



# **AJÁNLATI DOKUMENTÁCIÓ**

## **ÉPÍTÉSI MUNKÁKHOZ**

**3/3. KÖTET**  
**MEGRENDELŐ IVÓVÍZMINŐSÉGJAVÍTÁSSAL KAPCSOLATOS**  
**ÁLTALÁNOS KÖVETELMÉNYEI**

## Tartalomjegyzék a 3. kötet, Műszaki előírások című dokumentumhoz

1.	Az ivóvízvezeték építéssel összefüggő speciális műszaki és minőségi követelmények .....	4
1.1	Ivóvíz hálózat létesítéssel kapcsolatos előírások .....	4
1.1.1	Nyomvonal.....	4
1.1.2	Aknák, aknafödémek, fedlapok .....	5
1.1.3	Csőátmérők .....	6
1.1.4	Csőanyagok és beépítésük követelményei.....	6
1.1.5	Út – vasút alatti és belvízcsatorna feletti átvezetések.....	7
1.1.6	Az elkészült vezetékszakaszok nyomáspróbája .....	8
1.1.7	Az épített, rekonstrukció alá vont új vezetékszakasz tisztítása, fertőtlenítése .....	9
1.2	Ivóvíz hálózati szerelvények és beépítésük.....	9
1.2.1	Tűzcsapok.....	9
1.2.2	Tolózárok, elzáró szerelvények .....	10
1.2.3	Mosató idomok .....	10
1.3	Vezetékrekonstrukcióra vonatkozó sajátos követelmények, előírások .....	10
1.3.1	Bekötővezetékek cseréje.....	10
1.3.2	A kitermelt azbeszthulladékok kezelése .....	11
1.4	Ideiglenes vízszolgáltatás biztosítása a kivitelezés alatt.....	12
2.	A vízművek rekonstrukciójával, a vízkezelési technológiával kapcsolatos általános műszaki követelmények.....	12
2.1	A vízkezelésre vonatkozó előírások.....	12
2.1.1	Víznyomás .....	13
2.1.2	Vízminőség.....	13
2.1.3	Vízkezelés .....	13
2.1.4	Fertőtlenítés.....	13
2.1.5	Használtvizek .....	14
2.1.6	Ülepítő műtárgy .....	14
2.1.7	Dekantált vizek elhelyezése.....	15
2.2	Vízmű létesítményekkel szemben támasztott általános műszaki követelmények .....	15
2.2.1	Víztárolók .....	16
2.2.2	Termelőkutak .....	18
2.2.3	Ivóvízszállító vezeték, távvezeték, szerelvények.....	22
2.2.4	Berendezések.....	23

2.2.5	Üzemviteli, technológiai épület.....	23
3.	Irányítástechnika.....	25
3.1	Általános követelmények.....	25
3.2	Programozási követelmények .....	26
3.2.1	Energiafogyasztási és energiatermelési adatok .....	26
3.2.2	Előzmény-adatok rögzítése .....	27
3.2.3	Digitális trend napló programozása.....	27
3.2.4	Irányítástechnikai meghibásodási felügyelet programozása.....	27
3.2.5	Adatok biztonságának védelme .....	27
3.3	Mérő és vezérlő berendezések .....	27
3.3.1	Mérőberendezésekre vonatkozó követelmények .....	28
3.3.2	Helyszíni kézi, manuális vezérlés .....	28
3.3.3	Kisfeszültségű kapcsolóhelyiségek manuális vezérlése .....	28
3.4	Tárolt program-vezérlő rendszer (PLC).....	29
3.4.1	Az automatizálási rendszer feladatköre.....	29
3.4.2	Automatizálási hardver.....	29
3.4.3	A PLC-s vezérlő (állomás).....	29
3.4.4	Rendszer karbantartás és programozás .....	30
3.4.5	Folyamatvezérlő számítógép és perifériák .....	32
3.4.6	Dokumentáció.....	32
3.4.7	Szünetmentes tápegység (UPS).....	32
3.4.8	További PLC szabályozó / programozó eszközök.....	32
3.5	Folyamat-kijelző és üzemeltetés.....	33
3.6	Naplózás .....	34
3.7	Beállítás, állítás.....	34
3.8	Beépített szerkezetek és berendezések.....	35
3.8.1	Felügyeleti elosztó (berendezés) .....	35
3.8.2	A kezelőhelyiség felszerelése.....	36
3.8.3	Érzékelők, mérők.....	36
3.8.4	Általános követelmények.....	36
3.8.5	Szintmérések.....	36
3.8.6	Áramlás mérések.....	36

# 1. Az ivóvízvezeték építéssel összefüggő speciális műszaki és minőségi követelmények

## 1.1 Ivóvíz hálózat létesítéssel kapcsolatos előírások

A Vállalkozónak az ivóvízvezetékek építésével, cseréjével kapcsolatban az alábbi követelmények szerint kell eljárnia:

- A csővezetékek kitűzése és helyzete a helyszínrajzok alapján végezhető el.
- A csőhálózat ivóvízhez használatos csőből és idomokból legyen.
- Ott, ahol a tervezett vezetékek meglévő csőhálózathoz csatlakoznak a csatlakozási pontokat kutató árokkal kell megkeresni.
- A csővezeték csak vízmentes munkaárrokba szabad fektetni.
- A csővezeték köves, sziklás, valamint fagyott talajra és fagyott ágyazatra nem szabad fektetni.
- A vízszállító vezetékeket a földben fagyhatár alatt kell futtatni, hogy a földtakarás kellő hőszigetelést biztosítson.
- Az ágyazat anyaga homokos kavics (gyártói előírás hiányában  $d_{\max} = 20$  mm), homok, vagy a munkaárokból kiemelt ágyazásra megfelelő minőségű tömöríthető föld (szemcsés homokos, félig kötött homoklisztes föld)
- A csővezeték a munkaárok fenékszintjén vagy a tömörített ágyazaton a gyártó utasítása szerint, ennek hiányában kerületének legalább egy-hatod részéig beágyazva, folyamatosan feküdjön fel.
- A vízzáróságot és nyomásállóságot a csővezeték teljes hosszán nyomáspróbával kell ellenőrizni.
- Az építési munkákkal egyidejűleg el kell végezni a lefektetett vízvezeték nyíltárkos közműbemérését.
- A munkaárkok visszatemetése és a munkaterületről való levonulás után a beavatkozással érintett területeket helyre kell állítani.

Kapcsolódó szabványok és műszaki irányelvek:

- MSZ-10-310:1986 – Vízügyi létesítmények. Épületen kívüli nyomás alatti vízszállító csővezetékek
- MSZ 7487-1-2 Közmű- és egyéb vezetékek elrendezése közterületen
- MSZ EN 1295-1:2001. Földbe fektetett csővezetékek statikai számítása, különböző terhelési feltételek esetén

### 1.1.1 Nyomvonal

Az új vezetékek nyomvonalát főszabályként a jelenlegi vezeték nyomvonalakkal közel megegyezően kell kiépíteni, melynek előnyei az alábbiak:

- biztosítható a vezetékek 123/1997. (VII.18.) Korm. rendeletben foglalt védősávja,
- nincs szükség a vízbekötések hosszának jelentős módosítására,
- a leágazó vezetékek csomópontjainak helye nem változik jelentősen,
- nem kerül a vezeték közel más közművekhez, ill. az építés nem veszélyezteti azokat

Eltérő esetben főszabályként alkalmazandó: A vízvezetékek nyomvonalát úgy kell megtervezni, hogy az lehetőleg közterületen haladjon, a vezetékeknél a 123/1997.(VII.18.) Korm. rendelet előírásai szerinti védősáv biztosítandó.

Esetleges nyomvonal módosításra az alábbi esetekben lehet szükség:

- a jelenleg üzemelő vezetéknél nem biztosított a 123/1997. Korm. rendelet szerinti védőtávolság,
- más közmű közel található a nyomvonalhoz,
- magánterület esetleges érintettsége,
- a vízellátás zavartalan biztosíthatósága érdekében szükséges más nyomvonalon építeni,
- a nyomvonal áthelyezésével a vezeték kitehető útburkolat, díszburkolat alól.

Nyomvonal jelölése

- belterületi gerincvezeték és a bekötővezetéseket a cső felett minimum 20, maximum 50 cm-re fektetett nyomvonaljelző fóliával kell megjelölni;

A vízszállító vezetékeket, amennyiben a hatósági engedélyben történt földtakarás biztosításával kell vezetni, akkor is törekedni kell a vezeték hőmérsékleti kitettségeinek csökkentése, fagyvédelme érdekében.

Ahol a tervezett és a meglévő vezetékek nyomvonala keresztezi egymást, ott a feltárás során meg kell állapítani a meglévő vezeték magassági helyzetét, s ennek függvényében kell meghatározni a tervezett vezeték fektetési szintjét.

A közművek keresztezésénél a 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendeletben foglaltaknak megfelelően kell eljárni.

#### *1.1.2 Aknák, aknafödémek, fedlapok*

A műtárgyakra és szerelvényezésükre az alábbi követelmények vonatkoznak:

- A szerelvényeknek méretének olyannak kell lennie, hogy a szerelvényeken, hágcsón kívül kellő nagyságú tér álljon rendelkezésre a munkavégzéshez.
- Az akna közvetlen környezetében iránytörést alkalmazni tilos.
- Az akna vezetéksatlakozását úgy kell megépíteni, hogy minden irányból vízzáró legyen.
- Az akna lebúvó nyílása minimum 60 x 60 cm-es legyen.
- A tervezett csomóponti tolózárnakakat szabványos (MSZ EN 13101:2003) műanyaggal bevont korrózióálló acél anyagú aknahágcsókkal kell ellátni.
- A közúti járműforgalommal érintett aknákat nehéz kivitelű födémmel és fedlappal kell megtervezni és megépíteni. Az aknafedlapokat zajmentes kivitelben, rezgés elleni védelemmel kell kiépíteni;
- Közúti járműforgalom előtt elzárt területen (pl. zöld területen) a jellemző környezeti viszonyoknak megfelelő terhelésű aknafödémeket és aknafedlapot kell kiépíteni;
- A csomóponti aknákat minden esetben víztelenítő zsomppal kell ellátni;

- A szerelvényeknek, védőcsatornáknak, ideiglenes vagy végleges rögzítő-és kitámasztó szerkezeteket úgy kell készíteni, hogy a csővezetékben és a szerelvényekben káros igénybevételek és elmozdulások ne keletkezzenek.

#### 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:

- aknafedlap csatlakozása útburkolathoz szintbeni eltérése legfeljebb  $\pm 5$  mm,
- zöldsávban az aknafedlap a rendezett terephez képest 5 cm-el emelkedjen a terep fölé.

Kapcsolódó szabványok és műszaki irányelvek:

- MSZ-10-310:1986 – Vízügyi létesítmények. Épületen kívüli nyomás alatti vízszállító csővezetékek
- MSZ 2873:1986 – Csővezetékek névleges, üzemi és próbanyomása
- MSZ EN ISO 6708:2000 – Csővezeteki elemek. A DN (névleges átmérő) fogalom-meghatározása és kiválasztása (ISO 6708:1995)
- MSZ 1042:2009 – Jelzőtábla tűzoltóvíz-forrásokhoz
- MI 10-129:1978 – Közműves vízmű általános tervezési irányelvei
- MI 10-131-1:1992 – Közműves vízellátás. A csőhálózat tervezési irányelvei
- MI 10-131-2:1982 – Közműves vízellátás. Metántartalmú vizek csőhálózata

#### 1.1.3 Csőátmérők

Új vezetékek (hálózatfejlesztés) átmérőjét kizárólag hidraulika számításokkal alátámasztva lehet meghatározni.

Hálózatrekonstrukció esetén a jelenleginél kisebb átmérő csak hidraulikai számításokkal igazoltan használható.

#### 1.1.4 Csőanyagok és beépítésük követelményei

A csőátmérőket a tervezés során végzett hidraulikai méretezéssel kell meghatározni. Korszerűnek tekinthető csőanyag a kemény polietilén - KPE és a gömbgrafitos öntöttvas cső (duktil).

A műanyag polietilén nyomócsövek és idomok az MSZ EN 12201 szabványsorozatnak megfelelően készüljenek. A Vállalkozónak a megfelelőséget tanúsítvánnyal, vagy szállítói megfelelőségi nyilatkozattal kell igazolnia, dokumentálnia.

#### Csövek mozgatása, tárolása

A csövek mozgatásánál, szállításánál, raktározásánál, beépítésénél betartandó általános szempontok:

- a csöveket sík területen kell raktározni úgy, hogy éles, hegyes tárgyak ne sérthessék meg,
- rakodáskor fém (pl. lánc) közvetlenül ne érintkezzen a műanyaggal,
- alacsony hőmérsékleten (0°C alatt hőmérsékleten a PE cső rugalmassága csökken, ezért mozgatáskor ill. fektetéskor nagy gondossággal kell eljárni,

- a PE csövek szabadon történő hosszabb idejű tárolását napfénytől elzárt helyen kell (pl. fóliával takarva) megoldani,
- a csöveknél az ütésszerű behatásokat kerülni kell, a csövek lerakásakor azok dobálása tilos. A csöveket a földön nem szabad húzni. A munkáárokba a csöveket tilos ledobni, azokat kézzel vagy nehezebb csövek ill. nagyobb árokmélység esetén kötéllel, esetleg emelőgéppel kell lerakni, ill. leeresztetni.
- a gyártó előírásainál betartandók a gyártási-szerelési igények, különös tekintettel az alátámasztási, megfogási és kompenzációs előírásokra,
- betartandók a kötések kialakítására vonatkozó hegesztési vagy ragasztási, és az összehúzási előírások,
- betartandók az elhelyezési előírások (pl. a tervezett lejtési viszonyok),
- el kell végezni a méretellenőrzéseket,

### Csövek szerelése

A PE műanyag csővezetékek élettartamát és üzembiztonságát nagymértékben befolyásolhatják a kivitelezés körülményei, ezért a kivitelezésre vonatkozó minőség biztosítási követelményeket szigorúan be kell tartani.

A csövek szerelésére vonatkozóan a gyártó előírásait is be kell tartani.

A csövek szerelésénél betartandó általános szempontok:

- hibás és szennyezett csövet beépíteni nem szabad,
- csődaraboláskor a vágási felület sima legyen,
- a PE hegesztést csak vizsgázott és referenciákkal rendelkező hegesztő készítheti,
- a csövek egymáshoz és idomaikhoz való illesztését elektrofittinges kötéssel, vagy tompahegesztéssel kell megoldani.
- Az elektrofittingek geometriai, anyagminőségi és egyéb (pl.: vizsgálati) követelményeit a különböző rendeltetésű PE csövekre vonatkozó rendszerszabványok (pl. MSZ EN 12201) 3. kötetei tartalmazzák.

### Egyéb vonatkozó szabványok

- MSZ EN 1295-1:2001 – Földbe fektetett csővezetékek statikai számítása különböző terhelési feltételek esetén. 1. rész: Általános követelmények
- MSZ EN 1452-5:2011 – Műanyag csővezetékrendszerek vízellátáshoz és nyomás alatti, földbe fektetett és föld feletti alagcsővezetéshez és csatornázáshoz. Kemény poli(vinil-klorid) (PVC-U). 5. rész: A rendszer céljának való megfelelés (ISO 1452-5:2009, 2010. 03. 01-jei helyesbített változat)

#### 1.1.5 Út – vasút alatti és belvízcsatorna feletti átvezetések

Az ivóvíz vezetékeket – a vonatkozó szabványi előírásoknak megfelelően – közút, vasút, vízfolyás, valamint közműszolgáltatói előírások szerint egyéb nyomvonalas közműlétesítmények keresztezéseinél védőcsőben kell fektetni. Amennyiben a keresztezési hely közelében csomóponti akna létesül, a védőcsövet az aknába be kell kötni;

Út és vasút alatti átvezetések esetén a régi vezetékot vissza kell húzni a védőcsőből, majd helyére befűzni az új vezetékot. A haszoncső és a védőcső között távtartókkal kell biztosítani a megfelelő elhelyezést.

Ha a védőcső állapota nem megfelelő az új vezeték elhelyezésére, akkor cserélni kell.

#### 1.1.6 Az elkészült vezeték szakaszok nyomáspróbája

Épületen kívüli nyomás alatti vízszállító csővezetékek nyomáspróbáját és fertőtlenítését a Vállalkozónak az MSZ-10-310-86 szabvány szerint kell elvégeznie.

A megépült vezeték szakaszt kétlépcsős nyomáspróbának kell alávetni. Az első lépcső az egyes építési szakaszok próbája, a második a hálózati vagy integrált nyomáspróba. Ezek végrehajtása során az alábbi szempontokat kell figyelembe venni illetve az alábbi előírásokat kell betartani:

##### Csőszakasz előkészítése

- A próbaszakaszt úgy kell kialakítani, hogy a próbanyomással nem terhelhető szerelvényeket, műszereket el kell távolítani és olyan betét darabokkal helyettesíteni, mely a próbanyomást károsodás nélkül képes felvenni, és a nyomáspróba eredményét nem befolyásolják.
- A végleges elzáró-elemek, ha nyomásállóságuk kisebb, nem lehetnek a részleges próba-szakasz lezáró elemei.
- A vizsgált csőszakaszt a csőkötések szabadon hagyásával le kell terhelni.
- A hosszirányú erőhatások felvételére ideiglenes megtámasztásokat kell létesíteni.

##### Csőszakasz feltöltése

- A nyomáspróbát csak ivóvíz minőségű vízzel szabad végezni.
- A feltöltést lassan fokozatosan kell végezni (min. 12 óra).
- Ha a cső hőmérséklete és a töltővíz hőmérséklete közötti különbség meghaladja a  $\pm 5 - 10\text{ }^{\circ}\text{C}$  értéket, a töltés sebességét felére,  $\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nál nagyobb eltérés esetén a negyedére kell csökkenteni.
- Fagyveszély esetén nyomáspróbát tartani tilos.
- A vezeték feltöltését az összes légtelenítő nyitott állapotában lehet végezni. A szakaszban nem lehetnek légzárványok.
- Műanyag csöveknél vízutánpótlást a nyomáspróba alatt végezni nem szabad.

##### Csőszakasz nyomáspróba fázisai

A nyomáspróba két szakaszból áll, úgymint elővizsgálat és tényleges nyomáspróba.

Az *elővizsgálat* alatt kell a nyomást fokozatosan a próbanyomás értékére emelni.

A *tényleges nyomáspróbát* az előírt nyomásértéken kell elvégezni. Ennek kiszámítási módja a következő:

$$1,5 p + 0,1 \text{ MPa} = \dots\dots\dots \text{MPa} \quad (p = \text{üzemi nyomás; MPa}).$$

$$1,5 p + 1,0 \text{ bar} = \dots\dots\dots \text{bar} \quad (p = \text{üzemi nyomás ; bar})$$



A tényleges nyomáspróba előírt időtartama, ha a cső belső átmérője  $\leq 150 \text{ mm}$ , **3 óra**, ha ennél nagyobb, **6 óra**.

#### *1.1.7 Az épített, rekonstrukció alá vont új vezetékszakasz tisztítása, fertőtlenítése*

Az ivóvízvezeték klórmeszes oldattal, vagy ezzel azonos hatékonyságú más, az egészségügyi szervek által jóváhagyott fertőtlenítő szerrel kell fertőtleníteni. Fertőtlenítés után a csővezeték mindaddig öblíteni kell, amíg a csőben lévő fertőtlenítőszer a vízben engedélyezett koncentráció minimumát el nem éri.

- a fertőtlenítés, mosás során keletkező szennyvizek felszíni vízbe történő bevezetéshez a 220/2004. (VII.21.) Korm. rendelet és a 28/2004. (XII.25.) KvVM rendelet 2. sz. melléklet általános védettségi kategóriára előírt határértékeket kell kielégíteni.

#### **Csővezeték tisztítása**

A tisztítást a szakaszok nyomáspróbája után, de az integrált nyomáspróba előtt kell elvégezni. A tisztítás pontos módját a Megrendelő, az Üzemeltető és a Vállalkozó egyezteti.

Amennyiben a rendelkezésre álló hálózati víz mind mennyiségben, mind a nyomást tekintve ezt lehetővé teszi, a szakaszok öblítését azzal kell elvégezni. Az ivóvízvezeték tisztításához csak ivóvíz minőségű víz használható.

#### **Csővezeték fertőtlenítése**

A fertőtlenítést csak tiszta vezeték esetében szabad megkezdeni. Az ivóvízhálózat fertőtlenítését az MSZ 15286 szabvány 6.1, 6.3 és 6.4.2 pontja szerint, az ott engedélyezett szerekkel és fertőtlenítési módszerek egyikével kell elvégezni és csak akkreditált laboratórium által vizsgált negatív vízminta eredmény birtokában lehet a vezeték élő hálózatra kötni!

## **1.2 Ivóvíz hálózati szerelvények és beépítésük**

### *1.2.1 Tűzcsapok*

A vízhálózati rekonstrukció során a korszerű csőanyag beépítése mellett új, korszerű szerelvények is beépítésre kerülnek.

Új tűzcsapokkal szemben támasztott minőségi követelmények:

- Minden esetben földfeletti tűzcsap alkalmazható DN 80, vagy DN 100 méretben,
- A kiszakaszolásához nyomás alatt cserélhető „O” gyűrűs kivitelű tolózárat (vagy ezekkel egyenértékű) tokos, vagy karimás kivitelűeket kell beépíteni – szerelvényaknán kívüli telepítés során – felszíni kezelőszárral és csapszekrénnel. A tolózár és a tűzcsap között legalább 500 mm hosszú egyenes csőszakaszt (göv. FF idom vagy PE passzdarab) kell biztosítani.
- A tűzcsap beépítésénél minden karima min. NNY 10 nyomásfokozatú legyen
- Nem szilárd burkolatban történő elhelyezés esetén 50x50x25 cm-es körülbetonozást kell készíteni.
- Minden újonnan építendő elosztó vezeték legvégére földfeletti tűzcsapot kell építeni
- Minden tűzcsap helyét jól láthatóan ki kell táblázni.

### 1.2.2 Tolózárak, elzáró szerelvények

A vízhálózati rekonstrukció során a korszerű csőanyag beépítése mellett új, korszerű szerelvények is beépítésre kerülnek. A magaspontokon légtelenítési, a mélypontokon leürítési helyek kerülnek kialakításra, ahol a szakmagyakorlásnak megfelelően indokolt

Szerelvényekkel szemben támasztott minőségi követelmények:

- A tolózárak, de más egyéb szerelvény is lehetnek egyaránt föld alatt és vasbeton aknában is ha az szükséges.
- Földalatti tolózár esetén a gyári és teleszkópos beépítési készletet kell használni, csapszekrénnel a tetején.
- A technológiában a pillangószelepek pneumatikusan, vagy hidraulikusan szabályozhatóak legyenek.
- Az épülő távvezetéken gondoskodni kell az ürítési lehetőségről.
- Az elzáró szerelvényeknél legyen a kapcsolat szerelhető, bontható (pl.: hegtoldat, laza karimával vagy húzásbiztos speciálkarima)
- A csavarok, laza karimák, alátétek és egyéb egymással érintkező fém alkatrészek legyenek mindenképpen anyagukban fokozottan korrózióállóak és lehetőleg olyan anyagokból, hogy köztük elektrokémiai korrózió ne alakulhasson ki.
- Amennyiben a távvezeték az elosztóhálózatról csatlakozik le, a távvezetékre hiteles, folyamatosan mérő vízmennyiségmérőt kell beépíteni.

### Kapcsolódó szabványok és műszaki irányelvek

- MSZ EN 1171:2016 (Angol nyelvű) – Ipari csőszerelvények. Öntöttvas tolózárak
- MSZ EN 1984:2010 (Angol nyelvű) – Ipari csőszerelvények. Acél tolózárak

### 1.2.3 Mosató idomok

A vezetékek tisztításához szükséges ún. mosató helyek - ahol a szivacs labdát lehet behelyezni, vagy kivenni a vezetékből – készülhetnek T-idom integrált tolózárral, vagy egyedileg gyártott idomokból, esetleg ezekkel egyenértékű megoldással. Szivacs kivételi helynek megfelel a föld feletti tűzcsap is.

## 1.3 Vezetékrekonstrukcióra vonatkozó sajátos követelmények, előírások

A régi vezeték kiváltására beépítésre kerülő új vezetékre vonatkozó műszaki követelmények megegyeznek az új csővezetékekre vonatkozó fenti általános műszaki követelményekkel.

A Vállalkozó a hálózatrekonstrukció kivitelezésének módját (technológiáját) maga választhatja meg. Akár nyíltárkos, kitakarásos, akár kitakarás nélküli eljárást csőbehúzást vagy csőbélelést választ, a kiviteli tervben ki kell térni a meglévő vezetékekkel kapcsolatban szükséges teendőkre.

### 1.3.1 Bekötővezetékek cseréje

A vezetékrekonstrukcióval érintett szakaszokon a Vállalkozónak a meglévő lakossági vízbekötések cseréjét is meg kell oldania.

A rekonstrukció során a bekötéseket a vízóra aknáknál meg kell bontani, vissza kell húzni, és helyére befűzni a PE csövet.

A gerincvezeték és a bekötővezeték összekötésénél lévő megfúró idomot és csőelzáró szerelvényt is cserélni kell.

- ME 10-244:1994 – Lakossági vízbekötések
- MSZ 22115:2002 – Fogyasztói vízbekötések

### *1.3.2 A kitermelt azbeszthulladékok kezelése*

Az általános környezetvédelmi követelményeken túl, speciális szabályok vonatkoznak az építési és egyben veszélyes hulladékként kikerülő azbesztcement csövek kezelésére.

A kivitelezés időtartama alatt elsősorban az azbesztszálak egészségkárosító hatásának kizárását kell megcélózni. A csővezetékekkel kapcsolatos munkavégzés (darabolás, vágás, csiszolás stb.), rakodás, szállítás során a levegőben szálló azbeszt belégzése jelenti a legnagyobb igazolható egészségügyi kockázatot. A veszélyes hulladékot eredményező vagy veszélyes hulladékkal kapcsolatos tevékenységnél betartandó alapvető követelmény, hogy törekedni kell a hulladék képződésének és veszélyességének megelőzésére és csökkentésére, illetve minél nagyobb arányú hasznosítására, biztosítani kell a hulladék sorsának nyomon követhetőségét, ellenőrizhetőségét, és meg kell akadályozni a környezet szennyezését, illetve az egészség károsítását.

A hulladékgazdálkodási törvény bevezette az EU-szabályozásnak megfelelő, szélesebb értelemben használt kezelés fogalmát, amely a hulladék fizikai vagy kémiai tulajdonságainak tényleges változását eredményező kezelési lépéseken túl a hulladék gyűjtését, tárolását és szállítását is magában foglalja. A veszélyes hulladék termelőjének, majd mindenkor tulajdonosának, alapvető kötelezettsége, hogy a veszélyes hulladékot úgy kezelje, hogy azzal megakadályozza a környezet, illetőleg elemei szennyezését és károsodását, ennek megfelelően gondoskodjon a hulladék környezetkímélő kezeléséről és végső soron ártalmatlanításáról.

Miután a csövek a felszínre kerülnek, szigorú előírásoknak megfelelően történik a feldarabolásuk és ezután kerülnek elszállításra. A szállítás a rekonstrukció helyszínéről a lerakóba zárt ponyvás teherautókon történik alvállalkozó bevonásával. Az átvétel igazolásául szolgáló „SZ” jegy a hulladék átvételekor kerül kitöltésre, majd a telephelyre való beérkezést és mérlegelést követően lebélyegezve kerül vissza a hulladék átadóhoz. Ezt követően történik a hulladék megfelelő ártalmatlanítása után a végleges elhelyezés.

Az ártalmatlanítási kötelezettségnek - a környezetvédelmi hatóság engedélyének megfelelően -eleget tehet saját maga, vagy teljesítheti azt a hulladéknak az annak ártalmatlanítására engedéllyel rendelkező szolgáltatónak -(kezelőnek) történő átadásával. A kiemelt csövek elhelyezése kizárólag azbeszt tartalmú anyagok kezelésére és elhelyezésére is jogosult veszélyes-hulladék lerakóban történhet.

Jelen építési tevékenységre vonatkozó egészségügyi előírásokat a 12/2006. (III. 23.) EüM rendelet tartalmazza. Néhány fontos előírás az azbeszt tartalmú anyagokkal történő munkavégzéssel kapcsolatban:

Minden olyan tevékenység esetében, amikor azbesztexpozíció kockázata feltételezhető, a Vállalkozó mint munkáltató köteles az Mvt. 54. §-a szerinti kockázatotértékelést elvégezni. Az azbeszt tartalmú termékkel kapcsolatos tevékenységet a munkáltatónak a munka megkezdése előtt 15 nappal írásban be kell jelentenie az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat (a továbbiakban: ÁNTSZ) munkavégzés

helye szerint területileg illetékes városi, fővárosi kerületi intézetének (a továbbiakban együtt: városi intézet) nyilvántartásba vétel céljából.

Ha az azbesztexpozíció más eszközökkel nem csökkenthető és a határérték betartásához a munkát végző személy légzésvédelmét szolgáló egyéni védőeszköz viselése kötelező, azbeszttartalmú terméket tartalmazó létesítmény, szerkezet bontása, illetve azbesztnek vagy azbeszttartalmú terméknek létesítményből történő eltávolítása előtt a munkáltatónak munkatervet kell készítenie, melyben meghatározza azokat az intézkedéseket, amelyek a munkavállalók munkahelyi biztonságát és egészségvédelmét - az azbeszt eltávolításával és a hulladék kezelésével kapcsolatosan tekintettel a környezet védelmére is - garantálják.

Minden, hasonló tevékenység esetében a munkáltató intézkedik annak biztosítására, hogy az a munkaterület, ahol a fenti tevékenységet végzik:

- egyértelműen legyen körülhatárolva és figyelmeztető jelzésekkel ellátva,
- csak azon munkavállaló számára legyen hozzáférhető, akinek munkája vagy kötelezettsége teszi szükségessé az oda történő belépést,
- olyan területnek minősüljön, ahol tilos a dohányzás;
- jelöljenek ki olyan területet, ahol a munkavállaló azbesztporral történő szennyeződéskockázata nélkül étkezhet és ihat;
- a munkavállalót a megfelelő egyéni védőeszközzel, szükség esetén védőöltőzettel is ellássák, amelyet a munkaterületről kivinni - a tisztítás céljából történő elszállítást kivéve - tilos,

A veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályait a 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet tartalmazza.

## **1.4 Ideiglenes vízszolgáltatás biztosítása a kivitelezés alatt**

A kivitelezést az Ütemtervhez tartozó Helyszínrajzon előre rögzített csomópontok közötti szakaszokra meghatározott bontással, a folyamatos ivóvíz-szolgáltatás fenntartásának igényére tekintettel kell végezni.

A rekonstrukció alá eső vezetékszakasz kiszakaszolását és elbontását kizárólag a jogszabályoknak megfelelő módon kiépített, kiöblített, fertőtlenített és negatív bakteriológiai vízvizsgálati eredménnyel rendelkező „repülővezeték” üzembe helyezését követően lehet megkezdni!

Amennyiben a településeken üzemelő vízi közmű hálózatok tervezett munkálatokkal történő érintettsége miatt az Üzemeltető szakfelügyelete szükséges, azt az Üzemeltetőtől meg kell rendelni.

## **2. A vízművek rekonstrukciójával, a vízkezelési technológiával kapcsolatos általános műszaki követelmények**

### **2.1 A vízkezelésre vonatkozó előírások**

A vonatkozó előírásokat, így az egyes anyagok, és műszaki megoldások alkalmazása tekintetében megfogalmazott jogszabályi követelményeket, amelyek kötelezettségek, a 201/2001.(X.25.) Kormányrendelet 8.§-a tartalmazza, amelyeket a Vállalkozónak be kell tartania.

### 2.1.1 Víznyomás

A vízkezelő telepről a hálózatba kiadott víz nyomásértékét úgy kell meghatározni, hogy a fogyasztói hálózat nyomás szempontjából legkritikusabb pontján is biztosított legyen az előírás szerű vízoszlopnomás - minimum 15 m - (rendelet a víziközmű-szolgáltatásról szóló 2011. évi CCIX. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 58/2013. (II. 27.) Korm. rendelet), valamint a magas tározók üzemszerű használata, töltése és ürítése.

### 2.1.2 Vízhőminőség

A hálózatba táplált vízben az alkalmazott biztonsági fertőtlenítőszer melléktermékeiből származó szennyezőanyag a szolgáltatott ivóvízben a fertőtlenítő hatás veszélyeztetése nélkül a lehető legalacsonyabb szintű legyen és ne lépje túl a 201/2001 (X.25) Kormányrendelet 1-es számú melléklet B) részében foglalt táblázatban megadott határértékeket.

A 0,8 Nl/m<sup>3</sup> -nél magasabb metán tartalmú kutak/vizek esetén a „termelt és szolgáltatott vizek gázmentesítéséről szóló” 2/1997. (VIII. 29.) KHVM rendelet szerint kell eljárni.

### 2.1.3 Vízkezelés

A vízkezeléssel kapcsolatos munkákat a Vállalkozónak egy-egy vízműtelepen belül teljes körűen és teljes kiépítéssel kell megvalósítani, vagyis meg kell terveznie és építenie minden, a biztonságos és a környezetre a megengedettnél (engedély, jogszabályok) nagyobb terhelést nem jelentő vízkezelési megoldás részét képező, vagy ahhoz kapcsolódó épületet, építményt, műtárgyat és berendezést, technológiai, gépészeti, elektromos és irányítástechnikai egységet.

A vízkezelési technológiával szemben támasztott követelmények:

- A technológia folyamatosan, *hosszútávon és megbízhatóan* teljesítse a minőségi követelményeket.
- A technológiai folyamat *automatikus* üzemű legyen.
- Minden technológiai szakasz után legyen *kiépítve mintázási lehetőség*. Elhelyezésük tegye lehetővé a mintázás egyszerű megvalósítását.
- A vízműnek *minden környezeti kapcsolati pontjában* meg kell felelnie a vonatkozó átadási-bevezetési feltételeknek. Az ehhez szükséges *mintázási lehetőségek* legyenek kiépítve.

Ha, és amennyiben szűrési technológia kerül alkalmazásra, a *keletkező iszap mennyisége* a lehető legkevesebb legyen, tekintettel a veszélyes hulladéknak számító arzéntartalmú iszapok környezetkárosító hatására, az iszapok költséges utókezelésére és tárolására.

### 2.1.4 Fertőtlenítés

A hálózatra kiadott víz mikrobiológiai jellemzői határértékeinek mindenkor biztosítása céljából a rekonstrukció során a kibocsátás előtti fertőtlenítési lehetőséget meg kell teremteni.

A fertőtlenítés helyét úgy kell megállapítani, hogy a nyersvízben, a tisztítórendszerben, és a tárolókban lévő baktériumoknak és azok szaporulatának a hálózatba jutása megakadályozható legyen. A

fertőtlenítés módját és hatékonyságát úgy kell megválasztani, hogy a biológiai áttörés, a baktériumszámnak – és az ebből keletkező szaporulatnak – a hálózati víz bakteriológiai minőségére vonatkozó előírások értékhatára alatt kell maradnia.

#### 2.1.5 *Használtvizek*

A technológiában keletkező használtvizek csak megfelelő kezelés és a minőség ellenőrzése után, a hatóság engedélye és a kezelő írásos hozzájárulása alapján vezethetők befogadóba.

A kezelésnek mindenképpen része kell legyen ülepítés (ülepítőműtárgy).

#### 2.1.6 *Ülepítő műtárgy*

Ha, és amennyiben a technológiában használtvizek keletkeznek, a technológiai használtvizek ülepítésével kapcsolatos követelmények:

- Az ülepítőt úgy kell méretezni, hogy az tegye lehetővé a használtvíz tökéletes ülepedését és a tiszta víz dekantálását, vagyis tegye lehetővé a leülepedett szilárd részecskék alkotta réteg feletti víz óvatos elvételét

#### *Az ülepítőműtárggyal kapcsolatos követelmények*

- Feleljen meg a 225/2015. (VIII. 7.) Korm r. követelményeinek.
- A medencéket a munkavédelmi követelményeknek megfelelően kiegészítő védelemmel kell kialakítani.
- A műtárgy mellé a kezelőszemélyzet hozzáférését és biztonságos munkavégzését biztosító burkolatot kell építeni.
- A műtárgy mellett továbbá kellő teherbírású üzemi út épüljön, olyan kialakítással, hogy a műtárgy vontatmánnyal (szippantós kocsi) és munkagépekkel (markoló, daru) megközelíthető legyen. Az út teherbírását ehhez kell méretezni.
- A szintbeli elhelyezésnél az alábbi szempontokat kell figyelembe venni:
  - Gravitációs elvétel esetén a befogadó fenékszintje
  - Munkagépekkel történő iszapkitermelés biztosítása
  - Javasolt a félig süllyesztett megoldás.
- A műtárgyat vasbetonból kell készíteni.
  - A műtárgy anyagminőségét úgy kell megválasztani, hogy ellenálljon a kiülepítésre kerülő anyagok korróziós hatásainak.
- Alapkövetelmény a kétirányú vízszivárgás elleni védelem megteremtése
- A medence méretét meghatározó tényezők:
  - Az iszaptér 1 (egy) év alatt keletkező iszapmennyiség tárolására alkalmas legyen
  - Az ülepítő hasznos térfogata az iszaptér és a biztonsági többlettel méretezett víztér térfogatának, valamint a túlfolyószint feletti szerkezeti magasságból adódó térfogati összeg.
- Az iszapon kívül tudja befogadni az egyszeri öblítés és előszűrlet vízmennyiségét
- Az elméleti térfogat mellett rendelkezzen tartaléktérfogattal is.

- Biztosítani kell az üzemzavar vagy extrém üzemállapot miatt keletkező többlet szűrletvíz elvezetését.
- Az ülepítő műtárgy automatikus működését úgy kell szabályozni, hogy öblítéskor és az előszűrés folyamán az üzemi vízszint elérése, vagy kismértékű túllépése esetén az automatika leállítsa a folyamatot, ezzel megakadályozva a túltöltést.
- Túltöltés esetén – hosszanti átfolyású ülepítőként működve – a túlfolyó vízzel elúszó iszaptartalom ne lépje túl a befogadókra vonatkozó vízminőségi előírásokat.

### 2.1.7 Dekantált vizek elhelyezése

*A technológiában keletkező használtvizek a szükséges és megfelelő kezelést követően az alábbiak szerint vezethetők befogadóba:*

- Elhelyezés a település szennyvízrendszerében.
- Egyéb élővíz befogadóba, vízelvezető árok-rendszerbe, vagy szikkasztó árokba való zárt vezetéken, vagy burkolt árokban történő bevezetés. Ez esetben a vonatkozó követelményeket általánosságban a vonatkozó jogszabályok határozzák meg. A konkrét határértékeket minden esetben a Hatóság, vagy a Kezelő határozza meg
- Tengelyen való szállítás a legközelebbi szennyvízbefogadóig
- Mivel a legtöbb Létesítmény esetében a közvetlen befogadó időszakos vízfolyás, a szennyvizek minőségére vonatkozó követelményrendszer igen szigorú (arzén esetén megegyezik az ivóvíz minőségével - 10 µg/l), azonban a hatóság mérlegelve a terület adottságait ennél enyhébb egyedi határértéket is megszabhat.
  - A felszíni vizek minősége védelmének szabályairól szóló 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet
  - A használt- és szennyvizek kibocsátásának ellenőrzésére vonatkozó részletes szabályokról szóló 27/2005. (XII.6.) KvVM rendelet
  - A felszíni vizek minősége védelmének szabályairól szóló 220/2004. (VII. 21.) Korm. Rendelet
  - A használt-és szennyvizek kibocsátásának ellenőrzésére vonatkozó részletes szabályokról szóló 27/2005. (XII. 6.) KvVM rendelet
  - A földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről szóló 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet

*A dekantált víz minőségének ellenőrzése céljából az alábbi mintavételi lehetőségeket a Létesítményeken meg kell teremteni:*

- Amennyiben a vízelvétel szivattyúval történik, mintavételi lehetőség létesítése a szivattyú utáni nyomócsövön
- Gravitációs használtvíz vezetéken nyílt felszínű mintavételi lehetőséget kell kialakítani
- Lehetővé kell tenni a medencéből merítéssel történő direkt mintavételt

## 2.2 Vízmű létesítményekkel szemben támasztott általános műszaki követelmények



Az e fejezetben ismertetésre kerülő műszaki követelmények a rekonstrukció tárgyát képező azon Létesítményekkel, műtárgyakkal szemben kerülnek megfogalmazásra, amelyek a vízellátó mű részét képezik ugyan, de nem részei a vízkezelési technológiának, illetve ahhoz csak kapcsolódó műtárgyak.

### 2.2.1 Víz tárolók

A Létesítmény szükséges tárolókapacitását a Vállalkozónak a napi fogyasztási görbe alapján a tervezés során ellenőriznie kell.

A mű tárolókapacitását meg kell vizsgálni a települési tűzvíz igénye szempontjából is. Új tározók építése esetén a térfogat meghatározásánál erre a tényezőre is figyelemmel kell lenni, az új medence méretezésénél egyeztetni szükséges. Az erre vonatkozó jogszabályok:

- 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról

### Magastárolók

A magastárolók a víztároláson kívül energia tárolást is végeznek, amit a vízellátás tervezésénél figyelembe kell venni.

#### *Magastárolók kialakítása*

- A víztároló toronyfejet hőszigetelni kell.
- A hőszigetelést kívülről többfunkciós héjalással kell burkolni, amely legyen:
  - vízzáró
  - korrózióálló
  - fényvisszaverő
  - esztétikus
- A felszálló vezetékeket hőszigetelő burkolattal kell ellátni. Különösen ügyelni kell a fenékürítő fagyvesztély elleni védelmére.
- A felszálló vezetékeken mintavételi csapokat kell elhelyezni
- A víztorony töltő-ürítő csővel csatlakozik a hálózathoz. A túlfolyócsőbe torkolló fenékürítő csővezeték tolózárral kell ellátni.
- A töltő-ürítő és túlfolyó csövek a törzsben futnak
- A toronyszárat belső világítással, biztonságos közlekedést biztosító, védelemmel ellátott létrával kell ellátni
- A víztorony tetejére est/hajnal kapcsolóval ellátott piros jelzőfényt kell telepíteni
- A víztornyot villám- és érintésvédelemmel kell ellátni
- A toronyszárba illetve a víztérbe való bejutást illetéktelen behatolás ellen védeni kell
- Az új magastárolót be kell kapcsolni a vízmű irányítástechnikai szabályozórendszerébe.

A magastárolók készülhetnek kihorgonyzásos és kihorgonyzás nélküli szerkezettel. Azt hogy melyik módszer kerül alkalmazásra, a rendelkezésre álló hely, az alapozást befolyásoló altalajjellemzők, valamint esztétikai tényezők határozzák meg.



### *Hidraulikai követelmények*

Új tárolók hidraulikai magasságának megállapításakor a vízellátórendszer üzeme szempontjából a legjobb megoldást kell választani.

A vízkezelő telepről a hálózatba kiadott víz nyomásértékét, valamint a magastárolók magasságát úgy kell meghatározni, hogy a fogyasztói hálózat nyomás szempontjából legkritikusabb pontján is biztosított legyen az előírásszerű vízoszlopnymomás (minimum 15 m).

Ellennyomó magastároló létesítése esetén törekedni kell a fogyasztási súlypontban vagy annak közelében történő elhelyezésre.

### *Hőtechnikai követelmények*

A magastárolók víztároló kamrájának szigetelését úgy kell méretezni, hogy a tárolt víz hőmérséklete normál üzemmenetben (vízáramlási viszonyok között)  $-25^{\circ}\text{Celsius}$  külső hőmérséklet esetén se csökkenhessen  $+5^{\circ}\text{Celsius}$  alá, továbbá  $+35^{\circ}\text{Celsius}$  külső hőmérséklet esetén se emelkedhessen  $+20^{\circ}\text{Celsius}$  hőmérséklet fölé, kivéve, ha a kútvíz  $25^{\circ}\text{Celsius}$ -nál magasabb.

### *Térszíni víztárolók*

Az egyedi műszaki követelmények között meghatározott esetekben új térszíni tárolót kell építeni, de a meglévő térszíni víztároló medencék műszaki állapotát abban az esetben ha ezt a Pályázat tartalmazza, felül kell vizsgálni és szükség esetén el kell végezni annak felújítását. Mind az új építésű tárolóknak, mind a felújított tárolóknak ugyanazon minőségi követelményszintnek kell megfelelni.

A felújítások során meg kell vizsgálni a tároló betonfelületének vízzáróságát, és azt vízzáróvá kell tenni. A támogatási szerződésnek megfelelő mértékben el kell végezni a tárolók, betonszerkezetének és a víztér felől vízzel érintkező felületének műszaki állapotvizsgálatát és felújítását.

### *Tervezési szempontok*

Funkciójuk szerint lehetnek nyersvíz tároló, kezeltvíz tároló és ülepítő/dekantáló medencék.

Tervezésük és építésük során az alábbi szabványok előírásai szerint kell eljárni:

- MSZ EN 1508:2000 Vízellátás. A vízellátó rendszerek és elemek követelményei

### *További követelmények:*

- A medencék alakját úgy kell megválasztani valamint a csővezetékeket úgy kell elhelyezni, hogy a medencében működés közben kedvező áramlási viszonyok alakuljanak ki, nem keletkezhetnek vízpangást előidéző, áramlásmentes terek. Ugyanakkor meg kell akadályozni nagysebességű örvények kialakulását
- A medencetér természetes szellőzését biztosítani kell úgy, hogy a szellőzés során semmilyen idegen anyag ne tudjon a víztérbe kerülni.
- A medencék ürítését lehetőleg gravitációsan kell megoldani.
- A csővezetékek tervezésénél figyelembe veendő szempontok:
  - A víz bevezetése lehetőleg alulról történjen.

- Új műtárgy esetén a kivezető cső vagy csövek a bevezetéstől távol helyezkedjenek el.
- A töltő és ürítő vezetékeken mintavételi lehetőséget kell biztosítani.
- A medencék számára, ha azok a vízmű védőterületén kívül helyezkednek el, körülkerített védőterületet kell biztosítani, illetéktelen behatolás ellen a medencéket védeni kell
- Ha a medence oltóvizet is tárol, meg kell oldani, hogy az oltóvíz mennyiség - folyamatos cserélődés mellett - mindig a medencében maradjon.
- A medencék vízforgalmát mind a bevezetés mind pedig a vízelvezetés oldalán, a közvetlenül megelőző, illetve követő technológiai egységben mérni kell (pl.: nyersvízmedence esetében kút és tisztítás technológia).
- A mindenkori vízszint megjeleníthető legyen.
- A medence felépítményben a világítás megoldandó.

#### *Létesítési követelmények*

Az ismertetett előírások mellett a medencéket az alábbi követelményeknek megfelelően kell kialakítani:

- A medencéket burkolt, vagy füvesítéssel stabilizált rézsűvel határolt földtöltéssel kell körülvenni.
- Az elvárt minimális földtakaró 0,4 m. A medencéknek a terepszint fölé eső földmért is földtakarással kell ellátni. A földmért teherbíró képességének megállapításakor erre figyelemmel kell lenni.
- Az infiltráció elkerülése érdekében a medence falának, illetve külső oldalának is vízzárónak kell lennie.
- Vízterben csak korrózióálló, vagy végleges korrózióvédelemmel ellátott anyagokat szabad beépíteni.

#### *2.2.2 Termelőkutak*

##### *Termelőkút létesítése adott vízádóra a Megrendelő helykijelölése alapján*

Azon esetben, ha a Vállalkozónak új termelő kutat kell létesíteni, vagy meglévő kutat kell melléfúrással vagy szűrőrákatok cseréjével megvalósítani, a kivitelezés a részletes megrendelői követelmények és a hatályos jogszabályok alapján kell történni.

Az új kutat a kijelölt, felújításra, kiváltásra kerülő kút ismert minőséget adó vízádó rétegére, illetve a Megrendelői követelményekben megadott rétegekre kell szűrőzni a következő szempontok figyelembevételével:

- Az új kutak létesítését a munkák időütemezése szempontjából prioritásként kell kezelni, azokat a lehető leghamarabb el kell végezni a célból, hogy a vízkezelés tervezése során a paraméterek között az új kút minőségi és mennyiségi jellemzőit minél előbb számításba lehessen venni.
- Figyelembe kell venni a többi meglévő víztermelő kút távol- és egymásra hatását, hogy egymás működését károsan ne befolyásolhassák.

Az új termelőkút létesítése csak érvényes vízjogi létesítési engedély birtokában kezdhető el. A létesítési engedély beszerzését az engedélyezési eljárás során a következő rendeletek szabályozzák:

- 18/1996. (VI.13) KHVM rendelet a vízjogi engedélyezési eljáráshoz szükséges kérelemről és mellékleteiről
- 72/1996. (V.22.) Kormány rendelet a vízgazdálkodási hatósági jogkör gyakorlásáról

- 101/2007. (XII. 23.) KvVM rendelet a felszín alatti vízkészletekbe történő beavatkozás és a vízkútúrás szakmai követelményeiről;
- 314/2005. (XII. 25.) Kormányrendelet a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról;
- 203/1998. (XII.19.) Kormány rendelet a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. Törvény végrehajtásáról
- 312/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet az építésügyi és építésfelügyeleti hatósági eljárásokról és ellenőrzésekről, valamint az építésügyi hatósági szolgáltatásról

Fenti rendeletek meghatározzák az engedélyezés fázisait. A tervezési és adatszolgáltatási kötelezettségeket, továbbá az engedélyezési tervdokumentáció felépítését és tartalmi követelményeit. Ezeket egészíti ki az MSZ 22116:2002 számú szabvány követelményrendszere.

### Kútkiképzés ismertetése

Termelő fúrt kutak létesítésével kapcsolatban a Vállalkozónak mind a Megrendelő által, mind a saját kijelölésével létesített kutak esetén az MSZ 22116:2002 Magyar Szabvány szerint kell eljárnia.

E szabvány tartalmazza a tervezéssel és kivitelezéssel, valamint az átadás átvétellel és aktiválással kapcsolatos követelményeket.

A kút kivitelezését követően a Vállalkozónak össze kell állítania a kút műszaki dokumentációját. A vízföldtani naplónak az üzemeltetőnél és a hatóságoknál meg kell lennie.

A kivitelezés folyamán be kell tartani az engedélyező hatóság, illetve a szakhatóságok határozatba foglalt rendelkezéseit, a szabványok utasításait, valamint a balesetvédelmi és egészségvédő óvórendszabályok előírásait.

A kút kivitelezésével kapcsolatos legfontosabb előírásokat tartalmazó jogszabályok:

- 6/2010. (VII. 30.) NFM rendelet a Mélyfúrási Biztonsági Szabályzatról.
- A környezetvédelemre vonatkozó 1995. évi LIII. törvény, ennek a tevékenységre irányuló szabályai
- A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. Tv.
- A vízbázisok védelmére rendelkező 123/1997. (VII.18.) Kormány rendelet utasításai.

A kútépítési munkát csak érvényes hatósági engedély (vízjogi létesítési engedély) birtokában lehet megkezdeni.

A kút kivitelezését követően a Vállalkozónak össze kell állítania a kút vízföldtani dokumentációját az MSZ 15298 szabvány szerint és ennek alapján az erre jogosult szervezettel elkészíttetni a kút vízföldtani naplóját, mely alapidokumentuma az üzemeltetési vízjogi engedély iránti kérelemnek.

### Kútvizsgálatok

#### *Vízmérések, vizsgálatok*

Nyugalmi vízszint, illetve a statikus kútfej nyomás meghatározása:

A nyugalmi vízszintnek a megjelölt alapponthoz (terepszint, vagy állandósított pont) viszonyított meghatározása mechanikus vagy elektromos mérő műszerekkel történhet. A mérés módszere szabadon választható, de pontossága legalább  $\pm 0,01$  m legyen.

A nyugalmi vízszintet a tisztító - valamint a próbaszivattyúzás megkezdése előtt és befejezése után, továbbá a kút átadásakor kell meghatározni és naplózni. Nyugalmi állapotban tekinthető a vízszint, ha mérhető módon nem változik, legalább 2 órán keresztül.

#### Üzemi vízszint, illetve a dinamikus kútfejnyomás mérése:

Az üzemi vízszinteket a meghatározott alapponthoz viszonyítva mechanikus, vagy elektromos műszerekkel kell mérni. A mérési módszer szabadon választható, de pontossága legalább  $\pm 0,01$  m legyen.

Az üzemi vízszinteket, illetve a dinamikus kútfejnyomást a vízhozammérésekkel egyidejűleg 2 óránként kell mérni és naplózni.

#### Kútszerkezet vizsgálata:

Ha a termeltetés alatt bármely okból felmerül a kút szerkezeti elemeinek sérülése, vagy a csőszakatok elmozdulása (pl. szűrőszakatok megcsúszása) a kútszerkezetet geofizikai módszerekkel ellenőrizni kell.

A csőszakatok belső átmérőjét és a talpmélységet lyukbőrség szelvényezéssel, a szűrőszakatok elhelyezkedését elektromos szelvényezéssel lehet ellenőrizni, de minden vizsgálati igényt kielégít a televízió kamerás és az akusztikus lyuktelevíziós mérés. Az előbbi szemléletesebb, de csak iszapmentes kúttermelés mellett használható.

A kútvizsgálat során el kell végezni az áramlásméréseket is, legalább két áramlási sebességnél.

#### Vízminőség vizsgálatok

A felszíni vízmintát a tisztító-, vagy próbaszivattyúzás alatt, a víz teljes letisztulása után kell venni. A mintavétel előtt a kútban lévő vízszlopot legalább háromszor le kell cserélni.

Kompresszorozással kitermelt víz nem alkalmas vizsgálatra. Optimális a bűvárszivattyús, a gravitációs üzemelési mód.

A vízmintavételt az MSZ 448-46:1988 előírásai szerint kell elvégezni.

A mélységi vízmintát mechanikus vagy elektronikus működtetésű mélységi vízmintavevővel kell venni, legalább 1 liternyi mennyiségben a beszűrőszakatok réteg mélységében.

Több szűrőszakatok réteg esetén, ha szükséges a mintákat rétegenként és szelektáltan kell venni.

#### Laboratóriumi és helyszíni vizsgálat

Az MSZ 448-46:1988 szerint tartósított és a laboratóriumba szállított vízmintákat a vonatkozó előírásoknak megfelelően kell megvizsgálni.

#### Bakteriológiai vizsgálatok

A kút vizének bakteriológiai vizsgálatára az MSZ 448-44:1990 követelményei az irányadók.

A vízmintavételt csak megfelelő szakmai képesítéssel és gyakorlattal rendelkező szakember végezheti a szabvány mintavételi, tárolási előírásainak szigorú betartása mellett.

A vízmintavételt a tisztító-, vagy próbaszivattyúzás alatt kell végrehajtani és 24 órán belül a laboratóriumban fel kell dolgozni, részletes vizsgálati terjedelemben.

#### Gázvizsgálatok

A kút vizének gázvizsgálatát a 12/1997 (VIII.29.) KHVM rendelet szabályozza. A rendelet előírásai szerint a kútban technológiai pontosságú ( $\pm 5\%$  pontosság) vizsgálatot kell végezni, amely kiterjed a gáz mennyiségi, kémiai vizsgálatára, valamint a gáz - víz viszony megállapítására.

A gázmintavétel csak teljesáramú szeparálással történhet.

A gázhozamot a szeparátorban atmoszférikus nyomáson kell meghatározni.

A helyszíni vizsgálatok, illetve a mintavételek alatt a kutat csak búvárszivattyúval szabad üzemeltetni. A vizsgálatokat a próbaszivattyúzás legnagyobb vízlépcsőjénél kell végrehajtani.

A laboratóriumi vizsgálatokat a rendeletben előírt alkotókra kell elvégezni.

### Kútvizsgálatok kiértékelése

A kútvizsgálatok során mért adatokat azok együttes összevetésével ki kell értékelni, a kútra, a feltárt vízáadó(k)ra vonatkozó kivitelezői következtetéseket meg kell adni. Ennek keretében meg kell határozni a kút hatékonyságát.

A kútvizsgálatok során mért adatokat és az előbb meghatározottakat a vízföldtani napló tartalmi követelményeit meghatározó MSZ 15298:2002 szerint kell feldolgozni és szolgáltatni.

- MSZ 15298:2002 – Vízföldtani napló tartalmi és formai követelményei

#### *Befejező műveletek*

### Kútmélység ellenőrzés, kúttisztítás

A próbaszivattyúzás, illetve a kútvizsgálatok után a kút mélységét le kell ellenőrizni és az esetleges üledéket el kell távolítani.

### A kút fertőtlenítése

Ha a bakterológiai vizsgálat a termelt vízben egészségre ártalmas szennyeződések mutat ki, a kutat fertőtleníteni kell. Ellenkező esetben célszerű a fertőtlenítést a kútfelső rész elkészülte után, az üzembe helyezést megelőzően végrehajtani.

A kútfertőtlenítéshez klórmészet vagy nátrium hypokloritot kell használni, de használható más, az egészségügyi szervek által jóváhagyott fertőtlenítő szer is.

A fertőtlenítő oldat mennyiségét úgy kell meghatározni, hogy a kút körüli elárasztott zónát, illetve a kavicspalástot is biztonsággal átjárja. A fertőtlenítést a teljes kútmélységben, felszínig kell végrehajtani, beleértve a kút felső, a nyugalmi vízszint feletti szakaszát is.

A fertőtlenítő oldatot 24 órai várakozás után szivattyúzással, illetve kifolyóvízű kutak termeltetésével kell eltávolítani, majd újabb bakterológiai vizsgálatot kell győződni a fertőtlenítés hatásosságáról.

#### *Ideiglenes kútátadás*

A fúrási munkálatok befejezése után a műszaki átadás – átvételre kerül sor.

A felvett jegyzőkönyvben rögzíteni kell a nyugalmi vízszintet, a tisztítószivattyúzás legnagyobb vízlépcsőjét, a próbaszivattyúzás mindhárom vízlépcsőjét a hozzájuk tartozó üzemi vízszintekkel, a vegyi és bakteriológiai vizsgálat eredményét, a kifolyóvíz hőmérsékletét, az ellenőrzött talpmélységet és a víz gyakorlati homokmentességét.

Az ideiglenes átvétellel a kút őrzési kötelezettsége az átvevőre hárul, miután a kutat a kivitelező ideiglenesen lezárta.

### *Kútfej (kútfelsőrész) kiképzés*

A kútfej kiképzésével kapcsolatos követelmények:

- akadályozza meg a vízpazarlást,
- egyszerű módon tegye lehetővé a vízmintavételt, valamint a vízszint-, vízhozam- és hidrodinamikai méréseket,
- a kútakna biztosítva legyen a csapadék - és talajvíz beszivárgás ellen,
- a kútaknát, vagy a kútházat úgy kell elkészíteni, hogy az esetleges kútjavítás elvégezhető legyen.

A kútfejkiképzés tervét és a kútakna vagy kútház tervét a kút bekötővezetékének létesítési vízjogi engedélykérelmének tervdokumentációjához kell csatolni.

### *Előzetes üzemeltetési javaslat*

A beépítendő bűvárszivattyú típusát úgy kell kiválasztani, hogy a kút termeltetése átmenetileg se érhesse el a kútépítés idején meghatározott maximális vízhozamot.

A kivehető maximális vízmennyiséget a vízjogi üzemeltetési engedély tartalmazza.

A bűvárszivattyús üzemet úgy kell kialakítani, hogy a lökésmentes indítás biztosítva legyen (lassú indítás, fokozatos terhelésnövelés).

A kút üzemeltetését, karbantartását és javítását az elkészítendő (végleges) üzemeltetési utasítás előírásai szerint kell végezni. A kút körül 10 méteres sugarú belső védőterületet kell kialakítani.

### *A kút üzemeltetése*

A kút véglegesítését követő 60 napon belül, vagy legkésőbb a létesítési engedély lejártáig Vállalkozónak össze kell állítania a jogszabályban előírt tartalmú engedélyezési dokumentációt, melynek alapján kérelmezhető a kút üzemeltetési engedélye.

### *2.2.3 Ivóvízszállító vezeték, távvezeték, szerelvények*

#### *Távvezetékek*

Lásd az 1. fejezetben leírtakat.

### *Új kutak bekötővezetékei*

Méretezés:

A vezeték átmérőjét hidraulikai számításokkal alátámasztva méretezni kell.

Nyomvonal:

A vezeték közvetlenül a települési elosztóhálózatra semmilyen körülmények között nem köthető, minden esetben a vízműtelepre kell bevezetni.

A bekötővezetéken semmiféle vízvételi lehetőséget kiépíteni nem szabad, kivéve tűzivíz tároló töltése. Ilyen esetben olyan kialakítást kell tervezni, amely megakadályozza a tárolóból történő vízviisszáramlást.

A vezetéket lehetőség szerint közterületen kell vezetni – ellenkező esetben a Vállalkozó kockázatává válik a terület megvásárlásával, vagy kisajátításával kapcsolatos Megrendelői eljárás időigénye

A vezeték közterületi elhelyezése a vonatkozó szabványok szerint történjék:

- MSZ 7487-1:1979 Közmű- és egyéb vezetékek elrendezése közterületen. Fogalom meghatározások
- MSZ 7487-2:1980 Közmű- és egyéb vezetékek elrendezése közterületen. Elhelyezés a térszint alatt
- MSZ 7487-3:1980 Közmű- és egyéb vezetékek elhelyezése közterületen. Elhelyezés térszint felett

A vezeték létesítésének egyéb követelményeit az 1. fejezet tartalmazza.

#### 2.2.4 Berendezések

Gázáltalító:

A gázmentesítő berendezések tervezésére és kivitelezésére vonatkozó jogszabályi előírásokat „a termelt és szolgáltatott vizek gázmentesítéséről” szóló 12/1997. (VIII.29.) KHVM rendelet, továbbá az MSZ 15285:1998 „Termelt és szolgáltatott vizek gázmentesítő berendezéseinek általános műszaki követelményei” c. műszaki szabvány tartalmazza, a Vállalkozónak ezen előírások szerint kell a berendezést megtervezni, kiépíteni és ellenőrizni.

Klórozó:

A klórozó berendezések PLC-PC irányításúak, automatikus adagolásúak, legyenek. Szükség esetén kézi szabályozásra is átválthatóak legyenek.

#### 2.2.5 Üzemviteli, technológiai épület

Azon technológiai épületek esetében, amelyek a Megrendelői követelmények és az elvi vízjogi engedélyezési tervdokumentáció szerint továbbüzemelésre, felújításra kerülnek, vagy amelyek bővítése, átalakítása a Vállalkozó Javaslata alapján a vízkezelési megoldás függvényében válik szükségessé, az átalakítást, felújítást a Megrendelői követelményekben szereplő mértékben kell elvégezni, az engedélyben és a vonatkozó jogszabályokban foglalt biztonsági, üzembiztonsági és higiénés feltételek biztosítása mellett az alábbiak figyelembevételével.

El kell végezni az épület, vagy épületrész alapvető tartószerkezeti ellenőrzését a jövőbeli funkcióra, az üzembiztonsági és higiénés feltételek meglétét.

Amennyiben szükséges el kell végezni a tartószerkezet megerősítését és mindazon feltételeket meg kell teremteni, amelyek az építményekkel szemben támasztott általános követelmények biztosításához szükségesek.

A felújítás előtt a felújításra kerülő épület/ épületrész épületszerkezeti, gépészeti és elektromos rendszereinek állapotát felül kell vizsgálni, ahol szükséges, azt korszerűsíteni kell, alkalmassá kell tenni a tervezett funkció, fejlesztés kiszolgálásához.

Az e tekintetben megfelelő, felújítást nem igénylő épületszerkezeteken, épületrészeken, szerelvényeken korszerűsítést, átalakítást nem kell végezni.

Az olyan esetekben, ahol a Létesítményen jelenleg nincsen szilárd falazatú üzemviteli épület, a vízműrekonstrukció során csak akkor szükséges új, szilárd falazatú épületet tervezni és építeni (az építményekre vonatkozó általános műszaki követelmények, és a fenti helyiségek figyelembevételével), ha a szükséges funkció a **létesítmény élettartamára** könnyűszerkezetes, vagy konténeres modul rendszerű építménnyel nem biztosítható. Utóbbi esetekben üzemviteli épület céljára az összes funkcionális, épületfizikai, biztonsági és egyéb követelménynek való megfelelés esetében konténeres, vagy könnyűszerkezetes építmény is megfelelő.

Az olyan esetekben, ahol valamely meglévő épület, vagy építmény, vagy építményrész ezen feltételeknek, illetve a szükséges bővítés feltételeinek nem felel meg, nem bővíthető, és nem kerül egyéb módon hasznosításra, azt abban az esetben kell lebontani, ha ez a Támogatási Szerződés alapján elszámolt, jóváhagyott tétel, szerepel a tájékoztató mennyiségek között (4. kötet).

A létesítmények összes érintett épületét, így a technológiai épületeket is úgy kell megtervezni, és megépíteni, hogy azok külső tömegformálásukkal, építészetileg illeszkedjenek környezetükbe, de egyben hangsúlyozzák funkciójukat is.



### 3. Irányítástechnika

Az irányítástechnikai, vagy technológiai folyamat felügyeleti rendszer kiépítése szükséges minden olyan objektumnál, ahol a rendszerben üzemelő gép, berendezés (pl. szivattyú, tolózár) van telepítve, vagy változó paraméterű állapotjel képződhet (pl. vízszint, nyomás).

#### 3.1 Általános követelmények

A Létesítmény irányítástechnikai, felügyeleti-vezérlési és adatrögzítési rendszere (**SCADA** rendszer) teszi lehetővé a Létesítmény üzemállapotának felügyeletét, és technológiai folyamat jellemzőinek mérését és beállítását, és ezen keresztül az üzemi technológiák automatikus vezérlését, az aktuális jellemzők rögzítését és elemzését.

Az irányítástechnikai rendszer átfogó, vagyis az egész Létesítményre kiterjedő kell, hogy legyen. A rendszer része minden olyan objektum, ahol elektromos üzemű gép, berendezés (pl. motor, szivattyú, tolózár, stb.) van telepítve, vagy változó értékű állapotjel képződhet (pl. vízszint, vízminőség-indikátor, nyomás, stb.).

Az irányítástechnikai rendszernek kell gondoskodnia a Létesítményben zajló technológiai folyamatok lekérdezhetőségéről, vezérléséről, felügyeletéről, a vezérlés képernyőn való megjelenítéséről a különböző állapotjelzők, hardverek és szoftverek révén, amelyek útján az aktuális üzemállapotot, meghibásodási és hiba állapotokat, riasztási állapotokat, illetve a megelőző karbantartásra vonatkozó információkat egyaránt be kell mutatnia.

A teljesítmény-jellegű és üzemeltetési információkat a rendszernek beépített naplózási és eseti jelentéskészítési műveletek révén különböző ciklusokra (napi, havi, éves) elő kell tudnia állítani.

Az alkalmazott vezérlési és beállítási rendszernek hierarchikusnak kell lennie, amely három szintre tagozódik:

- Legfelső szint – központi vezérlés
- Középső szint – automatizálási, üzemelési szint
- Helyi beavatkozási szint (az összes meghajtónak PLC nélkül is működtethetőnek kell lennie, a biztonsági funkciókat manuális módban is biztosítani kell.)

Mindhárom szintnek moduláris felépítésűnek kell lennie, hogy meghibásodás esetén a rendszer tovább működhessen.

A rendszernek biztosítania kell, hogy:

- mind a vízkezelés-technológiai folyamat, mind a többi esetleges technológia és az alárendelt állomás a kezelőteremből elérhető, lekérdezhető legyen;
- a technológiai egységek területén lehetséges legyen minden, az adott egységhez tartozó üzemállapot- és technológiai jellemző, cím, aktuális érték, beállítás stb. lekérdezésére és kijelzése, a biztonsági utasítások beállítása;
- a kezelőteremből lehetséges legyen a vezérlési paraméterek megváltoztatása és az utasítások továbbítása az alárendelt állomások, egységek felé.

Az irányítástechnika, a vezérlés megtervezésénél továbbá az alábbi általános követelményeket kell teljesíteni:

- Biztosítani kell, hogy minden üzemmódban, illetve rendkívüli feltételek esetén is az üzem biztonságos és irányítható maradjon.
- Abban az esetben, ha bármely működési paraméter megközelíti, vagy meghaladja a Létesítmény biztonságos üzemeltetéséhez szükséges határértéket, akkor a Létesítmény üzemeltetése automatikusan térjen vissza a biztonságos működési módra, vagy biztonságos módon álljon le.
- A vezérlésnek meg kell akadályoznia, hogy az üzemeltetési rendszer bármely eleme, berendezése olyan állapotba kerüljön (pl. túlhevülés) amely veszélyezteti a Létesítmény üzembiztonságát.
- Biztonsági lezabályozási, vagy blokkolási utasítás csakis vezetékcsatlakozással építhető ki az észlelés és a szabályozási szint között.
- Az irányítástechnikai rendszernek teljes mértékben illeszkednie kell (kompatibilitás) a Létesítmény és üzemeltető már meglévő irányítástechnikai rendszeréhez.
- Csak szabványos automatizált kapcsolók és szerelvények építhetők be.
- Az automatizált számítógépen követhető nyomon, módosítható és dokumentálható legyen.
- A vezérléshez szükséges egy jól felépített, más alkalmazásokhoz illeszkedő, grafikus felületű irányítószoftver, amellyel lehetséges az üzemviteli jellemzők, így a meghibásodások, leállások automatikus regisztrációja, nyomon követhetősége a működés hatékonyságának elemzése.
- A rendszer kézi vezérlésre is bármikor átváltható legyen.
- A kezelőszemélyzetet ki kell oktatni az üzemvitel és üzembiztonság szabályairól, a vezérlés működéséről.

A tervezett irányítástechnikai folyamatról a Vállalkozónak irányítástechnikai tervet kell készítenie és előzetesen egyeztetnie kell a Mérnökkel és a Létesítmény Üzemeltetőjével.

- MSZ EN 61496-1:2014 – Gépi berendezések biztonsága. Elektromosan érzékelő védőszerkezetek. 1. rész: Általános követelmények és vizsgálatok (IEC 61496-1:2012)
- MSZ EN 60204-1:2010 – Gépi berendezések biztonsága. Gépek villamos szerkezetei. 1. rész: Általános előírások (IEC 60204-1:2005, módosítva)

## 3.2 Programozási követelmények

### 3.2.1 Energiafogyasztási és energiatermelési adatok

A programnak biztosítani kell minden részegység, ezen belül a különböző technológiai berendezések és a kiemelt elektromos fogyasztók fogyasztásának elkülönített mérését, valamint a fogyasztási adatok és az aktuális díj-szorozók alapján az energiafogyasztás és energiaköltségek differenciált meghatározását, számítását, nyomon követhetőségét az adatok rögzítésével, egyszerű és áttekinthető módon történő lekérdezésével.

A programnak biztosítani kell egy beállítható és állítható ciklusidő figyelembevételével ezen adatok elemzését, a hozzájuk tartozó üzemállapot grafikus bemutatásával, akár több napra visszamenőleg is, mind a számítógép kijelzőjén, mind a képernyő-információk kinyomtathatóságával.

E műveletek célja a különböző üzemeltetési, vezérlési beállítások és utasítások hatékonyságának, energiameérlegének áttekintése, a minél kevesebb csúcsidő fogyasztásra való törekvés, a költség-optimalizáció.

A felhasználónak (üzemeltetőnek) a program segítségével képesnek kell lennie arra, hogy bármely időpontban meghatározza a terhelés forrásait.

A mérési ciklusok végét a rendszer felé potenciál-mentes kapcsolat útján kell jelezni.

A mérési ciklusok hosszát párbeszéd-ablakokkal egyszerűen lehessen állítani legalább 15 és 60 perc között. A felügyeletet két beállítási határ közül az egyiket figyelembe véve kell beállítani. Az előre beállított események, vagy idők tekintetében lehetőséget kell adni az átkapcsolásra.

### *3.2.2 Előzmény-adatok rögzítése*

A programvezérelt rendszerek képesnek kell lennie a folyamat – mért és számított - adatainak - ciklikus összegyűjtésére, rendezésére, azok biztonságos tárolására és visszakereshetőségére hosszabb időszakon keresztül (több hónap, esetleg több év) is. Lehetővé kell tenni egy különálló program használatát (digitális trend program) az adatok bármely időben történő naplózására. Biztosítani kell továbbá az adatok biztonságos háttérmentését, másodpéldányok, illetve biztonsági másolatok készítésének lehetőségét.

### *3.2.3 Digitális trend napló programozása*

A programnak lehetővé kell tennie, hogy bármikor el lehessen indítani egy, magadott szempontok szerinti adatrendezést végrehajtó, és az összerendezett információkat kinyomtató digitális trend napló programot. Ennek képesnek kell lennie az előzmény adatbázis elérésére egy előre meghatározott időponttól kezdődően.

### *3.2.4 Irányítástechnikai meghibásodási felügyelet programozása*

A rendszernek legalább egy on-line szünetmentes tápegység révén (áthidalási idő: legalább 60 perc) biztosítani kell a PLC-s rendszer áramkimaradások esetén történő folyamatos továbbműködését, a további intézkedések biztonságos meghozataláig. A hálózati feszültség visszatérését követően a vezérlőegységnek képesnek kell lennie automatikusan, folyamatosan továbbműködni anélkül, hogy bármilyen manuális beavatkozásra volna szükség, és hogy bármely adat elveszne. A rendszert úgy kell programozni, hogy központi megjelenítő esetleges hibái esetén is képes legyen a mérési adatok visszatöltésére, a meghibásodás dátum- és időjellemzőinek automatikus naplózására.

### *3.2.5 Adatok biztonságának védelme*

A felhasználó számára biztosítani kell az adatok és a szoftver védelmét szolgáló, folyamatos frissítéssel rendelkező biztonsági ellenőrző program automatikus futását, eseti futtathatóságát, amellyel mind a programban, mind az adatokban keletkezett sérülések, vírusok, stb. kiszűrhetők.

Az ellenőrző programnak mindenféle speciális programozói képzettség nélkül kezelhetőnek kell lennie.

## **3.3 Mérő és vezérlő berendezések**

A Vállalkozónak a kiviteli dokumentációban rajzosan és szövegesen, áttekinthetően és egyértelműen be kell mutatnia az irányítástechnikai rendszer összes mérő-, érzékelő-, és szabályozási pontját, berendezését.

A folyamatvezérlés céljára az összes mérést, adatot, jelet szabványos, 4 mA –20 mA jelekre kell átalakítani.

Nyomástávadónál csak fémmembrános érzékelővel ellátott készülék alkalmazható.

Biztosítani kell a jeltovábbító vezetékek sérülését, szakadását ellenőrző hibakereső funkció beépítését. A 4-20mA jeltartományú analóg jeleket élőnulla figyellel kell ellátni, így esetleges mérőköri szakadásakor a PLC hibajelet tud képezni

A PLC/ számítógép meghibásodása nem okozhat zavart a mérések kezelésében, ezért megfelelő számú adatgyűjtő csatornát és regisztráló berendezést kell biztosítani. (PLC)

### *3.3.1 Mérőberendezésekre vonatkozó követelmények*

A Létesítmény biztonságos működtetésének biztosítása érdekében csakis olyan mérőberendezéseket lehet használni, amelyek képesek ellenállni legalább a következő zavaró körülményeknek:

- Hőmérsékleti változások, magas páratartalom
- Szennyeződés és agresszív anyagok a mért közegen belül
- Mechanikai hatások az érzékelőre
- Villámzás és közeli elektromos vezetékek okozta elektromos és mágneses interferencia
- Vezérlőegységek vagy fedett frekvenciák által okozott interferencia

A berendezéseknek a következőknek kell megfelelnie:

- Egyszerű működtetés és mérés
- Könnyen karbantartható
- Moduláris felépítésű
- Könnyen szervizelhető és cserélhető

### *3.3.2 Helyszíni kézi, manuális vezérlés*

A Létesítményeken szükség van egy helyszíni, a PLC-től független vezérlésre (a retesz feltételeknek aktívnak kell lenniük). A berendezéseknek biztosítani kell, hogy a PLC/számítógépes rendszer meghibásodása, vagy javítása esetén az üzem a helyszínen, a kapcsolótábla kapcsolóinak segítségével irányítható legyen.

Az elektromos meghajtókat fel kell szerelni kulccsal működő (AUTOMATIC (automatikus) / MANUAL (kézi) / OFF (ki) pozíciókkal) és nyomógombos vezérlésű (ON/OFF (be/ki) és EMERGENCY STOP (vésszhelyzeti leállítás)) kapcsolókkal is.

Ezeknek a vezérlő rendszerhez jelet kell küldeniük, ha helyszíni beavatkozás történt, és ha a kulccsal működő üzemmód váltó kapcsoló „MANUAL” állásra lett átállítva. Ilyen esetekben a vezérlési szint nem lehet képes arra, hogy az érintett eszköz felé bármilyen parancsot küldjön. Az utóbbit le kell zárni, és az eseményt megfelelően regisztrálni kell.

### *3.3.3 Kisfeszültségű kapcsolóhelyiségek manuális vezérlése*

A vezérlőnek ki kell jeleznie az elosztó berendezés főbb elektromos egységének működési állapotát, amelyek közül a legfontosabbakat tudni kell innen is vezérelni.

### 3.4 Tárolt program-vezérlő rendszer (PLC)

A folyamatvezérlési és felügyeleti szintek között automatizálási rendszernek kell koordinálnia az összes beállított érték és utasítás tartását. A kijelzéseket és az információkat a grafikus kijelző állomások felé kell továbbítani. A vezérlő rendszer meghibásodása esetén kézi berendezéseken keresztül kell gondoskodni a vészhelyzet kezeléséről. Az ilyen kézi működtetésű eszközöket is csatlakoztatni kell a PLC-hez, és lehetővé kell tenni a folyamat-paraméterek továbbítását és a folyamat állapotának kijelzését.

#### 3.4.1 Az automatizálási rendszer feladatköre

- Az automatizálási rendszernek ciklikusan kell összegyűjtenie a kétállapotú és analóg jeleket az összes csatlakoztatott távoli építményből, műtárgyból. Az összeköttetés módja vezeték nélküli vagy kábeles lehet (a biztonsági adatátvitel csak kábeles lehet).
- A rendszer kezeli és elemzi ezeket a jeleket, a vezérlőterem PC-s megjelenítőjén ezeket megjeleníti, többszörös hibaüzeneteket hoz létre, akusztikus riasztásokat generál, nyugtázást vár, stb.
- Bizonyos esetekben szelektív üzenetet küld a felügyelet nélküli Létesítmény szervizelésével (időnkénti ellenőrzésével) megbízott kezelő/szerelő mobil telefonjára. Üzemeltetői egyeztetés feltétlenül szükséges.

#### 3.4.2 Automatizálási hardver

Tárolt program vezérlési rendszerhez (PLC) az automatizálási hardver a következő tulajdonságokkal rendelkezzen:

- Kompakt vagy moduláris felépítés
- Mikroprocesszoros rendszer
- Busz rendszere bővíthető
- Programozható tárolás
- Könnyen módosítható és bővíthető a moduláris kialakítás esetén;
- Feszültségmentes bemeneti (optócsatolás)/ kimeneti (tranzisztoros/relés) modulok
- karbantartási igénye nincs
- Programozás magas szintű nyelveken
- Lehetőség felhasználói projektek megvalósítására

#### 3.4.3 A PLC-s vezérlő (állomás)

A központi PLC-s vezérlőnek (állomásnak) alapvetően a következő egyedi hardver komponensekből kell állnia:

- Szünetmentes tápegység a szükséges védelmekkel, bejövő- és kimenő áramkörök védelmei, 24VDC tápegység, terminál, szekrény belsővilágítás, 230V dugalj, ventilátor, stb.
- A PLC különálló modulként, plug-in típusú hátlapra, vagy DIN sínre szerelve, az alábbi egységekből:
  - Digitális bemeneti modul,  $U_i=24\text{ V}$
  - Digitális kimeneti modul, feszültség  $U_o=24\text{ V}$ ,
  - Analóg bemenetek  $4 - 20\text{ mA}$ , vagy Pt 100/Pt 1000
  - Analóg kimenetek,  $0 - 10\text{ V}$ ,  $4 - 20\text{ mA}$
- Komponensek bekötése elülső csatlakozókkal, csavarral biztosított csatlakozásokkal
- Vezérlő egységek (PLC-k) hálózatosítása busz rendszerek segítségével (Profi-bus FMS-DP/Ethernet/Ipari Bus), túlfeszültség védelemmel a kültéri berendezésekhez
- Kommunikációs modulok a távközlési közcélú és/vagy magán vonalakon keresztül történő adatátvitelhez, vezetékes vagy vezeték nélküli módon
- Interface hordozható számítógép csatlakoztatásához, programletöltés, módosítás, ellenőrzés céljából
- Az összes bemenetnek és kimenetnek 1:1-ben kell tükröződnie a sorkapocs blokkokon.
- A PLC tápellátást el kell látni túlfeszültség elleni védelemmel (készülékek védelme).
- Az áramellátás helyreállítását követően a programnak automatikusan újra kell indulnia.
- A vezérlő kábeleknak árnyékoltnak kell lenniük.
- A vezetékeket színkóddal kell megjelölni.
- Gondoskodni kell a vezérlőszekrényben és a kapcsolóteremben a veszteség-hő kiszámításáról, és intézkedéseket kell hozni a megengedhető működési hőmérséklet fenntartására.

#### 3.4.4 Rendszer karbantartás és programozás

A szoftvert úgy kell megtervezni, hogy az üzemet távoli helyiségekből lehessen működtetni.

A diagnosztikai funkciónak egy központi perspektívából meg kell találnia, és elemeznie kell a rendszerben lévő hibákat (mérési adatok hihetőség vizsgálata). Biztosítani kell, hogy le lehessen kérdezni az egyes eszközök működési állapotát. A hibás bus és egyéb csatlakozásokat jelteni kell.

A programnak a következő tulajdonságokkal kell rendelkeznie:

- Könnyű és átláthatóan tagolt programozás
- Könnyen kezelhető program-komponensekre való felosztás
- Szabványosított program komponensek
- Könnyű módosíthatóság
- Könnyű program tesztelés, könnyű elindítás
- Program komponensek ismétlése esetén, mint pl. irányválogató működtetés, hibaüzenetek, határérték érzékelés, stb. a programozás kivitelezése funkcionális program komponensekkel és/vagy alprogramokkal történik
- 20% tartalék kapacitás

A helyi terminálon a következő üzeneteket kell megjeleníteni:

- vészhelyzeti leállítás,
- 230V vezérlő feszültség hiba,
- 24V segéd feszültség hiba,
- magas belső hőmérséklet (nincs ventiláció),
- busz hiba,
- mérőköri hiba,
- 0,4kV-os rendszerhiba,
- hővédelem hiba.

A szoftvernek olyan standard komponensekből kell állnia, amelyek funkcionális tesztelésen mentek keresztül, és jóváhagyott leírás alapján kerülnek összeállításra. Az összes szükséges programozási paramétert, mint pl. beállítási értékek, határértékek, szövegek, stb. előzetesen kell bevinni. Az üzemspecifikus vezérlési logikának tesztelésen kell átmennie. A program tervezésekor kellő tekintettel kell lenni az EPROM kompatibilis program létrehozásának követelményeire. A programozásnak főként logikai diagramok segítségével kell történnie.

A feladatok köre kiterjed a folyamatvezérlés gépesítésének következő kritériumaira:

- Jel értékek, mért értékek, számított értékek összegyűjtése és szűrése
- Az összes külön mért értéket be kell vinni és a folyamatvezérlő számítógéppel fel kell dolgozni.
- A vezérlő hurkokat az PLC-n belüli szoftver vezérlés segítségével kell létrehozni.
- Lennie kell automatikus távriasztásnak a legfontosabb hibákhoz (kérésre meghatározottak) beleértve az áramszünetet; az összes csatlakoztatott távvezérelt helyiségre vonatkozóan is
- A feldolgozási adatok rendszerezéséhez biztosítani kell eszközöket
- Lennie kell karbantartási naplónak, amelyekben a működési idő regisztrálva van
- A Létesítmények feldolgozási adatait oszlopdiagramokban, függvényekben és diagramokban kell ábrázolni, amely tartalmazza az aktuális állapotot és leolvasásokat. Intézkedni kell a működtetésről, vezérlésről, értékek beállításáról.
- Naplók/regisztrációk
  - Napi, havi, éves jelentések
  - Működtetés
  - Hibák
  - Karbantartás
  - Laboratóriumi munkák (ha van ilyen)
  - Üzemeltető által szabadon meghatározott üzem diagramok
- A telepítésnek felhasználó által szabadon bővíthetőnek kell lennie. Hozzáférés a menü vezérelt sablonok révén a számított és mért értékekhez, üzenetekhez és parancsokhoz, üzem diagramokhoz, függvényekhez és naplókhoz.
- Gondoskodni kell a tömörített és/vagy kiválasztott feldolgozási adatok továbbítási protokolljának létrehozásáról. Ezeknek a protokolloknak felhasználó által szabadon

meghatározottaknak kell lennie, menü vezérelt sablonok használatával, ahol a felismeréshez további információkat lehet bevinni.

- Az üzemi diagramokat a Mérnökkel egyeztetni kell.

#### *3.4.5 Folyamatvezérlő számítógép és perifériák*

A Létesítmények irányítástechnikai rendszerét vezérlő számítógép egy a Létesítményen belüli hálózati felépítésű legyen. A számítógépes hálózat több funkciót lát el. Mivel a vezérlő rendszer folyamatosan fog működni (100%), ezért a számítógépnek ehhez megfelelő típusúnak és felépítésűnek kell lennie (ipari célú számítógép/laptop). Áramszünet esetén a rendszernek képesnek kell lennie a reboot-olásra, amint az áramellátás visszaállt.

Magas használati időt kell biztosítani, a meghibásodások között eltelt idő átlaga MTBF > 5 év legyen. A vezérlő számítógépet és a perifériákat a vezérlőteremben kell felállítani az alkalmazandó szoftver által igényelt konfigurációval.

Áramszünet esetén a vezérlőrendszerénél és/vagy külön automatizálási /vezérlési szinteknél, gondoskodni kell a bejövő haszontalan információ elnyomásáról. Ilyen esetekben az üzeneteket a meghibásodás állapotára, mint olyanra kell korlátozni.

#### *3.4.6 Dokumentáció*

Az irányítástechnikai rendszerhez a Vállalkozónak a következő dokumentumokat kell magyar nyelven csatolnia:

- Rendszer kézikönyv és szoftver (lemezek, DVD-ROM),
- Használati útmutató és szoftver (lemezek, DVD-ROM),
- Egyéb szoftverek (meghajtó szoftver, stb.) és kézikönyvek (lemezek, DVD/CD-ROM);
- Paraméter lista nyomtatásban
- Folyamatábrák nyomtatásban (színesben), beleértve az üzenetküldés folyamatának leírását (be, ki, hiba, stb.)
- A PC és a perifériák közötti kapcsolatokat bemutató diagramok

#### *3.4.7 Szünetmentes tápegység (UPS)*

A PLC-t/folyamatvezérlő számítógépet a szünetmentes tápegységnek legalább 60 percen keresztül kell pufferelnie. Az UPS-nek ill. a folyamatvezérlő számítógépnek olyan interface-szel is kell rendelkeznie, ha lehetőség van rá, amely a futó programok leállítását előre meghatározott sorrendben és módon teszi lehetővé és kb. 50 perc elteltével automatikusan állítsa le a rendszert, vagyis azelőtt, hogy az UPS leállna.

#### *3.4.8 További PLC szabályozó / programozó eszközök*

Az ember gép kapcsolat biztosítására el kell helyezni egy Comfort panelt/PC-t, amelyen a beállítások és minden egyéb dolog megjeleníthető.



### 3.5 Folyamat-kijelző és üzemeltetés

A folyamatokat a HMI kijelzőn képernyőn dinamikus folyamat-kezelő grafikonnal kell megjeleníteni. Az ezzel kapcsolatos követelmények az alábbiak:

- Diagramok hierarchikus könyvtár struktúrája
- Az üzem és a berendezések áttekintése a folyamatban részt vevő komponensek jelölése révén
- További diagramok, amelyek a leolvasásokat virtuális mérőeszközökként mutatják be, de erre bármikor képesek oszlopdiagramok formájában is. A határértékeket is meg kell jeleníteni.
- Lennie kell olyan diagramoknak is, amelyek az automatizálási programokat folyamatábrákon mutatják be.
- Távoli mérőhelyek, külső Létesítmények és szerkezetek diagramjai

Az eszközöket az általánosan használt szimbólumok felhasználásával kell megjeleníteni (pl. DIN 28004 vagy ezzel egyenértékű szabványok, szabályozások, kézikönyvek vagy előírások szerint)

A jelek színe a működési állapotban bekövetkező változással együtt változik:

- Piros: ki (elektromos), zárva (mechanikus)
- Zöld: be (elektromos), nyitva (mechanikus)
- Sárga és villog: meghatározatlan és/vagy hiba állapot
- Piros és villog: lassú változás ki → be
- Zöld és villog: lassú változás be → ki

A folyamat diagramokon a leolvasásokat numerikus formában vagy oszlopdiagramok formájában kell feltüntetni (pl. töltési szint). A határértékek alatti értékeket, vagy azok túllépését grafikus formában változó színnel vagy villogással kell jelezni. Minden mért érték esetében lehetőséget kell biztosítani a két szélső érték (alsó/felső) előre történő beállítására. Az összes (bináris és analóg) jelet a csatlakoztatott címeknek megfelelően kell jelölni.

A folyamat diagramokat hierarchikus struktúrába kell szervezni, hogy az áttekintő ábrával kezdve a részletesebbeket ki lehessen választani, és elő lehessen hívni. Az előzőhöz való visszatérésnek egyszerűnek kell lennie, egérrel vagy egyszerű paranccsal. Biztosítani kell, hogy a grafikonokat ki lehessen nyomtatni.

A rendszernek olyannak kell lennie, hogy a felhasználók (megfelelő képzést követően) képesek legyenek módosítani a folyamatok ábráit, és újakat tudjanak létrehozni. Erre a célra lennie kell egy, a felhasználó számára elérhető rendszer könyvtárnak, amely tartalmazza legalább a grafikus megjelenítéseknél használt összes szimbólumot, és lehetőséget arra, hogy hozzá lehessen adni a felhasználó által létrehozott jelöléseket. Biztosítani kell, hogy a folyamatábrák részeit makrókként lehessen tárolni későbbi felhasználásra.

A folyamatvezérlő rendszer összes működtetéséhez és kezeléséhez megfelelő helyszíni képzést és gyakorlást kell biztosítani (legalább három nap).

Az egyes eszközök és/vagy automatikus programok egyedileg is működtethetőek kell legyenek. Az eszközök - mint pl. motorok, kapcsolók, szelepek, stb. – működtetését folyamatábráról is meg lehessen valósítani, amely a kérdéses eszközt ábrázolja. Ezt az előhívást kurzorral vagy egérrel lehessen elvégezni, vagy a cím részleges beírásával. A parancsok bevitele három lépésben történik:

- Eszköz kiválasztása

- Parancs kiválasztása
- A rendszer üzenetére a parancs megerősítése

Ha egy parancsot bármilyen okból nem lehet végrehajtani, arról a felhasználót informálni kell. Ugyanez vonatkozik az automatikus parancsokra. A felhasználónak olyan eszközöket kell biztosítani, amelyekkel a bekapcsolandó készülékeket, vagy automatikus programokat meglévő és új folyamatábrákba fel tudja venni/vinni. A rendszernek belépési sablonokat kell tartalmaznia, amelyekkel az összes szükséges információ könnyen előhívható.

A kijelzőknek meg kell felelnie a Folyamat kijelzésénél leírtaknak. A parancsok végrehajtásának felügyelete a vezérlési szinten történik. Az automatizálási programokat egy listából vagy egy specifikus folyamatábráról kell kiválasztani. A működtetés két lépésben történik:

- Program kiválasztása (kurzor vagy beviteli kód használata)
- A kiválasztást követően a rendszer küld egy visszaigazoló üzenetet a felhasználónak. A jelet csak egy ismételt visszaigazolást követően - ami nem állhat az ENTER gomb megnyomásából - kell továbbítani a vezérlési szintre.

### 3.6 Naplózás

Minden, a vezérelt, felügyelt folyamatot érintő üzenetet, riasztást, állapotot és beavatkozást regisztrálni kell. Kétféle regisztrációs lehetőséget kell biztosítani. Lennie kell egy elektronikus regisztrálásnak, ami az adott célhoz tartozó összes eseményt regisztrálja. Biztosítani kell a napló képernyőn történő kezelését. Az üzeneteket, riasztásokat és állapotváltozásokat függetlenül kell tudni kezelni. Bármely naplónak alkalmasnak kell lennie arra, hogy szükség esetén, a szükséges adatokat ki lehessen venni, és ki lehessen nyomtatni.

Az előre meghatározott üzeneteket, riasztásokat, állapotot, stb. a naplózásnak folyamatosan kell nyomtatnia (folyamatos jelentés). A fontos riasztásokat (1., 2. és 3. prioritási szint) különböző színek alkalmazásával, vagy egyéb módon ki kell emelni, amivel meg lehet különböztetni azokat a többi tételtől.

Az egyes üzenetek, jelentések és naplók összekapcsolásának lehetőségét konfigurálható módon biztosítani kell. Ez vonatkozik a folyamatosan nyomtatott jelentések összekapcsolására is. Az összes naplóban és jelentésben ugyanannak a kategóriának mindig ugyanolyan formátumúnak kell lennie. A különféle naplók, jelentések és regisztrálások előhívásához különböző menüeszközöket kell biztosítani, hogy az adatokat kezelni, rendszerezni, szűrni lehessen a kívánt sorrendben történő kinyomtatáshoz.

Új jelek meglévő naplókba történő bevitelének, vagy meglévők törlésének a lehetőségét biztosítani kell. Továbbá az egyszerű nyelvi szövegeknek és az összes jel folyamatos jelentés összekapcsolásának módosíthatónak kell lennie.

Az összes szükséges adatot a rendszernek jelszó emlékeztetővel kell ellátnia.

A napló tárolási kapacitásának legalább 1 heti adat tárolásához elegendőnek kell lennie.

### 3.7 Beállítás, állítás

A Vállalkozónak biztosítani kell az összes vezérlő berendezés működését érintő beállítását, igazítását, üzembe helyezését és indítását, illetve a szükséges képzést, betanítást. Ez a következő egyedi szolgáltatásokra is vonatkozik:

- Vezérlő hurkok és áramkörök ellenőrzése és tesztelése
- Érzékelők és távadók ellenőrzése és tesztelése, plusz teljesítmény összehasonlítás, ha szükséges
- Vezérlők funkcionális vizsgálata
- Beállított értékek ellenőrzése (pl. beállítási idők, referencia pontok, stb.)
- Referencia görbék ellenőrzése, beállított értékek és irányított vezérlési hurkok esetén)
- Tényleges értékek meghatározása és összevetése a vonatkozó referencia értékekkel és/vagy előre meghatározott fix beállított értékekkel
- Mérőeszközök és berendezések hitelesítése
- Hatásirány ellenőrzése az összes vezérlő berendezés működési tartományára
- Az elvégzett tesztekre és vizsgálatokra vonatkozó jelentések elkészítése
- Ellenőrizni kell az összes kapcsolót, a vezérlő és az előírt biztonsági funkciókra, többek között el kell végezni az elektromos modulok egyedi energia felhasználásának ellenőrzését, ha szükséges, a motorok védelmi készülékeinek korrekcióját, a programozás folyamatának és a vezérlési áramkör tagjaihoz való csatlakozásának tesztelését.

A Vállalkozónak az összes vezérlő berendezésre vonatkozóan részletes tervet kell készíteni legalább az alábbi tartalommal:

- Vezérlési diagramok elkészítése és a helyi berendezések címének bevitele
- Helyi készülékek és egyéb elektromos berendezések alkatrész listájának elkészítése, motorok, stb.
- Felszerelések listájának elkészítése, beleértve a helyi készülékek címét is
- Elhelyezési rajz készítése, beleértve a helyi eszközök címét, motorokat, stb. helyi berendezéseknek való hozzárendeléssel
- Beállított értékek és paraméterek listájának, kapcsolási idő és programlistáknak az elkészítése
- Részletes funkcionális leírás
- Szükséges szoftver és paraméterlisták elkészítése az előre meghatározott üzemkövetelményeknek megfelelően, és tekintettel a gazdaságos és energiatakarékos üzemeltetésre
- Az összes vezérlési hurkot és mérőkört érintő vázlat elkészítése és bemutatása. Az összes vezérlési hurokhoz külön vázlatot kell készíteni, rajta az összes mért értékkel. Ezeknek a regisztrálásoknak egy teljes hetet le kell fedniük, és perc léptékben kell ábrázolniuk.

## 3.8 Beépített szerkezetek és berendezések

### 3.8.1 Felügyeleti elosztó (berendezés)

A felügyeleti elosztó berendezés fogadja és rendezi az összes mért értékeket, üzeneteket és vezérlőjeleket továbbító kábelt, vezetékét, ill. GSM adatátvitel esetén tartalmazza a GSM routert.)

Kialakítására az elosztó berendezéseknél leírtak vonatkoznak. A berendezést el kell látni túlfeszültség védelemmel, esetleg terminállal, és az egyéb csatlakozásokkal.

### *3.8.2 A kezelőhelyiség felszerelése*

A Vállalkozónak az irányítástechnikai rendszer kiépítésének részeként a központi irányító helyiséget (diszpécserterem) fel kell szerelnie irodai berendezési tárgyakkal valamint klímátizálnia kell.

### *3.8.3 Érzékelők, mérők*

A Vállalkozónak az irányítástechnikai rendszert el kell látnia és fel kell szerelnie a biztonságos és teljesen automatizált működéshez szükséges összes érzékelő- és mérőberendezéssel, mérőegységgel.

### *3.8.4 Általános követelmények*

Az összes folyamat-ellenőrző érzékelőt és mérőberendezést az adott üzemrész elektromos elosztórendszerével együtt, egységesen kell megtervezni és kialakítani.

Az összes olyan teret, amelyben robbanásveszélyes elegy keletkezhet, el kell látni a megfelelő gáz-érzékelő szenzorokkal, amelyeket központosan kell elhelyezni.

Minden olyan helyiségben, ahol túltöltés, vagy túlfolyás veszélye áll fenn, ezek elleni védelem kiépítése szükséges.

Az összes riasztásnak a kezelőterembe kell befutnia. A riasztásokat a rendszernek automatikusan rögzítenie, illetve telefonos hívással a kiválasztott számokra továbbítania kell.

Az összes megtámasztás és rögzítés csak megfelelő minőségű acélból készíthető.

A kültéri mérőkészülékeket időjárás ellen védett kivitelben, acél burkolattal ellátva kell felszerelni. A mérőberendezések vezetékezését is megfelelő minőségű acél védőcsőben kell védeni.

Az egyes komponensek védelmi osztályát az igénybevétel és a kitettség jellegének függvényében kell megválasztani.

A berendezéseket túlfeszültség elleni védelemmel, és az egyéb csatlakozásokkal el kell látni.

### *3.8.5 Szintmérések*

A szintek mérését hidrosztatikus szinttávadóval/nyomástávadóval, vagy ultrahangos szinttávadókkal kell megoldani, karbantartási okokból az utóbbi alkalmazása előnyösebb.

Elfolyás elleni védelemre lebegő-golyós kapcsolókat kell alkalmazni.

Mechanikus szintmérők alkalmazása csak a Mérnök külön hozzájárulásával lehetséges.

### *3.8.6 Áramlás mérések*

Amennyiben áramlásmérés szükséges bármely vezetéken, azt mágneses indukciós módszerrel kell megoldani.