



AJÁNLATI DOKUMENTÁCIÓ

ÉPÍTÉSI MUNKÁKHOZ

3/2. KÖTET
ELEKTROMOS-, ÉPÍTÉSI- ÉS ÉPÍTÉSZETI TEVÉKENYSÉGEKRE
VONATKOZÓ ÁLTALÁNOS KÖVETELMÉNYEK

Tartalomjegyzék a 3. kötet, Műszaki előírások című dokumentumhoz

1.	Villamos és irányítástechnikai előírások	7
1.1	Tervezési előírások.....	7
1.1.1	Vízjogi engedély terv.....	7
1.1.2	Kiviteli terv	7
	A kiviteli tervdokumentáció minimális tartalma.....	7
	Jelölések, számozások, rajzjelek	8
1.1.3	Átadás-átvétel.....	9
1.2	Kivitelezési előírások	10
1.2.1	Telepek (szennyvíz-és vízműtelepek)	11
	Kapcsolódás a meglévő telephez	11
	Energiaellátás	11
	Elosztók	11
	Diesel üzemű aggregát	12
	Kompenzálás	12
	Vezérlő áramkörök.....	12
	Műszerezés.....	12
	Szintérzékelés, szintkapcsolás.....	12
	Kábelszerelés	13
	Világítás	13
	Térvilágítás	14
	Frekvenciaváltó.....	14
	PLC.....	15
	Villámvédelem	15
	Túlfeszültség-védelem.....	16
	Érintésvédelem	16
	Kamerahálózat.....	17
	Beléptető rendszer.....	17
	TV hálózat.....	17
	Vagyonvédelem	18
	Folyamatirányítás.....	18
1.2.2	Szennyvízátemelők, átadási pontok.....	19
	Vezérlőszekrény.....	19
	Csatlakozó doboz szennyvízátemelőknél.....	21
	Szerelés az aknában	21

Szintérzékelés, szintkapcsolás szennyvízátemelőben	21
Aggregátor csatlakozás.....	21
PLC.....	21
Elektronikus feszültségfigyelő relé.....	22
Erősáramú automatika.....	22
Fázisjavítás	22
Szünetmentes tápegység	22
Vezérlés, jelzés, működtetés	23
Kommunikáció	23
Oszlop	23
Villámvédelem	24
Túlfeszültség-védelem.....	24
EPH.....	24
Vagyonvédelem	25
1.3 Alkalmazandó szabványok, jogszabályok.....	25
2. Építési-, építészeti munkákkal kapcsolatos előírások	28
2.1 Műtárgyakra, magasépítési létesítményekre előírt követelmények	28
2.1.1 Az építményekkel szemben támasztott általános követelmények.....	28
2.1.2 Az építmények védelme	30
Mechanikai biztonság.....	30
Tűzvédelem.....	30
Higiénia, egészség- és környezetvédelem.....	30
Használati biztonság.....	31
Akusztikai és rezgés elleni védelem	31
Hővédelem.....	32
Korróziós, vegyi, biológiai hatásoktól, nedvességtől való védelem	32
2.1.3 Alapok, lábazatok.....	33
2.1.4 Falak, falazatok.....	33
2.1.5 Tetők.....	35
2.1.6 Faszerkezetek	35
2.1.7 Födémek építése, szerelése.....	35
2.1.8 Padlók, falburkolatok.....	35
2.1.9 Homlokzat burkolatok	36
2.1.10 Talajpára, talaj- és csapadékvíz elleni szigetelés.....	36
2.1.11 Vakolatok.....	37

2.1.12	Aljzatok.....	37
2.1.13	Burkoló munkák	37
2.1.14	Műgyanta padlóburkolat.....	37
2.1.15	Nyílászárók.....	38
	Külső nyílászárók	38
	Belső nyílászárók	38
2.1.16	Festés, mázolás.....	38
2.1.17	Szintkülönbség-áthidalók	39
2.1.18	Korlát, mellvédfal.....	39
2.2	Mélyépítéssel kapcsolatos általános építéssel kapcsolatos előírások	39
2.2.1	Földmunkák	39
	Földmunkák specifikációja	39
	Földmunka kitűzése	40
2.2.2	Földkitermelések	40
	Földkiemelés mérettűrése	43
	Kiegészítő kézi földmunkák	43
	A kitermelt anyag elhelyezése.....	43
2.2.3	Dúcolás	44
2.2.4	Depónia készítése	46
2.2.5	Felületképzés és alakító földmunkák.....	46
2.2.6	Földvisszatöltés	47
	Töltésépítés, földfeltöltés szállítóeszközzel leszárt föld elterelésével.....	48
2.2.7	Tereprendezés	49
2.2.8	Tömörítés	49
2.2.9	Kizsaluzás, utókezelés	52
2.2.10	Közművezetékek feltárása.....	53
2.2.11	Közműkiváltások és vezetékek védelme	53
2.2.12	Földben lévő, használaton kívüli szerkezetek bontása.....	54
2.2.13	Beton műtárgyak követelményei és ellenőrzésük	55
2.2.14	Kitermelt föld tárolása.....	55
2.2.15	Előregyártott elemek beépítése.....	56
2.2.16	Csatornázási öntöttvas elemek elhelyezése.....	57
2.2.17	Energiatörő akna.....	57
2.2.18	Sajtolás, védőcsövek	57
	Általános műszaki követelmények	57

Felhasználható anyagok minőségi követelményei	58
2.3 Betonozási munkák.....	58
2.3.1 Betonozás	58
2.3.2 Betonminőség - készbeton.....	59
2.3.3 Beton- és vasbeton szerkezetek	59
2.3.4 Beton és vasbeton szerkezetek építése.....	60
2.3.5 Helyszínen készített beton	61
Cement	61
2.3.6 Víz	62
2.3.7 Adalékanyagok	63
2.3.8 Betonacélok	64
2.3.9 Zsaluzat és állványzat.....	65
2.3.10 Szerelőbeton	66
2.3.11 Betonozás, beton és vasbeton szerkezetek építése.....	67
Betonozás kedvezőtlen időjárási körülmények között	69
Bebetonozandó acélszerkezetek és egyéb elemek	70
Földvisszatöltés monolit betonszerkezet mellé	71
Betonfelületek felületképzése	71
Betonfelületek javítása	71
2.4 Nyomástartó edények	71
2.5 Burkolatbontás és helyreállítás.....	72
2.5.1 Útfelbontásra, közterületen végzett munkára vonatkozó általános szabályok.....	72
2.5.2 Hengerelt aszfaltburkolat készítése	74
Bedolgozás	74
Hengerlés.....	74
2.5.3 Beton útalap készítése.....	75
2.5.4 Úttartozékok bontása és elhelyezése	75
2.6 Útburkolat készítése.....	76
2.6.1 Útburkolati rétegek	76
2.6.2 Tervezett burkolatok csapadékvíz elvezetése	76
2.6.3 minőségi követelményei Útburkolati alaprétegek.....	76
2.6.4 Útpályaszerkezeti aszfalt- és aszfaltbetonrétegek	77
2.6.5 Az útépítés kiegészítő elemei és szerkezetei	78
2.6.6 Útburkolati rétegek beépítésének feltételei	78
2.7 Az acélszerkezetekkel kapcsolatos munkák	79

2.7.1	Kiegészítő és tartó szerkezetek	80
2.7.2	Rögzítés betonszerkezethez	80
2.7.3	Hegesztés	80
2.7.4	Felületvédelem, festés	81
2.7.5	Acélszerkezetek festése a helyszínen	81
2.7.6	Gépészeti acélszerkezetek	81
2.7.7	Szerkezeti acélok	81
2.7.8	Korlátokra előírt követelmény	81
2.7.9	Lemezacél szerkezetű fedlapokra vonatkozó előírás	82
2.7.10	Bukó élek kialakítása	82
2.8	Gépészeti munkák	82
2.8.1	Általános követelmények	82
2.8.2	Anyagminőségek	83
2.8.3	Meghajtó motorok	84
2.8.4	Kenőanyagok	84
2.8.5	Robbanásveszélyes terek	84
2.8.6	Tájékoztató címkék	84
2.8.7	Csővezetékek hegesztése	84

1. Villamos és irányítástechnikai előírások

1.1 Tervezési előírások

A villamos berendezések, mint segédüzemi egységek jelennek meg, melynek kialakítása során az elsődleges szempont az adott technológia korrekt kiszolgálása, a működés üzembiztonsága. Törekedni kell az olyan megoldások alkalmazására, melyek emberi figyelmet, emberi beavatkozást helyettesítenek.

1.1.1 Vízjogi engedély terv

A tanulmány és vízjogi engedélyezési szintű terveknek elegendő a villamos energia ellátásra és az irányítástechnika elvi felépítésére vonatkozó szöveges leírást, és a műszerezett technológiai folyamatábrát kell tartalmaznia.

1.1.2 Kiviteli terv

A kiviteli terv villamos részének tartalmaznia kell a részletes helyszínrajzokat, alaprajzokat, kábelátvezetéseket, vezérlési megoldásokat, vezérlő és mérőkörök kialakítását, a rajzi részletességgel kidolgozott villamos terveket. A kiviteli terven belül a folyamatirányítási rendszertervnek minden esetben tartalmaznia kell az alkalmazandó PLC típusát, be-kimeneti kiosztását, kártyakiosztásokat, mérőköri adatlapokat, melyek összerendelik a fizikai mennyiségeket a mérőjelek értékeivel, valamint a számítások algoritmusait. Tartalmaznia kell továbbá technológiai műszerezési folyamatábrát típus megnevezésekkel, a technológus tervező által jóváhagyott működési leírást és az üzemeltető igényei szerinti naplózás kialakítására vonatkozó leírást. Tartalmazza továbbá az energiamérleg számításokat, zárlati szilárdság számításokat, fővezetéktervet, meddőenergia számításokat, villámvédelmi és túlfeszültségvédelmi tervet. Kommunikációs terveket az átemelő, ill. a diszpécser szolgálat felé (URH hálózat engedély terve, vezetékes internet terv, stb.).

A kiviteli terveknek tartalmaznia kell a kivitelezési előírásokban foglaltakat is. A kiviteli terveknek minden esetben konkrét típusokra, berendezésekre kell hivatkoznia.

A rádióengedély terveket a hatósághoz való benyújtást megelőzően az üzemeltetőnek jóvá kell hagynia.

A kiviteli tervdokumentáció minimális tartalma

Villamos erőátviteli tervek (műtárgyanként, építményenként):

- Áramszolgáltató Előzetes tájékoztatója bővítés vagy új igény esetén
- Beépített teljesítmény kimutatás (a perifériák anyagjegyzéke a pontos típus megnevezésén túl tartalmazza az adott berendezés maximális teljesítményét (kW), várható napi fogyasztását (kWh) és várható napi üzemidejét (óra) is).
- Villamos erőátviteli műszaki leírás
- Villamos erőátviteli anyagjegyzék
- Villamos erőátviteli tervek (külső csatlakozás, belső elosztás-kapcsolás, műtárgyanként,

építményenként)

- Erőátviteli rendszer elosztószekrényi
- Villamos számítások (érintésvédelem, feszültségesés és terhelés)
- Fénytechnikai számítások
- Világítási terv (kültéri, beltéri)
- Vezeték és kábel leltár
- Építési leltár
- Gyengeáramú hálózatok (telefon, számítógép, TV, riasztó-, és beléptető rendszer, tűzvédelem, kamerarendszer, amennyiben létesül)
- Villámvédelemi terv
- Földelő rendszer terve
- Túlfeszültség védelem terve (konceptiója)
- Villamos erőátviteli részlettervek
- Elosztóberendezésekre és helyiségekre vonatkozó melegedés számítás a szellőzés megoldásával

Irányítástechnika- és műszerezés automatika tervei:

- Adatszolgáltatás (tervezés során figyelembe vett minden adat)
- Beépített teljesítmény kimutatás (a perifériák anyagjegyzéke a pontos típus megnevezésén túl tartalmazza az adott berendezés maximális teljesítményét (kW), várható napi fogyasztását (kWh) és várható napi üzemidejét (óra) is). **Irányítástechnikai területen ellenőrző számítás a PLC tápellátására.**
- Technológia ismertetése
- Technológiai folyamatábra
- Irányítástechnikai folyamatábra
- Műszaki leírás a folyamatábrák alapján
- Részletes műszerezés és automatika műszaki leírás;
- Műszerezés és automatika anyagjegyzék (műtárgyanként, építményenként);
- PID folyamatábra;
- PLC programleírás, előzetes;
- SCADA programleírás, előzetes;
- Vezérlő/Irányítástechnikai szekrények rajzai
- Kommunikációs terv

Ideiglenes üzem tervei:

- Ideiglenes üzem műszaki leírása;
- Ideiglenes üzem villamos erőátviteli terve;
- Ideiglenes üzem műszerezési terve;
- Ideiglenes üzem ütemterve.

Jelölések, számozások, rajzjelek

Amennyiben a Specifikus előírások máshogy nem rendelkeznek, a következő előírások érvényesek:

Törekedni kell az egyszerű számozás, rajzjelek alkalmazására. A villamos és folyamatirányítási terven szereplő perifériák jelölése egyezzen meg a technológiai tervben alkalmazott jelöléssel.

Az egy adott technológiai egységhez (pl. fúvó) tartozó összes elektromos alkatrész (pl. kismegszakító, mágneskapcsoló, tiltókapcsoló, jelzőlámpa, stb.) rajzjele a technológiai tervben alkalmazott jelöléssel kezdődjön.

Az elosztóban a vezérlések és erőáramú rendszer vezetékeit mindkét végükön számozni szükséges, a kiviteli terv tartalmazza a számozás tervét is.

Jelölések, számozások részére csak időjárásálló megoldások jöhetnek szóba (papír alapú jelölő, felirat nem alkalmazható).

Vezeték színjelölések:

Fázis	-	Fekete
Működtetés (nem leválasztott)	-	Fekete (230 V)
Vezérlés (leválasztott)	-	Piros (230 V)
Nulla	-	Világoskék
Védővezető (PE)	-	Zöld/Sárga
Digitális bementek közös	-	Fehér
Digitális bemenetek	-	Fehér
12/24 V DC		
Pozitív +	-	Citromsárga
Negatív -	-	Zöld
Analóg jel		
Pozitív +	-	Narancssárga
Negatív -	-	Lila
12/24 V AC	-	Barna
Idegen áramkörök	-	Szürke

Rajzjelek:

A rajzokon az MSZ EN 60617-2....12 szabványban meghatározott rajzjeleket lehet használni.

1.1.3 Átadás-átvétel

Az átadás – átvétel esetén az alkatrészekre vonatkozóan figyelembe kell venni a 7.5/3 ISO folyamatot (Elektromos rendszerek kivitelezése).

A villamos és irányítástechnikai elemek műszaki átadás-átvételre összeállított dokumentációja akkor teljes, ha – a beruházás tartalmának megfelelően – tartalmazza az alábbiakat:

- Kivitelezői készre jelentés
- Építési napló
- Építési leltár a beépített anyagokról
- Megfelelőségi nyilatkozat a beépített anyagokról és szekrényekről
- Kivitelezői nyilatkozat
- Nyomvonalrajzok (erősáramú rendszer esetén)
- Irányítástechnikai rajzok
- Villamos (erősáramú) megvalósulási dokumentáció (D-terv).
- Irányítástechnikai megvalósulási dokumentáció (D-terv).
- Számítógépes és egyéb kommunikációs hálózatok megvalósulási dokumentációja (D-terv)
- A folyamatirányító program megvalósulási dokumentációja (programleírás, kezelési utasítás) és forráslemeze.
- A folyamatirányító program (szoftver) kezelésének betanításáról szóló jegyzőkönyv.
- MSZ EN 60364 szerinti első felülvizsgálat jegyzőkönyvvel
- Érintésvédelmi jegyzőkönyv
- Villámvédelmi jegyzőkönyv
- Szigetelés ellenállás mérési jegyzőkönyv
- A beépített villanyszerelési anyagok és elektromos gépek gépkönyvei, minősítő bizonylatai.
- Szoftver licencek, engedélyek
- Egyéb (engedélyek, jogosultságot igazoló dokumentumok stb.)

1.2 Kivitelezési előírások

Általános követelmények

A technológiai villamossági rendszert a tervezett technológiának megfelelően kell ipari minőségben kiépíteni. Minden beépítésre kerülő anyagnak a gyártók által ipari felhasználásra ajánlottnak kell lennie. Az anyagok megválasztásánál figyelembe kell venni a hosszú távú, megbízható és korrózióálló kivitel. Az alelosztók szeparálva legyenek a technológiától, a korrózió védelem érdekében, **külön helyiségben elhelyezve (abban az esetben ha ez nem biztosítható akkor kívülről túlnyomósos frisslevegővel kell biztosítani a megfelelő szellőzést és a korróziós hatás csökkentését)**. Az elosztók belsejébe meg kell akadályozni a szennyvíz párájának bevezetését. Minden napsugárzásnak kitett műanyag alkatrésznek, védőcsőnek minősített UV álló kivitelűnek kell lennie. A műtárgyak belsejében, ill. a műtárgyak közvetlen közelében a kábeltartó szerkezetek UV álló műanyagból, vagy rozsdamentes acélból készülhetnek. Egyéb helyeken a kábeltálca anyaga merítetten tűzi horganyzott acél, a horgany rétegvastagsága: min. 40-60 µm legyen.

1.2.1 Telepek (szennyvíz-és vízműtelepek)

Kapcsolódás a meglévő telephez

Amennyiben meglévő telep kerül felújításra-bővítésre, az új technológiához kapcsolódó meglévő-megmaradó villamos berendezéseket a Specifikus előírásoknak megfelelően fel kell újítani, ill. állapotuktól függően cserélni szükséges (fogyasztói tulajdonú transzformátor, szekunder elosztó, beépített aggregátor, fázisjavító, közös vonalon lévő műszerek, stb.)

Energiaellátás

Az energiaellátás kiépítésének módját, rendelkezésre álló-, lekötött teljesítményeket, vételezés feszültségszintjét, tulajdoni határokat minden esetben szükséges egyeztetni a villamos üzemmérnökséggel és az üzemviteli osztállyal.

Elosztók

A technológiai főelosztó acéllemez szekrényben, alsó kábelcsatlakozással kerüljön kialakításra, IP54-es védettséggel. A szekrényt úgy kell kialakítani, hogy nyitott ajtó esetén se lehessen az üzemszerűen feszültség alatt álló részeket segédeszköz nélkül megérinteni. Az elosztóban 30% tartalék helyet kell biztosítani. A szekrény alatt kábelaknát kell kialakítani. A kábeleket minden esetben sorkapocsban kell végződten. **Egy sorkapocsba csak egy vezeték köthető be.** Az elosztóban lévő vezeték ereket minden bekötésnél egyértelműen azonosítható jelölővel kell ellátni. Kábeleket mindkét végükön időtálló azonosítóval kell ellátni.

A veszteség hő kiszellőztetésére termosztátos szabályozóval vezérelt ventilátorokat kell alkalmazni. A friss levegő beszívása csak szűrőn keresztül engedélyezett.

A Specifikus előírásokban meghatározottak szerint minden fontosabb technológiai egység esetében mérni kell a pillanatnyi felvett teljesítményt, és azt a PLC programon keresztül a folyamatirányító rendszer regisztrálja ipari buszon (RS485) keresztül.

Szabadtéren csak olyan műanyag szekrény alkalmazható, amely UV- és ütésálló műanyagból készül.

Háromfázisú maximum 3x80 A-es direkt csatlakozású mérőszekrény esetén befoglalás szekrény kialakítását kell használni. A vaskereten történő elhelyezés már nem engedélyezett új létesítés valamint felújítás esetén. A mérőszekrénynek az alkalmazott Áramszolgáltatónál rendszerengedéllyel kell rendelkeznie.

Áramváltós mérés esetén szintén műanyag lábazattal rendelkező földbe telepített három ajtós mérőszekrényt kell választani (a típust minden esetben egyeztetni kell a Villamos üzemmérnökséggel). A vaskereten műanyag tokozatokból összeállításra kerülő áramváltós mérőszekrény már nem engedélyezett új létesítés valamint felújítás esetén.

A különböző csatlakozó (vezeték összekötő) szekrények tartószerkezete minimum tűzi horganyzott felületvédelemmel rendelkezzen.

Kültéri vezérlő szekrények kezelő elemeit csak belső ajtón lehet elhelyezni!

Az elosztószekrények rendelkezzenek dokumentáció tartóval. A kezelő szervek, alkatrészek tartós felirattal legyenek ellátva (papír, műanyag szalag címke nem lehet).

Diesel üzemű aggregát

Amennyiben a Specifikus előírások aggregátor beépítését írják elő, úgy az aggregátornak olyan teljesítményűnek kell lennie, ami áramszünet esetén biztosítja a technológia Specifikus előírások szerinti működéséhez szükséges áramellátását. Az aggregátor kábelének fogadására a főelosztóban ki kell építeni egy 4 pólusú reteszelt aggregátor-hálózat átkapcsolót. A kábel fogadása sorkapocsban történjen. Az aggregátor csatlakozása részére a csatlakozási helyet ki kell vezetni az épületen kívülre, mobil aggregátorral jól megközelíthető helyre.

Kompenzálás

A fázisjavító berendezést méretezni kell a felharmonikus tartalomra is. Amennyiben szükséges hálózati fojtótekercset kell beépíteni a kondenzátorok védelme érdekében. Az automatikus fázisjavító berendezésnek a telep minimális és maximális terhelése esetén is tudnia kell a $\cos \varphi$ 0,98 értékre való kompenzálást. Nagy kiterjedésű telepek esetén a nagyteljesítményű gépeket egyedi fázisjavító kondenzátorral kell ellátni.

Vezérlő áramkörök

Minden gépnek biztosítani kell az automata, kézi választókapcsolót és a kézi indítási és leállítási lehetőséget. A gépek, berendezések kézi indítására nyomógombok, kapcsolók legyenek betervezve – ezek az adott technológiai alelosztók előlapján legyenek elhelyezve. A berendezések mellett – **kisebb teljesítmény esetén főáramköri-, nagyobb teljesítmények esetén - ún. vezérlőköri tiltókapcsolókat** kell kiépíteni, amelyek az alelosztókban bontják a vezérlési áramkört.

Műszerezés

A telepen lehetőleg egységes műszer típusokat kell alkalmazni, amely illeszkedik a majdani Üzemeltető raktári pótalkatrész készletéhez, és a kezelők képzettségéhez. Az online méréseknek biztosítaniuk kell az automata üzemirányítást. Amennyiben ezt a Specifikus előírásokban előírják, a fontosabb mérési paramétereket a vezérlő szekrény előlapján elhelyezett kijelző műszeren is meg kell mutatni (nem csak a PLC kijelzőjén). Ilyen jelzések a különböző medence szintek (de ezeket minden esetben egyedileg kell az adott létesítmény/technológiára meghatározni).

Szintérzékelés, szintkapcsolás

Tárolókban lehetőség szerint ultrahangos elven működő szintérzékelést kell alkalmazni, védettségi szint: IP68. Távadási mód: 2 vezetékes galvanikusan leválasztott 4...20 mA kimenetű integrált távadó – vagy analóg áramjel csatlakozással, vagy alkalmas jelfeldolgozó készülék esetén HART kommunikációval. Amennyiben az ultrahangos szintérzékelés beépítése műszakilag nem lehetséges, a szintérzékelés megoldását egyedileg kell egyeztetni a villamos üzemmnökséggel.

Az aknakiöntés és a szivattyúk leégésének (túlzott leszívás esetén) megakadályozására szintkapcsolókat

szükséges elhelyezni az aknában. A szintkapcsoló kettős falú zárt műanyagházban elhelyezett, higanymentes mikrokapcsoló kimenettel rendelkező eszköz legyen, védelem: IP68.

Kábelszerelés

A kábelek fektetése és vonalvezetése a szabványokban előírtak szerint történjen. Épületen kívül a műtárgyakhoz a kábel fektetése védőcsöves alépítményben történjen. Aszfaltburkolat alatt a kábeleket minden esetben védőcsőbe kell húzni. Az elosztókhoz, szerelvényekhez való felállásoknál a kábeleket vastag falú, UV álló, simafalú védőcsőbe kell húzni. A szekrényekbe a kábelbevezetés alulról, tömörszelencével történjen, a védőcső és az elosztó között lévő látszó kábeleket megfelelő mechanikai védelemmel kell ellátni.

Az erősáramú kábeleket lehetőség szerint külön nyomvonalon kell elhelyezni a vezérlő és mérő vezetékektől.

Műtárgyak oldalán, ill. épületben több kábel azonos nyomvonalon való vezetése esetén kábeltálcát kell alkalmazni. Szabadtéren tűzihorganyzott vagy rozsdálló anyagból készített, míg épületen belül ahol agresszív vagy erősen párák környezet nincs ott megengedett a horganyzott (galvanizált) tálca használata is.

Épületek belsejében és a műtárgyakon két kábeltálca rendszert kell kialakítani. Az egyikben az erősáramú kábeleket kell vezetni míg a másikban a vezérlő- és mérő vezetékeket. A tálca rendszerek között legalább 300 mm távolságot kell hagyni, kivéve, ha mindkét tálca fém és zárt. A kábeltálcáknál előnyben kell részesíteni a zárt fedéllel ellátott rendszereket. A kábeltálcákat 60%-nál jobban kitölteni nem lehet. A kábeltálcáknak a tűzvédelemre vonatkozó előírásokat teljesíteniük kell.

Frekvenciaváltóval vezérelt motorok táplálása csak árnyékolt kábellel lehetséges. Az árnyékolt motor kábeleket a többi jelzésátviteli kábelektől elkülönített fedeles kábeltálcába kell vezetni, egyéb kábelektől távolabb elhelyezve!

Különösen nagy korrózióknak kitett helyeken (pl. rácsfogadó gépház) UV álló műanyag, ill. rozsdamentes acél tartószerkezeteket és elosztókat kell választani.

A kábeleket, vezetékeket a beazonosíthatóság végett jelzésekkel (azonosító feliratokkal kell) kell ellátni. A jelzéseknek a kiviteli tervvel összhangban kell lennie.

Világítás

A mesterséges megvilágítással rendelkező helyiségekben a munkafolyamathoz szükséges megvilágítási értékeket káprázatmentesen kell biztosítani. Irodákban elektronikus előtétrel szerelt tükrös-rácsos fénycsőes lámpatestek, technológiai helyiségekbe polikarbonát búrás, lehetőleg rozsdamentes békazárral szerelt, IP65 védelemű, fénycsőes lámpatestek készüljenek. Minden nem elektronikus előtétrel szerelt lámpatest tartalmazzon fázisjavító kondenzátort. A biztonsági világítás részére egyedi inverterrel szerelt akkumulátoros lámpákat kell elhelyezni, amennyiben ezt a Specifikus előírásokban előírják.

A tervezett világításnak ki kell hogy elégítse az MSZ EN 12464-es szabvány előírásait.

Közepes megvilágítási értékek:

- irodák -500 lux
- elosztóhelyiség -300 lux
- technológiai helyiségek -200 lux
- műhelyek -300 lux
- laboratóriumok -500 lux, helyi világítás – 1000 lux
- raktár – 150 lux
- folyosók és általános célú területek -200 lux
- kültéri, burkolattal ellátott felületek -20 lux
- kültéri berendezések környezete (szelepek, mérőműszerek stb. körül) -50 lux.

A világítási áramköröket 230V-os AC hálózatról kell meg táplálni.

A világítási áramkörökben védelmi készülékként általában $dI_n=30$ mA-es áramvédő kapcsolót kell alkalmazni.

Térvilágítás

Amennyiben a Specifikus előírások máshogy nem rendelkeznek, a térvilágítást alumínium oszlopokra, ill. oldalfalra szerelt nátrium lámpás vagy kompaktfénycsöves útvilágító lámpatestekkel kell megoldani. Meg kell világítani minden utat, épületek bejáratait, gépkocsi beállókát, műtárgyakat, kapukat, gépkocsifordulót. Az általános térvilágítás kapcsolása lehetőleg heti programozású alkonykapcsolóval legyen vezérelve, kézi be-kikapcsolási lehetőséggel. Nagyobb kiterjedésű térvilágítást több áramkörre kell szétosztani.

Frekvenciaváltó

A szabályozott motorikus fogyasztókat (szivattyúkat, fűvókat,) célszerű frekvenciaváltó alkalmazásával indítani, ill. szabályozni, még ha a technológia minden esetben nem is követeli meg.

Minden olyan villamos motort el kell látni frekvencia váltóval, ahol szükséges a lágy illetve töréspontos indítás vagy szükséges a hajtás szabályozása.

Egy frekvencia váltóval csak egy motor üzemeltethető fix bekötéssel.

Vezérlő- irányítástechnikai szekrénybe 3 kW-nál nagyobb egység teljesítményű frekvenciaváltó nem építhető be. A vezérlő és irányítástechnikai szekrénybe a frekvenciaváltók összegzett teljesítménye

alapján 5 kW építhető be.

A 3 kW-nál nagyobb frekvencia váltókat már nem lehet szekrényben elhelyezni. Azokat az épület falán kereten (épületgépészeti sínrendszeren) vagy külön erre a célra készített konzolon lehet elhelyezni.

Ha szekrénybe kerül beépítésre frekvenciaváltó, akkor a szekrényre a melegedés számítását el kell végezni és az alapján kell meghatározni a szekrény szellőző rendszerét. Ilyen esetben mindig két levegő bevezető és két elszívó ventilátor kell.

Kezelő helyiségben még szekrényben sem lehetséges frekvenciaváltó elhelyezése.

Az elhelyezésnél figyelembe kell venni a frekvenciaváltók (szellőzése) által keltett zajhatást.

PLC

A „telepen” nagyobb technológiai egységenként külön PLC kerüljön beépítésre, a kisebb egységek a legközelebbi PLC-hez csatlakozzanak. Ha egy telepen több PLC is létesül és amennyiben ezt a Specifikus előírásokban előírják, akkor köztük elsődlegesen vezetékes összeköttetését kell kiépíteni (optikai kábel megoldással). A kommunikációnak a PLC-k és diszpécser között szintén kábeles kialakításúnak kell lennie.

A tervezés során törekedni kell arra, hogy minél kevesebb PLC-vel valósuljon meg az irányítástechnika.

Irányítástechnikai- és vezérlő szekrényt agresszív gázokat tartalmazó helyiségben vagy szabad téren nem lehet elhelyezni, az önálló helyiséget klímával kell felszerelni.

A PLC-k saját program alapján elvégzik a szükséges vezérlési, szabályzási feladatokat. A szabályozáshoz szükséges mért értékeket, direktben a műszerektől kapják. A PLC-k által mért paraméterek a vezérléshez, szabályozáshoz szükséges méréseken túl, amennyiben ilyen mérések létesülnek, a szennyvíztisztítás, ill. víztisztítás minőségének folyamatos ellenőrzését, ezen keresztül a szükséges beavatkozásokat támogató ellenőrző mérések feldolgozását kell, hogy tartalmazza.

A technológiai egységeknek képeseknek kell lenniük a szigetüzemre, tehát önálló PLC-CPU-val kell rendelkezniük, és a programot is úgy kell elkészíteni, hogy a kommunikációs hálózat megszakadása után is képes legyen önállóan üzemelni. Minden technológiai elemet kivétel nélkül be kell kapcsolni a folyamatirányítási rendszerbe.

PC alapú folyamatirányításnál a PC meghibásodásának esetére tartalék PC-t kell biztosítani.

A PLC-ket szünetmentes áramforrásról kell meg táplálni. A szükséges áthidalási idő: 30 perc.

Villámvédelem

Villámvédelmet az MSZ EN 62305 szabvány előírásai szerint kell kialakítani, különös figyelmet fordítva az agresszív környezeti hatásra.

Földelő kiválasztása esetén a vasbetonalap földelőt kell előnyben részesíteni.

A villámvédelmi felfogók, levezetők, földelők, rögzítő elemek és kötések esetén egyaránt minősített gyártmányokat kell alkalmazni. Egyedi megoldás csak abban az esetben lehetséges, ha gyártmány a szükséges feladatra nem létezik.

Minden építményre el kell végezni a villámvédelmi kockázat számítást és az abból meghatározásra kerülő villámvédelmi rendszert kell megvalósítani.

Szennyvízátemelőknél a kockázat számítás elvégzése után egyedileg kell a villamos üzem-mérnökséggel a szükséges villámvédelmi intézkedéseket meghatározni, ha a kockázat számítás nem határoz meg szükséges intézkedéseket.

Minden építménynél, legalább LPS IV villámvédelmi rendszert kell kiépíteni kivéve, ha a kockázat számítás ennél szigorúbb előírásokat határoz meg.

Túlfeszültség-védelem

Az elosztókban ki kell építeni hálózati oldalról a háromlépcsős túlfeszültség-védelmet. Első lépcsőnek az SPD I. és SPD II. fokozatú túlfeszültség védelmi eszközöket kell alkalmazni. Az épületen kívüli mérések, digitális be-kimenetek esetén, valamint 30 m-nél hosszabb távolságra lévő távadók, adatátviteli készülékek összekötése (modem, Ethernet, RS... portok stb.) esetén a jelkábel mindkét végén szükséges túlfeszültség-védelem kiépítése.

A PLC be-kimenetei közvetlenül terepi kábellel nem lehetnek kapcsolatban csak leválasztón keresztül.

- Analóg jelek esetén galvanikus leválasztó
- Digitális jelek esetében pedig túlfeszültség levezető, vagy másoló relé

Ha az érintett rendszerhez csatlakozik URH rendszer, akkor legalább két helyen szükséges a túlfeszültség levezető elhelyezése. Az egyik hely az antenna csatlakozás közelében a másik hely pedig a védett zónába áthaladás pontjánál.

A PLC be- és kimenetei közvetlenül terepi kábellel nem lehetnek kapcsolatban megfelelő védelmi egységeket kell alkalmazni:

Érintésvédelem

A betápláló villamos hálózat típusa: TN-C. A PEN vezető szétválasztását a főelosztóban kell elvégezni. A főelosztó és az utána kiépítésre kerülő villamos hálózat típusa: TN-S lehet.

Minden villamos áramkörnél az alapvédelmet biztosítani kell (megfelelő kialakítású és szigetelésű vezetékek és berendezésekkel).

A tápforrás önműködő lekapcsolását a megfelelően kiválasztott kioldó készülékkel kell biztosítani. Az áramköröket érintésvédelem szempontjából is ellenőrizni kell, hogy a szabványban meghatározott időn belül a védelmi kikapcsolás megtörténik-e.

A szabvány által meghatározott helyekre $dI_n=30$ mA-es áramvédő kapcsolókat kell felszerelni. Az áramvédő csoportos leágazás védelmét nem láthatja el (minden leágazáshoz külön – külön kell telepíteni).

A villamos fogyasztásmérőhelynél illetve a főelosztónál kell kialakítani földelést. A földelés eredő szétterjedési ellenállása legfeljebb 5Ω lehet.

Minden üzemszerűen feszültség alatt nem álló fémszerkezet (korlátok, nagy kiterjedésű fém lapok, hágcsók, stb..) az EPH hálózatba be kell kötni. A bekötés korrózióknak kitett helyeken rozsdamentes acél szalag, egyéb helyeken tűzihorganyzott acél szalag legyen.

Kamerahálózat

Amennyiben ezt a Specifikus előírások előírja, a szennyvíztelepen a technológiai folyamatok felügyeletére és vagyonvédelem céljából kamera hálózatot kell kiépíteni. A kameráknak olyan minőségűnek kell lennie, hogy éjszaka is éles képet tudjon közvetíteni.

Kamerával kell felszerelni a szippantott szennyvíz fogadót, a műtárgyakat, a telepi kaput és bejáratokat. Külön kiépített rendszer legyen a vagyonvédelmi-és technológiai kamerák jeleinek feldolgozására, megjelenítésére, amelyben 30 napra visszakereshetőnek kell lennie a felvételeknek.

A kamerák jeleit továbbítani kell a legközelebbi diszpécser központba. Ivóvíz termelő telepek esetén a kamerahálózat kiépítése egyedi elbírálás tárgyát képezi.

Kamera hálózat létesítése esetén digitális kamerákat kell alkalmazni legalább 1600×1200 pixeles felbontásban. A kamerák adatait ETHERNET alapú hálózaton kell továbbítani elkülönítve az informatika is irányítástechnikai rendszertől egészen a DVR-ig.

Beléptető rendszer

Minden olyan helyen ahol szükség van rá ott beléptető rendszert kell kiépíteni.

A beléptető rendszer automatikusan végezze a regisztrációt, naplózási funkciót.

A beléptető rendszer részleteit igényfelmerüléskor a villamos üzemmérnökség és az Üzemviteli osztály fogja megadni.

TV hálózat

24 órás üzemű diszpécseres esetében TV csatlakozási pontot kell kiépíteni a diszpécserben, min. 24"-os LCD TV-vel. Az antennának alkalmasnak kell lennie a földi sugárzók vételére.

Vagyonvédelem

Amennyiben a Specifikus előírások előírja, a nem 24 órás telepek esetében vagyonvédelmi hálózatot kell kiépíteni a telep védelmére mozgás-és nyitásérzékelőkkel. Ekkor minden technológia jellegű helyiséget védeni kell az illetéktelen behatolástól és a riasztóközpontot be kell kötni az illetékes vagyonvédelmi szolgálathoz és/vagy az diszpécserközpontjába.

Folyamatirányítás

A telepen, ill. a hálózaton egységes folyamatirányítást kell kiépíteni. **Az épülő mű kompatibilis legyen az üzemeltető működési területén alkalmazott rendszerekkel mind hardver, mind szoftver tekintetében.**

Minden olyan helyen, ahol PC alapú felügyeleti és megjelenítő rendszer van ott teljes értékű tartalék számítógépet is el kell helyezni meghibásodás esetére.

A telepi PC (diszpécser):

A diszpécser kialakítása egy hálózatos több gépes rendszer, mely az alábbi feladatok szerint csoportosítandó:

- A számítógépek a kor színvonalának megfelelő, 24 órás üzemű, megbízható gépek legyenek.
- A számítógépeket, monitorokat szünetmentes áramforrásról kell meg táplálni.
- A berendezések túlfeszültség védelmét hálózat felől és jeloldaltól egyaránt meg kell oldani.
- A diszpécser legyen alkalmas kitüntetett hibák esetén SMS küldésre.
- A diszpécser rendelkezzen korszerű monitorral (képtároló min. 27”), nyomtatóval.

A folyamat-felügyeleti (SCADA) program:

Legyen alkalmas adatgyűjtésre, archiválásra ill. az adatok egyszerű grafikonos megjelenítésére.

Az üzemi adatok feldolgozása fontos feladat, miszerint trendek számítása kell, hogy segítségére legyen az üzemeltetőnek.

A program legyen alkalmas a fontos technológiai berendezések állagfigyelésére, karbantartási tervek, meghibásodási statisztikák készítésére.

A szoftver legyen alkalmas a technológiai elemek mind kézi vezérlésére, mind pedig teljes és összehangolt automatikus vezérlés lefuttatására.

A Specifikus előírásokban előírtak szerint a szennyvíztelepek esetén legyen alkalmas szennyvízátemelők

irányítására is.

A szoftver támogassa a technológiai műveleteket olyan szinten, hogy előzetes paraméterek megadása után telepkezelő nélkül is képes legyen működni.

A szoftver legyen alkalmas technológiai paraméterezések kezelői módosítására, ill. biztosítva legyen a mérnöki szintű hozzáférés.

A forrásprogramot át kell adni az részére, amit üzembehelyezésnél újra telepítéssel ellenőriz.

Távfelügyelet

A telep távfelügyelet kiépítését meg kell oldani az üzemeltető által kijelölt diszpécserközpontból is. Az elkészült rendszernek tartalmaznia kell a távoli diszpécserközpont szükséges bővítését, programozását, adatátviteli tervek elkészítését. A távfelügyelet kiépítése mind megjelenésében, mind funkciójában egyezzen meg a helyi diszpécserközpontban leírt követelményekkel.

1.2.2 Szennyvízátemelők, átadási pontok

Vezérlőszekrény

A műtárgy mellett szabványos vezérlőszekrényt kell elhelyezni, ami tartalmazza az erős és gyengeáramú berendezéseket.

A szekrény anyaga UV álló műanyag legyen.

A szekrény elhelyezésénél előnyben kell részesíteni a lábazattal földbe telepített műanyagszekrény elrendezést.

A vezérlőszekrény és a csatlakozó szekrény között a kábeleket védőcsőbe kell húzni. A vezérlőszekrényben a kábelbevezetéseket a szerelés befejezése után tömíteni szükséges. A kábelek sorkapocsban végződjenek. A kábeleket, vezetékeket (jelölővel), sorkapcsokat időtálló azonosítóval kell ellátni.

A szekrény temperálása érdekében fűtőegységgel és ventilátorral kell ellátni. A vezérlőszekrényen kívülről semmilyen kezelőszerv nem jelenhet meg. A szekrények kezelő elemeit csak belső ajtón lehet elhelyezni!

Az átemelőnél a szintmérő körbe be kell építeni egy jelzőműszert, amelyet a belső ajtón kell elhelyezni a kezelő informálása céljából.

A szekrénybe egy kapcsolóval szerelt lámpatestet kell elhelyezni.

A szekrényt az illetéktelen behatolás ellen behatolás jelzéssel kell ellátni, amely a távfelügyeleten keresztül riasztást küld a diszpécsernek.

Csatlakozó doboz szennyvízátemelőknél

A kábelek toldására az átemelő mellett elhelyezett csatlakozó doboz alkalmas. A csatlakozó doboz anyaga UV álló műanyag legyen. A kábeleket a mechanikai behatások ellen védőcsővel kell védeni. Az aknából kivezetett védőcsöveket a csatlakozószelekrény előtt tömíteni szükséges. A csatlakozószelekrény védettsége min. IP54, kábelek toldása megbízható gyártmányú sorkapoccsal történjen. Az aknából kilépő kábeleket közvetlenül a vezérlőszelekrénybe vezetni tilos, mert a kábelbevezetésen keresztül agresszív gázok juthatnak az elektromos eszközökhöz.

Szerelés az aknában

Az aknán belül csak olyan eszköz, rögzítő elem, tartószerkezet alkalmazható, ami az agresszív környezeti hatásokkal szemben ellenálló. A csavarok, dűbelek rozsdamentes acélból készüljenek. A kábelek elhelyezését úgy kell kialakítani, hogy az akna üzemelését ne akadályozza, ill. a mechanikai sérüléstől védett legyen.

A szennyvízátemelőben elektromos kötést létesíteni tilos!

Szintérzékelés, szintkapcsolás szennyvízátemelőben

A szennyvízátemelőben ultrahangos elven működő szintérzékelést kell alkalmazni, védettségi szint: IP68. Távadási mód: 2 vezetékes galvanikusan leválasztott 4-20 mA kimenetű távadó integrált HART kommunikációval.

Az aknakiöntés és a szivattyúk aknaleszívásból eredő leégésének megakadályozására szintkapcsolókat szükséges elhelyezni az aknában (minimum és maximum jelzésre).

A szintkapcsoló kettős falú zárt műanyagházban elhelyezett, higanymentes mikrokapcsoló kimenettel rendelkező, állítható kapcsolási hiszterézissel rendelkező eszköz legyen, védettség: IP68.

Szennyvízátemelőnél erősáramúlag biztosítani kell, hogy a szintjelző meghibásodása esetén a maximum úszókapcsoló a beépített szivattyúkat elindítsa és egy időkapcsolón beállított időig járassa.

Aggregátor csatlakozás

Az aggregátor kábelének fogadására minden esetben ki kell építeni egy 4 pólusú reteszelt aggregátor-hálózat átkapcsolót. A kábel fogadása a vezérlő **szelekrény oldalára szerelt dugaszolóaljzaton** keresztül történjen.

Az aggregátoros csatlakozás készülékei a normál hálózati csatlakozással azonos teljesítményűek legyenek.

PLC

Az átemelőnél legalább 4" HMI panelt kell elhelyezni, amelyen az átemelő minden működési paramétere lekérdezhető illetve beállítható.

Elektronikus feszültségfigyelő relé

Fázis kimaradás, fázis aszimmetria, fázis sorrend, alacsony feszültség hibákra jelzést adó relé beépítése szükséges. A relé kimenete jelezze a PLC-be a feszültséghibát, ill. bontsa erősáramú oldalról a vezérlőáramkört.

Erősáramú automatika

A motorok 7,5 kW-ig direkt indításúak, 7,5 kW felett csillag-delta indításúak legyenek.

Olyan helyeken, ahol a villamos hálózat vagy a motor teljesítménye már nem teszi lehetővé a motorok direkt indítását ott frekvencia váltós indítást kell alkalmazni. Ilyen esetben az átemelőnél lévő összes szivattyút el kell látni frekvenciaváltóval.

Motorvédelemre megbízható gyártmányú motorvédő-kapcsolót kell alkalmazni. Amennyiben a motor rendelkezik belső hővédelemmel, a vezérlőkörbe azt is be kell kötni.

Fázisjavítás

A 3 x 80 A-t meghaladó lekötött teljesítménnyel rendelkező fogyasztási helyeknél a meddő teljesítmény kompenzáció részére el kell helyezni egy automatikus fázisjavító berendezést. A fázisjavító berendezést méretezni kell a felharmonikus tartalomra is. Amennyiben szükséges hálózati fojtótekercset kell beépíteni a kondenzátorok védelme érdekében. A fázisjavító berendezésnek az átemelő minimális és maximális terhelése esetén is tudnia kell a $\cos \varphi$ 0,98 kompenzálást.

Kisebb teljesítmények esetén a szivattyúk indulásával párhuzamosan kapcsolódó fix kondenzátor beépítése szükséges. A kondenzátor külön kondenzátor-mágneskapcsolóval és védelemmel rendelkezzen.

Szünetmentes tápegység

Szükséges szünetmentes berendezésről működtetni a PLC-t, modemet, rádiót, távadót és a mennyiségmérőt.

A szünetmentes áthidalási ideje a méretezett teljesítményre min. 60 perc legyen.

A vezérlési rendszer szünetmentesítését elsődlegesen gyengeárammal kell megoldani (12 vagy 24 V DC-vel).

Ha telepítésre kerül olyan berendezés, amely igényli a 230 V-os AC szünetmentes ellátást akkor ON-LINE kettős konverziójú szünetmentes berendezést kell alkalmazni. A szünetmentes berendezés dugaszolható csatlakozóval csatlakozzon mind a hálózati, mind a terhelési oldalra.

Vezérlés, jelzés, működtetés

A vezérlési szintek az alábbiak legyenek:

-alsó szinten:

erősáramú kézi

erősáramú automatikus

-közép szinten:

táv. kézi (diszpécser központból PLC-n keresztül)

táv. aut. (a PLC programja szerint önálló helyi vezérlés, melynek vezérlési-szabályzási értékei a központból paraméterezhetők)

-felső szinten:

táv. kézi (lásd közép szint)

táv. aut. (csak rendszerszintű vezérlési feladatok, melyek eredménye csak paraméterezést jelent az egyes egységek felé)

Kommunikáció

Az adatátvitel a szennyvíztelep és az átemelő, ill. kutak és diszpécser között szabványos TCP/IP (ETHERNET) alapú kapcsolaton valósuljon meg.

Az alkalmazott kommunikációs készüléknek alkalmasnak kell lennie IP router funkció ellátására és legalább 4 db átjárási csatornát kell tudnia kezelni.

Az adatátvitel megvalósítható:

- Rövid és biztonságos nyomvonalvezetés esetén vezetékes (optikai kábeles) kapcsolattal
- URH rádiókészülékekkel, amely kezelni tudják az IP router funkciót
- GPRS mobil adatkapcsolat alkalmazásával (IP router funkcióval).

A kommunikáció kialakítása során lehetőség szerint kerülni kell az átjátszós megoldást.

Oszlop

A térvilágítás, antenna, villámvédelem részére min. 3 - 5 m magas oszlopot kell elhelyezni.

Az oszlop magasságánál figyelembe kell venni, hogy az adott helyen létesül-e URH rádió, ha igen akkor az oszlop magasságát ennek figyelembe vételével kell meghatározni.

Az oszlop anyaga eloxált alumínium lehet.

Az oszlopon az éjszakai munkavégzés segítésére fényvetőt kell elhelyezni. A fényvető kapcsolása az elosztóból történjen kézi ki-be kapcsolóval.

Villámvédelem

Villámvédelmet az MSZ EN 62305 szabvány előírásai szerint kell kialakítani. Az antenna oszlopon az antenna védelme érdekében felfogó rudat kell elhelyezni.

Az antenna oszlopot földeléssel kell ellátni és be kell kötni az átemelő földelési rendszerébe.

Létesítéskor a szerelői ellenőrzést el kell végezni és fényképesen dokumentálni is kell, amit műszaki átadáskor át kell adni.

Túlfeszültség-védelem

Az elosztóban kétfokozatú túlfeszültségvédelmet kell a betápláláson kiépíteni.

Első lépcsőnek az SPD I. és SPD II. típusú túlfeszültség védelmi készülékeket kell beépíteni.

A PLC tápáramkörébe pedig be kell építeni az SPD III.-as fokozatot.

A PLC be- és kimenetei közvetlenül terepi kábellel nem lehetnek kapcsolatban megfelelő védelmi egységeket kell alkalmazni:

- Analóg jelek esetén galvanikus leválasztó
- Digitális jelek esetében pedig túlfeszültség levezető, vagy másoló relé

EPH

Minden üzemszerűen feszültség alatt nem álló fémszerkezet (korlátok, nagy kiterjedésű fém lapok, hágsók, stb..) az EPH hálózatba be kell kötni.

A nagyméretű mozgó szerkezeteket (pl. fém ajtók) flexibilis kötéssel kell ellátni megfelelő korrózió álló védelemmel.

Egyéb bekötés részére 20x3 mm-es rozsdamentes laposacélt kell használni.

Valamennyi földalatti kötés hegesztett kivitelű legyen, a hegesztési varrat hossza min. 10 cm kétoldali hegesztéssel. A hegesztési varratot megfelelő korrózió védelemmel kell ellátni.

Vagyonvédelem

Vagyonvédelmet kell kiépíteni a kapcsolószekrények, nagyértékű berendezéseket tartalmazó száraz aknák védelmére nyitásérzékelőkkel.

Minden technológia jellegű helyiséget védeni kell az illetéktelen behatolástól mozgás-és nyitásérzékelőkkel.

A riasztóközpontnak be kell kötni az illetékes vagyonvédelmi szolgálathoz és/vagy a diszpécserközpontjába.

1.3 Alkalmazandó szabványok, jogszabályok

54/2014. (XII.5.) BM rendelet	az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
5/1993. (XII.26.) MÜM rendelet	A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról
MSZ 263-4:1972	Nagyfeszültségű szigetelők. 1 kV-nál nem nagyobb feszültségű szigetelők. Műszaki követelmények és vizsgálati előírások
MSZ 447:2009	Csatlakoztatás kiefeszültségű, közcélú elosztóhálózatra
MSZ 451:1975	Erősáramú villamos szerelési anyagok 1000 V-ig és 200 A-ig. Általános műszaki követelmények és vizsgálatok
MSZ 453:1987	Biztonsági táblák erősáramú villamos berendezések számára
MSZ 1585:2012	Villamos berendezések üzemeltetése (EN 50110-1:2004 és nemzeti kiegészítései)
MSZ 1600-11:1982	Létesítési biztonsági szabályzat 1000 V-nál nem nagyobb feszültségű erősáramú villamos berendezések számára. Villamos kezelőterek és laboratóriumok
MSZ 1600-14:1983	Létesítési biztonsági szabályzat 1000 V-nál nem nagyobb feszültségű erősáramú villamos berendezések számára. Közterület
MSZ HD 60364-4-42:2015	Kiefeszültségű villamos berendezések. 4-42. rész: Biztonság. Hőhatások elleni védelem
MSZ HD 60364-4-43:2010	Kiefeszültségű villamos berendezések. 4-43. rész: Biztonság, Túláramvédelem
MSZ HD 60364-4-442:2012	Kiefeszültségű villamos berendezések. 4-442. rész: Biztonság. A kiefeszültségű berendezések védelme a nagyfeszültségű rendszer földzárata és a kiefeszültségű rendszer hibája miatt keletkező átmeneti túlfeszültségek ellen
MSZ HD 60364-4-443:2007	Épületek villamos berendezései. 4-44. rész: Biztonság. Feszültségzavarok és elektromágneses zavarok elleni védelem. 443. fejezet: Légköri vagy kapcsolási túlfeszültségek elleni védelem
MSZ HD 60364-5-52:2011	Kiefeszültségű villamos berendezések. 5-52. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Kábel- és vezetékrendszerek
MSZ HD 60364-5-534:2009	Kiefeszültségű villamos berendezések. 5-53. rész: Villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Leválasztás, kapcsolás és vezérlés. 534. fejezet: Túlfeszültség-védelmi eszközök
MSZ HD 60364-5-551:2010	Kiefeszültségű villamos berendezések. 5-55. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Egyéb szerkezetek. 551. fejezet: Kiefeszültségű áramfejlesztők

MSZ HD 60364-5-56:2010	Kisfeszültségű villamos berendezések. 5-56. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Biztonsági berendezések
MSZ HD 60364-7-712:2006 2.	Épületek villamos berendezéseinek létesítése. 7-712. rész: Különleges berendezésekre vagy helyiségekre vonatkozó követelmények. Napelemes (PV) energiaellátó rendszerek
MSZ 4851-1:1988	Érintésvédelmi vizsgálati módszerek. Általános szabályok és a védővezető állapotának vizsgálata
MSZ 4851-2:1990	Érintésvédelmi vizsgálati módszerek. A földelési ellenállás és a fajlagos talajellenállás mérése
MSZ 4851-3:1989	Érintésvédelmi vizsgálati módszerek. Védővezetős érintésvédelmi módok mérési módszerei
MSZ 4851-4:1989	Érintésvédelmi vizsgálati módszerek. Feszültség-védőkapcsolás ellenőrzése
MSZ 4851-5:1991	Érintésvédelmi vizsgálati módszerek. Védővezető nélküli érintésvédelmi módok vizsgálati módszerei
MSZ 4851-6:1973	Érintésvédelmi felülvizsgálatok. 1000 V-nál nagyobb feszültségű, erősáramú villamos berendezések különleges vizsgálati előírásai
MSZ 4852:1977	Villamos berendezések szigetelési ellenállásának mérése
MSZ EN 12464-1:2012	Fény és világítás. Munkahelyi világítás 1. rész: Belső téri munkahelyek
MSZ EN 12464-2:2014	Munkahelyi világítás. 2. rész: Szabadtéri munkahelyek
MSZ 13207:2000	0,6/1 kV-tól 20,8/36 kV-ig terjedő névleges feszültségű erősáramú kábelek és jelzőkábelek kiválasztása, fektetése és terhelhetősége
MSZ EN 50172:2005	Biztonsági világítási rendszerek
MSZ EN 60204	Gépi berendezések biztonsága
MSZ EN 60204-1:2010	Gépi berendezések biztonsága. Gépek villamos szerkezetei. 1. rész: Általános előírások (IEC 60204-1:2005, módosítva)
MSZ HD 60364-1:2009	Kisfeszültségű villamos berendezések. 1. rész: Alapelvek, az általános jellemzők elemzése, meghatározások (IEC 60364-1:2005, módosítva)
MSZ HD 60364-4-41:2007	Kisfeszültségű villamos berendezések. 4-41. rész: Biztonság. Áramütés elleni védelem (IEC 60364-4-41:2005, módosítva)
MSZ HD 60364-4-42:2011	Kisfeszültségű villamos berendezések. 4-42. rész: Biztonság. Hőhatások elleni védelem (IEC 60364-4-42:2010, módosítva)
MSZ HD 60364-4-43:2010	Kisfeszültségű villamos berendezések. 4-43. rész: Biztonság. Túláramvédelem (IEC 60364-4-43:2008, módosítva + 2008. októberi helyesbítés)
MSZ HD 60364-4-443:2007	Épületek villamos berendezései. 4-44. rész: Biztonság. Feszültségzavarok és elektromágneses zavarok elleni védelem. 443. fejezet: Léggöri vagy kapcsolási túlfeszültségek elleni védelem (IEC 60364-4-44:2001/A1:2003, módosítva)
MSZ HD 60364-5-51:2007	Épületek villamos berendezéseinek létesítése. 5-51. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Általános előírások (IEC 60364-5-51:2001, módosítva)
MSZ HD 60364-5-51:2010	Kisfeszültségű villamos berendezések. 5-51. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Általános előírások (IEC 60364-5-51:2005, módosítva)
MSZ HD 60364-5-534:2009	Kisfeszültségű villamos berendezések. 5-53. rész: Villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Leválasztás, kapcsolás és vezérlés. 534. fejezet: Túlfeszültség-védelmi eszközök (IEC 60364-5-53:2001/A1:2002 (534. fejezet), módosítva)

MSZ HD 60364-5-54:2007	Kisfeszültségű villamos berendezések. 5-54. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Földelő berendezések, védővezetők és védő egyenpotenciálra hozó vezetők (IEC 60364-5-54:2002, módosítva)
MSZ HD 60364-5-559:2006	Épületek villamos berendezéseinek létesítése. 5-55. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Egyéb szerkezetek. 559. fejezet: Lámpatestek és világítási berendezések (IEC 60364-5-55:2001 (559. fejezet), módosítva)
MSZ HD 60364-5-56:2010	Kisfeszültségű villamos berendezések. 5-56. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Biztonsági berendezések (IEC 60364-5-56:2009)
MSZ HD 60364-6:2007	Kisfeszültségű villamos berendezések. 6. rész: Ellenőrzés (IEC 60364-6:2006, módosítva)
MSZ HD 60364-7-701:2007	Kisfeszültségű villamos berendezések. 7-701. rész: Különleges berendezésekre vagy helyekre vonatkozó követelmények. Helyiségek fürdőkáddal vagy zuhannyal (IEC 60364-7-701:2006, módosítva)
MSZ HD 60364-7-704:2007	Kisfeszültségű villamos berendezések. 7-704. rész: Különleges berendezésekre vagy helyekre vonatkozó követelmények. Építési és bontási területek berendezései (IEC 60364-7-704:2005, módosítva)
MSZ HD 60364-7-712:2006 2.	Épületek villamos berendezéseinek létesítése. 7-712. rész: Különleges berendezésekre vagy helyiségekre vonatkozó követelmények. Napelemes (PV) energiaellátó rendszerek (IEC 60364-7-712:2002)
MSZ HD 60364-7-715:2006	Épületek villamos berendezéseinek létesítése. 7-715. rész: Különleges berendezésekre vagy helyiségekre vonatkozó követelmények. Törpefeszültségű világítási berendezések (IEC 60364-7-715:1999, módosítva)
MSZ HD 60364-7-717:2005	Épületek villamos berendezéseinek létesítése. 7-717. rész: Különleges berendezésekre vagy helyiségekre vonatkozó követelmények. Mobil vagy szállítható egységek (IEC 60364-7-717:2001, módosítva)
MSZ EN 62305-1:2006	Villámvédelem. 1. rész: Általános alapelvek (IEC 62305-1:2006)
MSZ EN 62305-2:2006	Villámvédelem. 2. rész: Kockázatkezelés (IEC 62305-2:2006)
MSZ EN 62305-3:2009	Villámvédelem. 3. rész: Építmények fizikai károsodása és életveszély (IEC 62305-3:2006, módosítva)
MSZ EN 62305-4:2006	Villámvédelem. 4. rész: Villamos és elektronikus rendszerek építményekben (IEC 62305-4:2006)
MSZ EN 50164-1:2009	Villámvédelmi berendezés elemei (LPC). 1. rész: Összekötő elemek követelményei
MSZ EN 50164-2:2009	Villámvédelmi berendezés elemei (LPC). 2. rész: A vezetők és a földelők követelményei
MSZ EN 50164-3:2009	Villámvédelmi berendezés elemei (LPC). 3. rész: Az összecsatoló szikraközök követelményei
MSZ EN 50164-4:2009	Villámvédelmi berendezés elemei (LPC). 4. rész: Vezetőtartók követelményei

2. Építési-, építészeti és gépészeti munkákkal kapcsolatos előírások

A falazott szerkezetek tervezésével kapcsolatosan betartandók az általános építészeti méretezési előírások. Ezen felül betartandók a következő szabványok:

- MSZENV 1991-1:1999,
- MSZENV 1991-2:1999,
- MSZENV 1992-1:1999 sorozatok,
- MSZENV 1996-3:1999 Eurocod 6: Falazott szerkezetek tervezése.

A kész falazatnak homogénnek, függőlegesnek, síknak, tömörnek, teherhordásra alkalmasnak kell lennie. A falazóelemek közötti kapcsolatot habarccsal kell biztosítani. Az esetlegesen hézagos habarcsréteget utólag ki kell kenni.

Az elkészült falazat feleljen meg a hő- és páratechnikai előírásoknak és szabványoknak.

A falazatba törött, hibás elemek nem építhetők be. MSZENV 1991-1:1999

A szerkezetnek az MSZ 7658-2:1982 szerinti 1. minőségű szintre előírt értékeknek kell megfelelniük. Az ellenőrzést minden terv szerinti méretnél el kell végezni és az Építési Naplóban rögzíteni. Az ellenőrzés eredményéről a Mérnököt tájékoztatni kell.

A földdel eltakarásra kerülő falazatokat a talajvízviszonyoknak és a kiviteli terveknek megfelelően talajnedvesség és/vagy talajvíz elleni, méretezett szigeteléssel kell ellátni. A szigetelést szigeteléstartó falra kell elhelyezni, melynek védelmében építhető a falszerkezet.

A falazatok talajnedvesség elleni szigetelését a falazat alá beépítendő, megfelelően méretezett szigetelőanyagból készített szigetelőcsíkkal kell megoldani, amennyiben nem készül teknőszigetelés.

A hőszigetelés vastagsága feleljen meg a megkívánt teljesítőképességnek, tartóssági szempontból pedig a jelen kötetben foglaltaknak.

Faszerkezetek

A faszerkezetek és így a tetőszerkezetek tervezésével kapcsolatosan betartandók az általános építészeti méretezési előírások. Ezen felül betartandók a következő szabványok:

- MSZ ENV 1995:1999 EUROCODE 5: Faszerkezetek tervezése,
- MSZ 15025:1989 Építmények teherhordó faszerkezeteinek erőtan tervezése.

Kész faszerkezetnek szerkezetileg homogénnek, teherhordásra alkalmasnak kell lennie. Az egyes szerkezeti faelemek kapcsolatot csapolással vagy mechanikus kapcsolóelemekkel kell biztosítani.

Az elkészült faszerkezet feleljen meg a hő-és páratechnikai előírásoknak és szabványoknak.

A szerkezetbe csak megfelelő mechanikai tulajdonságú és paraméterekkel rendelkező, száraz, favédelemmel ellátott és hibamentes I. osztályú építőanyag építhető be.

A faszerkezetnek a szabvány által előírt lángállóságot el kell érnie, ellenkező esetben nem építhető be.

2.1 Műtárgyakra, magasépítési létesítményekre előírt követelmények

2.1.1 Az építményekkel szemben támasztott általános követelmények

A Létesítmények területén a meglévő és felújításra kerülő, valamint a tervezendő új építményekkel szemben támasztott általános műszaki követelményeket az épített környezet alakításáról és védelméről szóló 1997. évi LXXVIII. törvény 31.§-a fogalmazza meg, amelyeket a Vállalkozónak maradéktalanul teljesíteni kell. Ezek szerint különösképpen:

Az új építmény elhelyezése során biztosítani kell

- az építmény, továbbá a szomszédos ingatlanok és építmények rendeltetésszerű és biztonságos használhatóságát,
- az építmény közszolgálati (tűzoltó, mentő stb.) járművel történő megközelíthetőségét,
- a környezetvédelem és a természetvédelem sajátos követelményeit és érdekeit,
- a közhasználatú építmények esetében a mindenki számára biztonságos és akadálymentes megközelíthetőséget;
- a rendeltetésszerű telekhasználatot.

Az építményeket, azok minden részét, szerkezeteit, a beépített berendezéseket úgy kell megtervezni, megválasztani és megvalósítani, hogy azok

- feleljenek meg a Létesítmény tervezett élettartamának, vagy ahol a jogszabályok egy adott építményre, szerkezetre külön élettartamot határoznak meg (ld.4.7.3.), annak az élettartamnak a rendeltetési céljuknak, az állékonyság és a biztonság követelményeinek való megfelelés mellett
- a várható hatások (nedvesség, szél, levegőszennyeződés, hang, rezgés, földrengés, sugárzás, napfény, hő stb.) okozta ártalmak ellen az építmény rendeltetésszerű használatához szükséges mértékű védelmet nyújtsanak
- a várható mértékű terheléseknek, hatásoknak - pl. mechanikai, (nap)fény, oldó, vegyi, hő, tűz, robbanás, korróziós és biológiai - az előírt mértékben ellenálljanak, illetőleg azoknak megfeleljenek
- jókarban-tartásuk, esetleges cseréjük céljából - a csatlakozó szerkezetek állékonyságának veszélyeztetése nélkül - hozzáférhetőek legyenek.

Az építmények és azok részeinek (önálló rendeltetési egység) építése, bővítése, felújítása, átalakítása, helyreállítása, korszerűsítése során érvényre kell juttatni az országos építési szakmai követelményeket, különösen

- a mechanikai ellenállás és stabilitás,
- a tűzbiztonság,
- a higiénia, egészség- és környezetvédelem,
- a használati biztonság,
- a zaj és rezgés elleni védelem,
- az energiatakarékosság és hővédelem,
- az életvédelem és katasztrófavédelem követelményeit.

Az építményeket továbbá úgy kell megtervezni és megépíteni, hogy

- a rendszeres karbantartás lehetősége biztosítva legyen,
- az építmény rendeltetésszerű használatával járó környezeti terhelés a Létesítményre vonatkozó környezetvédelmi engedélyben, illetve egységes környezethasználati engedélyekben meghatározott, illetve a helyre vonatkozó megengedett határértékeket ne lépje túl, valamint
- a közhasználatú építmények esetében a biztonságos és akadálymentes használatot biztosítsa

Mind az építmény elhelyezése, mind pedig a külső megjelenését befolyásoló kialakítása, átalakítása, bővítése, felújítása, helyreállítása során különös figyelmet kell fordítani a táj- és településkép, a beépítési, vagy az építészeti jellegzetesség és látvány, a helyi jelleg védelmére, az épített örökség védett értékeinek érvényesülésére.

A Vállalkozónak továbbá a Létesítmények tervezésekor és kivitelezésekor be kell tartania az országos és helyi építési szabályzatok vonatkozó követelményeit.

Az országos előírások tekintetében az országos településrendezési és építési követelményekről szóló 253/1997.(XII.20.) Korm. rendelet előírásait kell alkalmazni.

2.1.2 Az építmények védelme

Mechanikai biztonság

Az építményt és részeit, szerkezeteit, beépített berendezéseit úgy kell megvalósítani, hogy a megvalósítás és a rendeltetésszerű használat során várhatóan fellépő terhek, hatások ne vezethessenek:

- az építmény és részei teljes vagy részleges összeomlásához
- az építmény és szerkezetei megengedhetetlen mértékű deformációjához
- az építmény teherhordó szerkezetének jelentős deformációja miatt a beépített berendezések és szerelvények károsodásához

Az építményt és szerkezeteit úgy kell megtervezni és megvalósítani, hogy a rendeltetésszerű használat során előálló hatások következtében sem az építmény szerkezeteiben (túlzott hőmozgás vagy páralecsapódás, korrózió stb.), sem környezetében vagy a talajban az építményre káros állapotváltozás (kifagyás, talajmozgás stb.) ne következzen be.

Az építmény és szerkezetei feleljenek meg a polgári védelem jogszabályban előírt követelményeinek.

Építési tevékenységgel már meglévő építmények, építményrészek állékonyságát veszélyeztetni nem szabad.

Robbanásveszélyes térben csak olyan tartószerkezet és olyan épületszerkezeti megoldások alkalmazhatók, amelyek lehetővé teszik a robbanás energiájának az építmény, és a benttartózkodók ennek következtében bekövetkező károsodása nélküli, mielőbbi szabad térbe vezetését.

Tűzvédelem

Az építményt és részeit, az önálló rendeltetési egységeit, helyiségeit úgy kell megtervezni és megvalósítani, ehhez az építési anyagot, épületszerkezetet és beépített berendezést úgy kell megválasztani és beépíteni, hogy az esetlegesen keletkező tűz esetén:

- állékonyságuk az előírt ideig fennmaradjon
- a tűz és a füst keletkezése és terjedése korlátozott legyen és mérgező elemet ne tartalmazzon
- a tűz a szomszédos önálló rendeltetési egységre, építményre lehetőleg ne terjedhessen tovább
- az építményben lévők az építményt az előírt időn belül elhagyhassák vagy kimentésük lehetősége műszakilag biztosított legyen
- a mentőegységek tevékenysége ellátható és biztonságos legyen.

Higiénia, egészség- és környezetvédelem

Az építményt és részeit, az önálló rendeltetési egységet, helyiséget úgy kell megtervezni és megvalósítani, ehhez az építési anyagot, épületszerkezetet, beépített berendezést és vezetékhálózatot úgy kell megválasztani és beépíteni, hogy a környezet higiéniját és a rendeltetésszerű használók egészségét ne veszélyeztesse:

- mérgező gázok keletkezése és kibocsátása
- légnemű, folyékony vagy szilárd légszennyező és más veszélyes anyagok keletkezése
- veszélyes sugárzás
- szennyezett víz, föld, szilárd és folyékony hulladék
- az építmény felületein káros nedvesedés keletkezése, megmaradása
- elektrosztatikus feltöltődés
- vegyi és korróziós hatás
- biológiai kártevők megtelepedése, elszaporodása
- káros mértékű zaj és rezgés

Az építmények megvalósítása során biztosítani kell:

- a helyiségek rendeltetésének megfelelő szellőzési, fűtési, természetes és mesterséges megvilágítási lehetőséget
- a helyiségek nedvesség (csapadékvíz, talajvíz, talajpára, üzemi víz stb.) elleni védelmét, a páratartalom kicsapódása elleni védelmét
- megfelelő mennyiségű és minőségű használati és ivóvizet
- a használat során keletkező szennyvíz és füstgáz elvezetésének lehetőségét, a hulladékok átmeneti tárolásának és eltávolításának lehetőségét
- az előírt mértékű földelést és villámvédelmet
- a tisztíthatóság és a karbantarthatóság lehetőségét
- az egyes önálló rendeltetési egységek egymástól független, zavartalan rendeltetésszerű használati lehetőségét.

Az egészségre és a környezetre káros hatású anyagot, szerkezetet, berendezést építési célra felhasználni nem szabad.

Az építési célra szolgáló anyagot, szerkezetet, berendezést építménybe beépíteni csak olyan módon szabad, hogy az az életet, az egészséget ne veszélyeztesse.

Faanyagot csak gombamentesítő kezelés után szabad beépíteni.

Az építményt és részeit úgy kell megvalósítani, hogy a természetes vagy mesterséges forrásból származó sugárzás káros hatásával szemben a rendeltetésnek megfelelő védelmet nyújtsanak. Építményben a sugárterhelés a vonatkozó jogszabályban meghatározott határértéknél nagyobb nem lehet.

Használati biztonság

Az építményt és részeit, az önálló rendeltetési egységet, helyiséget és annak részleteit úgy kell megvalósítani, ehhez az épületszerkezetet és beépített berendezést úgy kell megválasztani és beépíteni, hogy a rendeltetésszerű használatához biztonságos feltételeket nyújtsanak, és ne okozzanak balesetet, sérülést, például

- elcsúszást, elesést (pl. közlekedés közben)
- megbotlást, mellélépést (pl. nem megfelelő világítás miatt)
- leesést (pl. váratlan szintkülönbség, vagy korlát, mellvédfal hiánya, kialakítási hibája miatt)
- fejsérülést (pl. nem megfelelő szabad belmagasság, szabad keresztmetszet miatt)
- ütközést (pl. nem megfelelő megvilágítás, vészvilágítás hiánya, tükröződés miatt, vagy építményen belüli járműmozgásból)
- égési sérülést (pl. védelem nélküli forró felülettől, folyadéktól, gőztől)
- áramütést (pl. földelési, szerelési hibából)
- robbanást (pl. energiahordozó, hőtermelő vezeték, berendezés hibája miatt)
- elakadást, beszorulást (pl. szűkös méretű terek vagy nyílások miatt)

Az építményt és részeit, továbbá a világítás megoldásait, a világítótestek elhelyezését és fényerejét úgy megtervezni, megválasztani, hogy:

- az építmények és a helyiségek rendeltetésszerű használatát ne akadályozza
- a környezet rendeltetésszerű használatát (pl. tükrözéssel) ne zavarja, a közlekedés biztonságát ne veszélyeztesse

Akusztikai és rezgés elleni védelem

Az építményeket és részeit, szerkezeteit úgy kell méretezni és megvalósítani, hogy a környezetéből ható zaj- és rezgéshatásoknak (pl. szeizmikus és forgalmi rezgéshatásoknak) az előírt mértékben ellenálljon, illetőleg azt meghatározott mértékig csillapítsa.

Az építményeket és részeit, az önálló rendeltetési egységet, helyiséget úgy kell megvalósítani, ehhez az építési anyagokat, az épületszerkezeteket és a rögzített berendezési tárgyakat úgy kell megválasztani és beépíteni, hogy a rendeltetésszerű használatuk során keletkező zaj- és rezgéshatás az építmény helyiségeinek, tereinek és külső környezetének rendeltetésszerű használatát ne akadályozza, az előírt mértéknél nagyobb zaj- és rezgéshatással ne terhelje, továbbá feleljen meg a vonatkozó jogszabályok és kötelező szabványok előírásainak.

Hővédelem

Az építményeket és azok részeit úgy kell megtervezni és megvalósítani, az építési anyagokat, az épületszerkezetet és a beépített berendezéseket megválasztani és beépíteni, hogy azok rendeltetésszerű használatához szükséges energiafelhasználás a lehető legkisebb legyen.

Az épületek térelhatároló szerkezetei és épületgépészeti berendezései - az energetikai, a hőtechnikai előírásoknak megfelelően - együttesen legyenek alkalmasak a helyiségek rendeltetésének megfelelő, előírt légállapot biztosítására.

Az emberi tartózkodásra szolgáló helyiségeket úgy kell megtervezni és megépíteni, megfelelő hővédelemmel, fűtési, szükség esetén hűtési rendszerrel ellátni, hogy azokban a munkavégzéshez szükséges, jó közérzetet biztosító hőmérséklet és légállapot az időjárási feltételektől függetlenül biztosítható legyen.

Azokban a helyiségekben, ahol elektromos, túlhevülésre érzékeny berendezés üzemel, a berendezés üzemeltetésére vonatkozó hőtechnikai feltételeket (pl. hűtés, szigetelt helyiség, szellőzés, stb.) mindenképpen biztosítani kell.

A Létesítmények területén létesítendő épületeket úgy kell megtervezni és megépíteni, hogy azok biztosítsák az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 7/2006.(V.24.) TNM rendeletben foglalt előírásokat, követelményeket.

Ennek megfelelően minden építési engedélyezési eljárás alá eső szociális, illetve irodaépületet, továbbá a technológiai egységeket magukba foglaló épületeket is úgy kell megtervezni és megépíteni, hogy azok megfeleljenek ezen rendelet hőtechnikai követelményeinek. A 176/2008. (VI.30.) Korm. rendelet szerint az energia jellemzők tanúsítását nem kell alkalmazni, ha a technológiából származó belső hőnyereség (fűvók, főelosztó) a rendeltetésszerű használat időtartama alatt nagyobb, mint 20,0 W/m².

Korróziós, vegyi, biológiai hatásoktól, nedvességtől való védelem

Az építményt és részeit védeni kell az állékonyságot és a rendeltetésszerű használatot veszélyeztető vegyi, korróziós és biológiai hatásoktól, továbbá a víz, a nedvesség minden formájának (talajvíz, talajnedvesség, talajpára, csapadékvíz, üzemi víz, pára stb.) káros hatásaival szemben.

A tervezés és kivitelezés során olyan megoldásokat kell alkalmazni, amelyekkel kizárható az építmények, épületek víz és nedvesség minden formája által okozott kár. Különösen az alábbiak elleni védelem kiépítése szükséges:

- talajvíz
- talajnedvesség, talajpára
- csapadékvíz, csapóeső
- hóolvadásból keletkező víz
- felszíni víz, árvíz
- üzemi víz, üzemi pára
- kondenzációs víz
- szennyvíz
- csurgalékvíz

A víz- és nedvességátalakítások ellen megfelelő vízzárást biztosító szigeteléssel kell megvédeni a huzamos tartózkodásra, a gépészeti berendezések, az áruk és feldolgozott termékek tárolására szolgáló helyiségeket, továbbá minden olyan helyiséget, amelynek rendeltetése ezt szükségessé teszi, valamint minden olyan épületszerkezetet, amely nedvesség hatására jelentős szilárdságcsökkenést vagy egyéb károsodást szenvedhet.

Az építmények terepcsatlakozását úgy kell kialakítani, a csatlakozó terepfelszínt úgy kell rendezni, hogy az a csapadékvizet az épülettől elvezesse.

Az építményeket a megfelelő védelem kiépítésével meg kell védeni a villámcsapás, az elektrosztatikus feltöltődés, a kóboráram okozta káros hatásoktól.

Az építmény környezetére károsan ható aktív védelem nem alkalmazható.

2.1.3 Alapok, lábazatok

Az építmények és az önálló alapozást igénylő berendezések alapjait, továbbá a terepszint alatti szerkezeteket szilárd, víznek ellenálló anyagból, a helyszíni adottságok figyelembevételével úgy kell kialakítani, hogy azok a rákerülő terheket biztonsággal adják át az építmény alatti talaj teherbíró rétegére, és a fagy károsító hatásának is ellenálljanak.

A várható építménysüllyedés, talajmozgás az építményben káros hatást, az építmény és más építmények között káros kölcsönhatást (pl. talajmozgást, talajvízszint-emelkedést) nem eredményezhet.

Az építmény fagyhatásnak kitett teherátadó alapozási szerkezeteinek alsó síkja - a fagy károsító hatásának más módon történő elhárítása hiányában - legalább a mértékadó fagyhatáron legyen. A mértékadó fagyhatár általában 0,80 m, iszap és finomhomok talajokban, továbbá a tengerszint felett 500 m-nél magasabb területen 1,0 m.

Az építmény lábazatát a terepcsatlakozás felett legalább 0,30 m magasságig szilárd, fagyálló anyagból kell készíteni, vagy fagyálló burkolattal kell ellátni.

A Vállalkozó felelős az alapozás megtervezéséhez szükséges összes vizsgálat elvégzésért, az építmények alapozási módjának kiválasztásáért, az alapozás megtervezéséért, majd kivitelezéséért. Különböző teherelosztó rétegek beépítésével (talaj cserével, ágyazatok, stb.) kell biztosítani, hogy azok az építmény terheit a megfelelő teherbíró talajrétegekre adják át. Ugyancsak a Vállalkozó a felelős az alapozással összefüggő kivitelezési munkák, dúcolás, víztelenítés megtervezéséért.

2.1.4 Falak, falazatok

A falazott szerkezetek tervezésével kapcsolatosan betartandók az általános építészeti méretezési előírások. Minden falazat, így a válaszfalak is csak méretezett alaptestre épülhetnek.

A kész falazatnak homogénnek, függőlegesnek, síknak, tömörnek, teherhordásra alkalmasnak kell lennie.

Az építmények külső teherhordó, vázkitöltő, vagy térelhatároló falazatának anyaga lehet minden olyan anyag, amely:

- biztosítja az építménnyel és a helyiségekkel szemben támasztott funkcionális követelményeknek (szilárdság, hőtechnika, tűzbiztonság, stb.) való megfelelést
- illeszkedik és összhangban van az építmény teherhordó szerkezetével, annak modulméreteivel, gyártmány- és típuscsaládjával

A falazatok anyag és gyártmány-típusának megválasztásánál is törekedni kell a létesítményen belüli egységesítésre (teherhordó- és kitöltő, illetve térelhatároló és válaszfalak ugyanabból a gyártmánycsaládból készüljenek).

A falazó elemeknek falazáskor tisztának és megfelelően nedvesítettnek kell lennie, különösen száraz időben. Kevésbé nedvszívó falazó elemeket kell használni a nagy terhelésnek kitett falaknál, karcsú pilléreknél és a fél falazó elem vastagságú falaknál - a habarcsból való vízelvonás megelőzése érdekében. Ezzel is biztosítandó a fal jobb szilárdsága a központos terhelés esetén, de főképpen szükséges ez a szilárdsági tartalék, ha a falazat külpontos terhelésnek van kitéve. Az üreges falazó elemeknél mind az álló, mind az átmenő habarcsrétegeknek simának kell lennie. A habarcs konzisztenciájának megválasztásával kell megelőzni, hogy a habarcs behatoljon a falazó elem üregeibe. A külső könnyű falazó elemek vagy egyéb javított hőszigetelésű falazó elemek esetén hőszigetelő habarcsot kell alkalmazni, amely standardizált kötőanyagokat és duzzasztott agyag adalékanyagokat tartalmaz, és olyan nyomószilárdsággal bírjon, amely teljesíti a habarcsra vonatkozó megfelelő szilárdsági követelményeket. A -3°C alatti hőmérsékleten a téglafalazást fel kell függeszteni. Az elkészült falazatot fedéllemezrel kell borítani, a szerkezeti nyílásokat deszkaborítással kell ellátni. Amikor a téglafalazást ismét folytatni lehet, az összes szakaszt, amit a fagy megrongált, el kell távolítani.

Hideg időjárás idején az alábbi intézkedéseket kell megtenni:

- Hűvös napokon (0°C - $+5^{\circ}\text{C}$) és enyhe éjszakai fagynál (-3°C -ig): az építőanyagot szél, eső és hó ellen védeni kell
- Átmeneti enyhe fagyok idején (-3°C) a fenti intézkedést, ezen kívül: Az újonnan épített téglafal szakaszokat éjszakára lemezekkel, zsákokkal le kell fedni, stb. a habarcs keveréséhez melegített vizet kell használni
- A záró szakaszoknál (pl. épületek sarkai, stb), a falakat lépcsőzetesen kell építeni; a függőleges „fogazás” nem megengedett
- Duplafalás szerkezeteknél rozsdamentes acél összekötőket kell alkalmazni.

A szilárd falazatnak minősülő falakat teljes, el nem takart felületükön, kívül-belül be kell vakolni és festeni, adott funkciójú térben továbbá a káros hatások elleni védelmet szolgáló védőréteggel, bevonattal kell ellátni.

Az elkészült falazat feleljen meg az építményekre vonatkozó energetikai, hő- és páratechnikai előírásoknak és szabványoknak.

A hővédelmi és energiahatékonysági követelményeknek való jobb megfelelés érdekében a külső felületeken javított hőszigetelésű vakolatot kell alkalmazni. Az épületek, építmények színezését, külső megjelenését a Megrendelővel minden esetben egyeztetni szükséges. A hőszigetelés vastagsága feleljen meg a megkívánt teljesítőképességnek, tartóssági szempontból pedig a jelen kötetben foglaltaknak.

A korrózióknak kitett kül- vagy beltéri szerkezetek korrózióknak kitett felületét korrózió elleni védőfestéssel, bevonattal kell ellátni.

A falazatba törött, hibás elemek nem építhetők be.

A szerkezetnek az MSZ 7658-2:1982 szerinti 1. minőségű szintre előírt értékeknek kell megfelelniük. Az ellenőrzést minden terv szerinti méretnél el kell végezni és az Építési Naplóban rögzíteni. Az ellenőrzés eredményéről a Mérnököt tájékoztatni kell.

A földdel eltakarásra kerülő falazatokat a talajvízviszonyoknak és a kiviteli terveknek megfelelően talajnedvesség és/vagy talajvíz elleni, méretezett szigeteléssel kell ellátni. A szigetelést szigetelőstartó falra kell elhelyezni, melynek védelmében építhető a falszerkezet.

A falazatok talajnedvesség elleni szigetelését a falazat alá beépítendő, megfelelően méretezett szigetelőanyagból készített szigetelőcsíkkal kell megoldani, amennyiben nem készül teknőszigetelés.

Az épületek és építmények helyiségeinek fal- és padlóburkolatát a helyiségre vonatkozó funkcionális követelményeknek megfelelő anyagból kell elkészíteni.

2.1.5 Tetők

A tetőszerkezetnek meg kell felelnie a statikai követelményeknek, a terhelést át kell adnia a teherhordó szerkezeteknek.

A hó- és szélterhek számításánál fokozott biztonsággal kell számításba venni az utóbbi évek rendkívüli, szélsőséges időjárási körülményei alapján prognosztizálható többlet-terheléseket. A tervezési értékek meghatározásánál, amennyiben ezt a vonatkozó szabvány támogatja, a létesítmények tervezési élettartamának megfelelő szélsőérték vizsgálatot kell végezni.

A tető az építmény rendeltetésének megfelelő mértékben álljon ellen az időjárás (szél, csapadék, napsugárzás), a vegyi és mechanikai (pl. ellenőrzési, tisztítási) hatásoknak és a csapadékot a felületéről a tervezett irányba vezesse le.

A tetőszerkezeteknek legalább -25°C - $+80^{\circ}\text{C}$ hőmérsékleti tartományban rendeltetés-szerűen kell funkcionálnia.

A tetőre való kijutás, a tető tisztításának, karbantartásának, javításának lehetőségét biztosítani kell.

A tetőszerkezet anyagait, rétegrendjét, a szigetelés típusát, jellegét az építmény funkcionális jellegének, üzemi feltételeinek ismeretében és alapján kell megválasztani.

2.1.6 Faszervezetek

A magas tetős épületek tetőszerkezetét a Vállalkozónak erőteni szempontból meg kell terveznie és a számítást a kiviteli tervek műszaki leírásához, a rajzokat pedig a rajzmelléletek között csatolni kell. A faszerkezetben használt faanyag I.o. minőségű legyen, felhasználás előtt gombaölő és tűzvédő kezelést kell alkalmazni.

2.1.7 Födémek építése, szerelése

Amennyiben födém szerkezeteket előre gyártott elemek alkalmazásával készül, az egyes elemek tárolása, építése-szerelése során a gyártmány beépítési útmutató előírásai szerint kell eljárni. A helyszínen készülő vasbeton födémekre a tartószerkezetekre vonatkozó statikai, továbbá a zsaluzási, betonozási, vasszerelési munkákra vonatkozó követelményeket kell betartani.

2.1.8 Padlók, falburkolatok

Az építmények helyiségeit, tereit a rendeltetésüknek és a vonatkozó (pl. balesetvédelmi, munkavédelmi) követelményeknek megfelelő padlóval, padlóburkolattal, illetve falburkolattal kell ellátni.

A padlót – amennyiben nem méretezett, teherviselő aljzatra, vagy födémre kerül - a használati követelményeknek és a terhelésének megfelelően méretezni kell. Nagy mechanikai igénybevételek, és

vegyi hatások esetén megfelelően ellenálló védőréteggel ellátott ipari padlószerkezetet kell alkalmazni a hatásoknak ellenálló bevonatrendszerrel.

Ha a járófelületen rács kerül alkalmazásra (pl. taposórács, lépcsőfok), annak osztása 35x35 mm-nél nagyobb nem lehet.

Az öltözők, mosdók és más vizes illetve technológiai vizes helyiségek padlóinak burkolására a helyiségek tisztítását, tisztántarthatóságát biztosító égetett agyag burkolóelem (MSZ 3555-1:1991), vagy gránitörlemény lapokat kell használni. A vizes helyiségek, illetve a vizes szanitereket tartalmazó helyiségek falazatát olyan magasságig kell víz ellen védeni (üzemi és használati víz ellen szigetelni és burkolni) hogy használat közben sem a víz, sem a szennyeződések ne érhessenek védelem (szigetelés és burkolat) nélküli felületeket, így abban károsodást ne okozhassanak.

2.1.9 Homlokzat burkolatok

Az épület jellegű felépítmények egy részénél a homlokzat, lábazati követelményeknek is megfelelő, méretezett hőszigeteléssel ellátott burkolattal legyen burkolva. Más részénél méretezett hőszigeteléssel ellátott, fém szendvicspanel vagy szerelt fémlemez burkolat legyen. A burkolatrendszer álljon ellen ütésnek, fénynek, időjárásnak és csapóesőnek. A színező réteg RAL kódja a későbbi kiviteli terv szerinti, ill. a Mérnök által jóváhagyott legyen.

Az alkalmazott hőszigetelés jellemzőit (anyagát, vastagságát) a belső terek üzemi hőmérsékletének figyelembevételével hőtechnikai méretezéssel az engedélyezési tervezés során kell meghatározni.

A kivitelezésre vonatkozó további követelmények:

- hőhíd nem képződhet
- az épületeken penészgombás képződmény nem keletkezhet
- hőálló, alaktartó, korhadás-mentes legyen
- ha a szigetelés aljzataként is szolgál, térfogatállandó, mérettartó, lépésálló legyen
- ha elhelyezése két rétegben történik, hézagcserével (extrudált PS hab esetén lépcsős toldással) kerüljön fektetésre
- szélszívás esetén ellene rögzíteni kell (pl. kasírozás nélküli PS hab táblákat hideg-ragasztóval, habüveget forró bitumennel ragasztva)
- ragasztott szigetelés alá kasírozott hőszigetelés kerüljön
- a hőszigetelésre kerülő rétegekre megkövetelt a szabad páradiffúzió

Anyagai:

- szervesetlen, szilikát bázisú gázszilikát, kőszivacs-lap, perlit, habüveg, szálas anyagok pl.: ásványgyapot, üveggyapot
- műanyag habok: polisztirol (expandált, extrudált), poliuretán-, fenol-, polietilén-hab

2.1.10 Talajpára, talaj- és csapadékvíz elleni szigetelés

Az épületeket, épületszerkezeteket védeni kell a víz minden formájától. Talajvíznyomás ellen (pl. mértékadó talajvíz alatti szerkezetek esetében) méretezett szigetelést kell tervezni. Az épületek padlója aljzatbetonja és a vasalt betonaljzat közé megfelelő kialakítású (anyagú és rétegszámú) vízszintes

vízszigetelést kell építeni. A függőleges falak alatt hasonló szigetelésre van szükség. A lábazatokban – azok vízszigetelő képességétől függően - legalább 50 cm-magasságig fel kell hajlítani a vízszigetelést a falak csapóeső és csapadékvize okozta átnedvesedése ellen. A vizes helyiségek üzemi, használati víz elleni szigeteléséről kiviteli tervet kell készíteni. A tetőtérben a hőszigetelést párazáró fóliával kell védeni a belső tér irányából. A tetőhéjazatban a fedési rendszerhez illeszkedő vízszigetelés szükséges.

A szigetelés felhordása előtt a felületet mentesíteni kell minden szennyezőanyagtól, és a szigetelés épségét veszélyeztető szemcsétől.

2.1.11 Vakolatok

Amennyiben a szerkezet nem szendvicspaneles, a belső helyiségekben vakolt felület alakítandó ki. Ekkor a falaknál nedves vagy száraz vakolati rendszerek alkalmazhatóak. A vakolatok várható élettartama 50 év, alkalmassági ideje 20 év legyen. A vakolandó falfelület gondosan megtisztítandó és előkészítendő. Minden vakolt felületet gondosan kell simítani, egyenletesség biztosítása érdekében.

2.1.12 Aljzatok

Az aljzat lehet:

- közvetlenül terhelhető szerkezeti beton (vákuumbeton vagy kopásálló beton),
- cementből, finom és durva szemcséjű adalékból készített, acélsimítóval simított,
- felületi érdesítéssel ellátott (vasalt) aljzatbeton.

2.1.13 Burkoló munkák

A falakat azon felületeken, ahol nedvesség érheti, vagy ahol azt vízzel és tisztítóanyagokkal rendszeresen tisztítani, mosni kell – a higiénés követelményeknek megfelelően - csempeburkolattal, üzemi és használati víz esetén pedig további víz elleni szigeteléssel kell ellátni.

A falicsempék a könnyű tisztántarthatóság érdekében mázas kivitelűek legyenek, fokozott keménységű és kopásállóságú anyagból.

A padlóburkolatokat az üzemi-technológiai helyiségekben a használati terheknek és igénybevételnek megfelelő keménységű, kopásállóságú, fagyálló ipari burkolattal kell ellátni, ahol szükséges csúszásgátló módon. Egyéb helyiségekben csúszásmentes, fokozott kopásállósági és megfelelő keménységi osztályú megoldást kell alkalmazni.

Burkolatokhoz csak I.o. minőségű termék használható.

A padlóburkolatok aljzatát vasalt, min. C16 min. betonból kell készíteni. A vasalt aljzatot a Vállalkozónak teherviselés szempontjából méreteznie, ellenőriznie kell.

2.1.14 Műgyanta padlóburkolat

A műtárgyak és építmények egyes padlóí, illetve a belső lépcsők járófelületei műgyanta alapú (öntött vagy kent) burkolattal legyenek ellátva. A burkolat várható élettartama 30 év, alkalmassági ideje 10 év legyen. A vastagságnak 2-4 mm között kell lennie. A Vállalkozónak biztosítania kell, hogy az aljzat tiszta, ép és száraz legyen. A műgyanta padló legyen negatív oldali párányomás álló, száraz és nedves állapotban is csúszásmentes kivitelű. Amennyiben a műanyag padló nem párányomás álló, akkor párazáró szigetelést kell beépíteni az aljzata alá.

Elvárás a vízállóság, vegyszerállóság, ásványolaj állóság. Követelmény a jó tisztíthatóság.

2.1.15 Nyílászárók

A nyílászárók feleljenek meg a következő szabványok előírásainak, valamint az azokban előírt vizsgálatoknak. A Vállalkozónak a nyílászárók minőségi tanúsítványát be kell mutatnia a Mérnöknek. A nem megfelelő minőségű vagy tulajdonságú nyílászárók nem építhetők be.

A nyílások, nyílászárók, esetleg üvegfalak feleljenek meg az építmény, a helyiség rendeltetési céljának, a tűz-, a hő-, a zaj-, a használati és a még vonatkozó biztonsági követelményeknek.

Robbanásveszélyes térben csak olyan nyílászárók és üvegfelületek helyezhetők el, amelyek az épületszerkezetek károsodása nélkül lehetővé teszik a robbanás energiájának mielőbbi kivezetését a szabad térbe úgy, hogy a környezetben dolgozókra a lehető legkisebb veszélyt jelentik. A nyílászárók a padlószintről könnyen és veszélymentesen kezelhetők legyenek. Ha üvegfal kerül beépítésre és felületei padlószintről nem tisztíthatók, a tisztításhoz szükséges szerkezeti megoldásról az építmény megvalósításával egyidejűleg kell gondoskodni.

A nyílászárók méretei igazodjanak a szállítási eszközök, anyagok gépjárművek biztonságos mozgatásához, illetve a helyiségek megfelelő szellőztetéséhez

Külső nyílászárók

A külső nyílászárók várható élettartama 30 év. A bejárati ajtók a biztonságtechnikai követelményeket kielégítő kialakításuk legyenek. Az ajtók, keretek álljanak ellent a deformációknak, és a szélnyomás elleni ellenállásuk olyan legyen, hogy 1200 Pa szélnyomás és 600 Pa szélszívás mellett ne engedjen meg légáthatolást, és emellett normál használatuk ne legyen gátolva. A léghanggátlási mutató ne legyen kisebb 5 dB-nél. Az ajtók tűzállóságának meg kell felelnie a tűzvédelmi hatóság előírásainak.

Belső nyílászárók

A belső ajtók gyári felületkezeléssel ellátott alumínium vagy műanyag alapanyagúak legyenek. Az alumínium ajtókat vaktokba kell helyezni, hogy azokat a válaszfalazásnál későbbi fázisban lehessen felszerelni. Az ajtók és ajtókeretek min. élettartama 30 év legyen. Az ajtók feleljenek meg a tűzvédelmi előírásoknak. Minden ajtó Erw léghanggátlási indexe -7 dB-nél magasabb legyen.

2.1.16 Festés, mázolás

A festési munkák előtt a vakolt felületeket glettelni kell a teljesen sima felület elérésére törekedve. A belső vakolt felületek festési munkáit az MSZ EN 459-2:2011-nek megfelelő diszperzites festéssel kell végezni 2, illetve 3 rétegben, a gyártó által előírt vastagságban. Festési munka végzendő az összes vakolt felületen és mennyezeten, legyen az vakolt vagy nyersbeton felület. Minden festési munkát a vonatkozó Minőségbiztosítási Előírásnak megfelelően, a gyártó utasításaival összhangban kell elvégezni. Az anyagokat az eredeti gyári kiszerezésben, a külső-, illetve belső munkáknak megfelelő minőségben kell a helyszínre szállítani. Minden anyag az adott típuson belüli legjobb legyen. Az anyagokat az eredeti gyári összetételben kell felhasználni, hígító, száradásgyorsító vagy más anyag hozzáadása semmilyen körülmények között sem engedhető meg. A hibás vagy nem kielégítő állapotú festéket azonnal vissza kell küldeni a gyártónak. Az anyagok minősége és alkalmazása feleljen meg a helyi környezeti viszonyoknak.

2.1.17 Szintkülönbség-áthidalók

Az építmények szintkülönbségeit a biztonságos gyalogos közlekedés és az építmény előírt időn belüli kiürítésének lehetővé tétele céljára lépcsővel és/vagy lejtővel kell áthidalni. Időszakos használat (pl. üzemi ellenőrzés) céljára hágcsó és rögzített létra létesíthető.

A szintkülönbség-áthidalók járófelületeit csúszásgátló módon kell kialakítani.

A lépcsők, lépcsőfokok, lejtők, lépcső- lejtőpihenők kialakításával szembeni általános követelményeket a 253/1997.(XII.20) Korm. rendelet 64.§ - 68.§ tartalmazza.

2.1.18 Korlát, mellvédfal

Az 1 m-nél hosszabb vízszintes vetületű lépcsőt, rámpát, lejtőt fogódzkodóval kell megvalósítani. Azt a járófelületet, amelynek szintje a csatlakozó szintnél 0,80 m-nél magasabban van, továbbá a csatlakozó szinthez képest 0,17 m feletti akadálymentes közlekedésre szolgáló járófelületet, amelyhez nem tartozik lecsúszás elleni védőperem legalább 1,0 m magas, kiesést gátló korláttal, mellvédfallal vagy ráccsal kell határolni. A magasság legfeljebb 0,80 m-re csökkenthető, ha a korlát vagy a mellvéd felső vízszintes lezárása (pl. könyöklője) legalább 0,30 m széles, stabil szerkezet.

A lépcsőkar legalább egyik - a 2,0 m-nél szélesebb lépcsőkar mindkét - oldalát fogódzásra alkalmas módon kell megvalósítani.

A beépítési körülményeknek megfelelő anyagból készüljenek:

- a korlátok 1,0 m magasak legyenek, kézfogó-, térd- és lábléc szükséges,
- terhelhetőségük: maximuma: 2,0 kN/m²,
- anyaguk: felületkezelt vagy horganyzott acél.

2.2 Mélyépítéssel kapcsolatos általános építéssel kapcsolatos előírások

2.2.1 Földmunkák

Bármilyen földmunka végzése előtt a Vállalkozónak meg kell bizonyosodnia, hogy a terület lőszermegmentesítésre (szerződés Különös Feltételek 4.26. Alcikkely) és a megelőző régészeti feltárás (4.24. Alcikkely) a vonatkozó előírás szerint megtörtént.

Földmunkák specifikációja

A Vállalkozónak a nagy tömegű földmunkát és földművek építését az általános követelmények szerint kell megterveznie. A nagy tömegű, nagy területű földmunkákat és méretezett műszaki jellemzőkkel bíró földművek építését az engedélyezési és kiviteli tervek követelményeinek megfelelő szintű földmunkatervben kell specifikálni.

A Vállalkozónak a tervezés során fel kell tárnia és meg kell határoznia a földmunkák mindazon jellemzőjét, amelyek az építés-kivitelezés során szükségesek (rétegvastagság, tömörség, anyagtípus jellemzők, stb.).

A földmunkák csak a szükséges részletességű geotechnikai vizsgálatok alapján tervezhetők, a számításokat a konkrét talajmechanikai paraméterek és várható legkedvezőtlenebb hatások figyelembevételével kell elvégezni.

A számítási és tervezési előírásokat a hatályos szabványból kell venni.

Az olyan földműveket, földmunkákat, amelyek műszaki jellemzői valamely műtárgy, vagy szerkezet követelményeivel is kapcsolatban állnak (pl. ágyazattömörség), az adott műtárgy és szerkezet kiviteli tervlapjain is szerepeltetni kell.

Vonalas létesítmény esetén a nagy tömegű földmunka határait, földmű kontúrvonalait a vonalas műtárgyra vonatkozó Specifikus előírásoknak megfelelően kell meghatározni és a műtárgyak tervlapjain is szerepeltetni kell.

A terveken fel kell tüntetni a meglévő közművezetékek nyomvonalát, a berendezések helyét és a szükséges védősávokat.

Ha a földben valamely kábel, csővezeték halad, és a közmű tulajdonosa, vagy kezelője szakfelügyeletet ír elő, azt a Vállalkozónak igénybe kell vennie, az ezzel kapcsolatos költségeket pedig viselni kell.

Földmunka kitűzése

A földmunkák kitűzését Vállalkozó végzi saját felszereléssel, illetve anyagokkal.

A kitűzési adatokat a munkával érintett területen kívüli pontokkal, vonalakkal is biztosítani kell, amelyek létesítése, megóvása, rögzítése, illetve pótlása a Vállalkozó feladata. A kitűzést a Mérnökkel ellenőriztetni kell.

Az alappontok adatait, helyzetét a Vállalkozónak az Építési napló mellékletét képező mérethelyes vázlaton kell rögzítenie és azt a munkaterületen kell tartania.

Az alappontok elhelyezésénél figyelemmel kell lenni arra is, hogy azok a munka folyamán mindvégig sértetlenül maradhassanak. Ezeket a munka befejezéséig sértetlenül meg kell őrizni.

A részletpontokat olyan sűrűn kell elhelyezni, hogy azok alapján a földmunka végleges felületének terv szerinti helyzete mérőeszközökkel ellenőrizhető legyen.

Gépi földmunkáknál a kitűzések állandósítását, biztosítását, ill. megismétlését olyan módon kell elvégezni, hogy azokat a munkagépekről is jól lehessen látni. A kitűzési pontok megrongálódását írásban dokumentálni kell, a helyreállításukra pedig a kitűzésre vonatkozó eredeti szabályok érvényesek.

2.2.2 Földkitermelések

A földkitermelési munkák kitűzése biztosítsa a munkavégzés zavartalanságát, legyen egyértelmű és megfelelő biztosító pontokkal könnyen rekonstruálható. A kitűzési jelek, zsinórállások, rézsűháromszögek stb. olyan figyelmet felkeltő jelzésekkel, pl. meszeléssel legyenek ellátva, a biztonságos közlekedést, mozgást a munkaterületen ne akadályozzák.

A fejtés és szállítás helyéről minden felesleges és zavaró tárgyat, anyagdepóniát, növényzetet stb. el kell távolítani. A munkaterületbe eső földalatti és föld feletti vezetéket fel kell tární és azok védelméről fontosságuk és veszélyességüknek megfelelő mértékben gondoskodni kell.

Dúcolt árokban vagy gödörben végzett munka esetén a dúcolt épségéről, biztonságáról munkakezdés előtt a kijelölt vezetőnek meg kell győződnie, és csak ezután kezdhető meg a munka. l.

Olyan helyeken, ahol a természetes világítás nem kielégítő, ott mesterséges világításról kell gondoskodni. A megvilágítás értéke legalább 20-75 lux.

Amennyiben a vonatkozó jogszabályban erre vonatkozó előírás ennél szigorúbb követelményeket nem ír elő, az alábbi előírások alkalmazandók:

- a dúcolt munkaárkok mélyítését a talaj minőségétől függően, de állékony talajban legfeljebb 1,0 m-enként, nem állékony talajban legfeljebb 0,5 m-enként követni kell a dúcolásnak

- külön előírás hiányában a dúcolt munkaárkok szélességét úgy kell megválasztani, hogy a beépítendő szerkezetek és a dúcpallók között legalább a következők szerinti szabad tér maradjon.
- Amennyiben a helyi adottságok szerint elvégzett számítások ennél szigorúbb értékeket nem határoznak meg, úgy a földkiemelés max. mélységét az alábbi táblázat alapján kell megválasztani:

A talaj		Függő- leges fal esetén	Rézsűs földkitermelés megengedett mélysége (m)					
megnevezése	kitermelésének módja		2/4	3/4	4/4	5/4	6/4	7/4
Laza, szemcsés talaj	Szárazon	0,8	1,0	1,2	1,5	3,0	3,0	
	Nyíltvíz tartás mellett	0,8	1,0	1,5	2,5			
Tömör, szemcsés talaj és sodorható iszap	Szárazon	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,5
	Nyíltvíz tartás mellett	0,8	1,0	1,5	2,0	3,0		
Kemény iszap és sodorható sovány agyag	Szárazon	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,3	4,0
	Nyíltvíz tartás mellett	0,5	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	3,0
Sodorható kövér anyag	Szárazon	1,5	2,0	2,5	3,5	5,0	7,0	7,0
	Nyíltvíz tartás mellett	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0
Kemény anyag	Szárazon	1,7	3,0	4,0	5,0	7,0	7,0	7,0
	Nyíltvíz tartás mellett	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0

A földmunkák a talaj- és talajvízviszonyok, valamint a talaj fejtési osztályai (MSZ 15105:1965) alapján, az építési körülményeket is figyelembe véve bármely megengedett módszerrel végezhetők úgy, hogy azok más tevékenységeket (munkavégzés, közlekedés) ne zavarjanak, és kárt ne okozhassanak, feleljenek meg a biztonsági és munkavédelmi előírásoknak.

A munkaárkok típus metszetrajzait, a beépítésre kerülő vezeték, szerkezet megmutatásával, a kiviteli tervdokumentációnak tartalmaznia kell.

A munkaárkok szelvény szélességét úgy kell megválasztani, hogy a csőszelvény palástjától mindkét oldalon elegendő szabad hely maradjon a dolgozók részére a tömörítés és a csőfektetés elvégzéséhez.

A közműkeresztezéseknél mindkét oldalon 1-1 m-re, gázvezeték esetében 2-2 m-re kézi földmunkát kell végezni!

A földfejtés és a depóniák helye, a szállítás útvonal a munka megkezdése előtt úgy legyen kitűzve, hogy a fix pontok alapján további méretek zavartalanul legyenek meghatározhatók magassági és horizontális értelemben egyaránt.

A munka megkezdése előtt, a munkát közvetlenül irányító vezető köteles a munkaterületet átvenni és meggyőződni arról, hogy a biztonságos munkavégzés feltételei adottak-e.

Rézsűs munkatér-határolás esetén a rézsűket az anyag minőségének és rétegződésének megfelelően, lépcsőzetesen haladva kell kitermelni. Lépcsőzött kiképzés esetén azok padkamagassága legfeljebb 1,0 m lehet, a padkák (lépcsők) szélessége nem lehet kisebb azok magasságánál.

Ha az elvégzendő földmunka meglevő létesítmények állékonyságát veszélyeztetheti, azok védelméről gondoskodni kell.

Többfajta talajréteg egyidejű fejtésénél, ha a deponálás visszatöltés vagy újbóli felhasználás céljából történik, az egyes talajfajtákat el kell különíteni.

A fejtett anyag elszállítása esetén a folyamatos szállítást biztosítani kell. Közművezetékek építése esetén az árkon minden lakóház (lépcsőház) előtt, de legalább 150 m-enként korláttal ellátott gyalogos átjárót kell biztosítani. A közutak, vasutak melletti járműkihajtókhoz megfelelő teherbírású átjárókat kell építeni, amelyeken a terhelhetőséget fel kell tüntetni.

A felszíni vizek elvezetéséről gondoskodni kell.

A felszíni vizeket úgy kell elvezetni, hogy a csapadékvíz a közlekedési útvonalak és a földművek állékonyságát sem építés közben, sem a munka befejezése után ne veszélyeztesse, és talajmozgást, csúszást ne okozzon.

Szükség esetén az építés közbeni vízelvezetésről is gondoskodni kell. Alávágással földfejtést végezni semmilyen körülmények között sem szabad.

A fejtésre kerülő szelvény talaját könnyű talajok esetén szórólapáttal, szükség szerint kubikos-ásóval, a talaj fellazításával és egy karolás távolságon belüli kidobásával kell kitermelni a terepszintre vagy szállítóeszköze.

A terepszintre a földet úgy kell kidobni, hogy a kezdőszintnél a képzendő depónia legtávolabbi részére kerüljön a talaj, majd a fejtési mélység növekedésével az egyre közelebb kerül az árok vagy gödör széléhez, de mindig úgy, hogy legalább 50 cm széles padka szabadon maradjon. A föld visszapergését a munkaárokba karókkal rögzített lábdeszka beállításával kell megakadályozni.

A munkaárok szélét a szakadó lapon belül csak abban az esetben szabad megterhelni, ha a dúcolás, a terhelésből származó többlet teher felvételére is méretezve van. Kötöttebb talajok lazítása csákány lapos vagy hegyes végével vagy bontórúd, esetleg ékek segítségével történik. A fejtett talajanyagot lapáttal ugyanúgy kell továbbítani, mint könnyű talajok esetében.

A szelvény terv szerinti kialakítása a fejtéssel párhuzamosan készül, az oldal- és fenéksíkok nyelésével, a lenyesett talajanyagok és a kidobásnál visszahullott anyag lapáttal történő összekaparásával és kidobásával. Nagyobb rögöket, darabokat ásóval, lapáttal szét kell verni. Kötött sziklás talajokat legfeljebb 15 kg-os darabokra, kőtörő kalapáccsal kell felaprítani. A nagyobb darabok kidobása kézzel történik.

A különböző helyekről - árok, gödör, széles felület stb. - történő földkitermeléseknél a munka részletes leírása értelemszerűen vonatkoztatható, illetve alkalmazandó.

Árok, gödör fejtése esetén, 1,0 m mélység alatt a le-, ill. felfelé való közlekedés csúszás ellen biztosított létrán történik, a dúcok ilyen értelmű igénybevétele megengedhetetlen. Víz alóli kitermelés, vagy vizes-tapadós talajok fejtése esetén a szerszámok tisztítását lekaparással vagy szilárd anyagokhoz történő ütogetéssel kell végrehajtani.

A talicskás szállítás - a talicska tolásával és ürítésével - meghatározott nyomvonalon történik. A szállítás útvonalának csúszásmentesnek kell lennie, szükség szerint pallóterítést kell készíteni úgy, hogy a talicska

kereke billenés-menetesen guruljon a pallón. Az 50 m-en túli és a meredek emelkedőn történő talicskás szállítást kerülni kell.

Esetenként a meglévő fix pontokról további kitűzési pontok besűritése, egyszerű hossz- vagy benéző-keresztekkel történő mérés alapján történik.

Munka közben szükségtől függően méretellenőrzéseket kell végezni. Esetenként merül fel a biztonsági korlátok felállítása illetőleg elbontása.

A későbbiekben terhelésre igénybe nem vett területi földkitermeléseknél a túlfejtés megengedett mértéke 15 cm, egyebekben túlfejtetni nem szabad.

Földkiemelés mérettűrése

Ha a beépítésre kerülő építési termék alkalmazási útmutatója, általános esetben a hatályos műszaki szabvány, ütügyi előírás ennél szigorúbb értéket nem ír elő, az alábbi mérettűrések alkalmazandók:

- földmunkák mérettűrése munkaárok jellegű földkiemelésnél fenékszinten legfeljebb ± 3 cm
- földkitermelés mérettűrése széles területen:
 - nyers földmunka legfeljebb ± 10 cm
 - durva tükör legfeljebb ± 5 cm
 - finom tükör legfeljebb ± 3 cm.

Teherviselésben résztvevő talaj (fal, rézsű, alapozási szerkezet alatti talaj) esetében a Vállalkozó műszaki vezetőjének folyamatosan ellenőriznie kell meg kell, hogy a feltárt talaj minősége nem rosszabb-e a tervezettnél. Ha úgy ítéli meg, hogy ez fennáll, a munkálatok felfüggesztése és biztonságba helyezése mellett értesítenie kell a Tervezőt és a Mérnököt a szükséges intézkedés, ideiglenes segédszerkezet alkalmazása, talajcsere, stb. meghatározása céljából.

A korrekciót tervezői művezetés formájában kell elvégezni és az építési naplóba be kell jegyezni.

Kiegészítő kézi földmunkák

Ahol a földmunkára közvetlenül szerkezet, szerkezeti elem, vezeték, szerelvény kerül elhelyezésre, ott az utolsó réteghatáron a gépi földmunka pontosságát szükség szerint kézi földkiemeléssel, földmunkával kell a szerkezet elhelyezéséhez szükséges, előírt pontosságra kialakítani.

A kitermelt anyag elhelyezése

A Vállalkozónak a talajmechanikai szakvélemény és a helyszíni ellenőrzés mellett előre meg kell határoznia a kitermelés után hasznosításra, visszatöltésre, illetve az erre nem alkalmas anyagok körét. A földmunkát végzőnek előre tudnia kell, hogy a kitermelt anyag melyik kategóriába esik és ennek megfelelően kell gondoskodni annak deponálásáról, illetve egyéb hasznosításáról, ártalmatlanításáról.

Belterülete, szilárd burkolattal ellátott közlekedési pályáról a kitermelt földet azonnal el kell szállítani, az árok, gödör mentén még ideiglenesen sem maradhat.

A munkaárokból, munkagödörből kitermelt, és a későbbi földvisszatöltésre alkalmasnak minősített földmennyiséget a Vállalkozónak – rendezett módon – külön depóniákban tárolni.

A depóniák helyét az építés-organizációs terven fel kell tüntetni. A depóniák területe munkaterületnek számít.

A depóniát nem szükséges külön tömöríteni, de önmagukban állékonynak kell lenniük és nem akadályozhatják csapadék, felszíni víz levonulását. A depónia hajlásszöge feleljen meg a tárolt talaj belső súrlódási szöge alapján számítható, biztonságosan állékony rézsű hajlásszögének.

Az újrafelhasználható anyagot a kijelölt depóniákon csak úgy szabad elhelyezni, hogy:

- az ne akadályozza, vagy veszélyeztesse a biztonságos munkavégzést, területhasználatot,
- szállítása, mozgatása ne okozzon felesleges többletmunkát, költséget és környezetterhelést

A depóniákat úgy kell elhelyezni és kialakítani, hogy a kitermelt föld az eredeti talajrétegződés szerint legyen visszatölthető.

A depóniák anyagát a Vállalkozó saját költségére köteles védeni az időjárás által okozott káros hatásoktól, szükség szerint gyommentesíteni kell, a beépítéshez megfelelő anyagminőségnek megfelelő állapotban kell tartani.

Ha a depónia közelében valamilyen Létesítmény található, vagy ilyen terveznek, akkor arra is figyelemmel kell lenni, hogy a depónia ne okozzon a Létesítményt veszélyeztető alaptörést, vagy káros süllyedést.

2.2.3 Dúcolás

Munkáárok, munkagödör dúcolását a Vállalkozónak a tervezési munka keretében a szolgáltatott és a Vállalkozó által felülvizsgált, illetve általa elvégzett kiegészítő részletes talajmechanikai, illetve geotechnikai vizsgálat alapján, az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről szóló 4/2002. (II. 20.) SzCsM-EüM együttes rendelet előírásait figyelembe véve meg kell terveznie, a kiviteli dokumentációban be kell mutatnia, és a munkát ennek megfelelően kell végeznie.

A dúcolás méretezése csak hatályos magyar szabvány alapján végezhető.

A dúcolási tervet a Mérnök a kiviteli terv részeként felülvizsgálja. Kivitelezés csak a jóváhagyott terv alapján folyhat.

A munkáárok típusának és a megtámasztás módjának megválasztásakor a figyelembe kell venni:

- a talajmechanikai előírásokat,
- a földmunkák céljára rendelkezésre álló szabad terület nagyságát,
- a tervezett vezetékek építéséhez, elhelyezéshez szükséges szabad tér biztosíthatóságát,
- az építés forgalmi igényeit, illetve az ebből a munkáárookra jutó terhelés nagyságát,
- a földmunkákkal érintett területen elhelyezkedő, az építési munkákkal veszélyeztetett meglévő Létesítményt,
- közlekedési Létesítményt,
- közműveket,
- utakat.

A dúcolási munkákkal kapcsolatos előírások:

- a kidúcolt munkagödör fenékszélessége 0,8 m-nél kisebb nem lehet
- a munkáárok mélyítését a dúcolással állékony talajban legfeljebb 1,0 m, egyéb esetben legfeljebb 0,5 m-el követni kell

- a dúcolásnak olyannak kell lennie, hogy az a kidúcolt földtömeg – esetleges felszíni terhelés – állékonyságát, a dolgozók testi épségét védje, biztosítsa a kitermelt anyag folyamatos eltávolíthatóságát és a kidúcolt munkatérben a munka biztonságos elvégezhetőségét
- a dúckeretek feletti átvezető hidak szerkezetei a dúckerettel nem köthetők össze
- a dúcokon átjárni, azokat munkaállásként és anyagtárolásra használni tilos!
- a dúcolás mögött képződött üregeket, vagy kagylósodást kitöltéssel meg kell szüntetni

Ha a munkatér víztelenítése szükséges, a munkagödör kiemelése, a dúcolás építése csak a víztelenítés szakszerű kiépítése és beüzemelése után kezdődhet.

A terhek, földnyomások számítása során figyelembe kell venni az építési eszközök által keltett és a munkaterület melletti forgalomból származó dinamikus hatásokat is.

A dúcolat biztosítsa a megtámasztott földtömeg, vagy építmény állékonyságát, a munkahelyen dolgozók testi épségét, és a kitermelt anyag eltávolíthatóságát a munkaterületről, illetve azt, hogy a kidúcolt munkatérben a munka elvégezhető legyen.

A dúcolás végrehajtásakor fontos a meglévő közművek pontos ismerete. A közműkeresztezések helyén kihagyott hézagok vízszintes irányú pallózására különös gondot kell fordítani a beszivárgó talaj kivédése érdekében. A dúcolást folyamatosan ellenőrizni kell, tekintettel a munkaterület melletti dinamikus terhelésre. A vezeték megépítése után a dúcolatok kihúzása fokozatosan, a földvisszatöltéssel megegyező ütemben történjék.

A dúcokat, dúckereteket közlekedésre, fel- és lejárásra, anyag fel- és leadására használni tilos. A kidúcolt munkaárokba ömlesztett anyagot (pl.: kavicsot, betont, téglát) csak zárt, elmozdulás ellen megfelelően rögzített csúszdában szabad leengedni.

Dúcolással megtámasztott munkaárokból munkát kezdeni, illetve végezni csak akkor szabad, ha előzetesen és időszakosan a dúcolást ellenőrizték, a meglazult feszítő ékeket utána verték, a támcasavarakat utána húzták.

A dúcolást csak a munkagödör, munkaárok betöltésével egyidejűleg, illetve beépítés esetén a szerkezet kellő mértékű megszilárdítása után szabad eltávolítani.

A terhek, földnyomások számítása során figyelembe kell venni a munkaterület melletti esetleges forgalomból származó dinamikus és statikus terheléseket is.

A munkagödör kiemelésénél függőleges falban zárt sorú dúcolást kell alkalmazni. A dúcolás végrehajtásakor különösen fontos a már megépített meglévő közművek pontos ismerete. A dúcoláskor a közműkeresztezéseknél kihagyott hézagok vízszintes irányú pallózására is különös gondot kell fordítani a beszivárgó talaj kivédése érdekében. A dúcolásokat folyamatosan ellenőrizni kell, tekintettel a munkaterület melletti dinamikus terhelésre. A vezeték megépítése után a dúcolatok kihúzása fokozatosan, a földvisszatöltéssel megegyező ütemben történjék.

Munkagödör, munkaárok szélét a szakadólapon belül megterhelni csak abban az esetben szabad, ha a dúcolást a terheléstől származó ezen többlet igénybevételre is méretezték. Az árok szélén 0,50 m széles sávot (padkát) mindenképpen szabadon kell hagyni.

A munkaárkot, különösképpen az állékonyságvesztésével a környezetre veszélyt jelentő munkaárkot védeni kell a csapadék káros hatásival szemben. Az intenzív csapadék okozta állékonysági problémák megelőzésére a megfelelő intézkedéseket a Vállalkozónak meg kell tenni.

2.2.4 Depónia készítése

Az építési munkák során kiemelt, és a későbbi földvisszatöltés miatt a helyszínen tartott földmennyiséget a Vállalkozó köteles – rendezett módon – depóniákban tárolni. A depónia hajlásszöge feleljen meg a tárolt talaj belső súrlódási szöge alapján számítható, biztonságosan állékony rézsű hajlásszögének. A kialakított depóniák elhelyezése és méretei nem akadályozhatják a kivitelezést. A depóniákat úgy kell elhelyezni és kialakítani, hogy a kitermelt föld az eredeti talajrétegződés szerint legyen visszatölthető. A depónia és a munkaárok vagy munkagödör között legalább 50 cm széles padka kell hagyni. A depóniák anyagát a Vállalkozó saját költségére köteles védeni az időjárás által okozott káros hatásoktól (pl.: csapadék okozta kimosódás, szárazság esetén szemcsésedés, por emisszió stb.), és a beépítésre tervezett anyagminőségnek megfelelő állapotban tartani.

2.2.5 Felületképzés és alakító földmunkák

A felületképzési munkálatok során az eredeti, vagy tervezett terepszint állítandó elő a kiviteli terveknek megfelelően.

A terepszintek kialakításánál figyelembe kell venni a meglévő és a tervezett Létesítmény, útpályák, gyalogjárdák, műtárgyak csatlakozási szintjeit.

Termőréteggel takart felület rendezését megelőzően az adott területeken a humuszleszedést el kell végezni 20 cm vastagságban. A humuszos termőtalajt külön kell deponálni.

Miután az így mentesített terület rendezése megtörtént, annak felszínére ismételt 20 cm vtg. humuszos termőtalaj réteget kell teríteni, azt tömöríteni kell. A tereprendezett feltöltések teljes tömegében minimálisan 85%-os tömörségi fokot kell biztosítani.

A tereprendezett feltöltéseket egyéb előírás hiányában 1:1,5 rézsűhajlással kell készíteni.

A rendezett terep magassági szintjei a tervezettől maximum 2 cm-t térhetnek el.

Az ily módon rendezett felületeket végül füvesíteni kell.

Az eltakarásra vagy átadásra kerülő földművek (földmű részek) ellenőrzése szemrevételezéssel, vizsgálatokkal és mérésekkel történik. A szemrevételezés során a munkák elvégzésének tényét és a nyilvánvaló hibákat kell rögzíteni. Az így megállapított hibákat ki kell javítani.

A tömörséget az eltakart munkákra vonatkozó szabályok szerint kell ellenőrizni. A vizsgálatok jelentéseit és eredményeit a Vállalkozónak jól áttekinthető nyilvántartási rendszerbe kell foglalni. A munkaterületet nem szabad olyan állapotban tartani, illetve úgy kialakítani, hogy a vizek levonulása a köz- és magánvagyonban kárt okozhasson, vagy sértse a környezetvédelem érdekeit. Ha ezen követelmények érvényesítése technikai beavatkozást igényel, azt a Vállalkozó tartozik haladéktalanul végrehajtani.

Az egyes részterületeket úgy kell rendezni, hogy azokról felületi esésük következtében a lehulló csapadék elvezethető legyen.

A földművek építését úgy kell megtervezni, ütemezni és végrehajtani, hogy kivitelezés közben a csapadék és egyéb víz az épülő földműben lehetőleg kárt ne okozzon. A munkaterületektől a vizet haladéktalanul és rendszeres el kell vezetni.

2.2.6 Földvisszatöltés

A visszatöltési munka megkezdése előtt, a munkát közvetlenül irányító vezető köteles a munkaterületet az Építési naplóban átvenni és meggyőződni arról, hogy a Mérnök, a műszaki ellenőr, az üzemeltető személyzete a szükséges ellenőrzést elvégezte-e és a visszatöltés megkezdéséhez a Mérnök hozzájárult.

Amennyiben a Vállalkozó elmulasztja visszatöltéshez a Mérnök engedélyét kérni, az ebből eredő többletmunkákért teljes mértékben felelős.

A visszatöltésre, töltésbe kerülő anyagot karolási távolságon belül, vagy szállítóeszközös mozgatás esetén folyamatosan kell biztosítani. A leborítás helyét a visszatöltést, illetve eltereketést végző dolgozó jelöli ki. A szállítóeszközök részére a megfelelő közlekedő utat biztosítani kell, szükség esetén akadály és csúszásmentessé kell tenni.

Talajvízszint-süllyesztéses munkaterületeken a vízszint süllyesztését csak a visszatöltés befejezése után szabad fokozatosan megszüntetni.

Az esetleges felszíni vizeket úgy kell elvezetni, hogy a víz a közlekedési útvonalak és a földművek használhatóságát, állékonyságát sem építés közben, sem a munka befejezése után ne veszélyeztesse, talajmozgást, talajcsúszást ne okozzon.

Földvisszatöltések munkaárokba, A csövek ágyazatának készítését vezetékek esetén az MSZ EN 1610:2001 szabvány és a csövek alkalmazástechnikai útmutatója szerint kell elvégezni, a kettő közül a szigorúbb követelménynek való megfeleléssel.

Az árok és vezetékek, illetve műtárgy keresztmetszvényét minden eltérő tulajdonságú réteg és ezek paramétereinek feltüntetésével mintakeresztmetszvényeken kell ábrázolni.

Eltérő szabályozás híján a *csőzóna alsó ágyazata* készülhet bizonylatolt minőségű homokból (iszaptartalom 10% alatt), vagy osztályozott homokos kavicsból ($D_{max} \leq 20\text{mm}$).

A *csőzóna oldalsó és felső ágyazata* ugyanezen anyagokból készülhet.

A csőzóna és a burkolat rétegek közé az alábbiak szerint kerülhet visszatöltési anyag:

A munkaárok és munkagödör csak a tervekben előírt jellemzők biztosítása esetén tölthető vissza talajjal, vagy az előírt anyaggal tölthető vissza a vonatkozó szabályok, műszaki előírások szerint.

A munkagödörbe, munkaárokba nem tölthetők vissza:

- szerves, vagy szikes talajok,
- puha agyag, iszap, átázott talaj,
- 1.550 kg/m^3 –nél kisebb száraz térfogatsúlyú anyag,
- fagyott talajok,
- építési törmelék, hulladék
- olyan anyag, vagy talaj, amely szennyezőanyag tartalmánál fogva szennyezheti a talajt, vagy a talajvizet

A visszatöltéshez felhasználandó anyag a műtárgy, vezetékek körüli 0,50 m-es környezetben nem tartalmazhat kődarabokat. A feltöltésben a tömörítendő talajt vízszintes síkban kell elteríteni, egyengetni és 0,25 m-nél (agyag esetén 0,20 m-nél) nem vastagabb rétegekben tömöríteni. A tömörítendő talaj

nedvességtartalmát szükség esetén szárítással, vagy nedvesítéssel kell szabályozni. A tömörítést csak a talajnem és állapot szerint megfelelő és elfogadott eszközzel, ill. módon szabad végezni.

A megfelelő minőségű kitermelt föld a visszatöltésnél akkor használható fel, ha a Vállalkozó mérésekkel igazolni tudja, hogy a minősége a célra megfelelő. A vizsgálatok költségét a Vállalkozónak kell viselnie.

Amennyiben hatályos szabvány ennél szigorúbb követelményeket nem rögzít, általánosságban, fenti előírások kielégítse mellett, olyan talaj használható feltöltéshez, amely:

- konzisztencia indexe $> 0,5$ (MSZ EN 1997-2)
- szerves-anyag tartalma kisebb, mint 3 % (MSZ EN 1997-2)

Tűrések

Ágyazati rétegvastagság csőzóna alatt nem lehet kisebb az előírtnál, a felső csőzónában max. ± 2 cm lehet.

Kivitelezés

A munkaárok/ gödör visszatöltése csak a szerkezet, műtárgy, vezeték megfelelő ágyazását, elhelyezését, rögzítését-beépítését, geodéziai bemérését, eltakarás előtti átvételét (Mérnök, műszaki ellenőr) követően végezhető.

A Vállalkozó a segédszerkezeteket – dúcolást, zsaluzatot stb. – a munkaárokból/gödörből a földvisszatöltés során távolítja el. Dúcolt munkagödörknél a visszatöltéssel együtt, folyamatosan kell eltávolítani a földet megtámasztó elemeket és azok visszahúzásakor keletkező hézagokat éppen úgy tömöríteni kell, mint a visszatöltött többi réteget.

Új teherviselő (monolit vb) szerkezetek melletti földvisszatöltést csak akkor lehet megkezdeni, ha a megépített szerkezet a földterhelésből és a tömörítésből származó dinamikus terhelés felvételéhez szükséges szilárdságot már elérte. Visszatöltéskor a talaj víztartalma az optimális érték körül legyen.

A talajt legfeljebb 0,25 m vastag rétegenként szabad visszatölteni és tömöríteni, de 0,10 m-nél nagyobb rögök és fagyott talaj nem építhető be.

Alapozások esetén, ahol az alapsík alatt nem megfelelő földet vagy egyéb anyagot találtak, azt ki kell emelni, és el kell szállítani. A talajhiányt teherviselő anyaggal (talajcsere) kell pótolni, és legalább $Tr\gamma = 95\%$ -ra kell tömöríteni.

Ha a Vállalkozó úgy látja, hogy a kitermelt anyagok között valamely anyag szennyezett, akkor erről a Mérnököt haladéktalanul tájékoztatni kell, ha szükséges vizsgálatokkal kell eldönteni a szennyezettség jellegét és fokát és ennek megfelelően kell az ártalmatlanításról gondoskodni. Előre nem várt, nem kalkulálható szennyezettség feltárása esetén az ártalmatlanítás többlet idő és költségigényét a Vállalkozónak számítani kell és a Mérnök felé írásban igény formájában jelezni kell. E tétel felmérés tárgyát kell, hogy képezze.

Töltésépítés, földfeltöltés szállítóeszközzel leszórt föld elterelésével

A töltésalapozás után a szállítóeszközzel odaszállított és halmokba leborított töltésépítési anyagot lapáttal, terítőkapával kell elteríteni, a rögök szükség szerinti aprózásával. A rétegvastagság az előírt értéket nem haladhatja meg, az egyes réteget csak az előző réteg tömörítése után szabad elteríteni.

A feltöltési anyagba esetleg belekerült gyökereket, egyéb szennyeződést ki kell szedni és összekupacolni. A szállítóeszközök ürítését a terítést végző dolgozóknak kell irányítaniuk.

Töltésépítésnél a víz akadálytalan lefolyása érdekében az egyes rétegek terítési szintjét 3-4%-os eséssel kell kialakítani. Ha a töltés anyaga átázott, a megengedettnél nedvesebb réteget el kell távolítani, vagy ki kell szikkasztani.

2.2.7 Tereprendezés

Tereprendezés kitűzése legalább 50 x 50 m-es hálózatban álljon rendelkezésre. A hálósan kitűzött terepen benéző-keresztek segítségével pontsűrítést kell végezni legalább 15-20 m-es cövekháló sűrűsége úgy, hogy a cövekek között kihúzott zsinór segítségével a tereprendezés pontos magassága betartható legyen.

A terepkiegyenlítéshez a hiányzó anyagot 20 m-en belül kell biztosítani, a fölösleges földanyag elszállításáról pedig folyamatosan kell gondoskodni. Ha az elvégzendő földmunka meglevő létesítmények állékonyságát veszélyeztetheti, azok védelméről gondoskodni kell.

2.2.8 Tömörítés

A visszatöltésre kerülő ágyazati rétegek, föld, ásványi anyag tömörségét és tömörítését a szerkezetre/ műtárgyra/ csővezetékre vonatkozó műszaki szabvány, a beépítési útmutató és az útügyi, illetve közútkezelői előírások alapján kell meghatározni.

A tömörítés módszerét, eszközeit az említett előírásoknak megfelelően, a talajnem és talajállapot alapján kell megválasztani.

Egy adott rétegbeépítését (tömörítését) követően a Vállalkozónak tömörségvizsgálatot kell végezni az útügyi előírásoknak megfelelően elkészített Minőségterv alapján. A tömörségi mérések tervezett időpontjáról a műszaki ellenőrt 2 nappal korábban értesíteni kell.

Előírt tömörségi értékek

Ha a fenti szabályozások valamelyike, az építési engedély, vagy más kötelező előírás szigorúbban nem határozza meg, legalább az alábbi tömörségi értékeket kell biztosítani:

- | | |
|--|-----------------------|
| • csőzóna alsó ágyazat | Tr _γ = 90% |
| • csőzóna oldalsó és felső ágyazat (kézi döngölés) | Tr _γ = 85% |
| • csőzóna és pályaszerkezet alatti 0,50m-es szint közötti visszatöltés | Tr _γ = 90% |
| • pályaszerkezet alatti 0,50 m feletti visszatöltés burkolat és padka | Tr _γ = 95% |
| • eredeti talaj visszatöltés zöldsávban: | Tr _γ = 85% |

Minősítés, megengedett tűrések

Az I. osztályú minősítés feltétele a fenti követelményeknek való teljes megfelelés valamennyi vizsgált minta vonatkozásában.

- az előírtnál nagyobb tömörség eltérése nincs korlátozva, ha az előírt tömörség nagyobb, mint 85%,
- az előírtnál kisebb tömörség nem megengedett, kivéve
- az előírtnál kisebb tömörség eltérése legfeljebb 10% lehet, ha az előírt tömörség 85% vagy ennél kisebb.

A Mérnök kérésére a Vállalkozónak bármikor be kell mutatnia a tömörség mérések jegyzőkönyveit. Ha a mérések tanúsága, vagy a Mérnök (műszaki ellenőr) szerint nem megfelelő a tömörség, akkor a Vállalkozó azonnal köteles a megfelelő tömörítéshez szükséges munkálatokat újra elvégezni, és az így elért tömörséget újabb méréssel alátámasztani, a költségek a Vállalkozót terhelik.

Kivitelezés

Lefektetett csőcsatornák, vezetékek mellett és felett 50 cm-en belül a tömörítéshez gépi döngölést nem szabad alkalmazni.

A tömörséget 0,50 m-ként ellenőrizni kell. A visszatöltött földet a szerkezet igényei szerint, a tervező által méretezett mértékben, egyéb előírás hiányában minimum $T_{ry} = 90\%$ -ra tömöríteni kell. A tömörségi fokot szabványban rögzített vizsgálattal kell bizonyítani. A tömörségvizsgálatot csak akkreditált laborral rendelkező minősítő szervezet végezheti, mely vizsgálatról jegyzőkönyv kell, hogy készüljön.

A csövek mellett két oldalon a (kézi) döngölést szimmetrikusan haladva kell végezni.

Dinamikus tömörítési módszerek esetén fel kell tární a hatókörnyezetbe eső építmények, vezetékek, egyéb létesítmények helyét és megfelelő mértékben gondoskodni kell azok védelméről úgy, hogy a tömörítési munka azok károsodását ne okozza.

Olyan tömörítő eszköz nem alkalmazható, amely tömegénél fogva akár az épített létesítményben, akár a gödör, vagy árok állékonyságában, dúcolatában, akár a tömörítés környezetében lévő korábbi építményekben kárt okozhat.

A talajnak tömörítéséhez szükséges optimális víztartalmát a talajmechanikai vizsgálatok során laboratóriumi (PROCTOR) vizsgálat alapján kell meghatározni, ezt a víztartalmat a kivitelezés során biztosítani kell, vizes talaj egyáltalán nem tömöríthető.

A tömörítő eszköz alapján a megszabott járatszámot, ütésszámot be kell tartani, azt ellenőrizni kell.

Töltések, feltöltések szélének, rézsűinek tömörítésére különös gondot kell fordítani, mert a hiányos tömörítés töltés meghibásodáshoz vezet. A tömörítés ezeken a helyeken lépcsősen kialakított formában történhet.

Gépi tömörítés esetén a különböző tömörítő hengerek közül az alkalmazandó típust a tömörítendő talaj típusa és állapota, a tömörítés mélysége és a rendelkezésre álló munkaterület nagysága alapján lehet kiválasztani.

Egyéb feltételek:

- A folyamatos munkavégzéshez szükséges szabad munkaterület álljon rendelkezésre. A földvisszatöltés, tereprendezés, illetve a földfelület egyengetése ne akadályozza a tömörítő henger(ek) munkáját.
- Vontatott tömörítőgép esetén biztosítani kell a tömörítési szakasz végein a munkagép megfordulási lehetőségét.
- A tömörítési munka megkívánt tömörségi fokának nagyságát a tervező írja elő, amelyhez meg kell határozni a tömörítő munka mennyiségét, az alkalmazandó géptípust, járatszámot, földterítési vastagságot.
- A mennyiségi és minőségi előírások betartásán túl figyelemmel kell lenni arra, hogy a munkaárok, munkagödör, vagy földmű tömörítése a közelben levő építmények, föld- művek és dúcolatok állagát, állékonyságát ne veszélyeztesse, a munkavégzés egyéb zavaró körülménye -

terepszint alatti szilárd tárgyak, üregek - ellenére ne következzen be baleset, géptörés, üzemzavar vagy egyéb kár.

- Ha a természetes világítás nem megfelelő a biztonságos és megfelelő minőségű munkavégzéshez min. 15 lux erősségű általános megvilágítást kell biztosítani.
- Több műszakban történő munkavégzés esetén a durvább tömörítési fázisokat mesterséges, a finomító, méretre igazító fázisokat pedig a nappali, természetes világítás mellett célszerű elvégezni.
- Ha több munkagép egyidejűleg azonos területen végez munkát, irányító felügyeletről kell gondoskodni és a munkahelyen megfelelő közlekedési rendet kell kialakítani.
- A tömörítőgép kezelését csak az azzal megbízott, megfelelően kioktatott, a gép típusára érvényes vizsgával rendelkező, orvosilag alkalmas, 18. életévét betöltött férfi dolgozó végezheti.
- A gép kezelője felelős:
 - o a gép típusára érvényes kezelési és karbantartási utasításban foglaltak betartásáért,
 - o a gép meghibásodása esetén az azonnali leállításáért, és a vezetőnek történő jelentéséért,
 - o a gép üzeme alatt az illetéktelen személyeknek a géptől való távoltartásáért,
 - o a géphez tartozó okmányok /menetlevél, gépnapló) naprakész, eseményszerű vezetéséért,
 - o valamint a gépkezelői vizsgáról szóló okirat rendelkezésre állásáért.
- Csapadékos időben vagy csapadéktól átázott, havas-fagyos talaj esetén tömörítési munka csak abban az esetben végezhető, ha a tömörítési igény még elérhető (víztartalom, talajtípus és szemcseszerkezet függvényében állapítható meg a tömöríthetőség), illetőleg a munkagép talajfelszínen maradása biztosított.
- Az előírt rétegvastagságban egyenletesen elterített talaj felületén, a tömörítendő felület szélére kell állni a tömörítő hengerrel, majd a terv szerint előírt vagy a munkavezető által meghatározott sebességgel a tömörítendő felület hosszabb oldalával párhuzamosan meg kell kezdeni a tömörítést.
- Az egymást követő hengerjáratokat 1/3-1/4 hengersizélességű átfedéssel kell végrehajtani úgy, hogy azonos hengerlési sávban közvetlen egymás után legfeljebb kétszer haladjon a tömörítőgép. Amennyiben a felület teljes szélességén, vagy 4-5 hengerlési sávon megtörtént az 1-2 hengerjárat, vissza kell térni a már előtömörített felületre és a szükséges járat számmal el kell érni az előírt tömörséget. Önjáró hengerrel oda-visszamenetben, vontatott hengerrel a hengerlési szakasz végén történő megfordulással kell a tömörítést végezni.
- A haladó henger előtt senki, semmilyen körülmények között sem tartózkodhat. A hengerrel le kell állni, ha a haladás irányában bármilyen munka szükségessé válik.
- Több gép egyidejű munkája esetén a gépek között legalább 5 m távolság legyen. Irányváltoztatás, illetve indulás előtt a gép kezelője köteles figyelmeztető hangjelzést adni.
- A tömörség fokának meghatározását szabványosított ellenőrző vizsgálatokkal dokumentáltan kell végrehajtani, az előírt módszer és gyakoriság betartásával.
- Szükség szerint ellenőrizni kell a felület hullámosságát hullámmellenőrző léccel és kézi vagy gépi igazítással a megkívánt egyenletességet el kell érni.
- A munkaterületen levő védett létesítmények, tereptárgyak - vezeték, építmény, élőfa stb. - nem károsíthatók.

2.2.9 Kizsaluzás, utókezelés

- A kizsaluzás a DIN 1045, 12.3 fejezeteiben - vagy ezzel egyenértékű szabványok, szabályozások, kézikönyvek vagy előírások szerinti - ajánlott kizsaluzási időszak elteltével kezdhető meg, Követelmény a legalább $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ húzószilárdság.
- A kizsaluzást követően a beton felületét a szabvány, illetőleg az alkalmazott technológiai utasítás vonatkozó előírásai szerint kell utókezelni.
- Az összes betonfelületet védeni kell a kiszáradástól a betonozást követő 1 héten keresztül. Az elkészített betonszerkezeteket legalább 12 napig nedvesen kell tartani. A folytonos utókezelést a munkaszüneti napokon is el kell végezni. A nedvesítéshez az első két napon koncentrált vízsugár nem alkalmazható.
- A jól záró táblás zsaluzat megtartása helyettesítheti a nedves utókezelést.
- A betont téli időben mindaddig védeni kell hőszigetelt réteggel a kihűléstől, amíg szilárdsága az 5 N/mm^2 kritikus szilárdságot el nem éri.
- Az utókezelésre vonatkozó további intézkedések kötelezőek:
 - o Az összes olyan betonfelületet, amely erős szélnek és napfénynek lehet kitéve, megfelelő párolgás elleni anyaggal kell bepermetezni. A védő anyagnak három hónapon belül teljesen le kell bomlania, és nem lehet semmilyen negatív hatással a betonra, annak felületi tulajdonságaira vagy védőrétegére. A tervezett védőanyagról vizsgálati tanúsítványt kell benyújtani a Mérnök részére.
 - o Az utókezelési szükséges intézkedéseit az alábbi táblázat mutatja be. A fagyos napokat mindig hozzá kell adni.

Anyag	Intézkedés	Külső hőmérséklet (°C)				
		< -3°	-3° +5°	5° - 10°	10°- 25°	>25°
Fóliatakarás/ utókezelés	Takarás/permetezés és zsaluzat nedvesítése					X
Fóliatakarás/ utókezelés	Takarás vagy permetezés			X	X	
Fóliatakarás/ utókezelés	Takarás/permetezés és hőszigetelés Sérült zsaluzat, építőfa, szalmafonatok, vagy Ethafoam 220E táblák		X*			
Fóliatakarás/ utókezelés	Takarás és hőszigetelés Védelem (sátor) vagy munkaterület fűtése (hőszűrők, hőlégfűvők) A beton hőmérsékletét legalább 3 napig +10°C-on kell tartani	X*				
Víz	Nedvesítés, ami biztosítja, hogy a beton soha nem száraz				X	

A beton utókezelési követelményei

** Az utókezelés és a zsaluzat eltávolításának idejét a fagyos napok számával meg kell növelni. A betont legalább 7 napig védeni kell a csapadéktól.*

- Ha a függőleges felületeket más módon nem lehet védeni a kiszáradástól, akkor a zsaluzat nem távolítható el az utókezelés alatt. A fa zsaluzótáblákat nedvesíteni kell, különösen meleg időben. Utókezelő rétegek használata olyan felületeken megengedett, amelyeket később nem kerülnek impregnálásra, vagy festésre.
- 0°C alatti hőmérsékleten a friss betont védeni kell a faggal és a behatoló vízzel szemben, mindaddig, amíg fagyállónak nem válik. Ilyen körülmények között a zsaluzatot csak abban az esetben lehet eltávolítani, amikor kétségtelenül igazolható, hogy a beton elérte a kizsaluzási szilárdságot és egyidejűleg fagyállónak vált.

2.2.10 Közművezetékek feltárása

A Vállalkozó a tervezés és a tervek kezelőkkel történő egyeztetése során felelős a nyomvonal mentén haladó, az építési munkákat érintő, azt keresztező, vagy azzal párhuzamosan haladó **összes közmű** nyilvántartás szerinti helyét, nyomvonalát, mélységét, állapotát a kezelőkkel tisztázni, a nyilvántartási adatokat a tervlapokon szerepeltetni, majd a kivitelezés megkezdése előtt, a kezelő által jóváhagyott módon közvetlen feltárással köteles pontosítani a különféle közművezetékek tényleges helyzetét.

A feltárt közművek tényleges helyének helyét cm pontossággal be kell mérnie és a megvalósulási térképen szerepeltetni kell.

2.2.11 Közműkiváltások és vezetékek védelme

A területen Megrendelő közműfeltárást nem végzett. A közterületen megvalósítandó létesítmények kapcsolatba kerülhetnek a területen meglévő már üzemelő egyéb közművekkel.

A területen található bármely közműhöz mért védőtávolságok megfelelő betartása a Vállalkozó feladata és felelőssége. Ennek műszaki követelményeit szabvány tartalmazza (MSZ 7487/2-80).

A Vállalkozónak bármilyen, a meglévő közműveket érintő földkitermelési, vagy egyéb munka megkezdése előtt tisztában kell lennie valamennyi meglévő szolgáltatói létesítmény, közmű elhelyezkedésével, így a csatornahálózat, telefon és elektromos vezetékek, villanyoszlopok, víz-, gázvezetékek, és hasonló helyzetével. A vonatkozó munkák kivitelezése során az általa, vagy alvállalkozói által az utakban, csatornahálózatban, csövekben, vezetékekben illetve közművekben okozott mindennemű kárért a Vállalkozó felel, és azokat köteles saját költségén a Mérnök által előírt módon és határidőn belül helyreállítani.

Vállalkozó felelős a kivitelezés során a kibontott, keresztezett kábelek, vezetékek és közművek állapotának megőrzéséért, védelembe helyezéséért (helyzetüktől függően).

A közművezetékek közelében végzendő munkák megkezdése előtt, vagy meglévő közművezetékekhez történő csatlakozás elkészítésekor a Vállalkozónak a kezelő előzetes nyilatkozatai szerint szükség esetén annak szakfelügyeletét kell kérni és a munkát ennek biztosítása mellett szabad végezni. Az ezzel járó költségek a Vállalkozót terhelik.

A közműkeresztezéseknél mindkét oldalon 1-1 m-re, gázvezeték esetében 2-2 m-re védősávban csak kézi földmunka végezhető.

Ha a földmunkák készítése során a Vállalkozó esetleg felderítetlen földalatti közművezeteket tár fel, vagy azok nyomvonalára utaló jelzéseket talál, a Mérnököt értesítenie kell, és rajta keresztül a terület tulajdonosától (Megrendelőtől) kell útmutatást kérnie, a szerint kell eljárnia. Ha a vezeték a munkát akadályozza és a terület tulajdonosa (Megrendelő) más módon nyilatkozik, az 5.3.9. és 5.3.10. szerint kell eljárni.

Ivóvizet szállító vezeték és földalatti elektronikus hírközlési vezeték között legalább 0,6 méter a függőleges távolság. Védőműtárgy nélküli földalatti elektronikus hírközlési vezeték, valamint egyéb vízellátási vezeték és csatorna között legalább 0,4 méter a függőleges távolság, védőműtárgy alkalmazása esetén, ha az a keresztezési pontban mindkét irányban legalább 0,5 méterrel túlnyúlik, akkor a védőműtárgytól a függőleges távolság legfeljebb 0,2 méterre csökkenthető.

-

A közművek A Vállalkozónak a munkákat alapvetően úgy kell végeznie, hogy az építés helyén és annak közelében lévő közművek ne sérüljenek. Amennyiben a közműveket megsérti akkor a Vállalkozónak a Mérnök és a közmű kezelőjének értesítése mellett és annak jóváhagyásával meg kell tennie a szükséges védelembe helyezési intézkedéseket, hogy a javítást a közművek üzemeltetői elvégezhessék. Minden ezzel kapcsolatos műveletet a Mérnöknek jelentenie kell.

A Vállalkozónak meg kell tennie a szükséges intézkedéseket a közművek kiváltására, nyomvonalának megváltoztatására, amennyiben erre a munkavégzéshez szükség van. Ilyen intézkedésekhez a Megrendelő és az érintett üzemeltető szervezet képviselőjének előzetes jóváhagyására van szükség.

Meglévő közműveknek a Mérnök által jóváhagyott, vagy az ő utasítására történő kiváltáshoz, át-, vagy védelembe helyezéséhez szükséges egyeztetéseket az illetékes hatóságokkal, tulajdonosokkal, kezelőkkel a Vállalkozónak kell lefolytatnia és a vonatkozó engedélyeket / hozzájárulásokat a Vállalkozónak kell megszereznie. Az ilyen jellegű munkák költségeit az egyösszegű ár részének kell tekinteni abban az esetben is, ha a keresztezett közmű kiváltását, csak a kezelő végezheti. Ez alól kivétel, ha a közmű kezelője a művelet elvégzését annak költségeivel együtt magára vállalja.

Vállalkozónak, amennyiben kitakarásos építési technológiát alkalmaz, a közös munkaárokból a kiváltott közművezeteket el kell távolítani és a közművezeték anyagának, mint hulladékfajtának függvényében, mint építési/ veszélyes hulladékot kell ártalmatlanítani.

Az építés befejezése után az ideiglenes közműbekötések tekintetében az eredeti állapot helyreállítása szükséges.

Abban az esetben, ha a végzendő munkáról feltételezhető, hogy az zavarokat fog okozni bármely közszolgáltatásban, a Vállalkozó azonnal köteles erről írásban tájékoztatni a Mérnököt, és ésszerű reaklási időt kell hagynia, hogy a munka rendes folytatásához szükséges intézkedéseket megtehessek.

2.2.12 Földben lévő, használaton kívüli szerkezetek bontása

A Vállalkozónak a kivitelezés során el kell bontania minden használaton kívüli, kezelő és funkció nélküli földalatti (és föld feletti) szerkezetet, műtárgyat, amennyiben az a munkák elvégzését akadályozza.

Amennyiben az elbontandó objektum, vagy bontási munka a Dokumentáció Műszaki leírásában nem szerepel és a Vállalkozó a feltárások, vagy a kivitelezés során bukkan rá, azt a Mérnöknek azonnal jelenteni kell, és a bontást nem szabad addig elvégezni, amíg a szerkezet tulajdonosa, kezelője, funkciója nem tisztázódik, illetve a Mérnök erre külön engedélyt nem ad.

A bontási munka megkezdése előtt a Vállalkozónak meg kell győződnie arról, hogy az elbontandó rész nem élő közmű, egyéb élő közművel nincs kapcsolatban, nem csatlakozik egyik közműhálózathoz sem. Vállalkozó a bontási munkák előtt köteles az Üzemeltető, a közmű kezelőjének szakfelügyeletét kérni, akik írásban nyilatkoznak a szerkezet bonthatóságáról. **Az épület, építmény, szerkezet bontása, átépítése csak az ilyen nyilatkozat kiadása után végezhető el.**

Földben maradó üreges szerkezet, vezeték esetében gondoskodni kell annak megfelelő eltömédékeléséről, illetve, ha ehhez a Megrendelő hozzájárul annak lezárásáról.

A Vállalkozó feladatát képezi az elbontott, elszállított szerkezet után a földben maradó üregek, terek feltöltése olyan anyaggal, ami a felszíni terhelések felvételét, az építményekre vonatkozó használati határállapotokra vonatkozó követelmények - a falak megrepedésének, meg nem engedett süllyedések kialakulásának, stb. elkerülése – figyelembevételével biztosítja.

Minden elbontott, illetve bennmaradó, de kiváltott szerkezetet, vezetéket a megvalósulási dokumentáció helyszínrajzán fel kell tüntetni.

2.2.13 Beton műtárgyak követelményei és ellenőrzésük

A Vállalkozó a betonvizsgálatokhoz szükséges mintadarabok, összetevők biztosítása illetve vizsgálatainak költsége a Vállalkozót terhelik.

- A vizsgálatokat akkreditált laboratóriumban kell elvégezni.
- A Vizsgálati eredményeket a Mérnök ellenőrzi. Abban az esetben, ha az ellenőrzés eredményeképp az adott minta nem megfelelőnek minősül, úgy minden adott anyagból épült művet el kell szállítani a munkaterületről, és olyan helyen kell tárolni, vagy véglegesen elhelyezni, ahol nem okoz környezetszennyezést. Az elszállítás költsége a Vállalkozót terheli.
- A vízzárást a föld visszatöltése előtt kell megvizsgálni. A műtárgy megfelel, ha egyhetes feltöltés után a vízveszteség nem több mint 0,2 l/m³/nap.

2.2.14 Kitermelt föld tárolása

Amennyiben ezt a helyi hatóságok engedélyezik, a visszatöltendő földet azokon a helyeken, ahol az utca szélessége ezt megengedi és legalább egy forgalmi sáv biztosítható (a szükséges forgalmi sáv szélessége legalább 2,75 m, tömegközlekedési útvonalon 3,00 m, járdán és kerékpárúton 1,70 m), a munkaárok egyik oldalán, annak szélétől 60 cm távolságra sávosan lehet tárolni úgy, hogy a munkaárokba az ne pereghessen vissza. A fennmaradó forgalmi sávot folyamatosan tisztán kell tartani, és a munkaterülettől szakszerűen el kell határolni. Hosszabb munkaárkok megnyitásánál gondoskodni kell arról is, hogy az esetlegesen időközben lehulló csapadék lefolyása biztosítva legyen. A helyben tárolt föld folytonosságát a szükséges helyeken meg kell szakítani, és ha kell, fa ácsolatú terelőgátakat kell építeni.

A kitermelt földet a Vállalkozó saját felelősségére tárolja, tehát szükség esetén biztosítania kell azok időjárás okozta hatásaitól történő megvédését. A visszatöltésre váró földtömegek esetleges elázásával, vagy túlzott kiszáradásával, esetleges elhordásával vagy állékonyságával kapcsolatban felmerülő közvetlen vagy közvetett igénnyel nem élhet.

2.2.15 Előregyártott elemek beépítése

A munkavégzés folyamatossága érdekében egyszerre az alábbi előkészített munkaterületet kell rendelkezésre bocsátani:

Munkaterület:

- a kivitelezésre előkészített aknaelemek részére 18 m² tároló terület,
- előregyártott elemek és a habarcsanyagok tárolására a beépítés helyszínén 5 m-es körzetben, 6 m²-es tárolóhely.

Egyéb feltételek:

- Az aknaelemek ragasztásához cementhabarcsot nem lehet felhasználni, hanem erre a célra megfelelő speciális, a gyártó által megadott típusú ragasztót kell alkalmazni,
- Az előregyártott elemekből építhető akna magasságát - a csatornavezetési gyakorlatnak megfelelően - az aknatető és a tározó csatorna (cső) folyásfenékszintje közötti magasság különbség határozza meg. E magasság függvényében az adott akna az előregyártott elemek különböző típusainak kombinációiból építhető össze.
- A munkaárok mellett, beépítési helyük közvetlen közelében tárolt aknaelemek épségét ellenőrizni kell. Sérült (csorba, repedt) elemet leengedni nem szabad. Az elemek csatlakozó peremeit gondosan le kell tisztítani mindennemű szennyeződéstől. Az elemeket megfelelő emelési paraméterű gép emelőhorgára kell kapcsolni. A kapcsolást csak vizsgázott darukötöző(k) végezheti(k). A megfogása és leeresztése csak az elem belsejébe beékelt fagerenda, vagy fagerendából ék alakúan kialakított himba segítségével történhet, a gép emelőhorgára végtelenített kötéllel felkötve. A himba (vagy fagerenda) felső síkja az elem súlypontja fölött legyen. Az aknakamra-fedlapokat négyágú sodronykötél-himbával kell leereszteni.
- A hengeres aknaelemek megfogása és leeresztése körülsavarással megfeszített, mindkét végén hurkolt emelőkötélpárral történhet. Mivel az elem megfogása csak szorításon alapul, az emelőkötél és az elem közé semmiféle idegen anyagot nem szabad tenni. A gépre előírászerűen felfüggesztett elemet a kötöző(k)től kapott jelzés után lehet leengedni előzetes próbaemelést követően.
- Az elem árok fölé fordítását a kötöző(k)nek kötéllel, vagy vezetőrúddal segíteni kell. Amennyiben a gép kezelője a hosszú gémeles, vagy az árokmélység miatt a leeresztés "rálátásában" akadályozva van, úgy a biztonságos leeresztést előzetes megállapodás szerinti jelzésekkel kell irányítani. Az elem leeresztése alatt az árok aknaterében dolgozók nem tartózkodhatnak. Dúcolt, illetve állványozott munkatérbe történő leeresztés esetén fokozott gonddal kell a leeresztést végrehajtani, nehogy az elem a dúcolatba, vagy az állványba akadva, azt megsértse. A gép kezelője köteles minden emelés megkezdése előtt hangjelzéssel figyelmeztetni az árokparton (és a munkaárokbán) tartózkodókat. A megemelt elemet emberek fölé vinni tilos!
- A gépkezelő az emelést, illetve leeresztést nem folytathatja addig, amíg a daruzás veszélyes körzetét a dolgozók el nem hagyják. A kötöző(k)től, illetve irányítótól kapott jelzés, vagy utasítás végrehajtását köteles megtagadni, ha az megítélése szerint balesetet okozhat, vagy ha olyan rendellenességet, hibát észlel, amely saját, vagy mások biztonságát veszélyezteti.
- Nem lehetnek beépítve törött, repedt előregyártott aknaelemek.
- Az elemek közötti hézagot a ragasztó egyenletesen töltse ki.
- Az akna feleljen meg a vonatkozó szabvány I. osztályú minőségi követelményeinek.

- A felső szűkítő belépő nyílásmérete a fedlapnak megfelelően Ø 60 cm-es legyen és excentrikus kialakítású a leaszás könnyítésére

2.2.16 Csatornázási öntöttvas elemek elhelyezése

A csatornázási öntöttvas elemek elhelyezése előtt készen kell lennie a csatorna aknáknak, melyekre a különböző öntöttvas csatornázási elemek elhelyezésre kerülnek.

A csatornázási öntöttvas elemek terv szerinti, ellenőrzött elhelyezési fogadósintjeinek rendelkezésre kell állniuk. Már meglévő burkolat felső síkja (szintje) meghatározza a csatornázási öntöttvas elemek magassági elhelyezését.

Egyéb feltételek

- a nem önszintező típusú fedlap magassági beállításához előregyártott illesztőgyűrűket kell alkalmazni.
- az előkészítés (felbetonozás) és az öntvény elhelyezése között legalább 3 nap szilárdulási időt kell biztosítani (technológiai szünet)
- az elhelyezési munka megkezdésekor az - ahhoz egy napon belül szükséges - összes öntöttvas csatornaelem a munkaterületen rendelkezésre álljon

Előkészítés:

- A kitűzött magassági méret (esetenként a már elkészült útburkolat, amelynek biztosítani kell a vízelvezetést) a csatornázási öntöttvas elem felső síkját adja meg.

Csatornázási öntöttvas elemek elhelyezése:

- Az öntöttvas elemeknek gömbgrafitos szürke-öntvényből kell készülniük. A beépítési hely mellett lévő szerelvényeket és a szerelési anyagokat szemrevételezéssel ellenőrizni kell. A csatlakozó illesztési felületek épségéről és az öntvény repedésmentességéről meg kell győződni
- Vízmértékkel a keret vízszintes fekvését, majd a magassági ponthoz a magasságát ellenőrizni kell. Szükség szerint kalapáccsal süllyeszteni, vagy faékkal emelni kell a keretet.
- A kitüremlett cementhabarcsot kőműveskanállal el kell simítani. Az aknát körülvevő védőkorlátot a munka igénye szerint el kell távolítani, majd a munka befejeztével helyre kell állítani.
 - o Az öntöttvas csatorna elem a burkolat szintjétől maximum 3 mm-el térhet el felfelé (mélyebben nem lehet), a víznyelőrács pedig maximum 5-10 mm-el lehet mélyebben, és nem emelkedhet ki a burkolatból.
 - o Az öntvénykeretnek a teljes felületen egyenletesen kell felfeküdnie.
 - o Az öntvénykeretnek az akna nyílását teljes keresztmetszetében szabadon kell hagynia.

2.2.17 Energiatörő akna

Ilyen aknát a szennyvíz nyomócső becsatlakozásánál a gravitációs gerinc-csatornába szükséges építeni.

2.2.18 Sajtolás, védőcsövek

Általános műszaki követelmények

Az érintett közművek Üzemeltetőitől az egyeztetési jegyzőkönyvekben előírt szakfelügyeletet a munka megkezdése előtt a Vállalkozónak meg kell kérnie. A sajtolási és fúrási munkák előkészítéseként Vállalkozónak az építési helyszínen pontosan meg kell határoznia a keresztező közművek nyomvonalát és a közmű Üzemeltetőjével egyeztetve azok magassági elhelyezkedését.

A Vállalkozónak a sajtolási és átfúrási munkákhoz dúcolt indító- és fogadóaknát kell készítenie, amelyeknek a mérete, kialakítása feleljen meg a Vállalkozó által igénybe vett munkagépek által támasztott követelményeknek. Az indítóakna dúcolatát és a hidraulikus sajtot megtámasztó hátfalat aktív és passzív talajtörésre kell méretezni. Az alkalmazandó sajtolási erőt a Vállalkozó által használt technológia figyelembevételével, az indító- és fogadóaknában feltárt talaj, talajmechanikai jellemzőinek ismeretében a Vállalkozó részletes számítással állapítja meg, melyet a Mérnökkel jóvá kell hagyatnia.

Felhasználandó anyagok minőségi követelményei

A védőcsövek a terveken megadott méretű és anyagú csövekből készülnek. A csövek minőségét az adott anyagra vonatkozó szabványok, valamint műszaki irányelvek és feltételek szabályozzák.

Mind a védőcsőként, mind a haszoncsőként alkalmazandó csőanyagoknál vízzáró csőkapcsolatot kell kialakítani.

Az alkalmazott védőcsövek statikai szempontból feleljenek meg a közúti, illetve vasúti terhelésre vonatkozó előírásoknak, mind az építés időszakában, mind pedig az üzemelés időszakában. Az alkalmazott védőcsövek statikailag feleljenek meg a sajtolás során keletkező hatásokkal szemben.

2.3 Betonozási munkák

2.3.1 Betonozás

Betonozási munkák során be kell tartani az MSZ 4798-1 és a MÉASZ ME-04.19:1995 előírásait. A Vállalkozónak a keverőtelepen biztosítani kell a mixerek soron kívüli kiszolgálását. A mixerkocsik számát a bebetonozandó szerkezet építési üteme határozza meg. A folyamatos betonozást megfelelő biztonsággal garantálni kell. A beton szállításának és bedolgozásának módját úgy kell meghatározni, hogy az anyagok szétosztályozódása ne történhessen meg, és a módszereket a betonozást megkezdése előtt jóvá kell hagyatni a Mérnökkel. Amennyiben a szállítás és a betonozás késedelme miatt a beton kötni kezd, akkor azt nem szabad bedolgozni, és el kell távolítani a munkahelyről. Általában a betont úgy kell üríteni, hogy a szétosztályozódás veszélyét kiküszöböljék. A fent lévő betonvasakat ne fedje be a beton túl korán. A műtárgy valamely részét vagy egységét folyamatos művelettel kell betonozni. Megszakítást a Mérnök engedélye nélkül nem lehet megengedni. Ahol a betonozást meg kell szakítani, ott megfelelő elővigyázatossággal biztosítani kell, hogy a korábban bedolgozott betonhoz a későbbi megfelelően kössön. Ahol a műtárgy egy részének vagy egészének betonozásakor az egymást követő betonozási műveletek között több mint egy óra késedelem történt, ott a betonozást csak akkor lehet folytatni, amikor a Mérnök véleménye szerint a korábban bedolgozott betonnak elegendő ideje volt a kötéshez. Az így létrehozott csatlakozást – az arra vonatkozó előírások betartásával – munkahézagként kell kezelni. A betont vízszintes rétegekben kell bedolgozni, amelynek vastagsága vasbeton esetén maximum 30 cm, tömegbeton esetén 50 cm, kivéve a később tárgyalta eseteket. Minden réteget be kell dolgozni és tömöríteni kell, mielőtt a megelőző adag kötése megkezdődik. A szerkezeti betonokat lehetőleg betonszivattyúval kell a bedolgozás helyére juttatni. A berendezést úgy kell elhelyezni, hogy ne keletkezzen rezgés, amely a frissen elhelyezett betonban sérülést okozna. Tartalék betonszivattyúról a Vállalkozónak kell gondoskodnia. A berendezés fajtája legyen alkalmas és legyen megfelelő teljesítményű az adott munkához. A betonszivattyú működése olyan legyen, hogy folyamatos betonáramlást biztosítson levegőzsák nélkül. A betont elhelyezés után merülő vibrátorral, vagy zsalu vibrátorral alaposan tömöríteni kell. Minden hozzáférhető helyen belső vibrátort kell alkalmazni. Külső vibrátor csak a nem hozzáférhető helyeken alkalmazható. A bemerülő vibrátorok frekvenciája bemerített állapotban nem lehet kisebb 7000/perc értéknél. A Vállalkozónak megfelelő mennyiségű vibrátort kell biztosítani ahhoz, hogy minden bebetonozott adagot azonnal tömöríteni lehessen. A

betonozási időszak alatt a Vállalkozónak legalább 50 %-os tartalékról kell gondoskodni a vibráló berendezésekből. A vibrátorok nem érhetnek hozzá a vasaláshoz és a zsaluzathoz, és nagyon kell ügyelni a túlvibrálás elkerülésére, mivel az szétosztályozódást, vagy üregeket okoz a bedolgozott betontömegben. A vibrátorokat kezelő személyeket oktatásban kell részesíteni a megfelelő használatot illetően. A vibrátorokat úgy kell kezelni, hogy a beton tökéletesen körülfogja a vasalásokat, a beépített rögzítő elemeket, valamint a zsaluzás sarkait és szögleit. A vibrálást nem szabad közvetlenül vagy a vasaláson keresztül átvinni olyan betonrészekre vagy rétegekre, amelyek már olyan mértékben megkötöttek, hogy a vibráció hatására már nem tudnak plasztikusan viselkedni. A vibrációt nem szabad arra használni, hogy a betont folyassák olyan távolságokra, amely már szétosztályozódást okozhat, és a vibrációt nem szabad arra alkalmazni, hogy a betont a sablonon belül szállítsák. A bemerülő vibrátorok alkalmazásánál ügyelni kell arra, hogy a zsaluzathoz csatlakoztatott vasalások és szerelvények ne mozduljanak el, és hogy ne sérüljön meg a már megkötött beton és a zsaluzat belső felülete. A sűrűn vasalt és a szűkebb helyeken kisméretű vibrátorra lehet szükség. A Vállalkozó gondoskodjon arról, hogy megfelelő méretű vibrátor álljon rendelkezésre a munka minden részéhez. A zsalu vibrátorok a Mérnök által elfogadott típusúak legyenek. Minden esetben a betonozás előtt a Mérnök jóváhagyását kell kérni a zsalu vibrátorok számát, elhelyezését és távolságát illetően. Tilos tömöríteni a zsaluzat kézi szerszámokkal való ütögetésével!

2.3.2 Betonminőség - készbeton

Az építési munkák során csak a gyártó betonüzem megfelelőség-tanúsításával bizonylatolt minőségű **készbeton** – engedéllyel rendelkező keverőtelepen készült, ellenőrzött minőségű beton - alkalmazható.

A betonminőséggel szemben támasztott követelményeket (szilárdság, vízzáróság, fagy- és vegyszerállóság, szemszerkezet, stb.) továbbá a frissbeton fizikai jellemzőivel, bedolgozásával, utókezelésével szemben támasztott követelményeket (pl. konzisztencia, tömörítés, az időjárási feltételektől függően adalékszerkezet használata, stb.) a kiviteli tervnek a hatályos létesítési, építési engedély és a vonatkozó szabványok szerint specifikálva kell tartalmaznia.

A követelmények, a számított terhek és hatások függvényében a betonminőséget a Tervezőnek a hatályos magyar szabványban meghatározott jelöléssel kell specifikálnia. A szabványos és teljes betonminőség jelölését minden vonatkozó tervlapon szerepeltetni kell! A beton környezeti osztályai változtak, az MSZ EN 206:2014 és az MSZ 4798:2015 az érvényesek.

A kivitelezés során csak a terveken specifikált betonminőség alkalmazható. Ahol ez máshol nem került előírásra, ott szerkezeti betonként C16/20-nál, vasalt aljzatként C12/16-nál, egyéb szerelőbetonban, alábetonozásban C8/10-nél alacsonyabb szilárdsági osztályú beton nem alkalmazható.

Ha a víz tárolására, vezetésére, kezelésére szolgáló műtárgy betonból készül, egyéb előírás hiányában a betonnak **vízzárónak kell lennie!** A vízzárósági követelménynek való megfelelést kész építési termék beépítése esetén annak specifikációja kell, hogy tartalmazza.

2.3.3 Beton- és vasbeton szerkezetek

A Vállalkozónak a betonozási munkálatok megkezdése előtt az alkalmazni kívánt betonkeverő telep megfelelőségét igazoló dokumentumokat a Mérnökhöz jóváhagyásra be kell nyújtania. Külső keverőtelepről származó, mixerben beszállított betonkeverékek esetében el kell végezni a minőségvizsgálatokat legalább heti rendszerességgel, ezen felül a keverőtelep üzemeltetőjének minden szállítmány esetében nyilatkoznia kell a felhasználásra került anyagok minőségéről. A keverőtelepi

minőségi tanúsítvány nem mentesíti a Vállalkozót a nem megfelelő minőségű betonkeverék beépítésének felelőssége alól.

Minden teherhordó beton- és vasbetonszerkezetet csak a 266/2013. (VII.11) Korm. Rendelet alapján tervezői jogosultsággal rendelkező tervező tervezhet.

Az előre gyártott beton- és vasbetonszerkezetekről a kiviteli tervnek elemtervet és konszignációt, a helyszínen gyártott szerkezetről pedig zsaluzási-, mérettervet, vasalási tervet és konszignációt kell tartalmaznia.

Megengedett mérettűrések

Ha a vonatkozó műszaki szabvány, ütügyi előírás, vagy a beépítésre kerülő termék specifikációja ennél szigorúbb értékeket nem ír elő, az alábbi követelmények alkalmazandók:

- beton és előre gyártott betonszerkezeteknél tűrési határként legfeljebb ± 5 mm felületi eltérés engedélyezett,
- beton és vasbeton szerkezeteknél fészesség nem megengedett, felületek simasága azonos, előkezelést nem igényel, mérettűrés keresztmetszeti méreteknél 20 cm vtg-ig legfeljebb ± 2 mm,
- szerelőbeton, térburkolat, járdaburkolat esetén síkfelületek, egyenes élek eltérése legfeljebb ± 5 mm, a mozgási hézag (dilatáció) szélességi eltérése legfeljebb ± 5 %, aknafedlap csatlakozása útburkolathoz szintbeli eltérése legfeljebb ± 5 mm, zöldsávban az aknafedlap a rendezett terephez képest 5 cm-el emelkedjen a terep fölé.

2.3.4 Beton és vasbeton szerkezetek építése

A fejezet (a betoncsöveket kivéve) valamennyi beton, vasbeton és feszített vasbeton szerkezetre vonatkozik. Ezeket a szerkezeteket a kiviteli terveknek megfelelően kell elkészíteni. A keverőtelepnél és a beépítés helyén, de még a beépítés előtt vett mintákon roskadás vizsgálatot kell végezni. A megengedettnél alacsonyabb értékű roskadás esetén a beton beépítése szigorúan tilos, és a Mérnök által engedélyezett helyre kell elszállítani. Friss betonból próbatestek mintavételét az MSZ 4798-1 szerint kell elvégezni. A próbatestek nyomószilárdságának meghatározásához az MSZ 4798-1 alapján kell eljárni.

A beton bedolgozása:

- A Vállalkozónak betonozási ütemtervet kell készíteni, és azt jóvá kell hagyatnia a Mérnökkel.
- Betonozási munkát csak a Mérnök engedélyével lehet elkezdni.
- A betont a Mérnök által jóváhagyott betonkeverő telepről a betonozás helyszínére úgy kell szállítani, hogy a keverék ne szennyeződjön, ne szegregálódjon és anyagvesztés se keletkezzen.
- A beton betömörítését vibrátorral kell elvégezni. A Vállalkozónak tömörítő eszközeit a Mérnökkel jóvá kell hagyatnia, azokat a megfelelő számban a betonozás helyszínén üzemkész állapotban kell tartania.
- A bevibrálást úgy kell elvégezni, hogy a betonkeverék teljes mértékben szétterüljön a zsaluzatok között, homogén, szegregációtól mentes tömeget alkosson.

Betonminőség a vízépítési műtárgyaknál: terv szerinti. Ettől eltérni csak a tervező által a tervekben rögzített módon vagy indokok alapján lehet. Az eltérést a Mérnök is elrendelheti. A szabványoktól vagy a vonatkozó fejezetekben leírt elvárásoktól eltérő beton vagy vasbeton szerkezetet – ha a Mérnök úgy rendelkezik – Vállalkozónak saját költségén kell elbontania, ill. újraépítenie. A Vállalkozónak a betonozási munkákhoz részletes technológiai utasítást kell készítenie és a Mérnökkel jóváhagyatni (keverés, szállítás, bedolgozás és utókezelés). Bármilyen beton bedolgozása előtt a Mérnöktől írásos

engedélyt kell kérni. A betonszerkezetek különböző részeinek építészeti kezelése megkívánja, hogy a beton egységes textúrájú és színű legyen. A Vállalkozónak ezért minden szerkezethez azonos gyárból kell biztosítani a cementet, illetve azonos forrásból az adalékanyagot, ha csak nincs ettől eltérő írásos engedélye a Mérnöktől. A látható felületek zsaluzatának anyagát (fém, gyalult fa, műanyag), illetve a felület kiképzésének módját a Mérnökkel előzetesen jóvá kell hagyatni. A látható, de nem zsaluzott betonfelületeket a vonatkozó Műszaki Előírások, ill. a kiviteli tervek szerint kell kezelni. A szerkezetnek az MSZ 7658-2:1982 szerint 1. minőségi szintre előírt értékeknek kell megfelelniük. Az ellenőrzést a kiviteli tervek alapján a Mérnök végezi, és eredményét rögzíti az Építési Naplóban.

Az eltakarásra kerülő beton felületen észlelt hiányosságokat a Vállalkozónak saját költségén kell kijavítani. A teljes felületet az MSZ 7658-2:1982 szerint kell szemrevételezni. A földdel eltakarásra kerülő szerkezetet m^2 -ként legfeljebb öt, egyenként legfeljebb 500 mm^2 -nél nem nagyobb felületi hiány engedhető meg, ha a betonacél előírt betontakarása biztosítva van, és a csorbulás mélysége a 10 mm -t nem haladja meg. Észlelt fészkes szerkezetet a Mérnök által jóváhagyott módon kell javítani.

A Vállalkozó csak a Mérnök által jóváhagyott keverőtelepen készíttethet betont. Minden minőségű betonhoz az anyagokat súly szerint kell adagolni egy elfogadott súly szerinti adagolóval, és teljesen el kell keverni egy elfogadott méretű és típusú keverőben olyan módon, hogy az anyagok a betonban egyenletes eloszlásúak legyenek. A keverőgépet és a kiszolgáló berendezéseket alaposan ki kell tisztítani mielőtt más típusú cementet tartalmazó betont kezdenek keverni. Semmilyen körülmények között sem engedhető meg, hogy egy adagot egynél több típusú cementtel keverjenek.

2.3.5 *Helyszínen készített beton*

Vízzáras igénye esetén a monolit vasbeton szerkezetben csak készbeton alkalmazható.

A helyszíni betonok lehetnek a Vállalkozó telephelyén, vagy helyszínen kevertek.

A Vállalkozónak a helyszíni beton készítésére (technológia), a felhasznált adalék- és kötőanyagok, keverővíz, vegy- és adalékszerek fajlagos mennyiségére és minőségére vonatkozó adatokat **Technológiai Folyamatleírás** formájában át kell adnia a Mérnöknek jóváhagyásra. Az így készített keverék minőségének folyamatos vizsgálatát a Minőségtervnek tartalmaznia kell.

Ennek tartalmaznia kell a friss betonra és a megszilárdult betonra vonatkozó konzisztencia, szilárdsági és egyéb minősítési paraméterekre, a betonkészítés, bedolgozás technológiai követelményeire, a folyamat és a beton minőségellenőrzésére a vonatkozó szabványok és a vonatkozó technológiai előírások szerint.

Helyszíni betonkészítés esetén, illetve egyéb munkákhoz a beton összetevőire vonatkozó követelmények a következők:

Cement

Az alkalmazásra kerülő cement fajtáját, jelölését a beton tervezett minőségéhez kell megválasztani, a szilárdsági jellemzők, a betont várhatóan érő vegyi hatások és a bedolgozás feltételeinek ismeretében a szabványban foglalt előírások figyelembevételével.

Szulfátálló – CEM III/B 32,5 N-S - szulfátálló kohósalak-cementet kell alkalmazni valamennyi talajba kerülő beton, vagy vasbeton szerkezetben.

Vonatkozó szabványok (hatályosságuk ellenőrzése a Vállalkozó feladata):

- MSZ EN 197-1:2011/A1:2004 – Cement. 1. rész: Az általános felhasználású cementek összetétele, követelményei és megfelelőségi feltételei
- MSZ EN 206:2014 és MSZ 4798:2015 Beton környezeti osztályai
- MSZ EN 197-4:2004 – Cement. 4. rész: Kis kezdőszilárdságú kohósalak-cementek összetétele, követelményei és megfelelőségi feltételei
- MSZ 4737-1:2002 Különleges cementek. 1. rész: Szulfátálló cementfajták
- MSZ EN 14216:2004 – Cement. Nagyon kis hőfejlesztésű különleges cementek összetétele, követelményei és megfelelőségi feltételei

Zsákos cement szállítása sértetlen és száraz papírzsákban, vagy speciális cementszállító járművön történhet. Tárolásánál a nedvesedést ki kell zárni. Csapadék ellen védeni kell. Talajra helyezéskor 30 cm-re emelt rakodólappal helyezhető. Három hónapot meghaladó tárolás esetén külön vizsgálni kell a felhasználhatóságát. A felhasználásra alkalmatlan cementet az építési helyről haladéktalanul el kell szállítani.

A cement típusának kiválasztásánál a cementkötési, szilárdulási tulajdonságát figyelembe kell venni. A Mérnök engedélye alapján, a szabadon betonozott szerkezeteknél más típusú cement is alkalmazható, amely a vonatkozó magyar szabványok előírásait is kielégíti. Mielőtt a Vállalkozó a cementet nagy mennyiségben megrendeli, illetve helyszínre szállíttatja, a Mérnök részére jóváhagyás céljából be kell nyújtani egy részletes jegyzéket az alkalmazni kívánt cementek származási helye, gyártó és márkaneve, a szabvány szerint vizsgált szilárdság, valamint a felhasználás céljának megadásával. A Vállalkozó minden külön ellenszolgáltatás nélkül köteles a Mérnök részére minden cementszállítmányról vizsgálati bizonyítványt átadni. Minden bizonylaton fel kell tüntetni, hogy a szállítmányból vett mintát a gyártó vagy az elfogadott laboratórium megvizsgálta, és hogy minden vonatkozásban megfelel a Műszaki Feltételek követelményeinek. Külön költség felszámolása nélkül a Vállalkozó köteles a Mérnök kérésére a szállítás alatt lévő, vagy a helyszínen tárolt cementből – 50 tonnánként – mintákat küldeni a kijelölt laboratóriumba vizsgálat céljából. A cementet zárt cementszállító tartálykocsiban kell a helyszínre szállítani a szabvány előírásai szerint. A cementet olyan mennyiségben kell szállítani, hogy a munka megfelelő előrehaladását biztosítani lehessen. A cementet megfelelően kialakított silókban kell tárolni. Minden zsákos cementet külön erre a célra létesített időjárásálló, vízálló és megfelelő légzárósággal rendelkező épületben kell tárolni. A munkáknál felhasznált minden cementet súly szerint kell mérni.

2.3.6 *Víz*

A betonozáshoz használt víz elégítse ki az MSZ 4713-4:1985 előírásait. A víz legyen tiszta és káros anyagoktól mentes. Ahol vizsgálatokra van szükség, azokat a szabvány követelményeinek megfelelően kell végezni. Vezetékes ivóvíz vizsgálata nem szükséges amennyiben az nem gyógyvíz, ásványvíz, hévíz, vagy egyéb különleges – bár iható – víz.

Az utókezeléshez használt víz nem lehet ipari szennyvíz, nem tartalmazhat agresszív szénstavat és 0,3 %-nál több kénsav-anhidridet (SO₄). A víz legyen tiszta és káros anyagoktól mentes. Ahol vizsgálatokra van szükség, azokat a szabvány követelményeinek megfelelően kell végezni.

Beton helyszíni készítéséhez felhasználható víz minőségének megfelelőségét – egyéb hatályos előírás híján – az MSZ EN 1008:2003 szerint kell megállapítani.

Vonatkozó szabványok (hatályosságuk ellenőrzése a Vállalkozó feladata):

- MSZ EN 1008:2003 Keverővíz betonhoz. A betonkeverékhez szükséges víz mintavétele, vizsgálata és alkalmasságának meghatározása, beleértve a betongyártási folyamatból visszanyert vizet is / Angol nyelvű!

2.3.7 Adalékanyagok

A felhasznált homokos kavics legalább öt szitafrakciót kell, hogy tartalmazzon, 32-es szemnagyságtól lefelé úgy, hogy a 0,1 mm-nél kisebb frakció mennyisége nem lehet több 2%-nál. A keverék látható iszap és agyag részeket nem tartalmazhat.

Egyebekben a beton helyszíni készítéséhez felhasználható adalékanyag minőségének megfelelőségét – egyéb hatályos előírás híján – az MSZ EN 12620 szerint kell megállapítani.

A betonoknál az adalék típusát és összetételét próbakeverések eredményeinek összevetésével, alapos körtekintéssel kell megválasztani. Az adalékanyag vizsgálatát az alábbi szempontokra vonatkozó szabványok szerint kell elvégezni:

- szemeloszlás,
- szemcsealak,
- agyag-iszaptartalom,
- vegyi szennyeződés.

Az adalék szemeloszlása a műszaki előírások szerinti határgörbén belül legyen. Az adott szerkezeti beton előállításához legalább három mérettartományú adalékanyag szükséges. Az adalékanyagok minden frakcióját egymástól elválasztva, szennyeződéstől védve kell tárolni, biztosítva a csapadékvíz elvezetését is. A Vállalkozónak mintákat kell küldenie az alkalmazni kívánt adalékokból a Mérnök által megjelölt anyagvizsgálati laboratóriumba. A mintavételt és a vizsgálatokat a szabványban leírt módszerekkel kell végezni. Amennyiben az adalék forrását a Vállalkozó kérésére és a Mérnök beleegyezésével a munka folyamán bármikor megváltoztatták, a vonatkozó fejezetekben előírt minden mintavételt és vizsgálatot meg kell ismételni a Vállalkozó költségére. Miután egy adott adalékra a Mérnök megadta az engedélyt, az adott adalékból egy 50 kg-os mintát meg kell őrizni a Mérnöknek, amellyel minden további mintát össze fognak hasonlítani. Az adalékok munkahelyi vizsgálatát a Mérnök által, illetve az MSZ-ben előírt gyakorisággal kell végezni. A Vállalkozó költségére. A vizsgálatokat a következő módszerekkel kell végrehajtani, hacsak a Mérnök másként nem rendelkezett:

- szemeloszlás
- agyag-iszaptartalom
- nedvességtartalom
- szerves szennyeződés tartalom.

A jelen dokumentációban előírt cement, víz és adalékanyagokon kívül – bármilyen beton készítéséhez – csak olyan adalékszerkezetek használhatók, amelyeket a Mérnök az adott esetre írásban engedélyez, vagy amelyeket elrendel, és amelyek alkalmazását az illetékes magyar hatóságok engedélyezték. A Mérnök csak olyan adalékszerkezetet fogad el, amelyre megfelelően dokumentált vizsgálati eredmények állnak a rendelkezésre, hogy az adott adalékszerkezetből készített beton próbatest 28 napos minimális szilárdsága, illetve végszilárdsága nem kevesebb, mint az adott adalékszerkezet nélküli betoné. Ezen kívül a Mérnök – a Vállalkozó költségére – elrendelheti próbatestek készítését és vizsgálatát olyan betonokból, amelyek ilyen adalékszerkezetet tartalmaznak, mielőtt megadná az engedélyt, hogy a javasolt adalékszerkezet

alkalmazzák a végleges műtárgy betonjához. Az alkalmazott adalékszer nem csökkentheti a beton sűrűségét, nem növelheti a porozitást, nem okozhat gyengébb felületű szerkezetet, és a beton nem lehet érzékenyebb a nedvességre és a hő mozgásokra, mint a kérdéses adalékszer nélkül. Semmilyen körülmények között nem szabad használni kalcium-kloridot, vagy kalcium-klorid tartalmú adalékszerbeton, habarcs vagy cementpép keveréséhez. A Vállalkozó legyen tudatában annak, hogy a Mérnök részére a jóváhagyás végett előterjesztett adalékszer nem elégséges csupán márka- vagy kereskedelmi névvel leírni. A késedelem elkerülése érdekében a Vállalkozó részletesen írja le a javasolt adalékszer kémiai összetételét és annak várható hatását az adott keverékre, amelyben alkalmazni kívánja. Minden adalékszer konténerben vagy egyedi csomagolásban kell a munkahelyre szállítani, amelyek világosan el vannak látva a javasolt adagolási utasítással. Szabályos időközönként mintákat kell venni az adalék súlyának és adagolásának ellenőrzése céljából, és erről jegyzőkönyvet kell vezetni, hogy lehetőség legyen a vizsgálati próbatestek és a szerkezetben lévő adalékszer tartalmazó beton közötti kapcsolat kimutatására. Mielőtt az adalékszer vagy az adalékszer kombinációját bármely keverékben felhasználják, a Vállalkozó köteles saját költségére próbakeveréseket végezni a Mérnökkel való jóváhagyás céljából, aki eldönti, hogy az adalékszer a munkahelyen használt cementekkel és adalékanyagokkal együtt használható-e. A lehetőségek szerint a próbakeveréseket hasonló körülmények között kell bekeverni és tömöríteni, mint ami a tényleges szerkezetnél leginkább várható. A próbakeverésekből kiválasztott mintákat megfelelő időben meg kell vizsgálni szilárdság, szín megegyezés, felületi minőség, víz abszorpció, sűrűség, bedolgozhatóság és konzisztencia szempontjából; és össze kell hasonlítani az azonos betonból adalékszer nélkül készült próbatestekkel. A korábban kiadott engedélyt a Mérnök visszavonhatja bármely adalékszerrel készített adaggal kapcsolatban, ha az adott adalékszer a munkahelyi körülmények között nem kielégítő eredményt mutat. Az adalékszer megnevezését (márkajelét), gyártóját, a gyártás és az átvétel időpontját, továbbá a minőségtanúsítási adatait fel kell jegyezni, az adagolást a gyártó technológiai utasításának megfelelően kell végezni. Csak bevizsgált és tanúsított adalékanyag használható.

2.3.8 Betonacélok

Az alkalmazott acélbetétek, síkhálók minőségét a Műszaki Tervlapokon specifikálni kell. Csak hatályos műszaki szabványban rögzített minőségű acélbetétek alkalmazhatók. Vállalkozó a kivitelezés során csak megfelelő minősítésű, gyártói tanúsítvánnyal rendelkező betonacélt használhat. A betonacélok szabvány által előírt minősítő vizsgálatát és minősítését a gyártó garantálja.

Az acélbetétek és hálók mennyiség-kimutatását M 1:25 léptékű tervlapokon konszignálni kell. Az egyedileg készülő, vastelepen, vagy a helyszínen hajlítandó vasalásokról M 1:5 léptékű hajlítási tervet kell készíteni.

Az eltérő típusú és méretű betonacélokat földszennyeződésektől mentesen, tartóállványokon vagy támaszokon kell tárolni.

A betonacélt védeni kell a kedvezőtlen külső behatásoktól, a szerkezetbe való elhelyezéskor mentesnek kell lennie a szennyeződésektől, reverétegtől, leveles rozsdától, festéktől, olajtól, vagy egyéb idegen anyagtól. Minden betonacélt gondosan meg kell tisztítani minden zsálatól-olajtól, ami rákerülhetett a szomszédos munkák kivitelezésekor.

Az acélbetétek terv szerinti helyzetét az elhelyezés után rögzítéssel kell biztosítani. A rögzítés módja feleljen meg a betonbedolgozás és tömörítés során felmerülő igénybevételeknek.

Az acélbetéteket sérülésektől mentes egyenes szálakból kell leszábní, és hidegen kell hajlítani. Minden hajlítási méretnek összhangban kell lennie a szabvánnyal. A már egyszer meghajlított betonacélt nem szabad a korábbi hajlítás helyén újjahajlítani.

A betonacélok és hegesztett hálók toldása megengedett, ha ez a terveken fel van tüntetve, vagy ha szükséges, és a Mérnök hozzájárul. A betonacélok és a hegesztett háló toldását a szabvánnyal összhangban kell elvégezni. A szerkezeti betonacélokat általában nem szabad hegeszteni, hacsak az nincs a terveken részletezve, vagy a Mérnök által jóváhagyva.

Minden betonacélt pontosan a tervrajzokon feltüntetett módon kell elhelyezni és rögzíteni, majd abban a helyzetben kell tartani a betonozás során. A betonacélok előírt betonfedését a Mérnök által elfogadott műanyag távtartókkal vagy rögzíthető beton pogácsákkal kell biztosítani. Ezek a távtartók a látható betonfelülettel azonos színűek és textúrájuk legyenek.

A betonacélokat acélból készült dróttal kell kötni és pontos helyzetében megkötni.

Egyéb követelményeken túlmenően a betonacélokat oly módon kell rögzíteni, hogy elbírja az önsúlyát és minden olyan terhelést, ami ránehezedhet az építés során anélkül, hogy elmozdulna, lehajlana, vagy bármilyen mozgást végezne.

Külön biztosítani kell az előírt betonfedést úgy, hogy a támasztásnál az acélbetét a várható igénybevételnek megfelelő erőhatással ne legyen elmozdítható. A betonacélok takarása feleljen meg a vonatkozó szabvány és a kiviteli terv előírásainak.

A szerkezetből kiálló, az időjárásnak előreláthatólag hosszú ideig kitett betonacélt vagy egyéb szerelvényt a betonozás megkezdése előtt műanyag ragasztószalaggal, cementhabarccsal vagy egyéb anyaggal be kell vonni annak érdekében, hogy megelőzzék az erős rozsdásodást, vagy a körülvevő beton elszíneződését. Ha a megelőző intézkedések ellenére rozsdás elszíneződés fordulna elő valamilyen állandóan látható felületen, akkor azt el kell távolítani.

A betonozás megkezdése előtt a kész vasalást a tervezőjének ellenőriznie kell és ennek megtörténtéről az építési naplóban bejegyzést kell tennie. A betonozás csak a Mérnök engedélyével kezdhető meg.

Az összes betonacél szállítmányt számozott szállítójegyzéknek kell kísérnie, amin fel van tüntetve a független tanúsító intézet, vagy szállítói megfelelőségi nyilatkozat sorszáma.

A Mérnök kérésére a szállítási jegyzéket továbbítani kell. A betonacélt az építkezésen a beszállítást követő 3 hónapon belül fel kell használni.

2.3.9 Zsaluzat és állványzat

A zsaluzatot, amely a zsalutáblából és a megtámasztó szerkezetből, keretből áll, a DIN 4421 vagy ezzel egyenértékű szabványok, illetve a termék-gyártók kézikönyvei, előírások szerint kell méretezni.

Zsaluzat kihorgonyzása a DIN 18216, 3. fejezet vagy egyenértékű szabványok, szabályozások, kézikönyvek előírásai szerint készíthető. Tolózáraknak esetében zsalutégla is használható.

A szerkezetek betonozásához készülő állványzatok magukban foglalják a fa, a fa és acél, vagy csak acélszerkezetű állványzatok építéséhez és bontásához szükséges munkákat és anyagokat.

A zsaluzat legyen megfelelő kialakítású és kiviteli ahhoz, hogy káros alakváltozások nélkül elviselje a friss beton súlyát, és az egyéb hatások okozta terheléseket. A zsaluzat legyen megfelelően zárt, hogy a víz és a habarcs ne folyjon ki a betonból.

A fazsaluzatot jó minőségű fából kell készíteni. A zsaluzathoz alkalmazott faanyag legalább 25 mm vastag legyen! A zsaluzat betonnal érintkező felületeinek simának, a látható betonfelületeknél gyalultnak, a csatlakozásoknak pedig zártnak kell lenniük. A zsaluzatot vonalban és síkban pontosan rögzíteni kell, a csatlakozásoknál hasadékok nem lehetnek. A zsaluzatot úgy kell kitámasztani, hogy a helyét elmozdulás és deformáció nélkül tartsa meg a betonozás és a beton tömörítése közben. Minden csatlakozás vagy vízszintes, vagy függőleges legyen, hacsak a beton végső alakja ezt másként nem kívánja meg. A betonnal érintkező felületet minden használat előtt jóváhagyott összetételű anyaggal kell bevonni a tapadás megakadályozására.

A kizsaluzást úgy kell végezni, hogy a betonban károsodás ne történjék. A zsaluzatokat csak akkor szabad eltávolítani, amikor a beton kellőképpen megkötött és megszilárdult. A helyszínen betonozott különféle szerkezetek esetére a betonozás és a kizsaluzás közötti minimális időtartamokat az MÉASZ ME-04-19:1995 tartalmazza. A munkahelyi hőmérséklet változása, valamint az érlelési körülmények függvényében a Mérnök megváltoztathatja a táblázatban adott időket.

A zsaluzat akkor távolítható el, amikor a beton olyan mértékben megkötött, hogy zsugorodási repedések már nem keletkezhetnek, és nem állhat elő semmilyen sérülés vagy deformáció. A betonsérüléseket a Vállalkozónak a Mérnök jóváhagyásával, saját költségén kell kijavítani.

A faanyagok és acél elemek méretei, fajtája és minősége, az állványzat alapozásának módja és az állványzat elemei közötti minden kapcsolat feleljen meg a statikai számításoknak, az állványzati tervnek, és a faszerkezetekre és acélszerkezetekre vonatkozó érvényes szabványoknak. A kész állványzatnak olyan szerkezetűnek kell lennie, hogy a szerkezet leengedhető, emelhető és szétszerelhető legyen. Az állványzatot a betonozás előtt szintezni kell, és betonozás közben a süllyedést lécekkel mérni kell.

A zsaluzatot és az állványzatot a beton megszilárdulása előtt nem szabad eltávolítani. A kizsaluzásra és az állványbontásra a Mérnök ad engedélyt, a tájékoztató próbatestek törési eredménye alapján.

Az állványzatot és a zsaluzatot betonozás közben folyamatosan figyelni kell. Az észrevett lazulásokat és deformációkat azonnal ki kell javítani.

2.3.10 Szerelőbeton

Szerelőbeton réteget kell elhelyezni minden vasbeton alaptest alá, és mindenütt, ahol a tervek azt előírják, vagy ahol a Mérnök azt elrendeli. A szerelőbeton készítéséhez a Mérnök engedélye szükséges. A szerkezeti betonozás megkezdése előtt a szerelőbeton réteget be kell nedvesíteni, hogy az a friss betonból ne vonjon el vizet.

Betonozás kedvezőtlen időjárási körülmények között Kedvezőtlen időjárási körülmények között a betonozáshoz külön betontechnológiai előírást kell készíteni, és azt a Mérnökkel jóvá kell hagyatni. Az intézkedésekkel kapcsolatos előírásokat az MI 04-19: 1981 tartalmazza.

Nem szabad betonozni:

- nagy esőben,
- amikor a levegő hőmérséklete 2°C alá esik,
- amikor a beton hőmérséklete 30°C fölé emelkedik,
- amikor az adalék felülete, vagy az a felület, amelyhez a betonozás történik, jeges.
- ha a levegő hőmérséklete meghaladja a 30°C értéket, a betonozás – a Mérnök jóváhagyásával
- csak akkor végezhető, ha speciális intézkedésekkel gondoskodtak a beton korai kötésének megakadályozásáról, mint például a keverővíz hőmérsékletének csökkentése, az adalékok és a zsaluzatok folyamatos vízzel való permetezése, vagy a kész beton ideiglenes lefedése.

A betonozás és utókezelés közben a beton hőmérsékletét regisztrálni kell. Hideg évszakban, és amikor a hőmérséklet várhatóan $+5^{\circ}\text{C}$ alá csökken, a Vállalkozó köteles a beépített betont megfelelő hő védelemmel ellátni. Ilyenkor a Vállalkozó zárja körül a szerkezetet olyan módon, hogy a körülzárt térben a levegő és a beton hőmérsékletét három napon keresztül $+15^{\circ}\text{C}$ fölötti hőmérsékleten lehessen tartani. A Vállalkozó köteles az általa használni kívánt utókezelési módszer leírását előzetesen jóváhagyásra benyújtani a Mérnök részére. Az intézkedésekkel kapcsolatos előírásokat az MI 04-19: 1981 tartalmazza. A betonozástól számított hét napon keresztül a betont védeni kell a nedvesség elvesztésétől, a gyors hőmérsékletváltozástól, esőtől és folyóvíztől, mechanikus sérülésektől, és a levegőben szálló por és homok általi szennyeződésektől. A frissen elhelyezett beton utókezelő és védő módszerei: a fóliaborítás, az öntözés, a gőzölés, a lefedés, és minden olyan módszer, amit a Mérnök elrendel. A vizet tartó paplant, vagy egyéb megfelelő anyag felhasználásával készített védelmet, amelyet nedvesen tartanak, el kell helyezni amint a beton már annyira megszilárdult, hogy a lefedést sérülés nélkül tartani tudja. A Vállalkozó kötelezhető a betont tartalmazó zsaluzat vízpermettel való hűtésére, és ezt minden olyan helyen el kell végeznie, ahol erre a Mérnök utasítást ad, függetlenül attól, hogy a beton utókezelésére milyen egyéb módszert alkalmaz. Az utókezelés befejeztével Vállalkozónak minden idegen anyagot el kell távolítania. Hideg időben Vállalkozó köteles a kötésben lévő betont megfelelő hőszigetelő anyaggal védeni a betonozástól számított hét napon keresztül.

A zsaluzat eltávolításával kapcsolatos előírásokat az MI 04-19: 1981 tartalmazza. A szerkezet különféle részeinek sablonjait nem szabad addig eltávolítani, amíg a beton a Szabványban előírt szilárdságot el nem éri. A $+5^{\circ}\text{C}$ hőmérséklet alatt betonozott szerkezet zsaluzatát nem szabad eltávolítani addig, amíg tájékoztató próbatest törésével meg nem győződnek a beton megfelelő szilárdságáról, függetlenül az eltelt időtől. Minden zsaluzatot el kell távolítani, függetlenül attól, hogy a talajszint alatt vagy felett helyezkedik el. A kedvezőtlen hőmérsékleti viszonyok között végzett betonozások többletköltségeit a Vállalkozó viseli.

2.3.11 Betonozás, beton és vasbeton szerkezetek építése

A Vállalkozónak a betonozási munkákhoz a kivitelezési dokumentáció részeként részletes technológiai utasítást kell készítenie és a Mérnökkel jóváhagyatni (keverés, szállítás, bedolgozás és utókezelés). Bármilyen beton bedolgozása előtt a Mérnöktől írásos engedélyt kell kérni.

A Vállalkozónak a keverőtelepen biztosítani kell a mixerek időben történő kiszolgálását. A mixer-kocsik számát a bebetonozandó szerkezet építési üteme határozza meg. A folyamatos betonozást megfelelő biztonsággal garantálni kell. A beton szállításának és bedolgozásának módját úgy kell meghatározni, hogy az anyagok szétosztályozódása ne történhessen meg, és a módszereket a betonozást megkezdése előtt jóvá kell hagyatni a Mérnökkel. Amennyiben a szállítás és a betonozás késedelme miatt a beton kötni kezd, akkor azt nem szabad bedolgozni, és el kell távolítani a munkahelyről.

Részben megkötött beton vízzel nem hígítható és nem építhető be. Víz alatti betonozás csak külön engedéllyel végezhető.

Általában a betont úgy kell üríteni, hogy a szétosztályozódás veszélyét kiküszöböljék. A fent lévő betonvasakat ne fedje be a beton túl korán.

Ha kötés-késleltető kerül alkalmazásra és a késleltetés mértéke meghaladja a 6 órát, akkor a késleltetett beton-réteget a következő betonréteggel való összebetonozásig a kiszáradástól takarással védeni kell.

A műtárgy valamely részét vagy egységét folyamatos művelettel kell betonozni. Megszakítást a Mérnök engedélye nélkül nem lehet megengedni. Ahol a betonozást meg kell szakítani, ott megfelelő

elővigyázatossággal biztosítani kell, hogy a korábban bedolgozott betonhoz a későbbi megfelelően kössön. Ahol a műtárgy egy részének vagy egészének betonozásakor az egymást követő betonozási műveletek között több mint egy óra késedelem történt, ott a betonozást csak akkor lehet folytatni, amikor a Mérnök véleménye szerint a korábban bedolgozott betonnak elegendő ideje volt a kötéshez. Az így létrehozott csatlakozást – az arra vonatkozó előírások betartásával – munkahézagként kell kezelni.

A betont vízszintes rétegekben kell bedolgozni, amelynek vastagsága vasbeton esetén maximum 30 cm, tömegbeton esetén 50 cm, kivéve a később tárgyalt eseteket. Minden réteget be kell dolgozni és tömöríteni kell, mielőtt a megelőző adag kötése megkezdődik.

A szerkezeti betonokat lehetőleg betonszivattyúval kell a bedolgozás helyére juttatni. A berendezést úgy kell elhelyezni, hogy ne keletkezzen rezgés, amely a frissen elhelyezett betonban sérülést okozna. Tartalék betonszivattyúról a Vállalkozónak gondoskodnia kell.

A berendezés fajtája legyen alkalmas és legyen megfelelő teljesítményű az adott munkához. A betonszivattyú működése olyan legyen, hogy folyamatos betonáramlást biztosítson levegőzsák nélkül.

Vízszintes szerkezeti hézagoknál, csatlakozásoknál a betont a kötés megindulása előtt min. 0,50 m mélységben vibrátorral gondosan tömöríteni kell. Az olyan felületet, amelyre közvetlenül további betonréteg kerül pneumatikus eszközzel recésíteni kell, a kiüledett, felúszott réteget pedig el kell távolítani a felületről, gondosan ügyelve arra, hogy maga a betonréteg ne sérüljön.

A betont elhelyezés után merülő vibrátorral, vagy zsaluvibrátorral alaposan tömöríteni kell. Minden hozzáférhető helyen belső vibrátort kell alkalmazni. Külső vibrátor csak a nem hozzáférhető helyeken alkalmazható. A bemerülő vibrátorok frekvenciája bemerített állapotban nem lehet kisebb 7000/perc értéknél. A Vállalkozónak megfelelő mennyiségű vibrátort kell biztosítania ahhoz, hogy minden bebetonozott adagot azonnal tömöríteni lehessen. A betonozási időszak alatt a Vállalkozónak legalább 50 %-os tartalékról kell gondoskodni a vibráló berendezésekből. A vibrátorok nem érhetnek hozzá a vasaláshoz és a zsaluzathoz, és nagyon kell ügyelni a túlvibrálás elkerülésére, mivel az szétosztályozódást, vagy üregeket okoz a bedolgozott betontömegben. A vibrátorokat kezelő személyeket oktatásban kell részesíteni a megfelelő használatot illetően. A vibrátorokat úgy kell kezelni, hogy a beton tökéletesen körülfogja a vasalásokat, a beépített rögzítő elemeket, valamint a zsaluzás sarkait és szögleteit. A vibrálást nem szabad közvetlenül vagy a vasaláson keresztül átvinni olyan betonrészekre vagy rétegekre, amelyek már olyan mértékben megkötöttek, hogy a vibráció hatására már nem tudnak plasztikusan viselkedni. A vibrációt nem szabad arra használni, hogy a betont folyassák olyan távolságokra, amely már szétosztályozódást okozhat, és a vibrációt nem szabad arra alkalmazni, hogy a betont a sablonon belül szállítsák.

A bemerülő vibrátorok alkalmazásánál ügyelni kell arra, hogy a zsaluzathoz csatlakoztatott vasalások és szerelvények ne mozduljanak el, és hogy ne sérüljön meg a már megkötött beton és a zsaluzat belső felülete. A sűrűn vasalt és a szűkebb helyeken kisméretű vibrátorra lehet szükség. A Vállalkozó gondoskodjon arról, hogy megfelelő méretű vibrátor álljon rendelkezésre a munka minden részéhez.

Tilos tömöríteni a zsaluzat kézi szerszámokkal való ütögetésével!

A betonszerkezetek különböző részeinek építészeti kezelése megkívánja, hogy a beton egységes textúrájú és színű legyen. A Vállalkozónak ezért minden szerkezethez azonos gyárból kell biztosítani a cementet, illetve azonos forrásból az adalékanyagot, ha csak nincs ettől eltérő írásos engedélye a Mérnöktől. A látható felületek zsaluzatának anyagát (fém, gyalult fa, műanyag), illetve a felület

kiképzésének módját a Mérnökkel előzetesen jóvá kell hagyatni. A látható, de nem zsáuzott betonfelületeket a vonatkozó Műszaki Előírások, ill. a kiviteli tervek szerint kell kezelni.

A szerkezetnek az MSZ 7658-2:1982 szerint 1. minőségi szintre előírt értékeknek kell megfelelniük. Az ellenőrzést a kiviteli tervek alapján a Mérnök végezi, és eredményét rögzíti az Építési Naplóban.

Az eltakarásra kerülő beton felületen észlelt hiányosságokat a Vállalkozónak saját költségén kell kijavítani. A teljes felületet az MSZ 7658-2:1982 szerint kell szemrevételezni. A földdel eltakarásra kerülő szerkezeten m²-ként legfeljebb öt, egyenként legfeljebb 500 mm²-nél nem nagyobb felületi hiány engedhető meg, ha a betonacél előírt betontakarása biztosítva van, és a csorbulás mélysége a 10 mm-t nem haladja meg. Észlelt fészkes szerkezetet a Mérnök által jóváhagyott módon kell javítani.

A Vállalkozó csak a Mérnök által jóváhagyott keverőtelepen készíttethet betont. Minden minőségű betonhoz az anyagokat súly szerint kell adagolni egy elfogadott súly szerinti adagolóval, és teljesen el kell keverni egy elfogadott méretű és típusú keverőben olyan módon, hogy az anyagok a betonban egyenletes eloszlásúak legyenek. A keverőgépet és a kiszolgáló berendezéseket alaposan ki kell tisztítani mielőtt más típusú cementet tartalmazó betont kezdenek keverni. Semmilyen körülmények között sem engedhető meg, hogy egy adagot egynél több típusú cementtel keverjenek.

Vonatkozó szabványok (hatályosságuk ellenőrzése a Vállalkozó feladata):

- MSZ EN 13670:2010 Betonszerkezetek kivitelezése / Angol nyelvű!
- MSZ 7658-2:1982 Építőipari tűrések. Pontossági osztályok
- MSZ EN 12649:2008 Angol nyelvű! Betontömörítő és -simító gépek. Biztonság

Betonozás kedvezőtlen időjárási körülmények között

Kedvezőtlen időjárási körülmények között a betonozáshoz külön technológiai leírást kell készíteni, és azt a Mérnökkel jóvá kell hagyatni. Az intézkedésekkel kapcsolatos előírásokat az MI 04-19: 1981 tartalmazza.

Nem szabad betonozni:

- nagy esőben szabadon,
- kiegészítő védelem nélkül, ha a levegő hőmérséklete 5°C alá esik,
- kiegészítő védelem nélkül, ha a levegő hőmérséklete 30°C fölé emelkedik,
- amikor az adalék felülete, vagy az a felület, amelyhez a betonozás történik, jeges.

Ha a levegő hőmérséklete meghaladja a 30°C-értéket, a betonozás – a Mérnök jóváhagyásával – csak akkor végezhető, ha speciális intézkedésekkel gondoskodtak a beton korai kötésének megakadályozásáról, mint például a keverővíz hőmérsékletének csökkentése, az adalékok és a zsáuzatok folyamatos vízzel való permetezése, vagy a kész beton ideiglenes lefedése. A betonozás és utókezelés közben a beton hőmérsékletét regisztrálni kell.

Hideg évszakban, és amikor a hőmérséklet várhatóan +5°C alá csökken, a Vállalkozó köteles a beépített betont megfelelő hővédelemmel ellátni. Ilyenkor a Vállalkozó zárja körül a szerkezetet olyan módon, hogy a körülzárt térben a levegő és a beton hőmérsékletét három napon keresztül + 15°C fölétti hőmérsékleten lehessen tartani.

Fagyveszélyes időben való betonozás esetére a Vállalkozónak a Kivitelezési és a Minősbiztosítási Tervben külön betonminőséget és utókezelési technológiát kell előírni, amelyet a Mérnöknek jóvá kell hagynia.

A Vállalkozó köteles az általa használni kívánt utókezelési módszer leírását előzetesen jóváhagyásra benyújtani a Mérnök részére. Az intézkedésekkel kapcsolatos előírásokat az MI 04-19: 1981 tartalmazza.

A betonozástól számított hét napon keresztül a betont védeni kell a nedvesség elvesztésétől, a gyors hőmérsékletváltozástól, esőtől és folyóvíztől, mechanikus sérülésektől, és a levegőben szálló por és homok általi szennyeződésektől.

A frissen elhelyezett beton utókezelő és védő módszerei a fóliaborítás, az öntözés, a gőzölés, a lefedés, és minden olyan módszer, amit a Mérnök elrendel. A vizet tartó paplant, vagy egyéb megfelelő anyag felhasználásával készített védelmet, amelyet nedvesen tartanak, el kell helyezni amint a beton már annyira megszilárdult, hogy a lefedést sérülés nélkül tartani tudja. A Vállalkozó kötelezhető a betont tartalmazó zsaluzat vízpermettel való hűtésére, és ezt minden olyan helyen el kell végeznie, ahol erre a Mérnök utasítást ad, függetlenül attól, hogy a beton utókezelésére milyen egyéb módszert alkalmaz. Az utókezelés befejeztével Vállalkozónak minden idegen anyagot el kell távolítania.

Hideg időben Vállalkozó köteles a kötésben lévő betont megfelelő hőszigetelő anyaggal védeni a betonozástól számított hét napon keresztül.

A zsaluzat eltávolításával kapcsolatos előírásokat az MI 04-19:1981 tartalmazza. A szerkezet különféle részeinek sablonjait nem szabad addig eltávolítani, amíg a beton a Szabványban előírt szilárdságot el nem éri. Az 5°C hőmérséklet alatt betonozott szerkezet zsaluzatát nem szabad eltávolítani addig, amíg tájékoztató próbatest törésével meg nem győződnek a beton megfelelő szilárdságáról, függetlenül az eltelt időtől. Minden zsaluzatot el kell távolítani, függetlenül attól, hogy a talajszint alatt vagy felett helyezkedik el.

A kedvezőtlen hőmérsékleti viszonyok között végzett betonozások többletköltségeit a Vállalkozó viseli.

Bebetonozandó acélszerkezetek és egyéb elemek

A bebetonozandó összes acélszerkezetet és egyéb elemet, Vállalkozónak a Mérnök engedélye alapján, és a terveknek megfelelően kell elhelyezni és rögzíteni. A szerkezetek és egyéb elemek pontos beállításához szükséges kiegészítő elemeket Vállalkozónak kell szolgáltatnia, továbbá biztosítania kell, hogy minden szerkezet és elem idejében a munkahelyen legyen. Ezzel elkerülhető a betonozási munkák folyamatának megszakítása.

A lehorgonyzó csavarok meneteit, vagy egyéb elemeket a bebetonozás vagy habarcskiöntés után azonnal meg kell tisztítani, be kell zsírozni, és meg kell védeni a sérülésektől.

Meglévő szerkezethez való rögzítésnél a beton-, vagy vasbetonszerkezet állékonysága nem gyengíthető, annak szilárdsága a megváltozott igénybevételekkel ellenőrizendő.

Nyomott betontestnél az elhelyezés kibetonozásánál az eredeti betonszilárdságot és kapcsolatot elő kell állítani.

Vasbeton esetén a meglévő acélbetétek csak akkor vágathatók el, ha a műtárgyban betöltött szilárdsági feladatuk kiváltható, és kiváltásra került.

Földvisszatöltés monolit betonszerkezet mellé

Ha a Mérnök másképp nem rendelkezik, a betonszerkezetek körüli és fölötti földvisszatöltést a betonozástól számított 15 napon belül nem szabad elvégezni. A földdel érintkező felületeket szükség esetén szigetelni kell.

Betonfelületek felületképzése

Hacsak nincs másféle előírás, vagy a Mérnök másképpen nem rendelkezik, minden látszódo betonfelületet, közvetlenül a bedolgozás után le kell simítani. Azokat a felületeket, melyek földvisszatöltéssel lesznek eltakarva és a sózás következtében tönkremehetnek, bevonattal kell megvédeni.

Azokat a vasbeton lemezeket és falak felső felületeit, amelyek sem szerkezettel, sem feltöltéssel nem lesznek eltakarva, saját levükben el kell simítani. A simítást közvetlenül a betonozás után kell elvégezni, mielőtt még a beton megkötött volna. A már lesimított felületeket az utókezelés ideje alatt mindenféle rongálódástól meg kell védeni. Az utókezelést olyan gondosan kell végezni, hogy a zsugorodásból vagy hőhatásból keletkező repedések tágassága 0,1 mm-nél kisebb legyen.

A felületek színének egyenletesnek, homogénnek, foltmentesnek kell lennie, az illeszkedéseknek, csatlakozásoknak pedig teljesen tömítettnek, az éleknek sérülésmentesnek.

A betonozási munkák szakaszolására vonatkozó tervét a Vállalkozónak a Mérnöknek a betonozás előtt be kell nyújtania, ebben megjelölve a betonozás térbeli és időbeli szakaszait. Ha a betonszerkezeteknek vízzárónak kell lenniük, a szerkezeti hézagok alkalmazását el kell kerülni, vagy számát a szükséges minimumon kell tartani. A Mérnöknek a következő betonréteg bedolgozása előtt meg kell vizsgálnia és jóvá kell hagynia az elkészült szerkezeti hézagokat.

Betonfelületek javítása

A javítást a Mérnök által jóváhagyott technológia és ellenőrzés mellett kell elvégezni. Szerkezeti hiba, nem javítható felület esetén bontás és újrabetonozás is előírható. A sima, nem vakolandó betonfelületeket igény esetén monolit vízzáró réteggel kell ellátni.

Minden javítási munkát a vonatkozó Minőségbiztosítási Előírásnak megfelelően, a gyártó utasításaival összhangban kell elvégezni. Az anyagokat az eredeti gyári kiserelésben, a külső- illetve belső munkáknak megfelelő minőségben kell a helyszínre szállítani. Minden anyag az adott típuson belül a legjobb legyen. Az anyagokat az eredeti gyári összetételben kell felhasználni, hígító, száradásgyorsító vagy más anyag hozzáadása semmilyen körülmények között nem engedhető meg. A hibás, lejárt szavatosságú, vagy nem kielégítő állapotú javítóanyag nem használható. Az anyagok minősége és alkalmazása feleljen meg a helyi környezeti viszonyoknak.

2.4 Nyomástartó edények

A nyomástartó edények tervezése, gyártása, ellenőrzése/ vizsgálata, és megfelelőségének értékelése tekintetében a Vállalkozónak a nyomástartó berendezések és rendszerek biztonsági követelményeiről és megfelelőség tanúsításáról szóló 9/2001. (IV.5.) GM rendelet vonatkozó előírásai szerint kell eljárni.

Nyomástartó edény csak a vonatkozó jogszabályi keretekben meghatározott hatósági engedélyezési eljárás lefolytatása alapján kiadott engedély birtokában építhető be.

2.5 Burkolatbontás és helyreállítás

Főszabályként: minden útburkolatot csak a vezetéképítéshez szükséges sávban szabad felbontani, és munkaárok szélességben, a meglévő szerkezeti felépítéssel megegyező módon kell helyreállítani. Betöredezés esetén a kopóréteget 15-15 cm-es vállal kell kialakítani.

A nemrég felújított, jó állapotban lévő útburkolatok, járdák esetén, ahol erre lehetőség adódik, bontás helyett elsősorban azok alatti átfúrást kell alkalmazni.

Általános műszaki követelmények

Öntött aszfalt burkolatok bontásánál - amennyiben a bontott anyag újrafőzésre kerül - a burkolatról a szennyeződések le kell tisztítani.

A munkaterület helyét le kell zárni, a munkahelyre való belépést idegenek számára meg kell tiltani.

A munkaterület kezdő és végpontjainak, valamint a becsatlakozó utak lezárásáról, korlátok, valamint jelzőtáblák elhelyezéséről gondoskodni kell.

A kibontott anyag deponálását úgy kell elvégezni, hogy a halmok a közlekedést ne akadályozzák, és amennyiben azok újbóli felhasználásra kerülnek, ne szennyeződhesse. A területet a munka befejezése után le kell takarítani, és az alkalmazott elkorlátozásokat meg kell szüntetni.

Ha a bontás, építés forgalom alatt történt, a korlátozást meg kell hagyni és külön figyelmeztető táblákat és jelzőlámpát kell elhelyezni. Az elkorlátozásokat mindaddig fenn kell tartani, amíg a burkolat helyreállítása meg nem történt. Sötétben, vagy rossz látási viszonyok közt végzett munkáknál gondoskodni kell a munkaterület megvilágításáról.

A munka megkezdésére csak akkor adható engedély, ha a biztonságos és folyamatos munkavégzés feltételei biztosítottak. A munkaterület, illetve munkakörzet átadását, át vételét írásban kell rögzíteni.

A munka megkezdése előtt a ellenőrizni kell, hogy a bontásra kijelölt úttartozékok nem balesetveszélyesek-e. Elektromos tartozékoknál az áram kikapcsolásáról és a vezetékek lekötéséről szakembereknek kell gondoskodni.

2.5.1 Útfelbontásra, közterületen végzett munkára vonatkozó általános szabályok

A fenti előírásokhoz kapcsolódóan, a Vállalkozó a közterületen történő munkavégzéssel kapcsolatban köteles az alábbi előírásokat betartani, illetve figyelembe venni.

- Az építés alatti forgalomterelésre a Vállalkozónak forgalomtechnikai tervet kell készítenie, ezt az illetékes közlekedési hatóságnak jóvá kell hagynia, a kivitelezést ennek megfelelően kell végezni, az aktuális forgalomkorlátozási intézkedéseket a kivitelezés során a közút kezelővel folyamatosan egyeztetni szükséges.
- A kivitelezés a közúti jármű és gyalogos forgalmat minél kisebb mértékben akadályozhatja.
- Az építkezés során a közutak területe rakodásra, tárolásra csak kismértékben vehető igénybe.

- A közterületen megvalósuló munkavégzéshez (burkolatbontás) történő hozzájárulás kiadását a téli időszakban a közút kezelője megtagadhatja, ha feltételezhető, hogy a burkolat helyreállítása az időjárás miatt megfelelő minőségben nem biztosítható.
- A települések lakott területén zajjal járó bontási munkálatok a Szerződéses Feltételek szerint hétfőtől szombatig, este 20.00 órától reggel 07.00 óráig és vasárnap egész nap nem végezhetők. Kivételek azok a rendkívüli munkák, amelyek végzését közérdekből a nappali órákig elhalasztani nem lehet.
- A Vállalkozó köteles a bontási munkák megkezdése előtt 8 nappal értesíteni az érintett terület lakóit a felbontás kezdésének és a helyreállítás befejezésének időpontjáról. Az értesítés elmulasztása esetén a szolgáltatás és ellátás akadályoztatásából származó károk megfizetése az engedélyest terheli.
- A munkálatok időtartamára az engedélyes minden esetben köteles az érintett telkek, épületek megközelítését ideiglenes átjáró (hídprovizórium) építésével biztosítani.
- Bármely munkaárok, vagy munkagödör 48 óránál tovább csak a Mérnök engedélyével maradhat nyitva.
- Az engedélyes köteles a munkálatok tartama alatt a víz akadálytalan lefolyását biztosítani, a sár és egyéb szennyeződés eltakarítását elvégezni.
- Tilos a közterületen lévő geodéziai jeleket és létesítményeket megváltoztatni. A közút területén, határán, az alatt vagy felett lévő közműveken, műtárgyakon, úttartozékokon, vagy létesítményeken engedély nélkül változásokat végrehajtani tilos.
- Az aszfaltburkolatot a bontáskor a többi burkolattól elkülönítve kell felbontani.
- A felbontott aszfaltot, a helyreállításhoz fel nem használható burkolókövet, szegélykövet, egyéb tartozékot megtisztítva (a veszélyességi fokozatnak megfelelő) ideiglenes tárolóhelyre köteles a vállalkozó beszállítani.
- A burkolat végleges helyreállításáig az engedélyes köteles a felbontott helyet karbantartani, a felbontott anyagokat gondosan megtisztítva szétválogatni és a burkolóanyagot idomba rakni úgy, hogy a közlekedést ne zavarja. Amennyiben a bontási anyag tárolása közlekedés zavarása nélkül nem oldható meg, az engedélyes köteles azt azonnal elszállítani.
- A munkaárrokba szerves anyagot, építési törmeléket, szemetet visszatölteni nem szabad. A munkaárrok csak jól tömöríthető talajjal vagy az előírt anyaggal tölthető fel a vonatkozó szabványok, műszaki előírások szerint. Indokolt esetben talajcserét kell végezni.
- A kezelői hozzájárulásban meghatározott határidőig a közterületet helyre kell állítani.
- Forgalomterelés, forgalomkorlátozás esetén az út tulajdonosa – kezelője – előírásainak megfelelően a lakosságot minden esetben tájékoztatni szükséges.
- A közműépítés során, ha közút igénybevétele teljes útelzárással jár, terelő utat kell igénybe venni. Ha a forgalom megkívánja, a terelőút megerősítéséről gondoskodni kell. Az építés befejezése után a terelőút helyreállítását, a közút tulajdonosának előírása alapján kell elvégezni.
- A Vállalkozó (kivitelező) a közterület bontását csak a kezelői hozzájárulás kiadása után kezdheti meg, és a munkákat az abban foglaltak szerint végezheti el.
- A bontást úgy kell elvégezni, hogy a megmaradó burkolatrész ne károsodjon.
- A megmaradó burkolat széleit egyenesre kell vésni vagy vágni, úgy hogy a vésett felület sík vagy közel sík és függőleges legyen.

- A felbontott területet le kell takarítani, a területen törmelék, szemét nem maradhat.
- Az újrafelhasználásra kerülő bontott anyagot külön, és úgy kell deponálni, hogy az ne szennyeződhessen.
- A bontott anyagok minél nagyobb mértékű újrahasznosítására kell törekedni a helyreállítás során.

2.5.2 Hengerelt aszfaltburkolat készítése

A fektetendő burkolat alapjának a tervekben előírt minőségben, méretben és profilkialakítással készen kell lennie. A burkolatalapon kátyúk, repedések vagy hullámosodások nem lehetnek, illetve az ilyen jellegű hibákat a burkolatépítés megkezdése előtt meg kell szüntetni.

Félszélességű beépítés esetén fél szélességben a munkaterületet a forgalom elől a KRESZ előírásainak megfelelően le kell zárni. A szabadon hagyott, munkába nem vett másik félszélességben a forgalmat az előírásoknak megfelelően nappal színes tárcsával, vagy forgalomirányító lámpákkal, sötétben vagy rossz látási viszonyok között fényjelzéssel vagy forgalomirányító lámpák alkalmazásával irányítani kell.

Bedolgozás

A kiszállított aszfaltanyag hőmérsékletét bedolgozás előtt minden esetben ellenőrizni kell. Az előírt hőmérsékletnél alacsonyabb hőmérsékletű anyagot, vagy csomós, rosszul kevert, elégett anyagot beépíteni nem szabad. Az előző nap, vagy régebben elkészült, teljesen kihűlt burkolat szélét a helyes csatlakozás kiképzése érdekében 10-20 cm-es szél elhagyásával nyeles vágóval vagy vágógéppel egyenesre kell vágni. A levágott részt csákánnyal le kell fejteni az alapról, a keletkezett törmeléket le kell takarítani, a levágott szélekre a helyszínen biztosított (melegített) kötőanyagot nyeles kenő- kefével fel kell hordani.

Az elterítendő aszfaltréteg vastagságát az egyes aszfaltfajtákra jellemző térfogatsúlyok ismeretében úgy kell meghatározni, hogy figyelemmel kell lenni a tömörítés hatására is.

Hengerlés

Az előírt méretekben elterített melegaszfalt hengerlését azonnal el kell kezdeni a könnyűhengerrel. A tömörítést az útpályák hengerlésére vonatkozó szabályok figyelembevételével (fél vagy egyharmad kerék átfedéssel) kell végezni.

- Csak megfelelő minőségű és hőmérsékletű aszfaltanyagot szabad a burkolatba beépíteni.
- Az elkészült burkolati réteg felülete egyenletes minőségű és szerkezetű legyen.
- Az elkészült burkolatról a víznek a tervezett irányban kell elfolynia.
- A terítési sávok összedolgozásánál, egyéb felületekhez való csatlakozásnál repedés, hézag nem lehet.
- Az elkészült burkolaton a terítési sávok hossz- és keresztirányú csatlakozásainál szintkülönbség nem lehet.
- Az út felületén és a sülyesztett vagy kiemelt szegélyek mellett a víz nem állhat meg.
- Első minőségi osztályba sorolás feltétele, hogy - a burkolatréteg beépítési vastagságának megengedett legnagyobb eltérése -10% lehet; (pozitív eltérés nincs korlátozva), a burkolat

tömörségi foka legalább 95%-os, de a mérések számának legalább 90 %-ában 97%-os legyen. A forgalmi sáv külső szélétől 1 m-re folyamatosan, mérőkészülékkel mért hullámosság szélső egyedi értéke legfeljebb 8 mm, a mérések számának legalább 98%-ában legfeljebb 6 mm lehet.

2.5.3 Beton útalap készítése

A beton útalap alá készített úttükörnek a tervben előírt tömörségűnek és teherbírásúnak kell lennie.

Az úttükör felületi hullámossága a 3 m-es lécs alatt 3 cm lehet. Biztosítani kell az alépítmény megfelelő nedvességtartalmát.

A bedolgozandó betonkeveréket az előírt minőségben és a bedolgozási ütemnek megfelelően kell biztosítani.

A beton útalap felületét eldolgozás közben 4 m-es léccel folyamatosan ellenőrizni kell; a jelentkező hiányosságokat pótolni kell.

- A burkolatalap építésére szolgáló tükör szennyeződéstől mentes és kellően nedvesített legyen.
- A betonterítés vastagsága kézi döngölés esetén 10 cm-nél, gépi tömörítés esetén 20 cm- nél vastagabb nem lehet.
- A beton útalapok felületén a víz nem állhat meg.
- A burkolatalapok felülete sem hossz, sem keresztirányba nem lehet bordás. A burkolatalap felületi egyenetlenségeiben megengedhető legnagyobb hullám maximum 10 mm lehet.
- A szegélyek közötti burkolatalapoknak a szegéllyel, illetve a szegélylappal közvetlenül érintkeznie kell.
- A betonkeveréket bedolgozás közben locsolni tilos.

2.5.4 Úttartozékok bontása és elhelyezése

- Az úttartozékokat, jelzőlámpákat úgy kell elhelyezni, illetve bontani, hogy azok a munkavégzés következtében ne sérüljenek meg.
- Az úttartozékok oszlopainak elhelyezése olyan mélyre és szilárdan történjen, hogy a felállított táblákat, korlátokat kézzel ne lehessen kimozdítani.
- A beépített úttartozékoknak magassági és vízszintes értelemben terv szerinti helyen, az előírt módon, a forgalomtechnikai előírásoknak megfelelően kell elhelyezkedniük. Az úttartozékok megengedett eltérése magassági értelemben ± 20 mm lehet.
- A munkák befejeztével a munkaterületet tisztán, idegen anyagoktól mentesen kell hátrahagyni, az alkalmazott forgalmi korlátozásokat meg kell szüntetni.
- Amennyiben az elhelyezett jelzőtáblák és jelzőlámpák nem kerülnek azonnal üzembehelyezésre, azokat fekete fóliával le kell takarni, hogy a forgalmi rendet ne zavarják.
- A bontási munkák ideje alatt a forgalom biztosításáról gondoskodni kell.
- Az úttartozékok helyének helyreállítása úgy történjen meg, hogy a forgalom biztonságára ne jelentsen veszélyt.

2.6 Útburkolat készítése

A Vállalkozónak meg kell építenie a telepen belüli gépjárműforgalmat biztosító belső utakat, térburkolatokat és egyéb közlekedést szolgáló burkolatokat, járdákat.

Amennyiben a közterületről történő megközelítést szolgáló bekötőutat is kell építeni, azt az országos és a helyi útépítési jogszabályok és szabályozás figyelembevételével, szilárd, teherviselő burkolattal, a megfelelő szelvényben és útpályatartozékokkal együtt kell megtervezni és megépíteni.

Közforgalmú út, illetve közforgalom előtt el nem zárt magánút esetében az utat, az utak építésének, forgalomba helyezésének és megszüntetésének engedélyezéséről” szóló 93/2012. (V. 10.) Korm. rendelet szerint kell megtervezni és engedélyeztetni.

Egyéb esetekben az általános és szakági előírások szerint kell az utakat, járdákat és térburkolatokat megtervezni és kialakítani.

Az utak forgalmi szélességét – mivel azok más forgalmat nem bonyolítanak le – a vízműtelep forgalmi igényeihez kell igazítani, méretezni.

2.6.1 Útburkolati rétegek

A telepi úthálózat burkolszerkezetének tervezésénél az ÚT 2-1.202 sz. útügyi műszaki előírását kell figyelembe venni. A telepen belüli szilárd burkolatú utakat, parkolókat, gépjárművek számára tervezett közlekedési felületeket.

A beton térkő burkolatok beépítésével kapcsolatban az ÚT 2-3.205 és az ÚT 2-1.502 útügyi műszaki előírást kell figyelembe venni.

2.6.2 Tervezett burkolatok csapadékvíz elvezetése

A telep burkolt felületéről, területeiről a csapadékvizeket el kell vezetni. Ha létezik ilyen, az összegyűjtött csapadékvizeket a telepi csatornahálózatba kell vezetni. Egyéb esetben felszíni vízelevezetés útján kell gondoskodni a csapadékvizek elvezetéséről.

A telep azon területein, ahol a forgalomból, illetve a szállított anyagokból, tevékenységből adódóan szennyezés nem történhet, a csapadékvizek megfelelő módon elszikkaszthatók.

2.6.3 minőségi követelményei Útburkolati alaprétegek

Tömörített altalaj

Útburkolat építéskor az úttükör felületét 50 cm vastagságban $T_{ry} = 95\%$ -os tömörségi fokra kell tömöríteni. A földmű felszínét a pályaszerkezet építése előtt tárcsás terheléssel ellenőrizni kell, hogy meggyőződjene a földmű tervezett teherbírásának teljesítéséről. A földmű felszínén a talaj teherbírási modulusa $E_{2min} = 40 \text{ MN/m}^2$. Ha ez a követelmény nem teljesíthető, akkor javítóréteg beépítése szükséges. A javítóréteg vastagságát az ÚT 2-1.202 útügyi műszaki előírás 5.2. fejezetben leírtak szerint kell megállapítani. A javítóréteg készülhet fagyálló szemcsés anyagból, bontott pályaszerkezeti rétegek anyagából, amennyiben kielégíti a javítórétegre vonatkozó előírásokat az ÚT 2-3.206 szerint.

A burkolat építését kizárólag abban az esetben lehet megkezdeni, amennyiben a tervezési teherbírási értékeket megfelelő bizonylatok igazolják.

Homokos kavics

Az útalapként, ill. védőréteggént alkalmazott homokos-kavics réteg egyenletes megjelenésű legyen, szétosztályozódott foltok, másfajta talajjal szennyezett részek kialakulása nem megengedett. A

védőréteg szükséges tömörsége $Tr\gamma = 95 \%$, attól legfeljebb -3% -al térhet el. A pozitív irányú eltérés nincs korlátozva. A védőréteg teherbíró képessége $E_{2min} = 50 \text{ MN/m}^2$ legyen. A homokos kavics alap, illetve védőréteg részletes követelményrendszere az ÚT 2-3.206, és ÚT 2-3.207 útügyi műszaki előírásokban található.

Zúzottkő

A burkolatalapként alkalmazott zúzottkövek az ÚT 2-3.601 útügyi műszaki előírás szerinti DD kőzetfizikai csoportra előírt követelményeknek feleljenek meg. A folytonos szemeloszlású zúzottkő alap teherbíró képességét az ÚT 2-3.206 útügyi műszaki előírás 8. számú táblázat tartalmazza. Az itt megadott érték csak abban az esetben követelhető meg, ha a zúzottkő alap alatti földmű, illetve a földmű és az alkalmazott védőréteg koronaszintjén a tárcsás teherbíró képességi vizsgálat eredménye a legkedvezőtlenebb helyen és körülmények között is megfelel az $E_2 \geq 50 \text{ MN/m}^2$ követelménynek. Az alaprétegen mért teherbíró képesség (E_2) eredménye az ÚT 2-3.206 útügyi műszaki előírás szerint legfeljebb -10% -kal térhet el az előírt értéktől. A pozitív irányú eltérés nincs korlátozva. Zúzottkő út építésénél az úttükör felület és a szórt zúzottkő alap közé a zúzottkő szemcsék talajba való benyomódásának megakadályozására homokos kavics tisztasági réteg beépítése szükséges.

Beton burkolatalapok

A beton összetételét úgy kell megválasztani, hogy a betonok gyártása során az MSZ 4720-2 szerint megállapított jellemző szilárdság az MSZ 4719-ben megadott minősítő szilárdságnál nagyobb legyen. Az alkalmazandó anyagokra és a betonkeverék minőségére vonatkozóan az ÚT 2-3.208 és ÚT 2-3.204 útügyi műszaki előírásokban foglalt követelmények az irányadók. A beton szilárdsági osztályától függően a cementek (CEM I, CEM II, CEM III, CEM IV.) különböző fajtái közül az ÚT 2-3.208 útügyi műszaki előírás 1. sz. táblázata szerint célszerű a cementek különböző fajtái közül a megfelelő szilárdságú cementet kiválasztani. A táblázatban feltüntetett cementek közül az „ajánlott”-nak jelölt cementet kell választani. Az alkalmazott cement feleljen meg az MSZ EN 197-1 és az MSZ EN 197-2 szabvány követelményeinek.

A burkolatalap betonjához olyan adalékszerek használhatók, amelyek rendelkeznek „Építőipari műszaki engedéllyel”, és az alkalmassági vizsgálat szerint megfelelnek a betonok készítéséhez. Az útépitési beton burkolatalapok építését az ÚT 2-3.208 útügyi műszaki előírás és az ÚT 2-3.204 útügyi műszaki előírás alapján kell végrehajtani.

CKt cementstabilizáció

A CKt cementstabilizáció tervezése az ÚT.2-307 útügyi műszaki előírásban foglaltak szerint történjék. A beépítendő alapréteg az ÚT.2-307 útügyi műszaki előírás szerinti CKt-4 cementtel stabilizált homokos kavics, telepen keverve.

A CKt jelű, telepen kevert szemcsés anyagú cementstabilizációt az ÚT 3-206 útügyi műszaki előírás követelményei szerint, a Vállalkozó által összeállított, és Mérnök által elfogadott alkalmassági vizsgálat és gyártástechnológiai utasítás alapján kell elkészíteni és ellenőrizni.

2.6.4 Útpályaszervezeti aszfalt- és aszfaltbetonrétegek

A tervezéshez és kivitelezéshez az ÚT 2-3.301 útügyi műszaki előírás általános érvényű előírásait kell figyelembe venni.

Az aszfaltot és aszfaltbetont érvényes működési engedéllyel rendelkező aszfaltkeverő telepről, minőségileg bizonylatolt módon a tervek szerinti minőségben készaszfaltként kell rendelni.

2.6.5 Az útépítés kiegészítő elemei és szerkezetei

Út szegélyek

Az előre gyártott szegélyek műszaki követelményeit az MSZ EN 1340:2003 szabvány tartalmazza.

A szegélyekkel kapcsolatos alapvető műszaki követelmények a következők:

- nyomószilárdsági osztály C16,
- fagyállósági fokozat f50,
- kopásállósági fokozat k25.

Vízvezető árkok, padkák, zöldfelületek helyreállítása

A vezetéképítés, valamint az azt követő visszatöltési, burkolatépítési munkák során, elsősorban az itt közlekedő nehéz gépjárművek miatt a szabadon futó földművek (padka, rézsű stb.) könnyen megsérülhetnek. Ezért ezek végleges helyreállítását csak a visszatöltés és a burkolatépítés/helyreállítás után lehet megoldani. A végső profilírozási, felületrendezési munkák végrehajtása a burkolatépítési munkák befejezés után történhet.

A szikkasztó árkok fenékszélessége 40 cm, rézsűhajlása 1:1,5 legyen. Az árok rézsűket rendezni, humuszosítani és füvesíteni kell. Az árkok folyási fenékszintjét 50 cm vastagságban $T_{ry} = 90\%$ tömörségi fokra tömöríteni kell.

A padkákat a felület rendezések után 15 cm vastag szemcsés anyagból kell 5 %-os lejtéssel kialakítani, majd tömöríteni.

Az építéssel érintett zöldfelületeket 50 cm vastagságban $T_{ry} = 85\%$ tömörségi fokra kell tömöríteni, majd a felület rendezése után az adott területet humuszosítani és füvesíteni kell. A füvesítést 5 dkg/m² fűmag kiszórásával kell végrehajtani.

2.6.6 Útburkolati rétegek beépítésének feltételei

Az útpálya-szerkezeti rétegeket a megrendelő által jóváhagyott kiviteli tervben előírt szélességgel, vastagsággal és keresztirányú lejtéssel kell megépíteni. A beépített rétegek felülete egyenletes minőségű, azonos megjelenésű legyen. A terítési sávok összedolgozásánál, valamint azok egyéb felülethez való csatlakozásánál anyaghányos hely, hézag nem lehet. Az adott réteg beépítését a beépítendő réteg alatti réteg megfelelő felület-előkezelése, valamint a hibák kijavítása után a Mérnök engedélyével lehet elkezdni.

Vállalkozó keveréktervet és beépítési technológiai utasítást köteles készíteni a hivatkozott műszaki előírásokban foglaltak szerint, és ezt a tervezett beépítés előtt 10 nappal kell a Mérnöknek felülvizsgálat és jóváhagyás céljából átadnia. A Mérnök köteles az észrevételeit és az építésre vonatkozó előzetes hozzájárulását a kézhez vételtől számított 5 napon belül megadni. Beépítési kérdésekben az egyes rétegeknél említett ütiügyi műszaki előírásokban foglaltak a mérvadóak.

Minőségellenőrzés

Vállalkozó köteles az általa elvégzett munkák és a felhasznált anyagok minőségét tanúsítani. Vállalkozó köteles a kivitelezés folyamán a gyártás közbeni és a helyszíni vizsgálatokat az ütiügyi előírásokban előírt gyakorisággal elvégeztetni, és erről a Mérnököt is értesíteni. Mérnök a vizsgálatokra vonatkozóan folyamatos ellenőrzéssel tartozik. Amennyiben az eredmények az előírt követelményeket nem elégitik ki, a Vállalkozónak – a Mérnök által jóváhagyott módon – haladéktalanul intézkednie kell a hiba kiküszöbölésére.

2.7 Az acélszerkezetekkel kapcsolatos munkák

Minden teherviselő acélszerkezetet csak a 104/2006. (IV.28.) Korm. rendelet alapján tervezői jogosultsággal rendelkező tervező tervezhet. Az acélszerkezeteknek ki kell elégíteniük az érvényes és vonatkozó szabványok előírásait.

A kiviteli terveknek mind a gyártásra, mind a szerelésre vonatkozó részletterveket és a technológiai terveket tartalmaznia kell. Ezeket a Mérnök hagyja jóvá.

A gyártásra vonatkozóan a kiviteli terveknek a következőket kell tartalmazniuk:

- a szerkezet minden legyártandó részét úgy részletezve, hogy a gyártási műveletek megfelelően és pontosan elvégezhetőek legyenek,
- a gyártás módját,
- a vizsgálatok és mérések módszerét és idejét,
- egyes munkafolyamatok technológiáját és toleranciáját,
- a korrózióvédelem módját.

A Vállalkozó feladata a szerkezeteket beszerelése, és végleges beállítása. A Vállalkozónak kell gondoskodnia acélszerkezetek beszereléséhez szükséges állványzatról, és neki kell szolgáltatnia minden olyan szerszámot, gépet és berendezést, beleértve a szerelőtüskéket és fűzőcsavarokat is, melyek az acélszerkezetek mozgatásához és szereléséhez szükségesek.

Mielőtt az acélszerkezetek elszállítják, azokat ideiglenesen össze kell szerelni a gyártóműben szemlére és átvételre, vagy teljes méretre összeállítva, vagy olyan részletekben, ahogyan azt a Mérnök előírja, hogy az kielégítő legyen az egyenesbe állítás és az összes elem illeszthetőségének szempontjából. A méreteket és alakhelyességet műszeres méréssel kell igazolni.

Erre a célra elegendő számú szerelőtüskét és sorosra meghúzott fűzőcsavart kell alkalmazni.

A Mérnököt értesíteni kell, ha a gyártómű a szemlére készen áll. Ha a Mérnök vagy képviselője a szerkezetet átvette, és mielőtt azt elbontják, minden részt gondosan össze kell jelölni az újaszerelés részére, jól látható jelekkel, és ha a Mérnök azt előírja tartósan megmaradó pecsétjelzésekkel. A jelzéseket tartalmazó tervekből egy példányt át kell adni a Mérnöknek. A jelölések olyanok legyenek, hogy ne okozzanak kárt az anyagban.

A Vállalkozó feladata a szerkezeteket beszerelése, és végleges beállítása. Az előírt vonalvezetést és magassági szinteket, összhangban a tervekkel és a Műszaki Előírások követelményivel, műszeres méréssel kell igazolnia.

A Vállalkozónak kell gondoskodnia acélszerkezetek beszereléséhez szükséges állványzatról, és neki kell szolgáltatnia minden olyan szerszámot, gépet és berendezést, beleértve a szerelőtüskéket és fűzőcsavarokat is, melyek az acélszerkezetek mozgatásához és szereléséhez szükségesek.

Az iszappal (1% szárazanyagot meghaladó) közvetlenül érintkező csővezetékek esetében a MSZ EN 10088 szabványsorozatnak megfelelő 1.4541 (KO 36) csőanyagot lehet csak használni. Szennyvízzel érintkező acél csővezetékeknél megengedett a EN 10088-1 szerinti 1.4301 jelű, MSZ 4360 szerint KO 33.

A technológiai csővezetékek esetében meglévő szénacél cső nem használható fel. Ezeket a kivitelezési tervek készítésénél fel kell tární és szén acélcső esetében ki kell váltani.

Rozsdamentes acél pácolása és passziválása során az MSZ EN ISO 16048 szabvány szerint kell eljárni. A gépészeti berendezések szerkezeti elemként anyagukban általában korrózióálló acélt kell alkalmazni, a következő általános szempontok figyelembe vételével.

- Fázishatár (víz- levegő) környezetbe beépítésre kerülő szerkezeteket és a vegyi hatásoknak kitett szerkezeteket, fokozott korrozív közegeknél rozsdamentes acélból kell készíteni.
- Erős koptatóhatásnak kitett szerkezeteket szintén rozsdamentes acélból kell készíteni.
- Közepesen erős, vagy nagyon erős korróziós veszélyeztetettségű, nagy nedvességtartalmú és agresszív szennyeződések tartalmazó közegnél szintén rozsdamentes acélt kell alkalmazni.

Korrózióálló acélokat ausztenites szövetszerkezetű csoportból kell választani a korrozivitású osztályba sorolás alapján.

Szulfát és klorid szennyeződés esetén igazolni kell a megfelelőséget, megengedett határérték felett csak olyan összetételű ötvözet alkalmazható, melyben a Mo tartalom nagyobb, mint 2,5 %. Pácolási és passziválási, valamint semlegesítési folyamatokat a gyártói előírásoknak maradéktalan betartásával kell elvégezni.

Különböző anyagminőségek párosításánál izoláló szétválasztásokat kell alkalmazni az elektrokorrózió kialakulásának megelőzése érdekében.

A korrózióálló kötő elemek anyagminősége: A2 ill. A4 kell, hogy legyen.

Az acélszerkezetű védőkorlátokat, a függőleges háttámaszos létrákat, kapaszkodókat, nyitható fedlapokat korrózióálló, vagy tűzihorganyzott felületvédelemmel ellátott acélból kell készíteni.

2.7.1 Kiegészítő és tartó szerkezetek

E fejezetbe tartoznak mindazok az acélelemek, melyek az egyéb szerkezetek kiegészítéseként kerülnek elhelyezésre, valamint azok az acél tartószerkezetek, melyek a technológiai berendezéseket, vagy azok részét alátámasztják.

A szerkezetek alátámasztását csak szilárd alapra lehet helyezni. Víz alatti megtámasztás esetén a támasztási hely víztelenítendő, ha ez nem lehetséges, a felfekvés kialakítása víz alatti betonozással történhet.

2.7.2 Rögzítés betonszerkezetbe

Meglévő szerkezethez való rögzítésnél a beton vagy vasbetonszerkezet állékonysága nem gyengíthető. Nyomott betontestnél az elhelyezés kibetonozásánál az eredeti betonszilárdságot és kapcsolatot elő kell állítani.

Vasbeton esetén a meglévő acélbetétek csak akkor vághatók el, ha a műtárgyban betöltött szilárdsági feladatuk kiváltható.

Az elemek mozdulatlanságát a szükséges szilárdság eléréséig biztosítani kell.

2.7.3 Hegesztés

A Vállalkozónak hegesztési terv alapján kell dolgoznia, melynek a hegesztett kapcsolatok megfelelő minőségben történő elkészítéséhez szükséges összes lényeges előírást és intézkedést tartalmaznia kell. A hegesztési utasítás jóváhagyás tárgyát képezi, de a jóváhagyás nem tekinthető felmentésnek a Vállalkozó számára bármely felelősség alól, melyet a hegesztési munkák vonatkozásában viselnie kell.

A hegesztési tervnek tartalmaznia kell:

- a hegesztési eljárások technológiáját,
- a hegesztők minősítését és vizsgáztatását,
- a hegesztési varratok szükséges roncsolásmentes vizsgálatait,
- a vizsgálatokhoz szükséges próbadarabok számát.

A Mérnök megkívánhatja, hogy a tesztvizsgálatokat a jelenlétében vagy személyes képviselőjének jelenlétében folytassák le.

2.7.4 Felületvédelem, festés

Épületben elhelyezett és épületen kívüli szerkezeteknél felületkezelt vagy horganyzott szénacél szerkezet is alkalmazható. (Horganyzott acélcsövek a MSZ 120/2 (DIN 50976) szerint.)

2.7.5 Acélszerkezetek festése a belsőzínen

A szabadtéri berendezéseknél egy elfogadott, választott színű festékekkel oly módon kell egy fedőréteggel ellátni, hogy a felhordott réteg vastagsága száradás után legalább 0,1 mm legyen.

A belsőtérben, száraz környezetben használt berendezéseknél minden tételre, amit a Vállalkozó üzemében már előzőleg lealapoztak és egy réteg fedőfestékekkel láttak el, további két fedőréteget kell felvinni. A fedőrétegek egy a Mérnök által elfogadott minőségű választott színű festékből készüljenek. Az egyes rétegek vastagsága legalább 0,1 mm legyen teljes száradás után.

Vonatkozó szabványok (hatályosságuk ellenőrzése a Vállalkozó feladata)

- MSZ 18090-1:1986 – Fémfelületek átmeneti korrózióvédelme. A korrózióvédő anyagok alkalmazásának előírásai

2.7.6 Gépészeti acélszerkezetek

A **gépészeti berendezésekre** vonatkozóan általános irányelv, hogy a szabadtérbe kerülő acélszerkezeteknek KO anyagból kell készülniük.

2.7.7 Szerkezeti acélok

Alkalmazandó szabványok MSZ ENV 1993-1-1 Acélszerkezetek kialakítása 1.1 rész

El kell végezni az összes acélanyag tűzhorganyzását:

- Tűzi bevonatok vastagsága acéllemezen 80 μ , acélcsavarokon 55 μ .
- Acélszerkezetek korrózió védelme szerves és fémes bevonattal MSZ EN 12944 és DIN 55928.
- Felület előkészítés szabvány acélfelületeken festéshez MSZ ISO 8501/1995 és SIS 055900 szerint

2.7.8 Korlátokra előírt követelmény

- Tűzi horganyzott-, vagy KO 33 acélszerkezet alkalmazása minden felhasználásra kerülő meglévő és tervezett műtárgyon
- Műanyag alapanyagú korlát alkalmazása csak a Specifikus előírások szerint lehetségesm.
- Festéssel felületkezelt acélszerkezet alkalmazásának kizárása
- magasság: 1,0 m

- kézfogó-, térd- és lábléc alkalmazása,
- terhelhetőségük minimuma: 2,0 kN/m²,

2.7.9 Lemezacél szerkezetű fedlapokra vonatkozó előírás

Tűzi horganyzott-, vagy KO 33 acélszerkezetű vagy műanyag keret és fedlap alkalmazása minden felhasználásra kerülő meglévő és tervezett műtárgyon.

2.7.10 Bukó élek kialakítása

Anyaga: a beépítés helyének függvényében meghatározott anyagminőségű rozsdamentes acél. Az áteresztő képességet számítással igazolni kell.

2.8 Gépészeti munkák

2.8.1 Általános követelmények

A gépészeti elemeknek, szerelvényeknek, berendezéseknek, valamint a Vállalkozó által végzett szerelési tevékenységnek a következő általános követelményeknek kell megfelelni:

- a munkák során csak olyan anyagok és technológiák alkalmazhatók, amelyek megfelelnek a 201/2001.(X.25.) Korm. rendeletben (5. sz. melléklet) foglalt beépíthetőségi és alkalmazási feltételeknek, vagy OTH engedéllyel rendelkezik.
- az egyes gépészeti berendezések, elemek minőségi jellemzőire, gyártására, létesítésére vonatkozó magyar jogszabályokban szereplő követelményeknek való megfelelés
- az egyes gépészeti berendezések üzembehelyezésére és üzemeltetésére vonatkozó hatályos magyar jogszabályokban szereplő követelményeknek (pl. emisszió) való megfelelés
- biztonsággal legyen képes a rendszer, a hálózat által támasztott üzemi feltételeknek megfelelni:
 - üzemi nyomás (max 10 bar)
 - üzemi hőmérséklet (max 40 °C - 60 °C)
 - zajvédelem (a hálózati elem működési zaja 3 bar nyomáson ne haladja meg a 40 dB értéket)
 - vonatkozó helyi, és egyéb speciális előírásoknak

Az összes hajtóművet, csapágybélést, láncot, stb. el kell látni az első kenőanyaggal.

Az anyagok kiválasztásakor a Vállalkozónak meg kell győződnie róla, hogy azok elektrolitikus korrózióvédelme megtörtént.

Egyedileg előállított gép-alkatrész is csak jóváhagyott műszaki specifikáció alapján készülhet. Élettartama igazodjék a teljes berendezés élettartamához, vagyis gépi berendezés esetén minimálisan a gépi berendezések amortizációs időtartamához, illetve a Létesítmények tervezett élettartamához.

2.8.2 Anyagminőségek

Csak olyan anyagok alkalmazhatók, amelyek minősége az adott célra megfelelő, megfelelően ellenőrzött és dokumentált módon készültek, és amelyek minőségével kapcsolatos minden nemű információ hozzáférhető, bemutatható.

Acél termékek általában

Csak olyan anyagokat lehet felhasználni, amelyeket a szabványoknak megfelelő vizsgálatnak vetettek alá (MSZ EN 10025-1:2005 szabványsorozat). Minőség szerkezeti acélként S 185-től, anyagszám: 1.0035

Korrózióálló acélok

A megengedett anyagok az MSZ EN 10088-1:2005 Korrózióálló acélok alapján:

Csőelemek	WNr 1.4301 / AISI 304 / MSZ KO 33
	WNr 1.4541 / AISI 321 / MSZ KO 36Ti
	WNr 1.4571 / AISI 316Ti / MSZ KO 35Ti
Rúdanyagok	WNr 1.4021 / AISI 420 / MSZ KO 11
	WNr 1.4057 / AISI 431 / MSZ KO16
	WNr 1.4104 / AISI 430F / MSZ KO 3S
	WNr 1.4301 / AISI 304 / MSZ KO 33
	WNr 1.4305 / AISI 303 / MSZ KO 36S
	WNr 1.4541 / AISI 321 / MSZ KO 36Ti
	WNr 1.4571 / AISI 316Ti / MSZ KO 35Ti

Galvanizált acél termékek

A galvanizálás során 50 és 85µm közötti rétegvastagságot és legalább 550 g/m² felületi cink tartalmat kell biztosítani.

Acélcsövek

Az acélcsövek minősége min. P 195 TR1; 1.0107 (MSZ EN 10216-1:2014 Varrat nélküli acélcsövek nyomástartó berendezésekhez. Szobahőmérsékleten szavatolt tulajdonságú, ötvözetlen acélcsövek)

Öntöttvas

Csak szabvány szerinti gömbgrafitos öntöttvas alkalmazása megengedett. Csövek minősége GGG, a szerelvények, szivattyúház burkolatához egyéb öntöttvas típusok (kereskedelmi minőség) is használhatók, de GG20-nál gyengébb minőségűek nem lehetnek. A nem látható (öntött) felületek homoktól, sorjától mentes tisztított felületek legyenek.

Nem vas ötvözetek

Víz alatti szerkezeteknél nem szabad alumíniumot használni.

A réz használatára vonatkozóan, az oxigénmentes anyag megengedett.

Műanyagok

A PVC és PE alapú műanyagok használata olyan termékekben, amelyek bizonyos mértékben tűzveszélyesek, nem megengedett.

Adott célra csak olyan műanyag használható, amelyből **bármely üzemállapotban** nem oldódik ki az egészségügyi, vagy környezetvédelmi jogszabályokban, szabványokban megengedettnél nagyobb mértékű káros anyag.

2.8.3 Meghajtó motorok

Minden meghajtó-motornak legalább 10% tartalékkapacitással kell rendelkezni, maximális energiafelhasználás mellett, a legrosszabb környezeti körülmények között. A Mérnök kérésére a Vállalkozónak az összes egység, motor gép kapacitásának számított igazolását biztosítania kell, ami a részletterv dokumentációjában kerül részletezésre

A sebességszabályozóval rendelkező berendezéseket sebességérzékelővel és mérő erősítővel kell ellátni. A névleges értéknek a helyszínen állíthatónak kell lennie, vagyis magán az egységen, egy kapcsolófülkében, vagy egy folyamatvezérlő rendszeren keresztül. A sebességet kijelzőn láthatóvá kell tenni.

2.8.4 Kenőanyagok

Hacsak a berendezés gyártójának utasításai eltérően nem rendelkeznek, lítiumos kenőanyagokat kell alkalmazni. Ha a berendezést a beszerelést követően nem helyezik azonnal üzembe, akkor a kenőanyagot ki kell cserélni. Szükség esetén a Vállalkozónak gondoskodnia kell a kenőanyagok tartósításáról, megfelelő tárolásáról.

2.8.5 Robbanásveszélyes terek

A robbanás veszélyes tereket a helyiségben felszerelt robbanásérzékelővel kell felszerelni. A szabályozást úgy kell kiépíteni, hogy abban az esetben, ha az érzékelő kiold, a veszélyeztető berendezés-szakaszoknak automatikusan le kell kapcsolnia, továbbá egy robbanás biztos szellőztető berendezésnek be kell kapcsolódnia. A Vállalkozónak ezeket a tereket robbanás biztos (tartálék) világítással is fel kell szerelnie.

A gépeken, berendezéseken lévő összes nyílásnak, és szerelvénynek megfelelően rögzítettnek kell lennie. Azon berendezések nyílásainak és szerelvényeinek, amelyek robbanásveszélyes térben üzemelnek, megfelelő záródásúnak kell lenniük, hogy robbanás esetén lehetővé tegyék a robbanás energiájának mielőbbi elvezetését az épületszerkezetek károsodása nélkül.

2.8.6 Tájékoztató címkék

A gépeken és berendezéseken megfelelően tartós, és ellenálló anyagból és kivitelben készült, magyar nyelvű azonosító, tájékoztató táblákat, lemezeket kell elhelyezni, amelyeknek tartalmaznia kell minden fontos információt, különösen a munkabiztonságra kiható veszélyforrásokról, a szállított, tárolt anyag, közeg mibenlétéről, nyomásáról, folyásirányáról, stb.

Üzembe helyezés előtt minden gépészeti berendezést, egységet át kell vetetni az illetékes hatóságokkal (műszaki átadás-átvétel).

2.8.7 Csővezetékek hegesztése

A hegesztésre vonatkozó általános követelmények (2.5.2.) mellett a Vállalkozónak figyelembe kell vennie a csövek hegesztésére, a baleset megelőzésre vonatkozó egyéb szabványok (vagy azzal egyenértékű szabályozások, kézikönyvek) előírásait.

A hegesztési vágatokat meg kell tisztítani, és megfelelően elő kell készíteni. A csővágók használatából eredő peremeket a csővezetékek végének belsején, el kell távolítani.

Tilos olyan távtartó gyűrűket használni, amelyeket a hegesztést követően nem lehet eltávolítani.

A csővezetékek végét illesztőhegesztésnél kúposítani kell.

A telepítést és az összeszerelést követően az összes rozsdamentes acélból készült komponenst vegyi tisztításnak kell alávetni.

A helyszínen hegesztett illesztéseket fémtisztítóval meg kell tisztítani, amit passziválás követ.

A kis felületű szakaszokat fényező eszközökkel és kefékkel lehet megtisztítani. Az összes kezelt felületet ezt követően zsírtalanítani és passziválni kell.