.) BM-KvVM rendelet az építési és bontási hulladék kezelésének részletes szabályairól szóló 72/2013. (VIII.28.) VM rendelet a hulladékjegyzékről és a 191/2009. (IX.15) kormányrendeletet kell alapul venni és rendelkező részeit betartani. A helyes technológiával megépített, és fenntartott alépítmény hálózatok a környezetet nem szennyezik. A hálózatok építésekor a környezetre káros anyagokat úgy kell kezelni, hogy azok a környezetet ne terheljék, és ne szennyezzék. Az építés során keletkezett hulladékokat a vonatkozó rendeletek szerint kell kezelni és a munkaterületről elszállítani.

Az esetlegesen keletkező veszélyes hulladékokat a fajtájukra előírtak szerint kell kezelni. A keletkezésüket követően a megsemmisítési fogadó helyig is bizonylattal kell elszállítani és átvételi bizonylatot kell róla kiállítani.

Hulladékok kezelése

Az elektronikus vezetékes hírközlő hálózat építése és bontása során különböző típusú hulladékok keletkeznek, melyek gyűjtéséről és ártalmatlanításáról gondoskodni kell. A keletkező építési-bontási hulladékokat a helyszínen szelektíven gyűjteni kell! Hulladéklerakóba TILOS olyan hulladékot átadni lerakás céljából, amely nem vegyes építési-bontási hulladéknak minősül. Vegyes építési-bontási hulladéknak csak olyan hulladék nevesíthető, amely a hulladékjegyzékről szóló 72/2013. (VIII.27.) VM rendelet 17-es főcsoportjába másként nem sorolható be. Építési-bontási hulladékot szándékosan összekeverni vagy összekeverve gyűjteni csak azért, hogy a hulladéklerakóba vegyes építési-bontási hulladékként lerakható legyen **SZIGORÚAN TILOS!**

A hulladékról szóló 2012. évi CLXXXV. törvény 31. §-a alapján a hulladékbirtokos (Hulladékbirtokosnak tekintendő a hulladéktermelő, valamint bármely jogalany, akinek vagy amelynek a hulladék a birtokában van) gondoskodik a hulladék kezeléséről. Ha a hulladékbirtokos a hulladékot másnak átadja – a hulladékgazdálkodási közszolgáltatás keretében a közszolgáltató részére történő átadás kivételével -, meg kell győződnie arról, hogy az átvevő az adott hulladék szállítására, közvetítésére, kereskedelmére, illetve kezelésére vonatkozó hulladékgazdálkodási engedéllyel rendelkezik, vagy az adott hulladékgazdálkodási tevékenység végzéséhez szükséges nyilvántartásba vétele megtörtént.

Az építés során keletkező hulladékok kezeléséről a tevékenységet végző (annak Felelős Műszaki Vezetője) köteles gondoskodni. A kikerülő hulladéknak minősülő anyagokat az elszállítás során a rá vonatkozó előírásoknak megfelelően kell kezelni-szállítani, csak hatósági engedéllyel rendelkező félnek adható át.

Levegő védelme:

Az építés során a betartott építés-, és szerelési technológia, a megépített létesítmény használata légszennyezést nem okoz. A robbanómotoros kisgépeket csak a szükséges ideig működtessék a munkavégzés során.

Zajvédelem:

Az építés során a betartott építés-, és szerelési technológia, a megépített létesítmény a környezetre nagyobb zajterhelést nem jelent, mint az általános a forgalomból adódó zajterhelés. A robbanómotoros kisgépeket csak a szükséges ideig működtessék a munkavégzés során. Nagyobb zajterheléssel járó munkavégzéseket lehetőség szerint reggel 8 óra és este 9 óra között végezzék.

4.25. Közlekedésbiztonsági követelmények

A munkaterület kialakítását a KRESZ szabályai szerint, illetve a közút kezelői előírásban előírt ideiglenes forgalomtechnikai terv szerint kell kialakítani. A kialakításnál az **e-ÚT 04.05.14:2020** rendelet a közutakon végzett munkák elkorlátozási és forgalombiztonsági követelményeiről **e-ÚT 04.02.11 - e-ÚT 04.02.31 útügyi műszaki előírások** a közúti jelzőtáblák méreteiről és követelményeiről utasítások szerint kell eljárni. A táblákat és korlátbakokat eldőlés ellen rögzíteni kell. Ha szükséges éjszakára a munkahelyet ki kell világítani. Az anyagok szállítása a közlekedésbiztonsági szempontok figyelembevételével történjen.

4.26. Bizonylatok, jegyzőkönyvek, egyéb dokumentációk

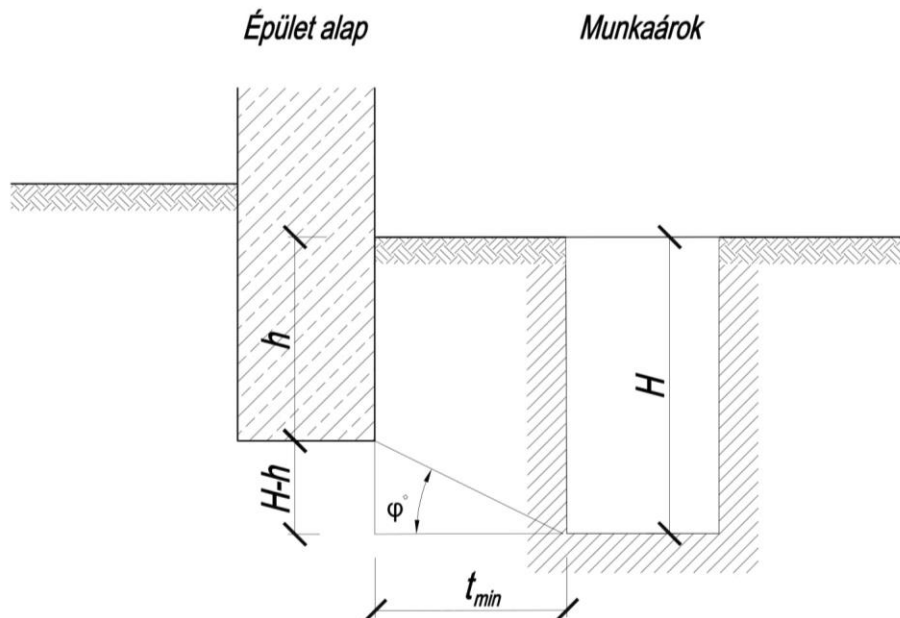
A földmunkák során szükség szerint beszerzett anyagok gyártó bizonylatát meg kell őrizni. Az építés során csak olyan anyag építhető be a 275/2013.(VII.16.) Kr.

értelmében, mely rendelkezik teljesítmény igazoló bizonylattal. A nyíltárkos Geodéziai felmérés alapidokumentum. A keletkezett bizonylatokat, mérési jegyzőkönyveket meg kell őrizni és a műszaki átadás- átvételi dokumentációba be kell csatolni tételes tartalomjegyzékkel.

4.27. Technológiai mintarajzok

4.27.1. Épület alapok és műtárgyak megközelítése

Az épület alapjának megközelítése



$$t_{min} = \frac{H-h}{\operatorname{tg} \varphi}$$

$$\varphi_{max} = 45^\circ$$

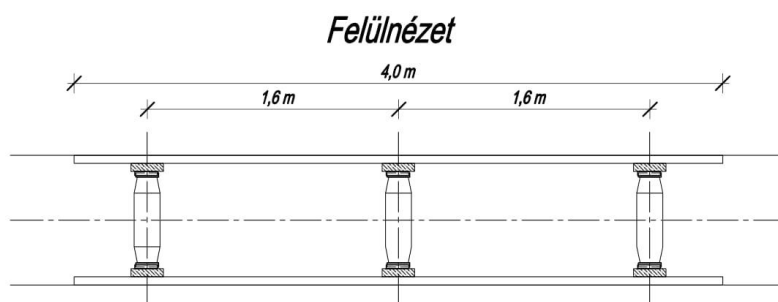
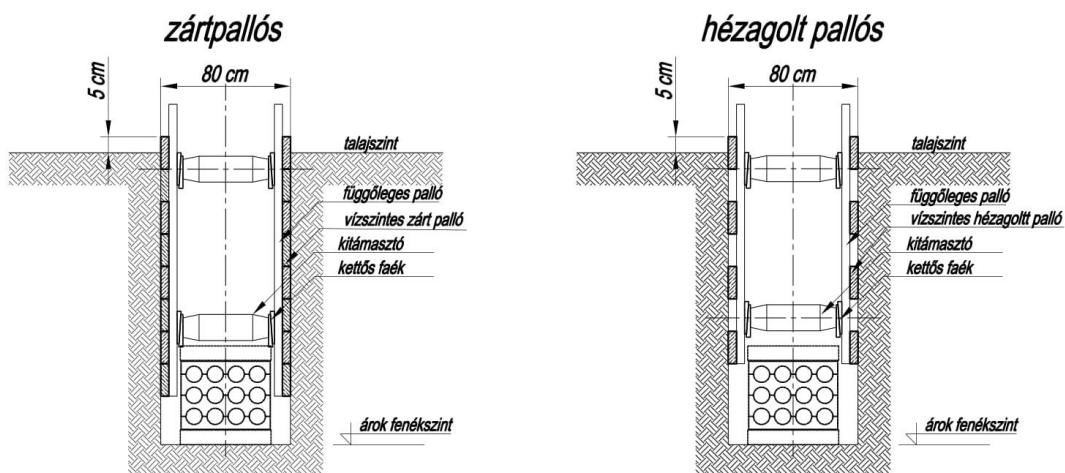
h = az épület alapjának mélysége

H = a munkaárok mélysége

φ = a talaj súrlódási szöge,
45°-nál nem lehet nagyobb

4.27.2. Vízszintes állású dúcolatok fapalló kialakítással

Vízszintes fapalló állású zárt és hézagolt dúcolások

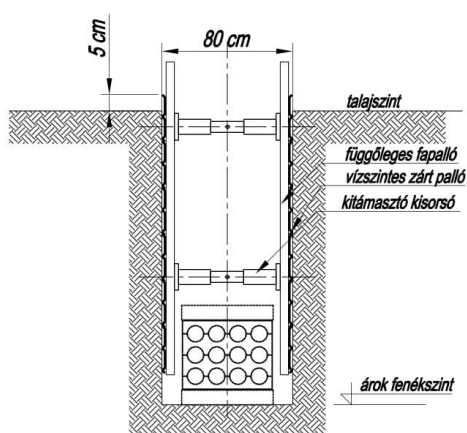


4.27.3. Vízszintes állású dúcolatok vaspalló (pátia lemez) kialakítással

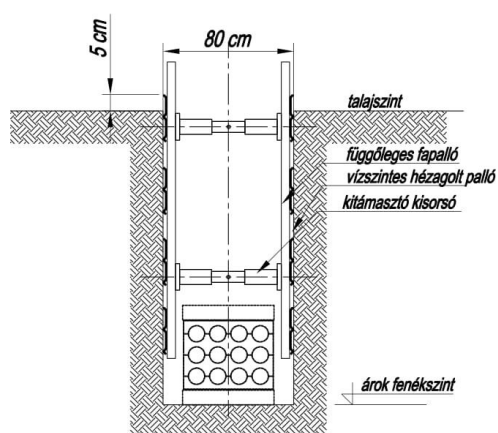
Keretes dúcolatok

Vízszintes vaspalló (pátia lemez) állású zárt és hézagolt dúcolások

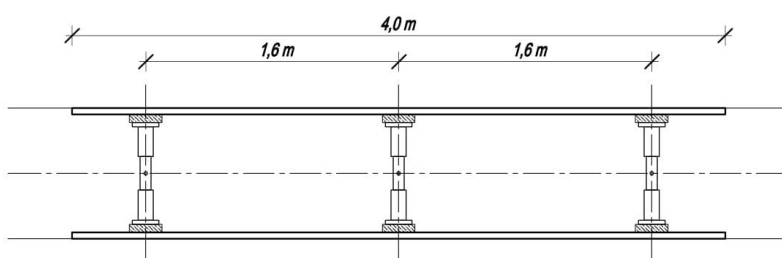
zárt pátia lemezes dúcolás



hézagolt pátia lemezes dúcolás



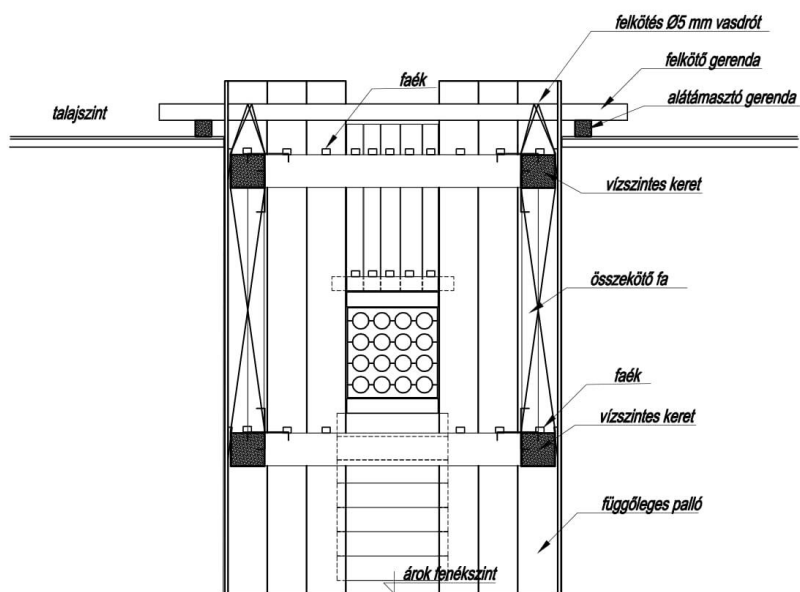
Felülnézet



4.27.4. Keretes dúcolatok

Zárt sorú vaspalló (pátia lemez) keretes dúcolás

Metszet



A sorozat keretében eddig megjelent kiadványok

2017.-2022.

A korábbi kiadványokat keresse a kamara weboldalán (www.mmk.hu), a FAP pályaműveket tartalmazó menüben.

2023.

101.	SZILÁGYI Zsombor Dr.,	Az energiahordozók jövője
102.	BLAZSOVSZKY László	Szakmai útmutató felhasználási helyek gázellátását biztosító elosztóvezeték leágazásának létesítéséhez
103.	ÁKOSHEGYI György Dr., BORBÉLY Tibor, DIÓS András, EÖRDÖGH Zsolt	Medencés fürdők vízgépészeti tereinek tervezési szempontjai
104.	KISS Jenő dr., METZING Ferenc dr., CSERMELY Gábor, dr. HEGYI Dezső, KÖNCZÖL Gyula, DEZSŐ Zsigmond	Szakmai Útmutató az épületek, épületszerkezetek bontásához
105.	MÓGA István Dr.	Atomerőművi alapok
106.	BAK Edina, FEJES Gábor, HONTI Imre, HUDACSEK Péter, SCHELL Péter	Talajmechanikai laboratóriumi vizsgálatok, azok megtervezése és eredményeinek felhasználása a geotechnikai tervezői gyakorlatban
107.	EGRI Sándor, BUZÁS Zoltán	AutoCAD alapon készített tervdokumentációkból EHO szerinti XML fájl készítése (objektumsablon készítése)
108.	BONDOR Gabriella, CSORDÁS Szilveszter, KANOSIK Ilona, PÓLYA Endre, VARJÚ József	Szakmai ismeretek a jogosultsági vizsgára
109.	KAKUK Ilona	Az Informatikai Tervező Szakmai Útmutatója (109./1-2-3.)
110.	GIORIS Nikolaos, MENYHÁRT István Zsolt, OLÁH Róbert, TAKÁCS Bence dr., VASS Imre	Digitális mellékletek készítése az M.2 (2021.) mérnökgeodéziai tervezési segédlethez
111.	ZSIDAI László Dr., SARANKÓ Ádám Dr., SZABÓ Péter	Az additív technológiák terméktervezési és technológiai sajátosságai
112.	REINIGER Róbert, BARNA Sándor, BITE PÁLNÉ DR. PÁLFFY Mária, MIHICS Dalma, PINTÉR István	A Li-ion alapú akkumulátor, illetve akkumulátor részegység gyártás környezetvédelmi hatósági engedélyezésének környezetvédelmi alapkövetelményei - Szakmai segédlet környezetvédelmi szakértők, illetve hatósági eljárási szereplők részére
113.	TOKODY Dániel Dr., SCHOTTNER Károly, HADDAD Richárd, ADY László, ÁGOSTON Gergő, DRABIK Gergő, HAN Xiaoping, CSAPÓ Dániel, SZÚCS Marcell, FELHŐS Dávid Dr.	Napelemes rendszerekkel együttműködő energiatárolók létesítése
114.	GYIMESI András Dr., BOHÁCS Gábor Dr., SÜLLE Miklós, GÓDOR Balázs	Építőgépész mesteriskola tantárgyi felépítés és a hozzá kapcsolódó tematika kidolgozása
115.	BOROS János	Az atomerőművi rendszerek és rendszerelemek tervezésénél figyelembe vett elvek összefoglalása
116.	PRIMUSZ Péter Dr.	Hajlékony útpályaszerkezetek szükséges erősítőrétegének meghatározása roncsolásmentes teherbírásmérés alapján

117. EGRI Sándor, BUZÁS Zoltán AutoCAD alapon készített tervdokumentációkból EHO szerinti XML fájl készítése (objektumsablon készítése)

2024.

- | | | |
|------|---|--|
| 118. | SZABÓ Kinga Dr., ÓMAJTÉNYI András, TÓTH Péter, ZSIGMONDI András | A beruházáslebonyolító tevékenysége - Szakmai ajánlás a beruházáslebonyolító fogalmának meghatározására, felelősségére és jogosultságának szabályozására |
| 119. | SZILÁGYI Zsombor Dr., | Feladatok a klímacélok teljesítéséhez |
| 120. | BLAZSOVSZKY László | A csatlakozóvezetékek és a felhasználói berendezések létesítésével kapcsolatos gyakorlat, és a változtatás szükségességének elemzése |
| 121. | PÓLYA Endre, BALOGH Attila, ERDEI Tímea, VARJÚ József | Műszaki segédlet az orvostechikai eszközpark üzemeltetéshez - Tervezési segédlet, szakmai útmutató, tananyag az MMK kötelező szakmai továbbképzéshez, valamint dokumentum egészségügyi létesítménymenedzsment és minőségmenedzsment részére. |
| 122. | BOROS János, CSALLÓKÖZI Zoltán, DOBÓ István, HUNYADI Sándor, KÁLLAI-BORIK Róbert, PODONYI Gábor, SZITA Gábor, DR. SZÜCS Botond, PERGERNÉ NAGY Edit, GYŐRI Csaba | Magyarország villamosenergia ellátásának lehetőségei |
| 123. | DR. TAKÁCS Bence, HRUTKA Bence Péter, TAKÁCS Regina | Szakmai útmutató vonalas létesítmények 3D modellezéséhez (geodéziai tervezők részére) |
| 124. | LIPOVICS Tamás, SZENDEFY János, VÁSÁRHELYI Balázs | Kockázatok elemzése a mélyépítésben |
| 125. | KAKUKK Ilona Klára, NÓGRÁDI Gábor | Informatikai Tervező Szakmai Útmutató |
| 126. | EGRI Sándor | Az NMHH ESZTER aktuális verziójának használata során feltárt hiányosságok, problémák kezelése az AutoCAD programozási eszköztárával |
| 127. | DR. HANCZ Gabriella, DR. ENGI Zsuzsanna, JANCsó Béla | A kék-zöld infrastruktúra elemek tervezési irányelvei |
| 128. | HAJNAL János, DR. KOREN Csaba, LITKEI Bálint, VÁLÓCZI Dénes György | A Közúti biztonsági auditjelentések szerepe az önkormányzatok pályázati gyakorlatában |
| 129. | HÓZ Erzsébet, BORBOLÁNÉ KOVÁCS Gabriella, DR. MILETICS Dániel, PÁL Péter, VÁLÓCZI Dénes, VEDRŐDI Tamás | Személyi sérüléses közúti közlekedési balesetek adatgyűjtési módszertana |
| 130. | SZOMOLÁNYI Tiborné, LAKATOS István, LUKÁCS Tamás | Segédlet a megvalósulási dokumentációk készítéséhez, használatbavételi, fennmaradási és bontási engedélyek dokumentációinak elkészítési segédlete |
| 131. | KATONA Gábor, FÜZÉR Ferenc, MOLNÁR Béla | Hírközlési hálózatok építési technológiai gyűjtemény - Bontások, úttámfúrások, anyag és munkaigények összefoglaló tervezői anyag |
| 132. | KOVÁCS József, NAGY Benedek, SZABÓ László, DR. SZEPESHÁZI Attila | Geotechnikai és tartószerkezeti tervező együttműködése talaj és felszerkezet egymásra hatásának vizsgálata esetén |

133. MÁRKUS Miklós, MUNTAG András Ipari zajmodell adatszolgáltatási segédlet - Segédlet szakági tervezők részére környezeti zajmodell készítéséhez