

## Tervezési irányelvek - Hírközlés

Igazgatói operatív szabályzat

Szabályzat kiadásáért felelős:

.....  
Györke Zsolt  
Informatika és Hírközlés Menedzsment vezető

Jóváhagyta:

.....  
Tarbaj Péter  
Informatika és Hírközlés vezető

Hatályon kívül helyezések:

Azonosító	Cím (Szabályzat típusa)	Verziószám	Hatálybalépés dátuma
IG-IH-19	Tervezési irányelvek – Hírközlés	2.	2014.06.06.

## Tartalomjegyzék

1. HATÁLY ÉS FELELŐSSÉG MEGHATÁROZÁSA .....	4
1.1. Szabályzat célja .....	4
1.2. A szabályzat hatálya .....	4
1.2.1. A szabályzat személyi hatálya.....	4
1.2.2. A szabályzat időbeli hatálya .....	4
1.2.3. A szabályzat tárgyi hatálya.....	4
1.3. Hozzáfértés.....	4
2. SZABÁLYZAT LEÍRÁSA.....	5
2.1. Általános szabályok.....	5
2.2. A szabályzat részletes leírása .....	6
2.2.1. Tervezővel kapcsolatos előírások.....	6
2.2.2. Dokumentáció készítésével és tárolásával kapcsolatos előírások .....	6
2.2.2.1. Tervdokumentáció.....	6
2.2.2.1.1. Formai követelmények .....	6
2.2.2.1.2. Tartalmi követelmények.....	8
2.2.2.2. Felülvizsgálati jegyzőkönyvek .....	10
2.2.3. Hírközlési rendszer követelményei.....	10
2.2.4. Nyomvonalas létesítmények tervezési irányelvei.....	10
2.2.4.1. Főbb követelmények .....	10
Keresztezési előírások.....	14
2.2.4.2. Főbb beépítendő anyagok műszaki követelményei .....	26
2.2.4.2.1. Optika.....	26
2.2.4.2.2. Rézvezetős kábel .....	30
2.2.5. Objektumok hírközlési tervezési irányelvei .....	32
2.2.5.1. Műszaki követelmények .....	32
2.2.5.1.1. Átvitel-technikai szekrény .....	32
2.2.5.1.2. Optikai rendezési pontok kialakítása .....	35
Optikai rendező fontosabb tulajdonságai .....	35
2.2.5.1.3. Átvitel-technikai berendezések .....	35
Átvitel-technikai berendezések kábelezése.....	35
Átvitel-technikai berendezések tápáramellátásának biztosítása .....	36
2.2.5.1.4. Műholdas kommunikáció - VSAT kiépítés tervezési irányelvei.....	42
2.2.5.1.5. Szórt spektrumú kapcsolatok kiépítésének tervezési irányelvei.....	43
2.2.5.1.6. Diszpécser telefonía .....	45
2.2.5.2. Hálózat kommunikációs rendszer követelményei .....	46
2.2.5.2.1. MPLS hálózat részletes kialakításai szempontjai.....	46
2.2.5.2.2. Routing.....	47
2.2.5.2.3. IP rendszerterv .....	48
2.2.5.2.4. Hálózat biztonság.....	48
2.2.5.2.5. Szolgáltatás minőség (QoS) és prioritás.....	49
2.2.5.3. Állomási és üzemközponti adatátvitel kialakítása .....	49
2.2.5.3.1. Meglevő állomás bővítése .....	50
2.2.5.3.2. Új létesítésű állomás .....	51

2.2.5.3.3. Helyi (LAN) hálózatok tervezési irányelvei.....	51
2.2.5.3.4. Idegen betáplálási pont bekötése: .....	52
3. Kapcsolódó jogszabályok, szabályzatok.....	53
4. Mellékletek .....	56

## 1. HATÁLY ÉS FELELŐSSÉG MEGHATÁROZÁSA

### 1.1. Szabályzat célja

A szabályzat célja, hogy a FGSZ Földgázszállító Zártkörűen Működő Részvénytársaság (továbbiakban FGSZ Zrt. vagy Társaság) létesítményeire vonatkozóan egységesítetten rögzítésre kerüljenek a hírközlési nyomvonalon és a technológiai objektumokon kialakításra kerülő adatátviteli rendszerek, az építendő bányászati hírközlő és optikai kábelek, valamint a kábelek tartozékának nyomvonalai és állomási általános műszaki tartalmi és formai tervezési irányelvei. Az adatátviteli rendszerek (berendezés, kábel) tervezésével, létesítésével és felülvizsgálatával kapcsolatosan olyan műszaki előírásokat fogalmazzon meg, amelyek alkalmazásával és betartásával biztosítható a magas színvonalú, megbízható és költség optimalizált egyenszilárdságú adatátviteli rendszerek kialakítása.

További célja, hogy útmutatást adjon a tervezők, kivitelezők számára az elsősorban alkalmazandó anyagokról, eszközökről, műszaki módszertanról.

A szabályzatban nem részletezett előírások és követelmények a mindenkorai műszaki tartalommal kerülnek meghatározásra.

### 1.2. A szabályzat hatálya

#### 1.2.1. A szabályzat személyi hatálya

A szabályzat hatálya kiterjed az FGSZ Zrt. valamennyi munkaszervezetére, valamint a Társaság számára külső fél által készített szakági kiviteli terv tervezőjére, és az abban foglaltakat megvalósító külső vállalkozóra.

#### 1.2.2. A szabályzat időbeli hatálya

A szabályzat hatálybalépésének dátuma: 2017. október 16.

E szabályzat rendelkezéseinek alkalmazása a kiadástól annak visszavonásáig, ill. módosításáig kötelezőek.

#### 1.2.3. A szabályzat tárgyi hatálya

A szabályzat hatálya az FGSZ Zrt. beruházásában megvalósuló bányászati hírközlő és optikai kábelek, illetve a kapcsolódó átviteli berendezések tervezésére, valamint a meglévő bányászati hírközlő és optikai kábelek idegen létesítmény miatti biztonságba helyezési, ill. akadálymentesítési terveire terjed ki. E szabályzatban rögzített előírásokat be kell tartani, az FGSZ Zrt. számára végzett tervezési munkák során. A szabályzattól történő eltérésre (üzemeltetői szempontból előnyösebb és az üzemeltető szervezet által előzetesen írásban elfogadott megoldás alkalmazása esetén) a szabályzat jóváhagyója adhat engedélyt, mely egyedi elbírálás alá esik.

### 1.3. Hozzáférés

A szabályozás nyilvános dokumentum, az internetes <http://www.fgsz.hu> portál oldalon megtekinthető. Hozzáférési korlátozás nincs, mivel a szabályzat részét képezi a FGSZ Zrt. minőségirányítási rendszerének, továbbá a földgázszállító rendszeren munkát végző vállalkozók számára is kötelező.

## 2. SZABÁLYZAT LEÍRÁSA

### 2.1. Általános szabályok

Jelen „Tervezési irányelvek - Hírközlés” (a továbbiakban irányelvek) a gázszállító távvezetékek és azok tartozékainak, bányászati hírközlő kábeleire és adatátviteli rendszereire vonatkozó általános követelményeket határozza meg.

Az irányelvek előírásait a gázszállító rendszer új létesítményeinek megvalósítására és meglévő létesítményeinek rekonstrukciójára készülő kiviteli tervek készítése során egyaránt alkalmazni kell. Az irányelvek jelen kiadásának előírásait az érvénybe lépési időpontot követően kiadott műszaki tartalmak alapján készült kiviteli terveknek alkalmazni kell.

Az irányelvek értelemszerű alkalmazása mellett az adott létesítményre kiadott műszaki tartalom egyedi, helyi adottságokat tekintetbe vevő előírásait figyelembe kell venni.

Az hírközlési munkákra az Irányelvek szerinti preferált gyártók anyagai és készülékei alkalmazhatók. A robbanásveszélyes térségekben csak olyan gyártók és gyártmányok alkalmazhatósága vehető figyelembe, amelyek megfelelnek a 8/2002. (II. 16.) GM rendelet követelményeinek.

Ezektől eltérő anyagok és készülékek betervezése esetén az alkalmazás engedélyezése a PÜG Informatika és Hírközlés igazgató jogköre.

A preferált terméklistában konkrét gyártóval, illetve típussal megnevezett anyagok és berendezések helyett megengedett más anyagok, berendezések felhasználása is, a következő feltételek mindegyikének egyidejű teljesítése esetén:

- A helyettesítő anyag, illetve berendezés a célzott hírközlési feladatra alkalmas és ezt a gyártó tanúsítja a vonatkozó jogszabályban előírt tartalommal és formában.
- A helyettesítő anyag, illetve berendezés lényeges, - hírközlési szakterületen történő eredményes felhasználást befolyásoló - műszaki paramétereit a gyártó akkreditált szervezettel bevizsgáltatta, és az erről szóló dokumentációt, az alkalmazást tervező személy, vagy szervezet még a tervezési fázisban az FGSZ Zrt.-nek írásban benyújtja. A benyújtott dokumentációk alapján, a helyettesítő anyagok és berendezések beépíthetőségéhez az Infrastruktúra és Hírközlés Menedzsment vezetőjének előzetes elfogadó nyilatkozata mellett, az FGSZ Zrt. PÜG Informatika és Hírközlés igazgató jóváhagyása is szükséges.
- Az FGSZ Zrt. által kiadott műszaki tartalom, műszaki utasítás, illetve tervezési irányelvek szintjén előírt egyéb tulajdonságok szintén lényeges műszaki paraméternek tekintendők. A felhasználandó anyag, illetve berendezés rendelkezik olyan gyártómű által kiadott gépkönyvvel és/vagy műbizonylattal, amely alapján a lényeges műszaki paraméterek egyenértékűsége egyértelműen megállapítható, a berendezés működtetése és karbantartása a felkészült szakemberek által elvégezhető.

Az irányelvekben nem említett, más speciális feladatokra betervezett eszközök alkalmazhatóságát - a benyújtott tervdokumentáció alapján - az FGSZ Zrt.-vel előzetesen jóvá kell hagyni.

## **2.2. A szabályzat részletes leírása**

### **2.2.1. Tervezővel kapcsolatos előírások**

A tervező rendelkezzen az adott szakterületre szóló szakmai képesítéssel, tapasztalattal és szakirányú tervezői gyakorlattal. A tervező szerepeljen a Kamara által vezetett tervezői névjegyzékben. A tervezőnek rendelkeznie kell a Mérnöki Kamara által kiadott, az adott szakterületre vonatkozó érvényes bányászati szaktervezői engedélyszámmal, ill. jogosultsággal. A csak távközlési tervezői engedéllyel rendelkező tervező önállóan tervet nem írhat alá, azon szerepelnie kell legalább egy bányászati szakági szaktervezői engedélyszámmal rendelkező tervező aláírásának is. Utóbbi és az aláírás(ok) hiányában a benyújtott terv érvénytelen.

A jogosultsági okiratok kiadót és számát a tervekben fel kell tüntetni.

A tervek készítőinek azonosnak kell lenniük az azt aláíró, jogosultságokkal rendelkező személyekkel, amit az FGSZ Zrt. kijelölt képviselői a tervvéleményezés során jogosultak ellenőrizni.

### **2.2.2. Dokumentáció készítésével és tárolásával kapcsolatos előírások**

#### **2.2.2.1. Tervdokumentáció**

##### **2.2.2.1.1. Formai követelmények**

A terv szöveges részét (műszaki leírás, mennyiség kimutatás) nyomtatva, A4-es formátumú lapokon kell elkészíteni. A rajzokat nyomtatva is el kell készíteni léptékhelyesen olyan léptékkel, hogy azokon minden információ jól látható legyen, és a tervrajzra a „D” terv elkészítéséhez szükséges információk jól olvashatóan ráférjenek.

A rajzokat és szöveges részeket elektronikus adathordozón (CD/DVD lemez vagy USB Pendrive) is át kell adni.

A műszaki leírás rész MS WORD (doc/docx), a mennyiség kimutatás, ill. költségvetés MS EXCEL (xls/xlsx), a rajzok pedig (szerkeszthető) AUTOCAD vagy INTELLICAD (dwg) formátumúak legyenek. A felmérések, a kiviteli tervek és a "D" tervek nyomvonalas információs rendszerbe betöltendő adatait külön elektronikus adathordozón (CD lemez), az üzemeltetővel egyeztetett formában és tartalommal kell szolgáltatni. A terv nyelve magyar.

A szakági tervnek, olyan színvonalúnak kell lennie, hogy az további áttervezés nélkül alkalmas legyen a kivitelezésre.

A több szakágot érintő részek áthivatkozásait egyértelműen kell kezelni, hogy a kialakításra kerülő rendszer átfogóan áttekinthető, illetve a jóváhagyást követően pedig kivitelezhető, majd az átadott megvalósulási tervek alapján üzemeltethető legyen.

A tervzsűrire beadandó, és a végleges „D” tervet, valamint a nyomvonalai és állomási terveket, kiviteli terveket és építési technológiákat, amelyek rendelkeznek hírközlési fejezettel, elektronikus adathordozón és papír alapon is át kell adni a Megrendelő részére.

Alaki és tartalmi követelmények:

1. Előlap
2. Címlap
3. Revíziós jegyzék
4. Rajz- és irat jegyzék
5. Tervezői nyilatkozatot
6. Tartalomjegyzék
7. Általános ismertetés
8. Kivitelezés feltételei
9. A terv tárgya
10. A tervező felelőssége
11. Műszaki leírás (állomásonként)
  - adatátviteli rendszer leírása
  - kivitelezési műveleti sorrend a műszaki leírásban
  - átviteli és áramköri rendszerrajz
  - épület berendezés elhelyezési és kábelezési nyomvonal rajza
  - rack szekrény beültetési rajz
  - berendezés beültetési rajza
  - állomási jeláramköri rajz: berendezések összekötési rajza
  - rendezők beültetési és kábelezési rajza
  - időrés/sávszélesség kiosztás rajza
  - áramellátás egyenes vonalú és elvi rajza, váltóáramú elosztó beültetési rajza,
  - berendezés túlfeszültség védelem rendszerrajza
  - berendezések gyártói tanúsítványai magyar és angol nyelven
  - átvitel-technikai rendszer üzembe helyezése
  - átvitel-technikai eszközök rendszerbe integrálása
  - távfelügyeleti rendszer kialakítása
  - mérési előírások
  - zóna dokumentáció (robbanás veszélyes térségben történő telepítés esetén)
  - üzembe helyezési előírások
  - bontási munkák leírása
  - egyéb előírások
12. IP rendszerterv
13. Migrációs terv
14. Biztonságtechnika
  - Bevezetés
  - Munkahelyre vonatkozó általános előírások
  - Szabadtéri, épületen belüli szerelés
  - Balesetvédelem
  - Tűzvédelem
  - Környezetvédelem
  - Légszennyezés
  
  - Hulladékok kezelése

- Tűzvédelem, villámvédelem
- Környezetvédelem
- Természeti rehabilitációs terv (természetvédelmi oltalom alá eső terület esetén)

#### 15. Rajzok

- Helyszínrajz
- Elvi átvitel-technikai rendszerrajz
- Helységeken belüli szekrények elrendezési rajz
- Szekrények közötti kábelezés rajz
- Adatátviteli berendezések kábelezése
- Rack szekrény beültetési rajz

#### 16. Beépítendő anyagok/eszközök jegyzéke

#### 17. Mellékletek

- Műszaki tartalom másolata
- Leltári adatok

Amennyiben az FGSZ Zrt. által már jóváhagyott Kiviteli tervtől/Építési technológiától és az abban foglalt műszaki megoldásoktól – a tervben szerepeltetett berendezések, készülékek és eszközök típusától - a Kivitelező a kivitelezés során el kíván térni, azt csak az FGSZ Zrt. felé előzetesen benyújtott írásos kérés, illetve a Tervező és az FGSZ Zrt. írásos jóváhagyását követően kiadott eltérési engedély birtokában teheti meg.

A fenti engedélyezési eljárást minden ilyen esetben le kell folytatni - függetlenül attól, hogy a Kivitelező által javasolt új eszköz, berendezés, illetve elem már szerepel vagy sem az FGSZ preferált termékei között.

### 2.2.2.1.2. Tartalmi követelmények

A vonatkozó 79/2005. GKM rendelet értelmében a tervező köteles a tervezést a FGSZ Zrt. jóváhagyott minőségügyi rendszerének alkalmazásával, annak megfelelően teljesíteni.

A tervezés során alkalmazni kell az FGSZ Zrt. által kötelező alkalmazásra előírt szabványokat.

A tervnek tartalmaznia kell a 53/2012. (III. 28.) Korm. rendelet 43. §-ában előírtakat, de különös tekintettel (a konkrét munkától függően, értelemszerűen alkalmazva) a következőket:

- a tervező nyilatkozatát arról, hogy a tervezett műszaki megoldás megfelel a vonatkozó jogszabályoknak és hatósági előírásoknak, összhangban van-e az élet, az egészség, a biztonság, a környezet, a kulturális örökség és a tulajdon védelmének követelményeivel, hogy a tervezés során milyen műszaki irányelveket, szabványokat alkalmazott, továbbá, hogy rendelkezik a tervezésre megfelelő jogosultsággal;
- oldalszámmal ellátott tartalomjegyzéket;
- a rajzjegyzéket (összerendelt rajzszámokkal és rajz megnevezéssel);
- a tervezés előzményeit;
- a terv tárgyát és tartalmát;



- a műszaki tartalom alapján egyértelműen leírva a hírközlési (nyomvonalai, állomási) rendszer funkcióját, valamint annak megvalósítása érdekében végzendő tevékenységet, külön meghatározva az objektum meglévő, elbontandó és építendő részeit;
- a tervezés során felhasznált, alkalmazott szabványok, rendeletek felsorolását;
- a tervben használt jelölések, azonosítók, rövidítések magyarázó listáját;
- felsorolásszerűen a tervezett feladatokat, tevékenységeket, a hírközlési rendszer funkcióit. Az objektum meglévő, elbontandó és építendő részeit;
- az hírközlési rendszer elvi működésének leírását, a rendszer elemeinek és azok kapcsolódásának ismertetését;
- a létesítmény tűzveszélyességi és villámvédelmi besorolását;
- a létesítmény robbanásveszélyes területeinek zónába sorolását, valamint a zónahatárok feltüntetését a helyszínrajzokon. A zónaadatok igazolása az FGSZ Zrt. Robbanásveszélyes térségek besorolásának szabályai a földgázszállító vezetékek és tartozékaik környezetében operatív szabályzat szerint.
- az alkalmazott védelmek ismertetését (robbanás elleni, villám- és túlfeszültség elleni védelem, vagyonvédelem, korrózió elleni védelem);
- Kábeljegyzéket és részletes kábelspecifikációt (kábel típus, hossz, felhasználás helye)
- a betervezett készülékek adatlapjait a gyári- és üzembe helyezési részletes műszaki adatokkal;
- tervezésben érintett objektumon a helyi Ethernet hálózat (LAN hálózat) egyvonalas vázlatát a következő információkkal:
  - o a hálózatot alkotó elemek megnevezése, tervjele (router, switchek, ethernet porton kommunikáló eszközök (számítómű, kromatográf, ethernet/soros átalakító, stb.);
  - o az Ethernet portok fizikai azonosítója, ha egy készüléken több port van (pl. switch esetén port 1, port 2, stb.);
  - o az Ethernet portok IP címe (ha van);
- Ezt a vázlatot a munka jellegétől és mértékétől függetlenül minden esetben a teljes objektumra kell elkészíteni, akkor is, ha az átalakítás/bővítés, csak az objektum LAN hálózatának egyetlen elemét érinti.
- a felirati táblák jegyzékét;
- a berendezések átvételére vonatkozó tervezői előírásokat;
- a készre szerelt egységek vizsgálatára vonatkozó tervezői előírásokat;
- a helyszíni szerelésre vonatkozó speciális műszaki előírásokat;
- a kivitelezéshez szükséges minden olyan kiegészítő információt, amely a rajzokról nem egyértelműen derül ki;
- a berendezések üzembe helyezésére vonatkozó tervezői illetve gyártó művi előírásokat;
- az elvégzendő mérések és ellenőrzések jegyzőkönyv mintáit;

- üzemi próbák előírásait;
- a berendezések bizonylatolási előírásait, beleértve a szükség szerinti hatósági és típusengedélyek beszerzésére vonatkozó előírásokat is;
- a műszaki átadás-átvétel tárgyát képező dokumentációk felsorolását;
- a tervezés során végzett számításokat (pl. másodlagos villámvédelemhez a földelő hálózat jellemzői, érintésvédelemhez nullázási hurokellenállások megengedhető értékei, a szünetmentes áramforrás megfelelősége az un. áthidalási ideig, stb.)
- a tervezés során felhasznált, adaptált típusterveket (ahol a szöveges hivatkozás a kivitelezéshez nem ad kellő mélységű információt, a típustervet a tervhez mellékelni kell)
- műszaki tételkiírást

Elő kell írni, hogy a mérésekről jegyzőkönyvet kell készíteni és a vizsgált szerelések, berendezések megfelelőségét minősíteni kell. A tervezőnek a jegyzőkönyvekben foglalt megállapításokat értékelnie kell. (Lásd a 79/2005. (X. 11.) GKM rendelet (A szénhidrogén szállítóvezetékek biztonsági követelményeiről és a Szénhidrogén Szállítóvezetékek Biztonsági Szabályzata) melléklet III. fejezet 7.2. pontja)

#### **2.2.2.2. Felülvizsgálati jegyzőkönyvek**

A 2.2.1.10. fejezetben meghatározott felülvizsgálatokat a szakterületre vonatkozó képesítéssel, felülvizsgálói jogosultsággal és tapasztalattal rendelkező felülvizsgáló végezheti.

A felülvizsgálat kiterjed az újonnan telepített és/vagy korábban telepített, de a munka során átalakított hírközlési berendezések egységek érintésvédelmi megfelelőségére, annak jogszabály szerinti bizonylatolására.

A felülvizsgálatok eredményét rögzítő dokumentációt, felülvizsgálati jegyzőkönyvet az illetékes dokumentumtárban kell tárolni a felülvizsgálati ciklus időtartamáig, azaz következő időszakos felülvizsgálat dokumentációjának beérkezéséig.

#### **2.2.3. Hírközlési rendszer rendszer követelményei**

#### **2.2.4. Nyomvonalas létesítmények tervezési irányelvei**

##### **2.2.4.1. Főbb követelmények**

###### **1. Címlap, mely tartalmazza:**

- fejlécben a tervező cég logóját és elérhetőségeit (cím, telefon, fax, e-mail, honlap)
- a munkarészben felülről lefelé a munka számát vagy tervszámot, a munka megnevezését, a terv jellegét (engedélyezési, kiviteli, fedvény)
- láblécben baloldalt a fájl nevét, jobboldalon az oldalszámot.

###### **2. Rajz- és iratjegyzék, mely tartalmazza**

A tervben szereplő dokumentum részek felsorolását, dokumentum azonosítót, méretarány és lapméret megadásával (pl. műszaki leírás A4, elvi rajz M=MN és A3).

### **3. Tervezői nyilatkozat**

A tervezőnek rendelkeznie kell a Mérnöki Kamara által kiadott, az adott szakterületre vonatkozó érvényes bányászati szaktervezői engedéllyel, ill. jogosultsággal. A csak távközlési tervezői engedéllyel rendelkező tervező önállóan tervet nem írhat alá, azon szerepelnie kell legalább egy bányászati szakági szaktervezői engedéllyel rendelkező tervező aláírásának is. Utóbbi és az aláírás(ok) hiányában a terv érvénytelen.

Tervezői nyilatkozat tartalmazza, hogy az általa tervezett műszaki megoldás megfelel a vonatkozó jogszabályoknak:

- a 2003. évi C. törvény az elektronikus hírközlésről (EHT) vonatkozó direktíváinak
- az 1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről (Étv.) 31.§. (1)–(2) és (4) bekezdésében meghatározott követelményeknek
- az országos településrendezési és építési követelményeknek
- az eseti hatósági és szakmai előírásoknak
- nyilatkozat a szükséges egyeztetés elvégzéséről, azok figyelembe vételéről, az EHT (2003. évi C. tv. 94.§ (2) és (3) bekezdésben előírtakat figyelembe vételéről, az érintettek körének teljes feltárásáról
- nyilatkozat a vonatkozó nemzeti, és/vagy nemzetközi szabványtól eltérő műszaki megoldás alkalmazása esetén a berendezés, az eljárás, vagy számítási módszer a szabvánnyal legalább egyenértékű
- nyilatkozat arról, hogy a dokumentáció tartalmazza az 1993. (XI.3.) évi XCIII. tv. a munkavédelemről, a 18.§. általános és a 19.§. létesítés követelményeiről szóló fejezetben foglaltak betartására történő felhívást és a 4/2002. (II.20.) SzCsM–EÜM rendelet figyelembe vételével készült
- nyilatkozat arról, hogy a terv a nemzeti örökségvédelemre, a táj- és természet védelemre, továbbá a környezet védelmére vonatkozó előírások figyelembe vételével készült

A megfelelőség igazolására vonatkozó nyilatkozatot, hogy a betervezett (és beépítésre javasolt) eszközök, berendezések minőségi tanúsítványai rendelkezésre állnak, vagy azok beszerzése a kivitelezés fázisára előírandó. Nyilatkozat továbbá arról, hogy megfelelő tanúsítvánnyal nem rendelkező termék a kivitelezés során nem építhető be. Vezető tervező nyilatkozata a terv minőségi megfelelőségéről (ISO, vagy egyéb a minősítésbiztosításra utaló folyamat)

Vezető tervező nyilatkozata, az altervezők munkájának összehangolásáról. Vezető tervező nyilatkozata arról, hogy megrendelés tárgyát képező feladat a tervben foglaltaktól eltérően (a műszaki-gazdasági szempontok és megrendelői irányelvek – munkautasítás - figyelembe vételével) nem oldható meg. Vezető tervező nyilatkozata a tervezői művezetésre, a tervtől való szükségszerű eltérések kezelésére, továbbá a szerzői jogvédelemre vonatkozóan. A tervezői nyilatkozatot a vezető tervező, lássa el aláírásával, egyben hitelt érdemlően igazolja tervezői jogosultságát.

### **4. Tartalomjegyzék**

### **5. Aláíró lap**

A tervhez csatolni kell egy önálló aláíró lapot, amely tartalmazza a tervezési feladatban közreműködő minden tervező nevét, megnevezését (szaktervező, vezető tervező), a tervezési jogosultság számát és a tervező sajátkezü aláírását, mellyel hitelesítik a dokumentumot. Ezek: szaktervező, vezető tervező, tervellenőr.

## 6. Szöveges dokumentáció

Amely tartalmazza:

- a tervezési feladat részletes ismertetését
- a műveleti sorrendet
- a részletes mennyiség kimutatást (szükség esetén a költségvetést)
- a műszaki és biztonságtechnikai előírásokat

### a) Előzmények, általános tervismertetés és tervezési megbízás, mely tartalmazza a tervezett létesítmény adatait és főbb jellemzőit is

A leírásban ki kell térni az előzményekre és meg kell határozni a feladatot, fel kell sorolni a rendelkezésre álló alapadatokat, a megrendelői előírásokat, utasításokat, irányelveket, figyelembe veendő szabványokat, az alkalmazható kábeleket, eszközöket, berendezéseket, a gyártók által kiadott szerelési kézikönyveket stb.

Adatok:

- Megrendelő megnevezése
- Tervező cég megnevezése
- A terv címe
- A terv száma
- Terv jellege (pl. engedélyezési, kiviteli, feddvény)

Jellemzők:

- Földkábel építés
- Alépítmény építés
- Kábel behúzás, beúsztatás, befűvés
- Kábelszerelés
- Bontás
- stb.

### b) Kivitelezés megkezdésének feltételei:

- építési engedély köteles e vagy sem
- üzemeltetői engedély szükségessége
- kiértékelések szükségessége
- terület igénybevétele mértéke
- munkakezdés időpontja, időtartama
- bejelentési kötelezettség
- egyéb feltételek.

- c) Nyomvonal kitűzés
- d) A terv tárgya
- e) A tervező(k) felelőssége
- f) Műszaki leírás

Konkrét utalás és hivatkozás kell (pl. táblázat, függelék, rajz stb.), azokra az információkra, amelyek a tervhez csatoltak. A tervdokumentáció műszaki leírásában és kiegészítő dokumentumaiban egyértelmű, világos leírást, magyarázatot, utasítást kell adni az építéshez, a szereléshez, a beállításokhoz, installációhoz és üzembe helyezéshez. Nem kell leírni a rajzon egyértelműen megjelenő információkat, vagy hivatkozás helyett a műszaki leírásba átmásolni az egyeztetési jegyzőkönyvek szöveges tartalmát. Viszont, meg kell határozni például, a keresztezések és fúrások, ill. a csőtoldások, végpontok, kötések helyét stb., valamint be kell mutatni az egyeztetések alapján előírt változtatások végrehajtását - nyomvonal ismertetés (rendszer- és folyamatleírás a tervrajzi hivatkozásokkal, beépítendő anyagok típusa és mennyisége). Az alkalmazott technológia megvalósítása során előforduló építési, szerelési, telepítési és installációs technológiák ismertetése. Az irányadó szabványok és azzal egyenértékű előírások jegyzéke, szükség esetén részletes leírása.

A tervezett bányauzemi hírközlő és optikai kábel (továbbiakban kábel) nyomvonalával szemben támasztott követelmények, előírások:

- Meg kell határozni a kábel biztonsági övezethatárát, (79/2005. (X.11.) GKM rendelet), valamint az építendő kábel környezetében meglévő létesítmények elhelyezkedését
- Nyomvonal jellegű létesítmények keresztezésénél, megközelítésénél figyelembe kell venni a 79/2005 (X.11.) GKM rendeletben előírtakat
- A terep és talajviszonyok függvényében a talajerózió elleni védelmet tervezni kell
- A kábel elhelyezésénél biztosítani kell (szükség szerinti talajmechanikai vizsgálatokkal), hogy káros vagy veszélyes mértékű elmozdulás a kábelen ne következhesen be
- A nyomvonal megtervezésekor ki kell kérni az összes érintett (keresztezett, megközelített) ingatlan tulajdonos, közmű üzemeltető és szakhatóság hozzájáruló nyilatkozatát. Ennek hiányában az adott tervre az üzemeltetői nyilatkozat nem adható ki.

A kábel tartozékát képező felszíni létesítmények egymáshoz viszonyított telepítési távolságánál a következő előírásokat kell figyelembe venni:

- kerítésen belül felszín feletti jelöléseket csak abban az esetben kell elhelyezni, ha a föld alatt elhelyezkedő közművek sűrűsége azt indokolja (pl. töréspont jelző kő)
- kerítésen kívül pupin és optikai kötéspontoknál (kötésjelző kő), ill. műtárgykeresztezők védőcső végeinél (kotrást tiltó tábla) felszíni jelöléseket kell alkalmazni
- kerítésen kívüli idegen létesítményektől való távolság (biztonsági övezethatár, ha a kábel meglévő szállító vezeték övezetében épül, mely övezet lefedi a kábelét, akkor azt kell figyelembe venni)

Főbb tartalmi elemek:

- Általános építési előírások (tervjóváhagyás, bejelentések)
- Előkészítő munkák (kitűzés, területhatár, földtulajdonosok)
- Földmunkák (előkészület, tereprendezés, földkitermelés, víztelenítés, földvisszatöltés, tömörítés)
- Érintett közművek megközelítése, keresztezése (szelvény szám, keresztezés módja, alkalmazott védőcső típusa, keresztezés szöge)

### **Keresztezési előírások**

a) Folyók és vízfolyások keresztezésénél a keresztezés módjára vonatkozóan két fajta vízfolyást kell megkülönböztetni:

- Hajózható vízfolyás
- Nem hajózható vízfolyás

#### **Hajózható vízfolyások**

A keresztezést vízszintes (munkagödör nélküli) irányított fúrással kell tervezni. A fúrás helyét, hosszát és mélységét egyeztetni kell a vízfolyás kezelőjével és az illetékes vízügyi szakhatósággal. A vízfolyás kezelője, ill. az illetékes vízügyi szakhatóság által megadott szilárd mederfenék adatok figyelembe vételével a takarási mélység min. 7 m. Gázvezetékekkel együtt történő építés esetén a kábel védőcsövet a gázvezetékekkel közös furatban is el lehet helyezni (üzemeltetői döntés alapján). Külön történő építés során az oldaltávolság min. 4 m. Az acél kábel védőcsövet a DIN 30670 szerinti, gyári PE vagy PP erősített kivitelű, extrudált szigetelésű 3 mm vastag üvegszál erősítésű műgyanta bevonattal is el kell látni a szigetelés mechanikai védelme céljából. A szigetelés minőségét az üvegszálal műgyanta felhordás előtt 25 kV értéken ellenőrizni kell szigetelés átütés vizsgálattal. Gyárilag előszigetelt csövek hegesztési varratai esetében csak az „Acélcsővezetékek szigetelésével szemben támasztott követelmények” című operatív utasításban előírt műszaki követelményeknek megfelelő szigetelési rendszer alkalmazható. Az acél védőcsöveket a távvezetékek aktív katódos védelmébe be kell vonni. Az acél védőcsövek szigetelését elhelyezés után katódvédelmi méréssel ellenőrizni kell. Az acél védőcső hegesztése során be kell tartani a „Hegesztési tevékenységgel kapcsolatos műszaki követelmények” című operatív szabályzatban előírtakat. Vízfolyások keresztezésénél a behúzás előtt a behúzendó vezetékszakra az MSZ EN 1594:2009 szabvány alapján külön szilárdsági nyomáspróbát kell előírni, figyelembe véve az FGSZ Zrt. **„Földgázszállító vezetékek és technológiai létesítmények nyomáspróbái”** operatív szabályzatában előírtakat.

#### **Nem hajózható vízfolyás**

E keresztezések esetében vízszintes (munkagödör nélküli) irányított fúrással KPE (PE80/100 SDR11 110x10/SDR17,6 160x9,1 MSZ EN 1555) védőcsövet kell elhelyezni. Acél védőcső esetén a követelmények megegyeznek a hajózható vízfolyásra vonatkozókkal. A vízfolyás kezelője által megadott szilárd mederfenék adatok figyelembe vételével a takarási mélység min. 3,5 m.

Kisebb vízfolyásoknál és árkoknál, ahol az árok vagy vízfolyás mederszélessége kisebb 5 m, ott a medret a kábel tengelyétől számított mindkét irányban 5-5 m-re burkolni kell. E keresztezések átvágással is kialakíthatók (vakond ekés fektetés tilos).



A nyomáspróbáknál be kell tartani a „**Vasút, közút és vízfolyás keresztezése földgázszállító vezetékkel**” és az FGSZ Zrt. „**Földgázszállító vezetékek és technológiai létesítmények nyomáspróbái**” operatív szabályzatában előírtakat.

b) Vasút és út keresztezése

A keresztezések kialakítását meglévő, ill. létesítendő út és vasútpálya esetén is vízszintes (munkagödör nélküli) irányított fúrással kell tervezni. A keresztezés helyét, hosszát és mélységét egyeztetni kell az illetékes közműkezelővel. A keresztezés mélységének meghatározásánál figyelembe kell venni az adott helyen elvégzett talajmechanikai vizsgálati eredményeket. Vasúti töltés lába alatt min. 3,5, ill. útpálya tükör alatt min. 2,2 m takarás legyen. Vízelveztető árok alatt a takarási mélység min. 1 m legyen, mely legfeljebb 0,4 m-re csökkenthető (utóbbi esetben az árkot 3-3 m hosszan burkolni kell).

Földútnak kell tekinteni a földhivatali önálló helyrajzi számmal rendelkező saját használatú utakat is. A földutak keresztezésekor a nyomvonal fektetési mélységet kell figyelembe venni. Földút keresztezésében védőcsővezést nem kell alkalmazni, kivéve ha azon nagy teherbírású gépjárművek általi igénybevétellel (egyeztetések alapján) folyamatosan számolni kell.

Érintett ingatlanok jegyzéke (sorszám, hrsz., megnevezés, tulajdonos, hozzájárulás sorszáma)

Szakhatóságok, közművek jegyzéke (sorszám, név, telefon, fax, e-mail), ide tartozik még a régészet, a lőszermentesítés, a Nemzeti Örökségvédelem és a Környezetvédelmi Hatóságok érintettsége is.

Kábelépítés a tervrajzi hivatkozásokkal.

**Kábelépítési előírások**

Az alkalmazandó védőcsövek, kábelek, szerelvények, földalatti nyomvonal jelölők műszaki követelményeit a 3.sz. mellékletben megadott paramétereket teljesítőkkal kell tervezni.

A kábelt közös nyomsáv esetén a földgázszállító vezetékkel párhuzamosan, annak tengelyétől számított 4 m-re kell elhelyezni (kivételes esetben - külön üzemeltetői engedéllyel - ez legfeljebb 3 m-re csökkenthető). A kábel takarási mélysége legalább 1,4 m legyen. A kábelt főként vakond ekés (nem lehet vibrációs) és a legkevesebb kézi fektetéssel kell tervezni. A földalatti nyomvonalas létesítmények keresztezésénél a kábelt PE-T 110x6,3 védőcsőben kell elhelyezni. A védőcsövek tengelyszimmetrikus túlnyúlása min. 2-2 m legyen.

Rézvezetős kábel esetén a kötésponthoz és a védőcső végeknél, míg optikai kábel esetén a kábel nyomvonalán (25 m-ként), a csőtoldási pontoknál, ívek elején, közepén és végén, védőcső végeknél, valamint a kötésekhez digitális azonosítóval ellátott SM 2500i távközlési rezgőköröket kell elhelyezni.

A rezgőkörök digitális azonosítójához az alábbi adatokat kell táblázatban megadni:

- |             |  |
|-------------|--|
| 1. oszlop:  | digitális azonosító  |
| 2. oszlop:  | jelölt pont megnevezése (töréspont eleje, vége, ívközép, keresztezett közmű megnevezése, kötéspont száma, védőcső vége, védőcső toldáspont stb.) |
| 3. oszlop:  | rezgőkör mélysége m-ben megadva  |
| 4-5.oszlop: | GPS koordináták  |
| 6-8.oszlop: | EOV koordináták  |

Az optikai kábel számára 1 db LPE/HDPE 40 védőcsövet kell fektetni. Mini kábel esetében béléscsőként 10/8-as mikro csövet kell tervezni. A műtárgykeresztezéseket PE80/100 SDR11 110x10/SDR17,6 160x9,1 MSZ EN 1555 védőcsővel kell tervezni (amennyiben a közműkezelő acél védőcsövet ír elő, akkor gyárilag vagy a helyszínen előszigetelt cső alkalmazható). A vasút, út és vízfolyás keresztezéseknél elhelyezett védőcsövek végeire 1-1 db kotrást tiltó (ill. hajózható vízfolyás esetében horgonyzást tiltó) táblákat is tervezni kell. A nyomvonalon fektetendő védőcsövek, ill. az épület, valamint konténer bevezető csövének végét (3M 4416) csőtömítő készlettel kell lezárni és SEBA SM 2500i távközlési rezgőkörökkel megjelölni.

Kötéspontonként rézvezetős kábelnél min. 2 m, míg optikai kábelnél mindkét irányban min. 10-10 m kábeltartalékot kell képezni, mely előbbi esetben a földben, utóbbi esetében a műanyag védőházban kerüljön elhelyezésre. Alépítmény építésekor a kötések és tartalékok a megszakító létesítményben kerüljenek elhelyezésre. A kábel nyomvonalát a kábel felett 40 cm-re sárga jelzőszalaggal („**BÁNYAÜZEMI HÍRKÖZLŐ KÁBEL**” és „**BÁNYAÜZEMI OPTIKAI KÁBEL**” felirattal) kell jelölni. A rézkábel pupin és az optikai kábel kötéspontokat a földfelszínen mezőgazdasági jelzőkövel kell jelölni, melyeket a kábel nyomvonala mellé 1 m-re tervezni. A nyomvonaljelzők telepítését a tervben meg kell adni (elhelyezési rajz és leírás). A nyomvonaljelzők helyeit a tervben fel kell tüntetni (EOV és GPS koordinátákkal). A jelzőkövön alumínium felirati táblát kell elhelyezni, melyre a feliratozást gravírozással kell elkészíteni.

A jelzőkövön a következő feliratozást kell alkalmazni: kábel tulajdonos (FGSZ Zrt.), kábelszakasz (SZOL-SZAJ), kötőszám (05/P, optikánál csak sorszám pl. 05). A jelzőkővet 3-3 db 10-10 cm széles váltott piros-fehér csíkozással kell ellátni (csak időjárásálló festés alkalmazható). Az állomások kerítésén (ill. az épület és konténer bevezetésénél) a kábel keresztezési (bevezetési) pontja felett 1,5 és 0,5 m magasságban „**Vigyázz bányászati hírközlő (optikai) kábel**” fehér alapon, piros szegéllyel és felirattal ellátott táblát kell elhelyezni.

A kábelt minden a vezetékkel érintett objektumon teljes keresztmetszetben kifejtve KRONE 10x2 LV, ill. E2000/APC-s csatlakozókkal szerelt rendezőben kell végződtetni. A rendezőt új 600x600x1800 vagy 600x600x2100-as erősített vázszerkezetű (pl. DK-TS) átvitel-technikai keretekben, azok felső részében kell elhelyezni. A keretekbe történő kábelbevezetést alulról kell megoldani. A kábel végződtetéséhez szükséges új telepítésű 39U és 42U magas szekrényeket a meglévő és tervezett műszeres, ill. hírközlési helyiségekben kell elhelyezni. Rézkábel esetén gondoskodni kell a kábelvégpontokon a kábel érnégyesek és fémköpeny túlfeszültség védelméről, ill. katódos védelem esetén a védett köpeny közvetlen föld függetlenné tételéről.

Főbb beépítendő anyagok műszaki követelményeit a tervhez mellékletként kell csatolni!



- Nyomvonal kitűzés
- Alépítmény építés, felújítás stb.
- LPE és/vagy mikro cső nyomáspróba
- Kábel behúzás és/vagy építés
- Behúzási- és sorolási jegyzék
- Nyomvonal és kötés jelölés (jelzőszalag, jelzőkő, rezgőkör, színjelölés, festés, rezgőkör azonosító táblázata)
- Kábelszerelési előírások
- Biztonsági előírások
- Érnégyes, szál és kötés kiosztás
- Rendező bekötés (kábelkifejtés, szálkifejtés)
- Szerelési technológiák (kötésszerelés, ér- és szálkötés, tartalék elhelyezés, stb.)
- Túlfeszültség védelem
- Katódos korrózióvédelem

A tervezőnek bányauzemi hírközlő kábel (rézvezetős) esetében vizsgálnia kell a meglévő kábel katódos védelemben történő bekötöttségét, ill. az új kábel védelemben történő bekötésének, valamint a védelmi potenciál beszabályozásának szükségességét. A potenciál mérőhelybe történő bekötés és a beszabályozás során az FGSZ Zrt. „**Katódos korrózióvédelem**”, valamint a kábelre történő rákötés kialakításakor az „**Fémköpenyű távközlő kábelek katódos védelmi kötésének kialakítása**” operatív szabályzatok előírásait kell figyelembe venni.

- Számítások
- Geodéziai előírások (ld. munkautasítás)
- Mérések - előmérés, egyenlítés, ellenőrző mérések (egyenáramú, váltóáramú), OTDR-es kötés és szakaszcsillapítás, ill. beiktatásos szakaszcsillapítás mérés
- Üzembe helyezés, dokumentálás feltételei
- Műszaki átadás lefolytatási folyamatleírása, feltételei

Átadási dokumentáció tartalma (példányszám, szerződés szerint):

- Javított kivitelezési terv (D terv) a terv javított műszaki leírása és rajzai nyomtatva, ill. 1 pld-ban CD/DVD-n

- Tervezői nyilatkozat, amely tartalmazza, az építés során történő módosításokhoz való hozzájárulást és az elkészült létesítmény üzemeltetésre való alkalmasságát
- Beruházói nyilatkozat
- FGSZ Zrt. engedélyező nyilatkozata
- Tömörség ellenőrzési jegyzőkönyv + a vizsgáló cég akkreditálási bizonyítványa
- Irányított fúrás felvett görbéje vagy ez alapján készített geodéziai munkarész
- Felelős műszaki vezetői nyilatkozat (ebben rögzíteni kell az 1 év jótállást és a 12/1988. (XII.27.) ÉVM-IpM-KM-MÉM-KVM együttes rendeletben előírt 10 év kötelező alkalmassági időt, amely tartalmazza, hogy a kivitelezés a szerződésben foglaltaknak, a kiviteli terveknek és a vonatkozó előírásoknak, szabványoknak megfelelően történt
- Építési napló
- Egyenáramú elő és végmérési jegyzőkönyv
- Egyenlítési jegyzőkönyv
- Beépített anyagok műbizonylatok (védőcső, kábel, rezgőkör, KM-2)
- Marker táblázat
- Beépített és bontott anyagok jegyzéke
- Geodéziai bemérés (helyszínrajz, hossz-szelvény, koordináta jegyzék, digitális állomány CD-n)
- Katódvédelmi potenciál beszabályozási jegyzőkönyv
- Hulladék kezeléséről a bizonylatok
- Veszélyes hulladék átvételi igazolás
- Bontott anyagok átadási bizonylatok
- Ingatlan tulajdonosi, közműkezelői hozzájárulások
- Munkaterület átadás-átvételi jegyzőkönyv
- Tervtől való eltérési jegyzőkönyv (ha volt ilyen)
- Műszaki átadás-átvételi jegyzőkönyv
- A létesítmény műszaki átadásakor mellékelni kell az összes hazai hatósági engedélyt.
- Minden egyéb a kivitelezéssel összefüggő dokumentum
- Bontási folyamat leírás:
  - Engedélyek
  - Nyomvonal kitűzés
  - Földmunkák
  - Bontás
  - Bontott anyag és hulladék kezelése
  - Helyreállítás
- Egyeztetési jegyzőkönyvek, engedélyek
  - Tervindító, tervközi és tervjótárgyaló tárgyalások jegyzőkönyvei
  - A tervezés során felvett egyéb jegyzőkönyvek, emlékeztetők
  - Az érintett közművek kezelőivel felvett egyeztetési jegyzőkönyvek
  - Kezelői (állami, önkormányzati) hozzájárulások
  - Az érintett ingatlanok tulajdonosainak hozzájárulása (magán, önkormányzati, állami területekre és ingatlanokra vonatkozóan egyaránt)

A jegyzőkönyveket azonosító sorszámmal kell ellátni. Az azonosító sorszámmal a címjegyzéken fel kell tüntetni.

- Alkalmazható technológiák és építési módok ismertetése, tájékoztató jellegű talajmechanikai információk
- Kivitelezésre vonatkozó közvetlen és lényeges technológiai utasítások
- Kivitelező és felelős műszaki vezető kötelezettségei
  - Az építési napló vezetési kötelezettsége
  - A tervtől való eltérés kezelése, stb.
- Átterhelési kimutatás
- Részletes mennyiség kimutatás, költségvetés

A költségeket külön kell megadni az egyes tervfejezetekre, az építési, a bontási, és a szerelési munkákra. A költségvetés tartalmazza a munkadíj kimutatást, és az anyagjegyzék alapján bekerülő anyagok költségét, és a méretjegyzéket (nyomvonalhossz). Amennyiben a Megrendelő nem köti ki a beépítendő anyagok típusát, akkor standard anyagjegyzéket kell készíteni.

Külön figyelmet kell fordítani az olyan esetekre, amikor a terv közbeszerzési eljáráshoz kapcsolódik, mert ezekben az esetekben konkrét beszállítók, anyag- és eszközféleségek preferálása FGSZ Zrt által nem megengedett. Az ilyen esetekben a tervet standard műszaki követelményekkel kell elkészíteni. Pl. kábelek, aktív és passzív elemek műszaki paramétereit adja meg a tervező. Megrendelő igénye szerint az egyéb beruházási költséget jelentő tételeket (geodéziai kitűzés, szakfelülgylet, területhasználati díj, szolgalmi jog bejegyzés költségeit stb.) is figyelembe kell venni. A Megrendelő eltekinthet a részletes költségvetés készítésétől, de a tervezőnek a mennyiségi kigyűjtést ilyen esetekben is el kell készítenie.

A költségvetés és anyagiírás megrendelői elvárásait a tervegyeztetések során tisztázni kell. Szükség esetén árazatlan költségvetést is kell készíteni. A költségvetés kötelező tartalmi eleme az engedélyezésre benyújtandó tervdokumentációknak. A költségvetést a tervezőnek alá kell írnia.

- Biztonságtechnikai előírások

#### Munka- és egészségvédelmi fejezet

Tartalmazza az általános munka- és egészségvédelmi követelményeket, hívja fel a figyelmet az építési és szerelési munkák, részfeladataihoz tartozó védelmi utasítások betartására. Kiemeli a Megbízó által előírt, munkavédelmi intézkedések, utasítások lényegét a tervezett munkálatok vonatkozásában, figyelemmel a munkavégzéskor előforduló veszélyekre, és az üzemeltetés alattiakra, pl. a biztonsági táblák elhelyezésére. Tartalmazza a tervezett műszaki megoldásokra vonatkozó általános és közvetlen technológiát érintő előírásokat. A tervfejezet terjedjen ki a felelős műszaki vezető és a dolgozók kötelezettségére, a munkavédelmi oktatásra, munkavédelmi ellenőrzésekre, a munkahelyi egészségvédelem előírásaira.

A 4/2002. (II. 20.) SzCsM-EüM együttes rendelet hatálya alá tartozó építési tevékenységek esetén „Biztonsági és egészségvédelmi tervet” kell készíteni. A Rendelet hatálya alá nem tartozó építési munkákra veszélyelemzést kell készíteni.

Az FGSZ Zrt. a munka engedélyezési eljárását a „Munkavégzés engedélyezése és felügyelete” operatív szabályzat tartalmazza. Emelje ki az egyéni és csoportos védőfelszerelések használatának szükségességét, a szerszámok épségének fontosságát. Integrálja bele az irányadó munka- és egészségvédelmi jogszabályok jegyzékét. Adja meg a terv kiadásakor érvényben lévő jogszabályokat, melyeket a kivitelezés és/vagy üzemeltetés során figyelembe kell venni.

#### Környezetvédelmi fejezet

Térjen ki a tervezett műszaki megoldással együtt járó, környezetkárosító hatást is magával hordozó technológia részletes bemutatására, különös tekintettel a veszélyforrásokra. Legyen útmutatás a környezetre káros anyagok, hulladékok elkülönített kezelésére, tárolására, megsemmisítésére, vagy begyűjtésére. A keletkező hulladékok tervezett mennyiségét fajtánként EWC kódszámmal feltüntetve előírányzatban meg kell adni.

A felelős műszaki vezető és a dolgozók környezettudatos magatartására a figyelmet minden esetben fel kell hívni. Amennyiben a Megrendelő rendelkezik saját technológiai utasítással, az ahhoz kapcsolódó környezetvédelmi előírásokra fel kell hívni a kivitelező figyelmét. Legyen benne az irányadó környezetvédelmi jogszabályok jegyzéke. Adja meg a terv kiadásakor érvényben lévő jogszabályokat, melyeket a kivitelezés és/vagy üzemeltetés során figyelembe kell venni.

#### Tűzvédelmi fejezet

A tervezett műszaki megoldás és a létesítmény tűzvédelmi besorolása tervezői feladat. Az alkalmazott technológiához kapcsolódó tűzbiztonsági, vagyonbiztonsági előírásokat ki kell emelni. Tűz- és robbanásveszélyes technológiai munkarészekre rá kell irányítani a figyelmet. Ismertetni kell a felelős műszaki vezető tűzvédelemmel kapcsolatos kötelezettségeit, a raktárak és tároló helyek tűzbiztonsági előírásait, a tűzoltó készülékek használatát, azok telepítési előírását. Amennyiben a Megrendelő rendelkezik saját tűzvédelmi utasítással, annak kapcsolódó részeit vegye figyelembe. Foglalja bele az irányadó tűzvédelmi jogszabályok jegyzékét. Adja meg a terv kiadásakor érvényben lévő jogszabályokat, melyeket a kivitelezés és/vagy üzemeltetés során figyelembe kell venni.

#### - Kapcsolódó tervek jegyzéke

Olyan esetekben szükséges, ha tervhez önálló munkarészek is tartoznak, mint pl.:

- Energiaellátási terv
- Forgalomtechnikai terv
- Híd, folyó, alagút, vasút, autópálya, stb. keresztezés szakági terve
- Erősáramú befolyásolás számítási terve
- Építészeti és statikai terv.

Ezeket tervazonosítóval kell megjelölni a dokumentumban, különös tekintettel a kereszthivatkozásokra.

## **7. Mellékletek**

A tervező mellékletekben adja meg a téma-specifikus kiegészítő információkat, melyek általánosságban nem jellemzőek a tervdokumentációkra.

Ilyenek lehetnek:

- Tulajdoni lapok másolatai, vagy adatainak táblázata
- Érpárigény, szákapacitás igény, és ellátottsági mutatók
- Befolyásolási dokumentáció

A tervkötetnek tartalmaznia kell az alábbi mellékleteket is:

- tervezői közigazgatási bejárás jegyzőkönyve (ha FGSZ Zrt. vezeték övezetén kívül épül)
- érintett területek földhivatali térképi állományainak beszerzését igazoló dokumentum
- terület tulajdonosok névjegyzéke, azok hozzájárulása
- közmű üzemeltetők egyeztetések és szakhatósági engedélyek
- talajmechanikai mérések, szakvélemények
- rekultivációs terv
- erdőirtási terv
- gyümölcsültetvény ritkítási terv
- építménybontási terv
- műszaki ellenőrzések és dokumentálások

A tervet egyértelmű azonosító (projekt, munka vagy terv) számmal kell ellátni. A dokumentum és rajz pecséteken a verziókat, kiadási dátumokat jól azonosíthatóan kell feltüntetni. A kiviteli terv szöveges részei, rajzai és mellékletei együtt képezzenek teljes egységes dokumentációt.

Rajzos dokumentumok:

- Áttekintő és átnézeti térképek
- Részletes helyszínrajzok (összközműves alaptérképen ábrázolva)
- Műtárgyrajzok és mintakeresztszelvények
- Építészeti rajzrészletek
- Erősáramú munkarészek rajzai
- Forgalmotechnikai rajzrészletek
- Elvi rajzok
- Rendszertechnikai rajzok

A térképek és rajzos tervdokumentációk a kiviteli terv alapját képezik. A rajzok készítése, gépi, ritkán kézi ábrázolással, szabvány szerinti, vagy egyéni-szakmai jelölésekkel (jelkulcsokkal) történik, melyek magyarázatát minden tervben fel kell tüntetni. Az alkalmazásra kerülő alaptérképekre vonatkozó követelményeket, az ÉVM szabályozás, és a Megrendelő vonatkozó utasítása határozza meg, azaz részletesen definiálják a tervezési feladatokhoz felhasználható, és a kapcsolódó nyilvántartási feladatokhoz is megfelelő térképeket.

A tervezéshez használandó alaptérképek:

- földhivatali nyilvántartási térkép
- digitális közmű alaptérkép
- összközműves papír alapú térképek
- meglevő hálózat szakági térképei.

A rajzokon egységes címkét, szövegmezőt kell alkalmazni, melyen fel kell tüntetni az alábbiakat:

- tervező cég neve, elérhetősége (cím, telefon, fax, e-mail, honlap)
- vezető tervező neve, jogosultsági száma és aláírása
- tervező neve és aláírása
- rajzoló neve és aláírása
- tervellenőr neve, jogosultsága és aláírása
- módosítások átvezetési dátuma + aláírás
- megrendelő neve, címe
- terv tárgya (pl. X és Y végpontok közötti optikai kábel)
- rajz tárgya (pl. külterületi nyomvonalrajz)
- rajz jellege (pl. helyszínrajz, átnézeti rajz, stb.)
- rajz száma (pl. szakág jel (H) + tervszám vagy azonosító+ rajz sorszám (001,002...))
- méretarány
- kiadás dátuma
- rajz verziószáma (pl. V0)

#### A. Rajzok

- áttekintő (M=1:100000) és átnézeti térkép(ek) (M=1:10000)

Az áttekintő térképen be kell mutatni a tervezési szakasz illeszthetőségét a meglévő földrajzi és műszaki környezetbe. A rajzon fel kell tüntetni a következőket: észak jel, vízfolyás és vízfelület, út, vasút, település, távvezeték, technológiai távközlési csomópont, valamint a tervezett és a meglévő létesítmény nyomvonalát.

- részletes helyszín- és műtárgyrajz (1:500, 1:1000, 1:2000, ill. M=1:100, 1:200)

#### Rajz általános adat tartalma (belterület és külterület):

- az érintett terület, település(ek) neve, a közigazgatási határ
- kül- és belterület határ
- földrészletek határvonala helyrajzi számmal, utcák névvel feltüntetve
- fontosabb létesítmények (pl. posta, üzemek, intézmények stb.)
- épületek házszámokkal
- műemléki épületek és környezet
- Nemzeti Parkok, védett területek határai
- érintett és szomszédos földrészletek helyrajzi száma
- művelési ágak határa és megnevezése minden érintett helyrajzi számhoz hozzárendelve (út, szántó, rét, erdő stb.), közületi kezelő esetén annak megnevezése (pl.: szövetkezet, erdészeti stb.)
- műtárgy (vízfolyás megnevezésével és folyásiránnyal, árok, út (közlekedési és földút) és vasút ábrázolása: kisajátítási határ, árok szilárd burkolatának határa, út száma, viszonylata, jellegzetes átereszek, hidak, km és hm kövek (táblák), közlekedési jelzőtáblák
- szilárd burkolat határa, megnevezése (aszfalt, beton stb.), közúti jelzőtábla
- tervezés sávjába (20-20 m) eső földfeletti és földalatti közművezetékek és tartozékaik
- jellegzetes egyedülálló fa, fasor és bokorsor (a kábeltől vízszintes irányba mért 3-3 m távolságon belülről eső), árok, híd, átereszt, vízfolyás, rézsű, támfal, korlát, kerítés, út menti kereszt, emlékmű



- földalatti és földfeletti közművezetékek és tartozékai, műtárgyak
- EOTR szelvényszám és szelvényhatár
- nyomvonalrajz sorszáma, csatlakozó lapok száma
- észak irány
- tervezett távközlési létesítmény műszaki adataival és méretadataival:
- a tervezett távközlési létesítmény kitűzési koordinátái (Y,X)
- meglévő és megmaradó távközlési létesítmény bemérési adatai (mélység és magasság adatok is)
- egyedi méretezési adatok, ha pl. szűk keresztmetszetben a tervezett létesítmény elhelyezhetőségét kell igazolni
- a 20 m, illetve azon belüli erősáramú üzemi földelések feltüntetése, és a tervező által megtervezett összekötő vezetékek (amire feltétlenül hivatkozni kell a kis- és nagyfeszültségű engedélyezési terv műszaki leírásában)
- a közmű egyeztetés alapján, közművek nyomvonalát és mélységét, továbbá a vasút-, vízfolyás-, közútkeresztezés esetén tervezett védelem pontos helyét jelezni kell.

A helyszínrajzon szerepelnie kell:

- az út és vasút irányoknak, betűjelének
- meglévő és tervezett kábel út, vasút, vízfolyás és gát keresztezési szelvényének
- a kábel irányoknak, viszonylatnak
- a meglévő és tervezett kábel pontos típusának, beépítendő és bontandó hosszaknak
- a fúrás kezdő és végpontoknak, azok EOY koordinátáinak
- az észak jelnek; a védőcső végek, kötés és töréspontok EOY koordinátáinak
- a kötéspontok rajzzel
- kotrást tiltó táblák és rezgőkörök EOY koordinátákkal megadva
- a párhuzamosan haladó nagynyomású szénhidrogén szállító vezetékek.
- út, vasút, vízfolyás keresztezési rajz (U1, V1, Vf1 stb.) (M=1:100 vagy 1:200) a helyszínrajz metszettel

A műtárgyrajon szerepelnie kell:

- a terepszint és a tervezett út, vasút, vízfolyás, gát magasságoknak (balti) számmal kiírva
  - a kiépített terepszint magasságoknak (balti) számmal kiírva
  - a kábel és a védőcső tető magasságainak (balti) számmal kiírva
  - az út, vasút, vízfolyás, gát tengelytől kétoldalt a védőcső végekig mért távolságok számmal kiírva
  - az út és vasút irányoknak, az út és vasút betűjelének, a keresztezés szelvényének és szögének
  - a kábel irányoknak
  - a védőcső végek között mért távolságok számmal kiírva
  - a fúrás kezdő és végpontoknak, azok EOY koordinátáinak, a fúrási szögeknek
  - a kotrást tiltó tábláknak
- 
- a helyszínrajz részleten az észak jelnek; a védőcső végek, kötés és töréspontok EOY koordinátáinak; a keresztezés(ek) szögének
  - Elektromos légvezetékek keresztezések (E1 stb.) (M=1:100 vagy 1:200) a helyszínrajz metszettel
  - Végződtetési pontok bevezetési rajzai (M=1:50 vagy 1:100)

- Állomási helyszínrajzok ( $M=1:250$ )
- Kábelkeresztmetszetet ábrázoló rajz ( $M=MN$ , meg kell adni az egyes érnégyesek, ill. csövek, valamint azokban lévő szálak szín és számkiosztását)
- Kötéskialakítási rajzok ( $M=MN$ , egyenes, elágazó kötés)
- Elvi rajzok ( $M=MN$ )

#### Alépítmény elvi rajz

Az alépítményekre vonatkozó elvi rajznak tartalmazni kell az alábbiakat:

- szelvényszám
- utcanév
- alépítmény jellemzői (meglévő és tervezett hálózat):
- védőcső típusa és hossza
- megszakító létesítmények azonosítója, típusa
- csőfoglaltság jelölése
- csővégek jelölése

#### Kábelhálózati elvi rajz

A pupinózott érnégyeseket tartalmazó kábel esetében a távkábel rajzjelöléseket (egyenes kötés, elágazó kötés, K pont, pupinpont), terheletlen kábel esetén a távkábel rajzjelölések közül az egyenes és elágazó rajzjelöléseket, míg optikai kábelnél az egyenes és elágazó optikai kötés rajzjeleket kell alkalmazni. Az elvi rajznak tartalmaznia kell a szelvényezést, a kábel típusát, viszonylatát, elektromos és nyomvonal hosszakat, optikai kábel esetében a védőcső, a kábel és szál hosszakat.

#### Áramellátás egyvonalas és elvi rajza ( $M=MN$ )

#### Túlfeszültség védelem kialakításának elvi rajza ( $M=MN$ )

#### Kábelkifejtés (szálkiosztás), kötés és rendező bekötési rajz

A rajzokon szerepelnie kell: a kábeltípus, -hossz, -tartalék, kötések jele, helye (megszakítók száma és típusa), érnégyes, érpár és szálszámok jelölése, végpontok és kábelirányok jelölése (megnevezés).

#### Bevezetési és beltéri rajzok

A bevezetési és beltéri rajzokat  $M=1:50$  vagy  $M=1:100$ , ill. kezelhető méretarányú épület alaprajzra/metszetrajzra kell feltenni. Tartalmaznia kell, a tájolást, a főbb méreteket, a meglévő és tervezett hálózat jelölését. Hivatkozások jelölése, pl. csatolt statikai szakvélemény, a műszaki leírásban szereplő technológiai utasítás.

#### Csatlakozási pont elhelyezési rajzok

Épületben, vagy épületen kívül, helyszínrajzon megfelelően beméretezve, kell meghatározni a telepítési helyet. Alkalmazható fénykép beillesztése is a rajzban, ami egyértelművé teszi a kiválasztott helyet.

- Bontási rajzok  
Tartalmazzák a meglévő hálózatban már nem szükséges létesítmények megszüntetését, összhangban a részletes helyszínrajzok adataival. Olyan



részletességgel kell készíteni, hogy a bontási munkákat pontosan meg lehessen állapítani. A különleges veszélyhelyzetre a fel kell hívni a kivitelező figyelmét is a rajzon és a munkavédelmi fejezetben. A rajzokra rá kell írni, hogy a bontási munka megkezdése előtt, az üzemeltetőnek a bontandó kábeleket ki kell jelölnie.

- Egyéb rajzok

Az alépítmény nagyobb csomóponti, vagy egyedi megszakító létesítményeinek elrendezési, metszeti rajzai, kábelletra acélszerkezeti, rendező elrendezési és telepítési, kábelistoly elrendezési és acélszerkezeti, optikai rendező beültetési rajzai, illetve gyártmány rajzok, stb. válhatnak szükségessé.

A kötelezően alkalmazandó rajz jelöléseket a 4.sz. melléklet tartalmazza!

B, Munkautasítás másolata

C, Műtárgykezelők, szakhatóságok, hatóságok építéshez való hozzájáruló nyilatkozatai  
/amely szervezet a meghívottak közül a nyomvonal kijelölési eljárásan nem jelenik meg, illetve nem nyilatkozik a törvényben előírt határidőn belül (írásban vagy telefonon szóban), akkor azt a jegyzőkönyvbe bele kell fogalmazni, a jegyzőkönyv csak a törvényes nyilatkozat megadási határidő letelte után zárható le/

D, Területtulajdonosok listája és hozzájáruló nyilatkozata helyrajzi számonként

E, LPE cső nyomáspróba jegyzőkönyv minta

F, Egyenáramú mérési jegyzőkönyv minta

G, Csatolásmérési jegyzőkönyv minta

H, Csillapítás mérési jegyzőkönyv minta

I, Kötéscsillapítás mérési jegyzőkönyv minta (1310, 1550nm-en való elvégzést kell előírni)  
(a mérési adatokat CD-n is szolgáltatni kell)

J, Szakaszcsoillapítás mérési jegyzőkönyv minta (1310, 1550nm-en való elvégzést kell előírni) (a mérési adatokat CD-n is is szolgáltatni kell)

K, Beiktatásos csillapítás mérési jegyzőkönyv minta (1310, 1550nm-en való elvégzést kell előírni) (a mérési adatokat CD-n is szolgáltatni kell)

L, Érintésvédelmi vizsgálati jegyzőkönyv minta (szekrény, rendező)

M, Bontandó anyagok átadási bizonylat minták

N, Kitűzési pontok jegyzéke

A kivitelezéskor a nyomvonal kitűzéshez elengedhetetlenül szükséges a nyomvonal jellemző pontjainak (töréspontok, megszakító létesítmények, közműkeresztezesek, stb.) EOY koordinátákkal történő megadása. A kitűzési pontokról külön jegyzéket kell készíteni!

O, Jelmagyarázat

- jelmagyarázat I. (térképi)

- jelmagyarázat II. (távközlési nyomvonal)
- jelmagyarázat III. (elvi réz és optikai)

P, Alkalmazott technológiák felsorolása (utasítások, szabványok száma, megnevezése) külön listában

## 8. Egyéb előírások

### Tervek típusai:

A hírközlési terveknek tartalmi szempontból olyan minőségben kell elkészülniük, hogy abból felkészült kivitelező a feladatot egyértelműen végre tudja hajtani, melynek eredményeképpen a létesítménynek üzemeltetésre alkalmas állapotba kell kerülnie. Következésképpen kiviteli tervet kell készíteni. Engedélyezési tervek munkaközi tervként, továbbá a szakhatósági engedélyezési folyamatot elősegítendő készülnek. Az engedélyezési tervek munkarészei jellemzően azokat a specifikus információkat tartalmazzák, melyek a tervezett létesítmény szakirányú megítéléséhez szükségesek és elégségesek.

### Ilyenek lehetnek, pl.:

- Közút, vasút és vízfolyás keresztezés engedélyezési terv,
- Szakhatósági engedélyezési terv (műemlékvédelmi, környezetvédelmi, stb.)

Az engedélyezési eljárással kapcsolatban a 362/2008. (XII.31.) Korm. rendeletben foglaltak az irányadók. A terveket a megrendelői igények szerinti (szerződésben rögzített) példányszámban kell elkészíteni. A példányszám meghatározásánál a feladatot és a vele járó procedúrát kell figyelembe venni (pl. engedélyköteles, vagy bejelentés köteles, stb.), továbbá a megvalósulási dokumentációhoz is elegendő példány álljon rendelkezésre. Jelenleg, az engedélyezéshez 3 pld. kiviteli terv szükséges, és az érintett szakhatóságokként 2 példány szakhatósági engedélyezési terv szükséges, a bejelentéshez elegendő 1 példány. A tervező készítsen tervpéldány kimutatást az által kiadott engedélyezési, kiviteli és egyéb tarfajták példányairól, azok szállítási helyéről.

Ezzel követni tudja a dokumentáció útját és sorsát, ami egyben a tervszállítás átvételi elismervénye is lehet. A tervező az általa összeállított komplett dokumentációból egy példányt, lehetőleg az eredeti egyeztetési jegyzőkönyvekkel, a saját irattárában helyezzen el. Az elkészült tervet, illetve annak műszaki dokumentumait verziószámmal kell ellátni. A kiadáskor érvényes alapverzió pl. V-0. Abban az esetben, ha bármilyen okból műszaki és/vagy jogi módosítás válik szükségessé, a megváltoztatott munkarészek új verziószámon (pl. V1) adhatók ki a többi változatlanul hagyásával.

## 2.2.4.2. Főbb beépítendő anyagok műszaki követelményei

### 2.2.4.2.1. Optika

#### 2.2.4.2.1.1. Védőcső és szerelvényei

- Közvetlenül földbe fektethető és alépítménybe is behúzható 4 db 12/8-as, ill. behúzható 4 db 10/8-as mikro cső

- A cső alapanyag színét úgy kell kialakítani, hogy a cső teljes hosszában legyen legalább egy sáv (ablakos szerkezet), mely áttetsző, nem színezett és ezen keresztül mindig egyértelműen látható, hogy már van e benne telepítve kábel, vagy még üres a cső.
- A cső belső felülete hosszanti irányban huzagolt (bordázott)
- A csőhöz olyan gyártói vágó eszköz legyen, amivel minden esetben biztosítható a mikro cső elvágásánál a sík és merőleges felület a toldóba történő precíz csatlakoztatáshoz
- Tesztelés, ill. kábel installáció során a mikro csőnek és szerelvényeinek min. 10 bar nyomást kell elbírnia 30 percig
- Minden szerelvény eleme folyamatosan gáz- és vízzáró min. 0,5 bar-ig
- 25–30 cm-es hosszon vizsgálva min. 2400 Nm külső terhelést bírjon el a cső deformáció nélkül
- Csőszínek: piros, sárga, zöld, kék (a cső csak anyagában színezett lehet)
- Gyártási dobhossz min. 2100 m
- A cső anyaga HDPE (nem lehet újra hasznosított anyagból)
- A csöveket a következő feliratokkal kell minimálisan ellátni:
  - o Gyártó megnevezése
  - o Cső típusa
  - o Gyártás ideje, azonosítója
  - o Méter jelölés
- Csővég lezáró elem minimum követelményei:
  - o Húzóerő: min. 120N
  - o Nyomás állóság: min. 0,5 bar
- Mini cső toldók minimum követelményei:
  - o Húzóerő: min 450N
  - o Minimális nyomásállóság: 30 bar
- Már kábelt tartalmazó csövek toldásához alkalmazható toldók minimum követelményei:
  - o Húzóerő: min. 120N
  - o Nyomás állóság: min. 0,5 bar
- Gyártói és gyártótól független labor által történő bevizsgálás, ill. tanúsítás

#### Kivitelezői előírás:

Minőségi telepítés biztosítása érdekében a telepítőnek gyártói szakvizsgával kell rendelkeznie.

#### **2.2.4.2.1.2. Optikai kábel (mini) SM**

- Keresztmetszet: 5x2, 5x8, 4x6, 4x12, 8x12
- Teljes szerkezete fémmentes
- Max. 0,5 mm-es vastagságú külső fekete HDPE köpeny
- Laza csöves és szálas
- Központi színtelen merevítő elem
- A csövek és a külső köpeny között színtelen víztaszító kitöltő anyag
- Csöveken belül a szálak szabadon, színtelen víztaszító kitöltő anyagban

- Köpeny alatt a kábel külső köpenyének gyors felnyitását elősegítő szál
- A kábelben elhelyezkedő csövek száma max. 6 db
- Szálak száma csövenként 6 db
- A szálak egymódusú, vízcsúcs mentesek és teljesítsék az ITU G.652.D szabványt és kiegészítésének elvárásait.
- Csövek és szálak színsorrendje: 1–piros, 2-narancs, 3–sárga, 4–zöld, 5–kék, 6–ibolya
- A kábelt a következő feliratokkal kell minimálisan ellátni:
  - o Gyártó megnevezése
  - o Kábel típusa (pl. A-DQ(ZN)2Y 4x6)
  - o Gyártás ideje, azonosítója
  - o Méter jelölés
- Köpeny átmérő max. 6.3 mm
- A kábel súlya max. 33 kg/km
- Kábel legkisebb hajlítási sugár 100 mm
- Kábel max. húzóerő 1000 N
- Héj átmérő: 125.0+/-0,8µm
- Magátmérő 1310/1550 nm-en: 9-10µm+/-0,4µm
- Szálcsillapítás 1310/1550 nm-en: kisebb mint 0,35 / 0,23 dB/km
- Levágási hullámhossz <1260 nm
- Szál legkisebb hajlítási sugár, csillapítás növekedés nélkül: 15 mm (rugalmasság)

#### 2.2.4.2.1.3. Optikai kábel (behúzó) SM

- Keresztmetszet: 5x2, 5x8, 4x6, 4x12, 8x12
- Teljes szerkezete fémmentes
- Max. 1 mm-es vastagságú külső fekete HDPE köpeny
- Laza csöves és szálak
- Központi színtelen merevítő elem
- A csövek és a külső köpeny között színtelen víztaszító kitöltő anyag
- Csöveken belül a szálak szabadon, színtelen víztaszító kitöltő anyagban
- Köpeny alatt a kábel külső köpenyének gyors felnyitását elősegítő szál
- A kábelben elhelyezkedő csövek száma max. 6 db
- Szálak száma csövenként 2,6,8 vagy 12 db
- A szálak egymódusú, vízcsúcs mentesek és teljesítsék az ITU G.652.D szabványt és kiegészítésének elvárásait.
- Csövek színsorrendje: 1–piros, 2-narancs, 3–sárga, 4–zöld, 5–kék, 6-ibolya
- Szálak színsorrendje: 1–piros, 2-narancs, 3–sárga, 4–zöld, 5–kék, 6-ibolya, 7-fehér, 8-fekete, 9-szürke, 10-barna, 11-rózsaszín, 12-türkiz
- A kábelt a következő feliratokkal kell minimálisan ellátni:
  - o Gyártó megnevezése
  - o Kábel típusa (pl. A-DQ(ZN)2Y 4x6)
  - o Gyártás ideje, azonosítója
  - o Méter jelölés
- Köpeny átmérő max. 12 mm
- A kábel súlya max. 100 kg/km
- Kábel legkisebb hajlítási sugár 220 mm
- Kábel max. húzóerő 3000 N
- Héj átmérő: 125.0+/-0,8µm
- Magátmérő 1310/1550 nm-en: 9-10µm+/-0,4µm

- Szálcsillapítás 1310/1550 nm-en: kisebb mint 0,35 / 0,23 dB/km
- Levágási hullámhossz <1260 nm
- Szál legkisebb hajlítási sugár, csillapítás növekedés nélkül: 15 mm (rugalmasság)

#### 2.2.4.2.1.4. Optikai kábel (behúzó) MM

- Keresztmetszet: 1x8
- Teljes szerkezete fémmentes
- Max. 1 mm-es vastagságú külső fekete HDPE köpeny
- Laza csöves és szálas
- A belső cső és a külső köpeny között színtelen víztaszító kitöltő anyag
- Csövön belül a szálak szabadon, színtelen víztaszító kitöltő anyagban
- A kábelben elhelyezkedő csövek száma 1 db
- Szálak száma a csőben 1 db
- A szálak multi módusúak, teljesítsék az ITU G.652.D szabványt és kiegészítésének elvárásait
- Cső színe áttetsző
- Szálak színsorrendje: 1–piros, 2–narancs, 3–sárga, 4–zöld, 5–kék, 6–ibolya, 7–fehér, 8–fekete
- A kábelt a következő feliratokkal kell minimálisan ellátni:
  - o Gyártó megnevezése
  - o Kábel típusa (pl. A-DQ(ZN)B2Y 1x8)
  - o Gyártás ideje, azonosítója
  - o Méter jelölés
- Szál kategória OM1
- Köpeny átmérő max. 7,5 mm
- A kábel súlya max. 40 kg/km
- Kábel legkisebb hajlítási sugár 150 mm
- Kábel max. húzóerő 1500 N
- Héj átmérő: 125.0+/-1µm
- Magátmérő 850/1310 nm-en: 62,5µm+/-3µm
- Szálcsillapítás 850/1310 nm-en: 3 / 1 dB/km
- Szál legkisebb hajlítási sugár, csillapítás növekedés nélkül: 15 mm (rugalmasság)

#### 2.2.4.2.1.5. Légekábel

Légekábelek tervezése és alkalmazása az FGSZ Zrt. hálózatában nem engedélyezett.

#### 2.2.4.2.1.6. Kötésszerelvény és tartozékai

##### Külső védőház

- Üvegcsál erősítésű poliészter védőház
- Elvárt külső méretei: 1060x660x240 mm
- Súlya max. 28 kg
- Legyen alkalmas 1,4-1,6 m mélységben történő elhelyezésre
- Integrált belső tér, min. 20-20 m kábeltartálék és 1 db kötésszerelvény elhelyezésére

- A védőházban legyen kötésszerelvény tartó (porfestéssel bevont rozsdamentes acéllemez)
- Legyen alkalmas max. 4 db 40 mm-es, ill. 4 db 10-20 mm-es védőcső becsatlakoztatására is
- A védőházat a következő feliratokkal kell minimálisan ellátni:
  - o Gyártó megnevezése
  - o Védőház típusa
  - o Gyártás ideje, azonosítója

#### Kötésszerelvény

- Méretei: 320x230 mm, max. 177 mm magas
- Teljesen gáz- és vízzáró (nyomás állóság: min. 0,4 bar)
- Külső nyomásellenállás min. 4 m magas vízoszlop
- Súlya max. 2 kg
- Elhelyezhető kötészaketták száma max. 13 db
- A szerelvényt a következő feliratokkal kell minimálisan ellátni:
  - o Gyártó megnevezése
  - o Szerelvény típusa
  - o Gyártás ideje, azonosítója

#### Kötészaketta

- Anyaga polipropilén
- Méretei: 180x130x8 mm
- Alkalmas a szálak 8-as alakú hurokban történő elhelyezésére
- Hajlítási sugár a tálcában > 40 mm
- Elhelyezhető tartalék szálhossz min. 70 m
- Súlya max. 65 g.
- A kazettát a következő feliratokkal kell minimálisan ellátni:
  - o Gyártó megnevezése
  - o Kazetta típusa
  - o Gyártás ideje, azonosítója

### **2.2.4.2.1.7. Földalatti nyomvonaljelölők**

- Burkolat anyaga polietilén
- Burkolat színe narancssárga
- Frekvencia 101,4 kHz
- Mérete max. 250 mm
- Digitális azonosító max. 10 karakter
- Azonosító olvasási mélység max. 1,5 m
  
- Marker érzékelési mélység min. 2 m
- Marker érzékelési átmérő min. 2 m
- Azonosító élettartam > 40 év
- Marker élettartam > 50 év
- Súlya max. 0,35 kg
- A markert a következő feliratokkal kell minimálisan ellátni:
  - o Gyártó megnevezése
  - o Marker típusa
  - o Gyártás ideje, digitális azonosítója

### **2.2.4.2.2. Rézvezetős kábel**

- Típus: TRPKOVM
- Érnégyesek száma: 7x4, 14x4 és 19x4
- Sodrás: DM
- Érkeresztmetszet: 0,9
- Legkisebb hajlítási sugár: 10 D
- Erek jelölése: a – 1 csík, b – 2 csík, c – 3 csík, d – 4 csík (csíkozás fekete)
- Érnégyesek cernázásának színjelölése:

#### 7x4-es kábel:

- mag - 1-fehér
- koszorú - 2–piros, 3-narancs, 4–sárga, 5–zöld, 6–kék, 7-ibolya

#### 14x4-es kábel:

- mag - 1-fehér, 2–piros, 3-narancs, 4–sárga;
- koszorú - 5-fehér, 6–piros, 7-narancs, 8–sárga, 9–zöld, 10–kék, 12-ibolya, 13-barna, 14-fekete

#### 19x4-es kábel:

mag - 1-fehér

- 1. koszorú - 2–piros, 3-narancs, 4–sárga, 5–zöld, 6–kék, 7-ibolya
- 2. koszorú - 8-fehér, 9–piros, 10-narancs, 11–sárga, 12–zöld, 13–kék, 14-ibolya, 15-barna, 16-fekete, 17-szürke, 18-világoskék, 19-ciklámen

#### 7x4, 14x4 és 19x4/0,9 DM kábelek gyártási hosszainak követelményei

##### *1. Hurok ellenállás*

54,32  $\Omega$ /km. A 7x4/0,9 DM esetében max. 54,86  $\Omega$ /km, a 14x4 és 19x4/0,9 DM esetében max. 55,19  $\Omega$ /km.

##### *2. Szigetelési ellenállás*

Az ér szigetelési ellenállása, bármely ér és a köpenyhez csatolt többi ér között, 20°C-on mérve legalább 10000 M $\Omega$ /km 500 V egyenfeszültséggel mérve min. 1 percen keresztül.

##### *3. Üzemi kapacitás*

Az érpárok névleges üzemi kapacitása 800 Hz-en mérve az érnégyeseknél 38,5 nF/km. Az érnégyesek fantomáramköreinek névleges üzemi kapacitása 1,6 szorosa a törzsáramkörök méréssel meghatározott üzemi kapacitás átlagértékének. A 460 és 920 m-es gyártási hosszak érpárjainak átlagértéke a névleges értéktől és az érpárok egyéni értéke a jelzett hosszak mért átlagértékétől +/- 3%-al térhet el.

##### *4. Kapacitív csatolások (460 és 920 m-es gyártási hosszakra vonatkoztatva)*

#### Négyesen belül

$k_1$	42 pF	60 pF
$k_{2-3}$	106 pF	150 pF

#### Szomszéd négyesek között

$k_4, k_{5-8}, k_{9-12}$	42 pF	60 pF
--------------------------	-------	-------

#### Földcsatolás

$e_{1-2}$	212 pF	300 pF
$e_3$	423 pF	600 pF



## 5. Villamos szilárdság

A kábel erei a köpennyel szemben 2000 Veff 50 Hz-es, a vastagított övszigetelésű kábelek esetében a 3000 Veff 50 Hz-es feszültséget 2 percig átütés nélkül bírják. A PVC, PE burkolat átütés nélkül bírja ki a feszültségpróbát. A vizsgáló feszültséget fokozatosan kell növelni az előírt értékre.

#### 2.2.4.2.2.1. Földalatti nyomvonaljelölők

- Burkolat anyaga polietilén
- Burkolat színe narancssárga
- Frekvencia 101,4 kHz
- Mérete max. 250 mm
- Digitális azonosító max. 10 karakter
- Azonosító olvasási mélység max. 1,5 m
- Marker érzékelési mélység min. 2 m
- Marker érzékelési átmérő min. 2 m
- Azonosító élettartam > 40 év
- Marker élettartam > 50 év
- Súly max. 0,35 kg
- A markert a következő feliratokkal kell minimálisan ellátni:
  - o Gyártó megnevezése
  - o Marker típusa
  - o Gyártás ideje, digitális azonosítója

### 2.2.5. Objektumok hírközlési tervezési irányelvei

### 2.2.5.1. Műszaki követelmények

#### 2.2.5.1.1. Átvitel-technikai szekrény

### Átvitel-technikai szekrény előírásai:

A Tervezőnek az alábbi paraméterekkel rendelkező és előírásoknak megfelelő műszerszekrényt kell meghatározni:

- A szekrények geometriai méreteinek az MSZ 11003-2, valamint az IEC297-2 számú szabvány előírásainak kell megfelelniük.
- Új építésű állomás esetén a szekrény dimenziói: 42U / SZÉ600mm MÉ600mm, gerinchálózati pontként megjelölt állomás esetében: 42U / SZÉ680mm MÉ800mm.



- A színtezhető vázszerkezet függőleges, szélességi és mélységi irányú elemei 1,5 mm vastagságú acéllemezelemekből álljanak.
- A függőleges hossztartók közé behegesztett mélységi irányú tartóelemek hordozzák a 19"-os rasztersíneket.
- A hát és oldallapok zárhatóak, és kiemelhetők legyenek, anyaguk acéllemez. Az ajtó kilincses zárral ellátott legyen, 180°-ig nyitható, forgáspontja a szekrény jobb oldalán helyezhető el (az ajtó nyitási iránya utólag átszerelhető legyen).
- A tető és alsó borítólapok anyaga 1,5 mm-es acéllemez, kábelátvezető nyílást tartalmazzanak, a vázszerkezethez csavarosan rögzüljenek.
- A kábelátvezető nyílások lecsavarozható takarólemezzel fedettek legyenek.
- A szekrény építőelemei összeföldeltek legyenek, a központi földpontra történő csatlakozás M6 méretű menetes csap segítségével legyen kivitelezhető, mely a szekrény felső acélkeretének hátsó részén található.
- Perforált szellőzőnyílás + szűrőbetét, alsó- és tetőlap
- Egységes zárkészlet
- Tetőlap 2db ventilátort tartalmazó panellel, a ventilátorok 230V/AC,
- ETS 300.119 számú szabványnak megfelelő metrikus osztású rasztersín készletek
- Klímaállóság: normál beltéri
- Védettség (tömítettség) IP20
- Terhelhetőség: max. 5000N statikus terhelés
- 4 db 19"-os rasztersín (mélységi irányban állíthatók)
- Üvegbetéttel szerelt mellső ajtó
- Alsó- és elemelt tetőborítás
- Színtezőláb készlet
- Központi földpont, az egyes építőelemeket összekötő földelő vezetékekkel együtt

### **Szekrény elhelyezése, kábelezés**

Amennyiben a tervezendő szekrény alatt padlócsatornát írt elő a Tervező, akkor annak fedőlapjának megszakítását kell tervezni 400 mm hosszban, 100mm szélességben a kábelek szekrénybe vezetése érdekében. Eldőlés ellen a szekrényt hátsó síkjánál egy lemezszeglettel, falhoz történő rögzítéssel kell előírni. A kábelek bevezetését a szekrénybe műanyag falú védőcsövekkel kell tervezni, és rágcsáló biztos tömítést kell előírni.

A szekrényen belüli kábelvezetés tervezésénél, különös tekintettel a kábelek rögzítésénél, figyelni kell arra, hogy a szekrény előlapi és hátlapi rögzítő profiljainál ne akadályozza a későbbiekben más berendezések, tartaléktartók, polcok, takarólemezek stb. behelyezését.

#### A szekrényen belüli beültetési sorrendet az alábbiak szerint kell tervezni:

- a szekrény tetejében rögzített szellőzőventillátor egység
- 1U magas takaró lemez
- 2U magas 230V váltóáramú elosztó betét (túlfeszültség levezető eszközzel és kismegszakítókkal)
- 1U magas takaró lemez
- 2db 5 aljzatos, kapcsolóval ellátott 230V normál dugalj (Schuko), újra vezetékezhető elosztósáv
- 1U magas takaró lemez
- optikai rendező betét

- 1U magas optikai patch tartalék tartó betét
- 1U magas gyűrűs kábelvezető betét
- átvitel-technikai berendezések (rack sínre csavarozva, tálcán elhelyezve)
- 1U magas RJ45 csatlakozókkal szerelt patchpanel, amely 16 vagy 24 aljzattal rendelkezik és minimum Cat5e UTP kábelek végződtesére alkalmas. Az aljzatokat egyenként behelyezhetőn kell tervezni.
- RJ45 csatlakozós túlfeszültségvédő egységek a szekrény hátsó oldalán rögzítve (a szekrény aljától 10U magasságban): UTP kábelek fogadására alkalmas, univerzális 8 pólusú, 48V néveleges feszültségű védelmi egység, amelyek végződtesik a szekrénybe érkező UTP kábeleket, illetve másik portjuk a patch panel felé biztosít csatlakozást
- EPH sín a szekrény hátsó oldalán rögzítve (a szekrény aljától 3U magasságban)

### Szekrény tápáramellátás, túlfeszültség védelem, védőföldelés tervezése

Az állomás érintett részeinek villám- és túlfeszültségvédelmét az FGSZ Zrt. „Általános irányelvek villamos energia ellátás, villám- és túlfeszültség-védelem tervezéséhez, üzemeltetéséhez” operatív szabályzat előírásai alapján kell megtervezni.

### Elsődleges azaz „durva” villám és túlfeszültség-védelem kialakítása

Az adott objektumra belépő az **összes** érpárat villámáram-levezetőképes túlfeszültség-védelmi eszközön keresztül kell a földponthoz csatlakoztatni. Ezek az eszközök a kábel első kifejtési pontján, a krone modulokon kerüljenek telepítésre.

A kábelköpenyt NSZV sávra szükséges kifejtetni és szintén villámáram-levezetőképes túlfeszültség-védelmi eszközön kell keresztül a földponthoz csatlakoztatni.

### Másodlagos, azaz „finom” túlfeszültség-védelem kialakítása:

Az összes távtáplálást nem alkalmazó SHDSL interfészt túlfeszültség-védelmi eszközön keresztül kell a földponthoz csatlakoztatni. Ezek az eszközök a rack szekrényben kerüljenek telepítésre.

Mind ez elsődleges, mint a másodlagos túlfeszültség-védelmi eszközök esetében figyelembe kell venni az adott hírközlő berendezés üzemi- feszültségét, frekvenciatartományát, és az átfolyó áramerősséget.

### Preferált védelmi eszközök:

Elsődleges villám és túlfeszültség-védelmi eszköz: DRL 10 B 180 FSD (907 401)

Másodlagos túlfeszültség-védelmi eszköz: DPA M CLE RJ45B 48 (929 121).

A szekrényen belüli villamos kábelezéshez kizárólag kettős szigetelésű a DIN VDE 0281 és az MSZ-1166-15 szabványoknak megfelelő 300/500 V néveleges feszültségű réz vezetővel rendelkező vezeték alkalmazható.

A szekrény a földelő sínjének csatlakozását minimum 6 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű, sodrott réz vezetőjű kábelrel kell tervezni az állomás EPH hálózatához. A csatlakozások kiépítése és a feszültség alá helyezést követően ÉV mérést kell előírni a tervben.

#### 2.2.5.1.2. Optikai rendezési pontok kialakítása

Az állomásokat összekötő 24 szálás optikai kábel szálainak kiosztásánál azt általános irányelvet kell alkalmazni, hogy a kábel 1-12 szárait a 10 Gbit/s hálózat részére kell fenntartani (ha ez szerepel az FGSZ Zrt hosszú távú távkábel rekonstrukciós projektjének terveiben, mint gerinchálózati irányon levő állomás). Így a gerinchálózati csomópontként megjelölt állomások esetén az 1-12 szálat végződtenni kell az optikai rendezőn, minden további állomáson ezek a szálak az optikai rendező kötőkazettájában egyenesbe kötését kell tervezni.

A fennmaradó 13-24 szálakat minden állomáson ki kell rendezni.

## Optikai rendező fontosabb tulajdonságai

- a rendező betét mechanikai kialakítása olyan legyen, hogy 19"-os szekrényben legyen elhelyezhető
- az előlapja a kötőszerelvényekkel együtt előre kihúzható legyen
- alkalmas legyen legalább 2 db kábel vagy minicső végződtésére, mechanikai rögzítésére
- alkalmas legyen 48 db optikai szál kötéstartó szerelvényeinek elhelyezésére
- az előlapon 48 db E2000-es csatlakozót kell elhelyezni
- a rendezőnek tartalmaznia kell a szükséges eszközöket és anyagokat mind a 48 db optikai szál kötéséhez ill végződtéséhez (E2000/APC csatlakozóval szerelt pig-tail kábel, kötőkazetták, kötőhüvelyek és a szálak vezetéséhez, rögzítéséhez szükséges anyagok)
- Az optikai rendező szálkezelési rendszere olyan, hogy lehetővé tegye a későbbi kötések elhelyezését és esetlegesen meglévő kötések bontását az üzemelő összeköttetések veszélyeztetése nélkül.

#### 2.2.5.1.3. Átvitel-technikai berendezések

A Tervező a felhasznált technológiákat, protokollokat és konfigurációkat a minden esetben szabványosított IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), RFC (Request for Comments) vagy egyéb szabványügyi szervezet által, továbbá a hálózat tervezésekor a megrendelő igényeit és a technológiai ajánlásokat figyelembe véve tervezze meg az teljes művet. Az összeköttetések illetve az tervezett berendezések teljes mértékben megfelelnek az ITU-T ajánlásoknak és nemzetközi szabványoknak.

## Átvitel-technikai berendezések kábelezése

Az átvitel-technikai berendezés kábelezését az alábbi kábeltípusokkal lehet tervezni:

- Általános rézkábeles kapcsolat kialakításához Cat5e UTP kábelt kell használni
- Router és modem (réz, vagy optikai átviteli közegű) összekötéséhez a router gyári, X.21 DTE soros router kábel
- Állomási LAN switch optikai portja és az optikai rendező közé 62.5nm multimódusú, MTRJ-E2000 vagy LC-E2000 csatlakozójú optikai patch kábelt kell tervezni

- Az MPLS berendezés 1Gbit-es és 10 Gbit-es SFP optikai moduljait az optikai rendezővel összekötő monomódusú E2000-LC duplex patch-kábeleket a gyűrűs kábelvezetőkben kell vezetni. Az optikai patchkábelek hossza 2m legyen. Hosszabb kábel alkalmazása esetén a fölösleget az patch-tartalék tartó betétben kell elhelyezni.
- Az Ethernet-portok szekrényen belüli kábelezésére max. 2 m hosszú RJ45-RJ45 Cat.5e patch-kábelt kell használni.
- A berendezés erősáramú kábelezése az eszköz hátsó oldalán történik a berendezés tartozékaiként szállított 230V-os hálózati kábellel.

#### **Átvitel-technikai berendezések tápáramellátásának biztosítása**

A tervezendő átvitel-technikai berendezések redundáns 230V-os hálózati tápegységgel kell specifikálni. A berendezés 230V AC hálózati kábeleit a két darab dugalsávú villamos elosztósávra kell csatlakoztatni.

#### **2.2.5.1.3.1. Műszaki specifikáció réz kábelben alkalmazható modemekhez, tartozékaikhoz, kiegészítőihez:**

##### Üzem mód, moduláció, sebesség, interfészek:

- 1 és 2 érpáras üzem mód támogatása, ezen belül:
- 2x1 érpár – két egymástól független rendszer.
- 1x2 érpár - terhelés megosztás a hosszabb távolság eléréséhez.
- 1x1 érpár – második rendszer kikapcsolva.
- TCPAM 16/32 vonali moduláció (G.991.2 szerint).
- 192 kbit/s –tól 5696 kbit/s-ig állítható sebesség érpáranként.
- Interfészek, portok: Egyidejűleg rendelkezésre álljanak az alábbiak:
- 2x SHDSL
- 2x G.703/704, RJ45, 75/120 Ohm
- Ethernet 10/100 BaseTX port
- Adat modul slot, melybe X.21 interfész telepíthető legyen.

##### Kivitel, rack, repeater, tápfeszültség:

- Az eszközök asztali (desktop), kártyás (plug-in) kivitelben is legyenek beszerezhetőek.
- A kártyás kivitelű eszközök rack-be telepíthetők legyenek, mely rack-ek szabványos 19"-os rackszekrénybe legyenek szerelhetők.
- Legyen megoldható az eszközök 230VAC-ról történő üzemelése. (Akár tápegység alkalmazásával.)
- Igény esetén nagy végponttávolságú kapcsolatok kiszolgálása érdekében maximum 8 (távtáplált) repeater egység legyen kaszkádolható egymás után, megadott távolságokban, a vonali szakaszon elhelyezve.
- Egy repeater egység 2db SHDSL vonal regenerálására legyen alkalmas.
- A repeaterekhez álljon rendelkezésre IP55 illetve IP68 védeettségi szintet nyújtó ház, a vonali szakaszon történő telepítéshez.

##### Menedzselhetőség:

- A BSTU eszköz rendelkezzen dedikált helyi menedzsment soros RS232 porttal.
- A rack-ben elhelyezett eszközök egyetlen MCU vezérlő kártyáról legyenek menedzselhetőek.

- A portszerverek 2 portosak legyenek, melyek a két közelvégi és a két távolvégi modem menedzselését kell ellássák.
- Az eszközök menedzselése legyen megoldható portszerver illetve MCU vezérlő kártya alkalmazásával LCT (Local Craft Terminál) illetve ACI (AccessIntegrator) menedzsment programmal a következő módozatokban:
  1. LCT közvetlen csatlakoztatása egy desktop egység V.24 portjához.
  2. LCT IP hálózaton keresztül történő csatlakoztatása rack MCU vezérlőkártyájához.
  3. LCT IP hálózaton keresztül történő csatlakoztatása a távolvégi desktop modemhez port szerver segítségével.
  4. ACI menedzsment rendszer IP hálózaton keresztül történő csatlakoztatása rack MCU vezérlőkártyájához.
  5. ACI menedzsment rendszer IP hálózaton keresztül történő csatlakoztatása a távolvégi desktop modemhez port szerver segítségével.
- Támogassa az önteszt illetve vonalteszt elvégzését (analóg hurok, digitális hurok, távoli digitális hurok, beépített BERT generátor).

#### Port-szerver műszaki követelmények:

- Ethernet port: 1 db
  - Sebesség: 10/100 Mbps, auto
  - Csatlakozó: RJ45
  - Soros port: 2 db RS-232 port
  - Adatbitek: 5, 6, 7, 8
  - Stopbitek: 1, 1.5, 2
  - Paritás: None, Even, Odd
  - Forgalomvezérlés: RTS/CTS, DTR/DSR
  - Sebesség: 50 bps to 256 Kbps
  - Főbb jellemzők:
  - Hálózati protokoll: ICMP, IP, TCP, UDP, DHCP
  - Konfiguráció: WEB, Telnet CLI, Serial CLI
  - Menedzselhetőség: WEB, SNMP ( trap support)
  - Biztonság: Jelszavas védelem, Access List
- 
- soros port/egyidejű TCP kapcsolatok száma  $\geq 1$ ;
  - TCP kapcsolat automatikus bontása inaktivitás és kapcsolat hiba esetén
  - Ethernet - serial üzemmód:
  - TCP server (A kliens alkalmazás épít fel egy kapcsolatot egy adott TCP portra, amelyen keresztül transzparens kommunikáció zajlik a soros portra csatlakozó berendezés és az alkalmazás között)
  - Tápfeszültség: A szállítandó portszervereknél legyen megoldott az eszközök 230VAC tápfeszültségről történő üzemelése. (Akár tápegység alkalmazásával. Ekkor a tápegységet a portszerverrel együtt, annak részeként kérjük szállítani.)

Alkalmazandó eszköz típus: ULAF BSTU

#### **2.2.5.1.3.2. Műszaki specifikáció optikai modemekhez, tartozékaikhoz, kiegészítőihez:**

##### Üzemmód, moduláció, sebesség, interfészek:

- 1 vagy 2 optikai szálas vonali meghajtó:
- 1 szál – WDM (1310/1550 nm, 1550/1310nm 17, 24, 29dB jelszintű)

- szál – 1310 nm (16, 29dB erősítéssel)
- 10 Mbit/s vonali sebesség
- Interfészek, portok: választhatóan: 2 optikai vonali meghajtó és 1 előfizetői interfész bővítőhely:
- G703/G704 port
- 10/100BaseT Ethernet port
- X.21 port

Kivitel, rack, repeater, tápfeszültség:

- Az eszközök asztali (desktop), kártyás (plug-in) kivitelben is legyenek beszerezhetőek.
- A kártyás kivitelű eszközök rack-be telepíthetők legyenek, mely rack-ek szabványos 19"-os rackszekrénybe legyenek szerelhetők.
- Legyen megoldható az eszközök 230VAC-ról történő üzemelése. (Külső vagy beépített tápegység alkalmazásával.)

Menedzselhetőség:

- Az eszköz rendelkezzen dedikált helyi menedzsmenet soros RS232 porttal.
- A rack-ben elhelyezett eszközök egyetlen vezérlő kártyáról legyenek menedzselhetőek.
- Támogassa az önteszt illetve vonalteszt elvégzését (analóg hurok, digitális hurok, távoli digitális hurok, beépített BERT generátor).

**2.2.5.1.3.3. Műszaki specifikációk állomási routerekhez, kiegészítőihez:**

Az alkalmazandó router legyen moduláris felépítésű, több bővítőmodul helyet tartalmazó berendezés, amelyet soros (RS232, X.21, V.35, RS449), G.703/G.704, és 10/100/1000-BaseT interfészkártyákkal tovább lehet bővíteni a növekvő interfészigények kiszolgálásához. Az eszköz és a rajta futó operációs rendszer támogassa az FGSZ hálózatában alkalmazott DMVPN technológiát.

Protokollok:

IPv4, IPv6, static routes, Open Shortest Path First (OSPF), Enhanced IGRP (EIGRP), Border Gateway Protocol (BGP), BGP Router Reflector, Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS), Multicast Internet Group Management Protocol (IGMPv3) Protocol Independent Multicast sparse mode (PIM SM), PIM Source-Specific Multicast (SSM), Distance Vector Multicast Routing Protocol (DVMRP), IPsec, generic routing encapsulation (GRE), Bidirectional Forwarding Detection (BFD), IPv4-to-IPv6 Multicast, MPLS, Layer 2 Tunneling Protocol Version 3 (L2TPv3), 802.1ag, 802.3ah, and Layer 2 and Layer 3 VPN.

Keretformátumok:

Ethernet, 802.1q VLAN, Point-to-Point Protocol (PPP), Multilink Point-to-Point Protocol (MLPPP), Frame Relay, Multilink Frame Relay (MLFR) (FR.15 and FR.16), High-Level Data Link Control (HDLC), Serial (RS-232, RS-449, X.21, V.35, and EIA-530), Point-to-Point Protocol over Ethernet (PPPoE), and ATM.

Forgalomvezérlési funkciók:

QoS, Class-Based Weighted Fair Queuing (CBWFQ), Weighted Random Early Detection (WRED), Hierarchical QoS, Policy-Based Routing (PBR), Performance Routing (PfR), and Network-Based Application Recognition (NBAR).



#### Beépített hardver alapú titkosítás támogatás:

- (IPsec + SSL)
- Alaplapi RJ-45 LAN/WAN 10/100/1000 Ethernet port: 2
- EHWIC slots minimum: 2
- Kapcsolási teljesítmény WAN portok között minimum: 15 Mbit/s
- Memória (DDR2 DRAM): alap/maximum 512 MB/512 MB
- USB flash memory (belső): alap/maximum 256 MB/256 MB
- Külső USB flash-memory slots (Type A): 1
- USB konzol port (mini-Type B) (max 115.2 kbps): 1
- Soros konzol port max 115.2 kbps: 1
- Soros auxiliary port max 115.2 kbps: 1
- Üzemi hőmérséklet: 0-40C
- Maximális teljesítményfelvétel 230V táplálás esetén: 60W

Alkalmazandó típus: Cisco 1921-SEC/K9, Cisco 1941-SEC/K9, Cisco C2911-VSEC/K9

#### **2.2.5.1.3.4. Állomási ipari switch berendezések egyedi követelményrendszere**

Az újonnan tervezendő állomási folyamatirányító switchnek jelenleg az FGSZ Zrt hálózatában működő típussal teljes mértékben egyenértékű eszköznek kell lennie.

#### A telepített switch egyenértékűségét a következő paraméterek határozzák meg:

- DIN sínre szerelhető mechanikai kivitel alapvető követelmény
- Tápellátása: 24V DC
- Kettős DC tápáram ellátási lehetőség
- Ipari kivitel, legalább IP 20 védettség
- Ventilátor nélküli kivitel
- Távolról menedzselhető
- Támogassa az SNMP, NTP, Telnet és SSH V2 protokollt
  
- Képes legyen Layer 2 szinten együttműködni a CE eszközzel, támogassa az STP, RSTP protokollokat, képes legyen linkösszefogásra (link aggregation)
- VLAN-ok kezelését támogassa, interfészein a 802.1q szabványt támogassa
- Mérete a jelenleg alkalmazott eszköz méretét (HxWxD = 96x205x128mm) legfeljebb 40%-al haladhatja meg
- Üzemi hőmérséklet tartomány: -40 C .... +60 C
- MTBF > 300.000 óra
- Kontaktus alapú hibajelzés külső eszköz (pl. PLC felé)
- Ütés és vibrációtűrő kivitel az IEC-60068 szabványnak megfelelően
- A szükséges portok száma LAN irányba legalább 8 db 10/100Base-TX port, valamint uplink irányba 2x 10/100/1000BaseTX vagy 2x 100BaseFX multimódusú optikai port vagy SFP port.

Alkalmazandó típus: Minősítés alatt

#### **2.2.5.1.3.5. Csomóponti/régióközponti MPLS berendezések egyedi követelményrendszer**

Amennyiben a tervezői feladat Üzemközpontot érint, akkor üzemközpontban a CE – PE összeköttetést 10Gb/s sebességű multimódusú optikai kapcsolaton kell megtervezni. Amely helyszíneken redundáns CE eszközt kell tervezni, ott stack-elés technológiáját kell

alkalmazni, mindkét eszközt egy-egy 10Gb/s sebességű multimódusú optikai kábellel kell a PE eszközbe csatlakoztatni. A CE eszközök összeköttetését Stack-kábelen vagy stackelhetőség hiánya esetén 1Gbit/s optikai vagy 1000BASE-T összeköttetésen kell megvalósítani. Ezen helyi CE eszközök közt a titkosítás megléte nem feltétel.

#### **2.2.5.1.3.6. Gerinc MPLS berendezések egyedi követelményrendszere**

A tervezendő gerinchálózati eszközöknek moduláris felépítésűnek kell lennie. A redundancia biztosítása érdekében minden egyes gerinchálózati eszköz redundáns vezérlőmodullal és redundáns tápegységgel kell, hogy rendelkezzen. Ezen moduláris eszközök látják el az MPLS hálózatban a PE funkciót, így képesnek kell lenniük teljes körűen ellátni a szükséges MPLS funkciókat.

A PE eszközök minimális elvárt funkciói a következők:

- MPLS támogatás az RFC 3031-nek megfelelően
- MPLS Label Stack Encoding támogatása, RFC 3032
- Ordered Label Distribution Control támogatása az RFC 3036 szerint
- Downstream Unsolicited label distribution támogatása az RFC 3036 szerint
- Label Distribution Protocol (LDP) támogatás, RFC 3036 és RFC 3037
- MPLS VPN Sham-Link támogatás (RFC 4577)
- LDP filtering támogatása
- MPLS traffic engineering támogatás
- RFC 3209 RSVP-TE támogatás
- MPLS-TE Fast Reroute link and node protection, RFC 4090
- OSPF Traffic Engineering Extensions, RFC 3630
- IS-IS-TE specification RFC 3784 (RFC 5305) szerint
- MPLS LSP ping, RFC 4379
- MPLS LSP traceroute, RFC 4379

Az eszközöknek VRF-et (Virtual Routing and Forwarding) kell támogatniuk, VRF-enként különböző routing protollokkal.

Routing képesség tekintetében a következő funkciókat kell támogatniuk:

- IPv4 támogatás az RFC 791-nek megfelelően, RFC 1812, RFC 1918, RFC 1519
- ICMP támogatás az RFC 792-nek megfelelően
- Ping and traceroute per VRF
- Equal Cost Multipath (ECMP) különböző route-ok között
- OSPF protokoll támogatása (OSPFv2, RFC 2328, RFC2370, RFC 3137, RFC 3101)
- IS-IS routing protocol támogatás az RFC 1142 szerint, RFC 3567, RFC 3847, RFC 3784, RFC 2966
- RFC 5120, Multi Topology (MT) Routing in Intermediate System to Intermediate Systems (IS-ISs)
- MP-BGP routing protokoll támogatása (Multiprotocol BGP támogatása)

Menedzsment szempontjából az eszköznek támogatnia kell a következőket:

- RS-232 soros vagy USB konzol port
- Telnet, SSH támogatás
- Syslog támogatás
- Konfiguráció mentés/visszatöltés lehetősége TFTP és FTP protollokkal



- AAA (Authentication, Authorization, Accounting) támogatás, RADIUS és TACACS+ protokollal
- SNMP v2 és v3 protokollok támogatása
- Hozzáférés szűrése forrás cím alapján

Titkosítás tekintetében a következő képességekkel kell, hogy rendelkezzenek az eszközök:

- Minden WAN interfészen (1Gbit/s és 10Gbit/s) IEEE 802.1AE, MAC Security (MACsec) titkosítás képessége a teljes sávszélességen
- Az eszközöknek QoS-t (Quality of Service) kell támogatnia.
- RFC 2474, Definition of Differentiated Services Field támogatás
- Az eszköz legyen képes klasszifikációra, markingra és remarkingra az alábbi layer2, layer3 vagy layer4 mezők vagy ezek tetszőleges kombinációja alapján:
  - o Bejövő port/interfész
  - o Forrás/Cél IP cím
  - o IP protokoll
  - o Forrás/Cél TCP/UDP port
  - o IPv4 és IPv6 DSCP
  - o Ethertype
  - o 802.1p
  - o 802.1q
  - o Forrás MAC cím
  - o Cél MAC cím
  - o DSAP/SSAP (LLC kerettípus)
- Szolgáltatásonként min. 8 queue-t támogasson az eszköz, konfigurálható CIR, PIR, CBS, MBS és forwarding class paraméterekkel
- RFC 2475 támogatása, csomag klasszifikáció, policing, shaping, marking & metering
- Scheduling mechanizmusok támogatása Diffserv queuing viselkedésnek megfelelően (pl. strict priority, WFQ)
- RFC 2597 Assured Forwarding per hop behaviour
- RFC3246 Expedited Forwarding per hop behaviour
- Az eszköz támogassa a default PHB-t a best effort forgalom számára
- Minden queue esetében legyen rate shaping támogatás
- Az eszköz támogassa a Weighted Random Early Detection-t (WRED)
- Az eszköz támogassa a hierarchikus schedulereket

A 10Gbit/s sebességű WAN interfészeket nagy távolságú (PE - PE távolság maximum 70 Km) összeköttetések kialakítására kell tervezni. A 10Gbit/s sebességű interfésznek SC típusú optikai csatlakozást kell biztosítani, egyéb optikai csatlakozás esetén (például LC) az ODF panel és a hálózati eszköz közötti optikai patch kábel megfelelőségéről gondoskodni kell.

#### **2.2.5.1.3.7. Állomási MPLS berendezések egyedi követelményrendszere**

Az állomási CE eszközöknek támogatniuk kell a Multi-VRF-CE funkciót a VPN forgalmak routing bejegyzéseinek elkülönítése érdekében.

A CE eszközök az alábbi funkciókkal kell, hogy rendelkezzenek:

- Redundáns tápellátás

- Legalább 24 access port az állomási LAN irányok felé
- Routing képes L3 interfésszel (Vlan subinterfészekkel) vagy L2 interfésszel (Vlan interfészekkel) a WAN irányok (a füzérek) kezelésére
- Legalább 2 darab 1Gbit/s sebességű interfész a füzérek irányába
- A WAN irányba IEEE 802.1AE MACsec képesség

Amennyiben CE-PE eszközök egy rack szekrénybe kell tervezni, akkor az 1 Gb/s sebességű optikai összeköttetések a CE – PE eszközök közt helyettesíthetők 1000Base-T UTP kapcsolattal. A CE eszközökben a 10Gbit/s sebességű összeköttetések rövid hosszúságú CE-PE összeköttetéseként kell tervezni (szekrényen belül), míg az 1Gbit/s füzér interfészek nagy távolságú WAN kapcsolatokat valósítanak meg 1 Km-től 35 Km-ig.

A tervezendő hálózati eszköznek támogatnia kell a Stack-elhetőséget, azaz több fizikai CE eszköz egyetlen logikai eszközként funkcionálhasson, így redundanciát hozva létre.

A következő funkciók egyéb módú megvalósítása is elfogadott:

- redundancia linkösszefogás (Link Aggregation/Etherchannel/NIC teaming) esetén,
- bővíthetőség (portok számban),
- stack képesség hiánya esetén két külön eszközben VRRP vagy HSRP támogatása,

Minden MPLS CE eszköznek 24 darab 100/1000BaseT interfésszel kell rendelkeznie LAN irányba. Ezen felül az uplink irányban 10Gbit/s vagy 1Gbit/s sebességű optikai interfészeket kell tudnia végződtenni.

#### **2.2.5.1.4. Műholdas kommunikáció - VSAT kiépítés tervezési irányelvei**

A Szolgáltatónak a telepítendő beltéri eszközeit, az Előfizető szabványos, 19"-os méretű szekrényében kell elhelyeznie. A rack szekrényben lévő, már korábban kiépített dugaszolható csatlakozójába (230 VAC) kell becsatlakoztatni a beltéri egységet.

A Szolgáltatónak az antenna elhelyezésénél figyelembe kell venni, hogy Rb-s térben nem lehet az antenna. Az állomások Rb-s dokumentációja az Előfizető tervtárában és kint a helyszínen megtalálható.

A vezetékeztést a helyiség belső falára erősített műanyag csatornában kell elvégezni, illetve a meglévő kábelcsatornát kell felhasználni. Különösen gondosan kell eljárni a kábelcsatorna bevezetésénél, mivel általában szűk hely áll rendelkezésre, és érinthetik az üzemelő kábeleket is.

#### *Villám és túlfeszültség-védelem*

Kiemelten fontos: a Szolgáltató vállalja, hogy betartja az FGSZ Zrt. „Általános irányelvek villamos energia ellátás, villám- és túlfeszültség védelem tervezéséhez,

**üzemeltetéséhez**” operatív szabályzatában előírtakat, különös tekintettel a 2.2.3.2.4 a,b,c,d pontokban leírtakra. Eszköztelepítés után a túlfeszültség-védelem hatásosságát és megfelelőségét szabványossági felülvizsgálat keretében kell ellenőrizni, amit a Szolgáltató végez vagy végeztet, ennek jegyzőkönyvét az Előfizetőnek átadja.

*A létesítéshez szükséges tervek, dokumentációk Előfizető részére*

A szolgáltató vállalja létesítésekhez szükséges kiviteli valamint „D” tervek elkészítését, melyek tartalmazzák legalább a következőket:

- Tervezői nyilatkozat.
- Amennyiben védetté nyilvánított, ill. a műemléki területen lévő építményen történik a munkavégzés, melynek ellenőrzése a Szolgáltató feladata:
- A hatályos építési engedélyezési jogszabály alapján a védetté nyilvánított, ill. a műemléki területen lévő építmény homlokzatára, födémére vagy tetőzetére szerelt bármely szerelvény, berendezés, antenna, antennatartó szerkezet, műtárgy létesítése bejelentési illetve építési engedély köteles tevékenység. Ekkor a 37/2007.(XII.13.) ÖTM rendeletben előírt tartalmú tervdokumentációt kell elkészíteni és az illetékes hatóságnál engedélyeztetni.
- Amennyiben NEM védetté nyilvánított, ill. a műemléki területen lévő építményen történik a munkavégzés, építéshatósági engedély nem szükséges.
- A meglévő teherhordó szerkezetek megfelelőségére, illetve megerősítésére vonatkozó tartószerkezeti szakértői vélemény.
- Műszaki ismertetés.
- Összeköttetés paraméterei (sebesség, interfész).
- Műszaki leírás (Az elhelyezés, rögzítés, kábelvezetés, stb. vonatkozásában.)
- Ellenőrzés módja.
  
- Átadás-átvétel kötelező dokumentumai.
- Munkavédelmi és környezetvédelmi előírások (munkavédelem, tűzvédelem, környezet-védelem).
- Rajzok:
  - o Épület alaprajz és elhelyezés rajz.
  - o Tető alaprajz illetve homlokzati nézet elhelyezés, rögzítés, kábelvezetés vonatkozásában.
  - o VSAT bekötés elvi rajza.
  - o Rack szekrény elhelyezési nézet.
  - o Antennatartó kialakítása rajz.

#### **2.2.5.1.5. Szórt spektrumú kapcsolatok kiépítésének tervezési irányelvei**

Az FGSZ Zrt. azon objektumaiban, melyek nem rendelkeznek két vezetékes iránnyal, szükséges a kerülőirányok megvalósítására, szórt spektrumú rádiós összeköttetések telepítése.

A tervezendő eszközöknek az alábbi követelményeknek kell megfelelnie:

- High capacity, point-to-point, robust, outdoor wireless solution
- Flexible rate options: B10, B14, B28, B100, B300 delivering up to 250 Mbps with symmetric or fully symmetric, fixed or dynamically adjusted allocation
- Long reach up to 60+ km

- Multiple frequency support: 2.4, 4.9-5.8 GHz
- Superior OFDM radio technology
- Robust performance in Non-Line-Of-Sight ( NLOS) environments
- Simple deployment with adaptive modulation and automatic transmit power control (ATPC), management and maintenance
- Quality of Service ( QoS) for data, voice and video (wireless link prioritization)
- Secure AES, WEP and FIPS

A telepítendő beltéri eszközöket, szabványos, 19"-os méretű állomási hírközlő szekrényében kell elhelyeznie. A rack szekrényben lévő, már korábban kiépített dugaszolható csatlakozójába (230 VAC) kell becsatlakoztatni a beltéri egységet.

Az antenna elhelyezésénél figyelembe kell venni, hogy Rb-s térben nem lehet az antenna. Az állomások Rb-s dokumentációja az Előfizető tervtárában és kint a helyszínen megtalálható.

A vezetékeztést a helyiség belső falára erősített műanyag csatornában kell elvégezni, illetve a meglévő kábelcsatornát kell felhasználni. Különösen gondosan kell eljárni a kábelcsatorna bevezetésénél, mivel általában szűk hely áll rendelkezésre, és érinthetik az üzemelő kábeleket is.

#### *Villám és túlfeszültség-védelem*

Kiemelten fontos: a Szolgáltató vállalja, hogy betartja az FGSZ Zrt. „**Általános irányelvek villamos energia ellátás, villám- és túlfeszültség védelem tervezéséhez, üzemeltetéséhez**” operatív szabályzatában előírtakat, különös tekintettel a 2.2.3.2.4 a,b,c,d pontokban leírtakra. Eszköztelepítés után a túlfeszültség-védelem hatásosságát és megfelelőségét szabványossági felülvizsgálat keretében kell ellenőrizni, amit a Szolgáltató végez vagy végeztet, ennek jegyzőkönyvét az Előfizetőnek átadja.

#### *A létesítéshez szükséges tervek, dokumentációk:*

A létesítésekhez szükséges kiviteli valamint „D” terv tartalmazza legalább a következőket:

- Tervezői nyilatkozat.
- Amennyiben védetté nyilvánított, ill. a műemléki területen lévő építményen történik a munkavégzés, melynek ellenőrzése a Szolgáltató feladata:
- A hatályos építési engedélyezési jogszabály alapján a védetté nyilvánított, ill. a műemléki területen lévő építmény homlokzatára, födémére vagy tetőzetére szerelt bármely szerelvény, berendezés, antenna, antennatartó szerkezet, műtárgy létesítése bejelentési ill. építési engedély köteles tevékenység. Ekkor a 37/2007.(XII.13.) ÖTM rendeletben előírt tartalmú tervdokumentációt kell elkészíteni és az illetékes hatóságnál engedélyeztetni.

- Amennyiben NEM védetté nyilvánított, ill. a műemléki területen lévő építményen történik a munkavégzés, építéshatósági engedély nem szükséges.
- A meglévő teherhordó szerkezetek megfelelőségére, illetve megerősítésére vonatkozó tartószerkezeti szakértői vélemény.
- Műszaki ismertetés.
- Összeköttetés paraméterei (sebesség, interfész).
- Műszaki leírás (Az elhelyezés, rögzítés, kábelvezetés, stb. vonatkozásában.)
- Ellenőrzés módja.
- Átadás-átvétel kötelező dokumentumai.
- Munkavédelmi és környezetvédelmi előírások (munkavédelem, tűzvédelem, környezet-védelem).
- Rajzok:
  - o Épület alaprajz és elhelyezés rajz.
  - o Tető alaprajz illetve homlokzati nézet elhelyezés, rögzítés, kábelvezetés vonatkozásában.
  - o Bekötés elvi rajza.
  - o Rack szekrény elhelyezési nézet.
  - o Antennatartó kialakítása rajz.

#### 2.2.5.1.6. Diszpécser telefonia

##### 2.2.5.1.6.1. Műszaki specifikációk VOIP telefon:

Telefonos jellemzők:

- Egy beszédvonal
- Hívás várakoztatás
- vonalas konferencia hívás kezelés
- Automatikus újrachívás az utolsó hívó és a hívott számok közül
- Forró vonal, és meleg vonal automatikus hívás
- Tárcsázott számok automatikus kiegészítése
- Támogatás a Uniform Resource Identifier (URI) (IP) tárcsázás
- Több csengőhang választható, csengőhang vonalanként
- Hívásidőtartam, és hívás indítás tárolása a hívásnaplókban a weben
- Megkülönböztető csengetés a hívó és a hívott szám között
- 10 letölthető csengőhang
- Gyorshívás, nyolc bejegyzéssel
- Beállítható hívás számozási terv támogatása
- Network Address Translation (NAT) bejárás, köztük Soros Tunnel (STUN) támogatása
- DNS SRV és több A bejegyzést a proxy és proxy-lookup redundancia
- Syslog, debug, jelentéskészítés, és naplózás
- Támogatja a rendkívül biztonságos, titkosított hang-kommunikációt
- Beépített web szerver adminisztráció és konfiguráció, több biztonsági szinten
- Automatikus távoli tartalékképzés, többféle módszerrel, akár 256 bites titkosítással (HTTP, HTTPS, Triviális fájl átviteli protokoll [TFTP])
- Lehetőség a rendszergazdai jelszóval való gyári beállítás visszaállítására
- SIP 2.0 protokoll képes

Hardware jellemzők:

- Hangposta üzenet vár jelzőfény
- Hangposta üzenet visszakeresése gomb
- Standard 12 gombos tárcsázó
- 1 Ethernet WAN port 10/100BASE-T RJ-45

- 5 VDC univerzális (100-240V) hálózati adapter

Biztonsági jellemzők:

- A jelszóval védett rendszer, előre a gyári beállításokhoz
- Jelszóval védett hozzáférés-kezelő és felhasználói szintű szolgáltatások
- HTTPS gyárilag telepített kliens tanúsítvány
- HTTP Digest: titkosított hitelesítés MD5 (RFC 1321)
- Akár 256-bites Advanced Encryption Standard (AES) titkosítást

Alkalmazandó típus: Cisco SPA 301-G2

#### 2.2.5.1.6.2. Műszaki specifikációk diszpécser telefonközpont

A Földgázszállító régiókban 1-1 helyszínen és Siófok központban telepítésre került egy-egy FGSZ standard ügyviteli számítógépre a CentOS Linux operációs rendszer, amelyen üzemel a szabad felhasználású Asterisk VOIP alközpont szoftver és a FreePBX adminisztrációs alkalmazás. A technológiai állomásokon üzemelő VOIP telefonkészülékek regisztrálják magukat a „honos” régiós központra és bejegyzés található bennük a tartalékszerverként üzemelő siófoki szerverre is. A régiós VOIP alközpont bármilyen elérhetetlensége esetén az adott régió készülékei 90 s múlva átregisztrálnak a tartalék központra. A VOIP alközpontok egymással full-mesh SÍP trónkökkel vannak összekötve, amelyeken a hívott számoknak megfelelő forgalmi irányítási terv van kialakítva.

#### 2.2.5.2. Hálózat kommunikációs rendszer követelményei

A tervezendő, állomásokat összekötő optikai hálózaton MPLS (Multiprotocol Label Switching) technológián alapuló kommunikációs hálózatot kell meghatározni. A hálózat gerincét 10Gbit/s sebességen sorba kötött MPLS eszközök alkotják, ehhez a gerinc hálózathoz alacsonyabb 1Gbit/s sebességű füzérek kapcsolódnak. Az MPLS gerinchálózatot a monomódusú optikai kábelhálózat, az MPLS (PE – Provider Edge) routerek, valamint az azokban elhelyezett interfészek alkotják. A fűzér egy gerinc kicsatolástól egy másik gerinc kicsatolásig tart, melyre MPLS CE (Customer Edge) eszközök vannak felfűzve monomódusú optikai kábelben.

A gerinchálózat alkotja az MPLS magját, az MPLS terminológiában ez a rész tekintendő a szolgáltatói hálózatnak. A füzérekben lévő eszközök tekinthetők az MPLS terminológiában az ügyfél hálózatának, négy ilyen ügyfél hálózatot kell megtervezni:

- Office – Munkaállomások
- TM – Telemechanika, mérőműszerek rendszerek
- Voice – Diszpécser telefonrendszer
- Video – Biztonsági megfigyelő kamerarendszer

Minden füzéren és CE eszközön jelen van mind a négy szeparált hálózat, a technológiai állomásokon egyetlen CE eszközzel kell megvalósítani a négy különböző hálózat végződését Multi-VRF CE (Virtual Routing and Forwarding) segítségével. Az MPLS rendszeren további szeparált hálózatokat kell tudni létrehozni és kezelni. A hálózat menedzsmentet a globális routingon kell megvalósítani, nem kell külön VRF-be helyezni.

##### 2.2.5.2.1. MPLS hálózat részletes kialakításai szempontjai

Hálózati forgalmak elkülönítése



A tervezendő hálózaton négy különböző szeparált hálózatot kell kialakítani, amelyek a teljes hálózaton elkülönítve kell legyenek, kivéve bizonyos specifikált hálózatok közti átjárási lehetőségeket.

Az Office, TM, VOICE és VIDEO forgalmak külön VRF-ként kell tervezni, míg ötödik hálózatként a menedzsment a globális routingon helyezkedjen el.

A négy hálózat az MPLS gerincen, PE – PE összeköttetéseken MPLS-VPN-ek formájában van szeparálva. Ez megfelel az MPLS technológia által definiált MPLS-VPN-nek által elkülönített különböző ügyfelek forgalmának. Az MPLS PE eszköz a különböző hálózatok forgalmát címkézéssel különíti el, minden MPLS-VPN forgalma egy egyedi címkét kap, amely így elkülönül a többi hálózat forgalmától.

A fűzér hálózaton a PE – CE és CE – CE összeköttetéseken VRF-Lite segítségével kell a forgalmakat egymástól szeparálni.

A technológiai állomásokon a CE eszközök és az állomási ipari switchek közé IEEE 802.1q trónk kapcsolatot kell tervezni, míg a helyi, hálózati kapcsolattal rendelkező egyéb eszközök access portokon dedikáltan valamely LAN irányba elhelyezkedő VLAN-hoz kell meghatározni. A CE eszközben a fent említett mindkét esetben VLAN Interfészeket kell létrehozni a LAN forgalom elkülönítésére. A VLAN subinterfész nélküli megoldás esetén a LAN oldali VLAN-okat a WAN irányban szűrni kell. A natív 1-es VLAN használatát nem lehet tervezni.

#### **2.2.5.2.2. Routing**

A Tervezőnek négy különböző szeparált hálózatot kell létre specifikálni az optikai hálózaton. A négy különböző hálózat mindegyike önálló dinamikus routingot tartson fenn. Az MPLS technológiából adódóan globális routingra is szükség van, melyet a teljes hálózaton ki kell terjeszteni. Ezen globális routingon kell megvalósítani a hálózati eszközök menedzsmentjét, ez tekinthető egy ötödik hálózatnak.

MPLS core routing és Menedzsment:

Az MPLS gerincen a PE eszközök között a globális forgalomirányító táblák karbantartásához OSPF routing protokollt kell használni. Az OSPF routing protokoll segítségével kell minden egyes PE eszközt elérni és menedzselni. Az összes PE eszközön továbbá MP-BGP protokollt kell alkalmazni az MPLS VPN-ek forgalomirányító tábláinak kicserélésére. A globális routingot ki kell terjeszteni a fűzér eszközökre is, így a teljes hálózat a globális routing segítségével menedzselhető. A menedzsment forgalom külön VPN-be - VRF-be helyezésére nincs szükség és nem preferált, mivel VRF konfigurációs hiba esetén eszközmenedzselési problémák léphetnek fel.

A globális routing tekintetében a gerinchálózaton OSPF AREA 0-t kell létrehozni, a fűzerek pedig ezen AREA 0-hoz csatlakoznak. Ajánlások alapján egy OSPF areában a routerek száma korlátozott a felhasználástól függően, ezért a fűzér állomásokat érdemes felosztani több areára. Így a globális routing tekintetében az első ütemben a fűzereken két areát kell kialakítani. Az areák tekintetében figyelembe kellett venni az IP címzési rendszert annak érdekében, hogy az areák közt szummarizálni lehessen.

VPN-ek és VRF-ek routingja:

Mind a négy MPLS VPN-en (VRF-en) azonos módon kell megoldani a routing kialakítását. A CE eszközökön belül minden VRF-hez külön OSPF processzt kell futtatni.



#### 2.2.5.2.3. IP rendszerterv

Az IP rendszerterv kialakításánál figyelembe kellett venni a skálázhatóságot és azt, hogy a rendszerterv illeszkedjen az FGSZ Zrt üzemelő hálózat igényeihez, ehhez figyelembe kell venni a már kialakított IP infrastruktúrát. Az állomási LAN szegmensek IP cím tartományai az OFFICE, a TM, a VOICE és a VIDEO VLAN-okon már ki vannak alakítva, a jelenlegi aktív rendszer részét képezik, ezen IP cím tartományokat kell felhasználni változatlan módon az újonnan kiépítendő hálózaton.

Bár az MPLS technológiából adódóan különböző VPN-ek használhatnak azonos IP cím tartományt, de tervezői és megrendelői döntés, hogy két azonos IP cím tartomány nem szerepelhet VRF-ek közt sem. Későbbiek folyamán előfordulhat, hogy egyes VPN-eket össze kell nyitni egymással, így probléma adódhatna az azonos privát IP címzés miatt.

A kialakítandó IP cím tartományoknál figyelembe kellett venni, hogy egy adott állomáson lehetőség szerint egy maszk alá vehetők legyenek az eszközben használt IP cím tartományok (Loopback IP címek, WAN IP címek és LAN IP címek). Ez esetben azonban sok IP cím lenne elpazarolva feleslegesen. A strukturált IP címezéshez az következő általános szabályokat kellett követni a kialakítás során:

- Az összes VPN-hez felhasznált WAN kapcsolati IP címek tartománya egy /17-es maszk alá van rendezve
- Ezen /17-es tartományból VPN-enként /20-as maszkú IP cím tartományok használhatóak fel. Így 8 darab VPN-re elegendő /20-as maszkú tartomány van
- A WAN irányú pont-pont kapcsolatok /30-as maszkú IP cím tartományok, melyek egymást követő IP cím tartományok
- VPN-enként rendelkezésre álló WAN és Loopback kapcsolati /30-as maszkú IP cím tartományok száma így 1024 darab. VRF-enként egy eszközben maximum 4 loopback IP címmel számolva.
- Egy VRF-en belül több OSPF area lesz használatban, ezek szummarizálhatóságát fenn kell tartani.

A kialakítandó IP címezésnél figyelembe kell venni az area határokat. VPN-en belül areánként 50-60 állomással kell számolni, a szummarizálhatóság érdekében maszkhatárookra kell elhelyezni az areán belüli IP címeket. 64 állomással számolva areánként továbbá állomásonként /30-as maszkkal számolva, az areán belüli IP címek száma 256, így lefedhető /24-es maszkkal.

A globális routing hálózatában szintén ezen area felosztásokat kell használni, így /24 maszkkal szummarizálhatók az areák. A globális routing OSPF processzénél az AREA 0 tartomány IP cím kiosztását is meg kellett valósítani. Ebben az AREA 0 tartományban több mint 64 gerinchálózati eszköz fog szerepelni a teljes kiépítést követően, így az AREA 0 IP cím tartományát egy maszk bittel meg van növelve, így elegendő WAN és Loopback IP cím áll rendelkezésre.

#### 2.2.5.2.4. Hálózat biztonság

A tervezés során figyelembe kell venni, hogy a teljes sávszélességben az adatforgalom titkosítását el kell végezni a felhordó hálózaton (fűzerek) 1 GBit/s sebességen, továbbá a központokban 10Gbit/s sebességű aggregált forgalom titkosítására van szükség. Az

automatikus hálózati topológia változásokat a titkosított hálózatnak minden esetben követnie kell, a titkosításból eredő hálózati kiesések nem elfogadhatóak.

Az IEEE802.1AE szabványú titkosítási technológia alkalmazása a preferált tervezési megoldás, de más ezzel egyenértékű titkosítási technológia is elfogadható, amennyiben az egyenértékűsége a következők szerint:

- technológiai állomási CE eszközöknél képes összesen 1Gb/s forgalom titkosítására a technológiai állomásokon úgy, hogy minden VRF forgalma titkosítva van
- Üzemközponti CE eszközöknél képes legyen összesen 20Gbit/s sebességű forgalom titkosítására, ez interfészenként 10Gbit sebességű forgalom a meglévő hálózati irányokból úgy, hogy minden különböző VRF forgalma titkosítva van
- A hálózat topológiai változásait beavatkozás nélkül dinamikusan kövesse
- A hálózaton bármely két állomás képes legyen egymással titkosított kommunikációt megvalósítani beavatkozás nélkül
- A titkosítás kezelése, felügyelete egyszerű maradjon, ne igényeljen a MACSec technológiához képest jelentősen több adminisztrációt
- Költséghatékony legyen mind a megvalósítás idején (eszközök költsége), mind az üzemeltetés idején (adminisztrációs idő költsége egyéb költségek).
- Skálázható megoldást nyújtson a későbbi hálózatbővülés kezeléséhez
- Független legyen a hálózaton használt protokolloktól, képes legyen támogatni azok titkosítását

#### 2.2.5.2.5. Szolgáltatás minőség (QoS) és prioritás

A tervezendő hálózaton QoS-t (Quality of Service) kell biztosítani. Kiemelt prioritású hálózatnak tekinthető a TM hálózat forgalma, melyek mérési adatokat továbbítanak. Ezen legmagasabb prioritású hálózati forgalom után a Voice, Office és Menedzsment hálózatok forgalma tekinthető kiemeltnek.

VPN-eken belül a nem kell megkülönböztetni forgalmi osztályokat, a teljes forgalom egy prioritást kap, de tervezés során meghatározott hálózati eszközökben lehetőséget kell biztosítani arra, hogy a különböző VPN-eken belül különböző forgalmi osztályokat lehessen elkülöníteni.

Az MPLS VPN-ek közt ezek alapján képesnek kell lenni priorizálni az egyes forgalmakat, a CE eszközöknek képesnek kell lenni különböző forgalmakat „színezní”. A priorizálás mellett bizonyos forgalmakat sáv szélesség szinten korlátozni kell tudni. AZ MPLS képes eszközökben Traffic Engineering képesség szükséges.

#### 2.2.5.3. Állomási és üzemközponti adatátvitel kialakítása

Az FGSZ Zrt. állomásainak adatátviteli igényeit az alábbi táblázat tartalmazza.

	Sáv szélesség	Sáv szélesség jellege	RA (%)	Interfész igény	Földrajzi lefedettség
<b>FGSZ WAN hálózati adatátviteli igények</b>					
FGSZ WAN	128kbit/s - 2Mbit/s - 10 Mbit/s - 50 Mbit/s	Állandó	99.99%	G.703 Ethernet	Teljes
<b>Állomási adatátviteli igények</b>					

<b>I. típus</b>					
SCADA	6 Mbit/s	Közel állandó	99.999%	Ethernet	Teljes
Integrált műszaki információs rendszer	Max 1 Mbit/s	Ingadozó	99.9%	Ethernet	Teljes
Irányítástechnikai rendszerek	1 Mbit/s	Ingadozó	99.9%	Ethernet	Teljes
Biztonságtech. rendszer	4 Mbit/s	Állandó	99.99%	Ethernet	Teljes
<b>II. típus</b>					
SCADA	4 Mbit/s	Közel állandó	99.999%	Ethernet	Teljes
Integrált műszaki információs rendszer	Max 1 Mbit/s	Ingadozó	99.9%	Ethernet	Teljes
Irányítástechnikai rendszerek	1 Mbit/s	Ingadozó	99.9%	Ethernet	Teljes
Biztonságtech. rendszer	-	-	-	-	-
<b>III. típus</b>					
SCADA	2 Mbit/s	Közel állandó	99.999%	Ethernet	Teljes
Integrált műszaki információs rendszer	Max 1 Mbit/s	Ingadozó	99.9%	Ethernet	Teljes
Irányítástechnikai rendszerek	1 Mbit/s	Ingadozó	99.9%	Ethernet	Teljes
Biztonságtech. rendszer	-	-	-	-	-
<b>IV. típus</b>					
SCADA	1Mbit/s	Közel állandó	99.99%	Ethernet	Teljes
Integrált műszaki információs rendszer	512 kbit/s	Ingadozó	99.9%	Ethernet	Teljes
Irányítástechnikai rendszerek	512 kbit/s	Ingadozó	99.9%	Ethernet	Teljes
Biztonságtech. rendszer	-	-	-	-	-
<b>V. típus</b>					
SCADA	512 kbit/s	Ingadozó	99.9%	Ethernet	Teljes
Integrált műszaki információs rendszer	-	-	-	-	-
Irányítástechnikai rendszerek	-	-	-	-	-
Biztonságtech. rendszer	-	-	-	-	-

### 2.2.5.3.1. Meglevő állomás bővítése

Többlet switch port igény:

- IBMSZ szekrényen belüli igény esetén az állomási ipari switch cseréjét kell tervezni a 2.2.5.1.3.4 Állomási ipari switch berendezések egyedi követelményrendszere pont alapján, a port igénynek megfelelően skálázva az eszközt (8 vagy 16 port)
- Új IBMSZ szekrény létesítése esetén új eszköz telepítését kell tervezni a 2.2.5.1.3.4 Állomási ipari switch berendezések egyedi követelményrendszere pont alapján, az állomási switcheket trunk kapcsolaton keresztül az eszközök Gbps portján kell összekötni.

Új helyszín kiépítése meglévő állomáson:

- Új IBMSZ szekrény létesítése esetén új eszköz telepítését kell tervezni a 2.2.5.1.3.4 Állomási ipari switch berendezések egyedi követelményrendszere pont alapján, az állomási switcheket trunk kapcsolaton keresztül az eszközök Gbps portján optikai FSP-n multimódusú optikai kábellel kell összekötni.

Új TM fűzér bekötése:

- Újonnan létesülő TM fűzér bekötése esetén az állomási router bővítését és/vagy cseréjét kell tervezni. Meg kell vizsgálni a bekötést fogadó eszközt, és terhelés

növekedésétől függően meg kell határozni a cserét illetve a bővítést. Csere esetén nagyobb teljesítményű router telepítését kell előírni a 2.2.5.1.3.3 Műszaki specifikációk állomási routerekhez, kiegészítőihez pont alapján. Amennyiben a teljesítmény növekedés nem indokolja, úgy elegendő a meglévő berendezés bővítése új x.21 kártya beépítésével.

### **2.2.5.3.2. Új létesítésű állomás**

#### Meglévő rézkábel mellett létesülő új állomás:

- Meglévő rézkábel mellett létesülő új állomás esetében az alábbi pontokban meghatározott eszközöket kell előírni:
  - o 2.2.5.1.1 Átvitel-technikai szekrény
  - o 2.2.5.1.3.1 Műszaki specifikáció réz kábelen alkalmazható modemekhez, tartozékaikhoz, kiegészítőihez:
  - o 2.2.5.1.3.3 Műszaki specifikációk állomási routerekhez, kiegészítőihez
  - o 2.2.5.1.3.4 Állomási ipari switch berendezések egyedi követelményrendszere
  - o 2.2.5.1.4.1 Műszaki specifikációk analóg diszpécser telefon
- Az állomás címzését és routing beállításokat a telepítési helytől függően a meglévő hálózati környezet szerinti beállításokkal kell megtenni, a berendezések menedzsmentjét a meglévő hálózatfelügyeleti szoftverbe be kell kötni.

#### Meglévő optikai kábel mellett létesülő állomás:

- Meglévő optikai kábel mellett létesülő új állomás esetében az alábbi pontokban meghatározott eszközöket kell előírni:
  - o 2.2.5.1.1 Átvitel-technikai szekrény
  - o 2.2.5.1.3.2 Műszaki specifikáció optikai modemekhez, tartozékaikhoz, kiegészítőihez:
  - o 2.2.5.1.3.3 Műszaki specifikációk állomási routerekhez, kiegészítőihez
  - o 2.2.5.1.3.4 Állomási ipari switch berendezések egyedi követelményrendszere
  - o 2.2.5.1.4.1 Műszaki specifikációk VOIP telefon
- Az állomás címzését és routing beállításokat a telepítési helytől függően a meglévő hálózati környezet szerinti beállításokkal kell megtenni, a berendezések menedzsmentjét a meglévő hálózatfelügyeleti szoftverbe be kell kötni.

#### Optikai rekonstrukcióban érintett és új optikai nyomvonal mellett létesített új állomás:

- Az optika rekonstrukció által érintett állomásokon az alábbi pontokban meghatározott eszközöket kell az állomásra tervezni:
  - o 2.2.5.1.1 Átvitel-technikai szekrény
  - o 2.2.5.1.3.5 Csomóponti/régióközponti MPLS berendezések egyedi követelményrendszer vagy 2.2.5.1.3.6 Gerinc MPLS berendezések egyedi követelményrendszere vagy 2.2.5.1.3.7 Állomási MPLS berendezések egyedi követelményrendszere az épülő állomás jellegétől függően
  - o 2.2.5.1.3.4 Állomási ipari switch berendezések egyedi követelményrendszere
  - o 2.2.5.1.4.1 Műszaki specifikációk VOIP telefon
- A hálózati kialakítás követelményeit a 2.2.5.2 Hálózat kommunikációs rendszer követelményei pont alapján kell megtervezni.

### **2.2.5.3.3. Helyi (LAN) hálózatok tervezési irányelvei**

Az FGSZ Zrt. központjában, üzemközpontjaiban, kompresszorállomásain, körzetszerelői központjaiban a LAN kialakítás és vagy bővítés minden esetben, egyedi műszaki tartalom alapján kell elvégezni.

#### **2.2.5.3.4. Idegen betáplálási pont bekötése:**

Idegen betáplálási pont bekötésekor az FGSZ Zrt. rendszereibe, kizárólag virtuális adat elérhetőséggel biztosítható, VPN csatornán keresztül a partner számára, az alábbiak szerint: Az OTR GW SOAP szolgáltatás (GWSOAPSRV) a hagyományos IGW és OGW funkciókat biztosítja, mely kizárólag adatszolgáltatási szerződéssel rendelkező partnerek számára elérhető. A szolgáltatás háttere a SOAP elnevezésű XML alapú kommunikációs és üzenetküldő protokoll.

A biztonságos hálózati adatforgalmat az SSL protokoll réteg és a digitális tanúsítványok alkalmazása biztosítja. A szerver elvárja a partnerektől, hogy a biztonságos címet használják a szolgáltatás igénybe vételekor (távoli eljárás hívásokkor), és saját digitális tanúsítványukkal azonosítsák magukat. A nem ismert, nem hitelesített digitális tanúsítvánnyal érkező kéréseket a szerver nem szolgálja ki.

Az elsődleges biztonsági szűrő rétegen átjutva a szerver ellenőrzi a kérésben elhelyezett kliens kulcsot, amit azt megelőzően a szerver állított ki a kliens számára. A kliens kulcs egy másodlagos biztonsági elem, amit a partnernek minden kérésben el kell helyeznie azonosítása érdekében. Egyetlen kivétel a kliens kulcs igénylő metódus, melynek hívásakor a GW azonosító/jelszó páros megadásával kell igazolnia magát a szolgáltatást igénybe vevőnek. Sikeres azonosítás (kliens kulcs egyezés, megfelelő GW azonosító/jelszó) esetén a szerver a kiszolgálja a kérést, kliens kulcs kérés esetén pedig megküldi a partner számára generált új kliens kulcsot.

A kliens kulcs meghatározott időközönként lejár. A kiszolgáló a kulcsok lejárátát figyeli, lejárt kulcs helyett automatikusan újat generál, melyet a válaszban megküld a kliensnek. A szolgáltatást igénybe vevőnek a kulcs lejárátát nem, de a kulcs változását figyelnie kell. A lejárt kulcs helyett a szerver automatikusan újat generál, amit a válasz struktúrában megküld a kérés küldőjének. A partnernek az így kapott új kulcsot fel kell jegyeznie, mert az új kliens kulcs generálását követően a régi kulccsal már nem tudja igénybe venni a szolgáltatást. A kulcs „elvesztése” esetén a partner ismét csak a GW azonosító és jelszó megadásával tud új kulcsot igényelni.

A partnernek nem szükséges megvárnia a kulcs lejárátát. Ha úgy érzi, hogy a kliens kulcs illetéktelen kezekbe került vagy túl soknak tartja a szerver által alkalmazott lejárati időt, akkor a szolgáltatás egy erre alkalmas adminisztratív eljárása meghívásával bármikor, akár minden egyes eljárás hívás után, tud új kulcsot igényelni. A szolgáltatás egy további adminisztratív eljárásával a kulcs lejárataig hátralévő idő is lekérdezhető a szerverről.

Adatszolgáltatási szerződéstől függően nem minden partner rendelkezik egyaránt IGW és OGW jogosultsággal, ezért amennyiben a szolgáltatás igénybe vételekor a partner azonosítása sikeres, a kiszolgálás előtt a szerver ellenőrzi a partner adott eljárás hívási jogosultságát. Kizárólag IGW jogosultsággal rendelkező partner csak az IGW funkciót használhatja, valamennyi OGW jellegű kérését visszautasítja a szerver. Ugyanígy, a kizárólag OGW jogosultsággal rendelkező partner csak az OGW funkciókat veheti igénybe, IGW jellegű kérései nem kerülnek kiszolgálásra.

### 3. KAPCSOLÓDÓ JOGSZABÁLYOK, SZABÁLYZATOK

Azonosító és Cím	Kapcsolat leírása
1990. évi XCIII. Tv. (Itv.) az illetékekről	Betartandó törvény
1993. évi XCIII. Tv. (Mtv.) a munkavédelemről	Betartandó törvény
1995. évi LIII. Tv. (Ktv.) a környezet védelmének általános szabályairól	Betartandó törvény
1996. évi XXXI. Tv. (Ttv.) a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról	Betartandó törvény
1997. évi LXXVIII. Ttv. (Étv) az épített környezet alakításáról és védelméről	Betartandó törvény
1997. évi CXLI. Tv. az ingatlan-nyilvántartásról	Betartandó törvény
2003. évi C. Tv. (Eht.) az elektronikus hírközlésről	Betartandó törvény
2004. évi CXL. Tv. (Ket.) a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól	Betartandó törvény
2012. évi CLXXXV. Tv. a hulladékról	Betartandó törvény
5/1993. (XII.26) MüM. rendelet a munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról	Betartandó rendelet
123/1997. (VII.18.) Korm. rendelet a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízi létesítmények védelméről	Betartandó rendelet
213/2001. (XI.14.) Korm. rendelet a települési hulladékkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről	Betartandó rendelet
98/2001. (VI.15.) Korm. rendelet a veszélyes hulladékkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről	Betartandó rendelet
3/2002. (II.8.) SzCsM-EüM együttes rendelet a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről	Betartandó rendelet
4/2002. (II.20.) SzCsM-EüM együttes rendelet az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről	Betartandó rendelet
7/2002. (XII.20.) IHM rendelet a távközlési építmények építésfelügyeleti ellenőrzési eljárásáról	Betartandó rendelet
Azonosító és Cím	Kapcsolat leírása



<b>8/2002. (II.16) GM rendelet</b> a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben történő alkalmazásra szánt berendezések, védelmi rendszerek vizsgálatáról és tanúsításáról	Betartandó rendelet
<b>79/2005. (X.11.) GKM rendelet</b> a szénhidrogén szállítóvezetékek biztonsági követelményeiről és a Szénhidrogén Szállítóvezetékek Biztonsági Szabályzata közzétételéről	Betartandó rendelet
<b>245/2006. (XII.5.) Korm. rendelet</b> az építésügyi bírság megállapításának részletes szabályairól	Betartandó rendelet
<b>27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet</b> a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról	Betartandó rendelet
<b>362/2008. (XII.31.) Korm. rendelet</b> a Nemzeti Hírközlési Hatóság eljárásában közreműködő szakhatóságok kijelöléséről, valamint egyes szakhatósági közreműködések megszüntetéséről és módosításáról	Betartandó rendelet
<b>191/2009. (IX.15.) Korm. rendelet</b> az építőipari kivitelezési tevékenységről	Betartandó rendelet
<b>28/2011. (IX.6.) BM rendelet</b> az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról	Betartandó rendelet
<b>259/2011. (XII.7.) Korm. rendelet</b> a tűzvédelmi hatósági feladatokat ellátó szervezetekről, a tűzvédelmi bírságról és a tűzvédelemmel foglalkozók kötelező élet- és balesetbiztosításáról	Betartandó rendelet
<b>313/2012. (XI.8.) Korm. rendelet</b> az Építésügyi Dokumentációs és Információs Központról, valamint az Országos Építésügyi Nyilvántartásról	Betartandó rendelet
<b>440/2012. (XII.29.) Korm. rendelet</b> a hulladékkal kapcsolatos nyilvántartási és adatszolgáltatási kötelezettségekről	Betartandó rendelet
<b>72/2013. (VIII.27.) VM rendelet</b> a hulladékjegyzékről	Betartandó rendelet
<b>53/2012. (III. 28.) Korm. rendelet</b> a bányafelügyelet hatáskörébe tartozó egyes sajátos építményekre vonatkozó építésügyi hatósági eljárások szabályairól	Betartandó rendelet
<b>MSZ 7487-2:1980</b> Közmű-és egyéb vezetékek elrendezése közterületen. Elhelyezés a térszint alatt	Betartandó szabvány
<b>Azonosító és Cím</b>	<b>Kapcsolat leírása</b>



<b>MSZ-09-57.0033:1990</b> Veszélyes berendezésekben beszállással végzett munkák biztonságtechnikai követelményei	Betartandó szabvány
<b>MSZ 17128-1-3:1997</b> Távközlő hálózatok és távközlési szolgáltatások védeltsége	Betartandó szabvány
<b>MSZ 17200-2-4:1999</b> Nyomvonalas távközlő létesítmény megközelítése és keresztezési előírásai	Betartandó szabvány
<b>MSZ 17200-5,7:2000</b> Nyomvonalas távközlő létesítmény megközelítése és keresztezési előírásai	Betartandó szabvány
<b>MSZ 17030-3:2002</b> Távközlő hálózat létesítése épületben, 3.rész: Megközelítési és keresztezési előírások	Betartandó szabvány
<b>MSZ 17200-6:2002</b> Nyomvonalas távközlő létesítmény megközelítése és keresztezési előírásai	Betartandó szabvány
<b>MSZ EN ISO 14001:2005</b> Környezetközpontú irányítási rendszerek	Betartandó szabvány
<b>MSZ 17200-8:2008</b> Nyomvonalas távközlő létesítmény megközelítése és keresztezési előírásai	Betartandó szabvány
<b>MSZ EN 1594:2009</b> Gázellátó rendszerek. 16 bar.-nál nagyobb üzemi nyomású csővezetékek. Műszaki követelmények	Betartandó szabvány
<b>VIG-TÁT-2</b> Általános Tűzvédelmi Szabályzat	Tűzvédelemmel kapcsolatos szabályok leírása
<b>VIG-TÁT-3</b> Munkavédelmi Szabályzat	Munkavédelemmel kapcsolatos szabályok leírása
<b>VIG-TÁT-5</b> Munkavégzés engedélyezése és felügyelete	Munkavégzés engedélyezés és annak felügyeletének leírása
<b>VIG-TÁT-6</b> Hulladékkezelési Szabályzat	Hulladékkezelés szabályainak leírása
<b>VIG-TÁT-7</b> EBK események jelentése és vizsgálata	Munkavégzés közben előforduló egészségkárosító események kezelésének leírása
<b>VIG-ÜZ-7</b> Földgázszállító rendszeren előforduló események kezelése és havária elhárítás folyamat leírása	Munkavégzés közben előforduló események kezelésének leírása
<b>Azonosító és Cím</b>	<b>Kapcsolat leírása</b>
<b>IG-ÜZ-28</b> Robbanásveszélyes térések besorolásának	Robbanásveszélyes

szabályai a földgázszállító vezetékek és tartozékaik környezetében	térségek besorolásának szabályai
<b>IG-ÜZ-4</b> Általános irányelvek villamos energia ellátás, villám- és túlfeszültség védelem tervezéséhez, üzemeltetéséhez	Iránymutatás a villamos energia ellátás és villám-, túlfeszültség védelem tervezéséhez.
<b>IG-ÜZ-31</b> Katódos korrózióvédelem	Katódos korrózióvédelem leírása
<b>MU-KK-IH-HÜ-5</b> Rézvezetőjű és optikai távközlő kábelek fenntartása és hibaelhárítása	Meglévő kábelek üzemeltetési leírása
<b>MU-KK-IH-HÜ-8</b> Fémköpenyű távközlő kábelek katódos védelmi kötésének kialakítása	Fémköpenyű távközlő kábelek katódos védelmi kötésének kialakításának leírása
<b>IG-ÜZ-18</b> Földgázszállító vezetékek és technológiai létesítmények nyomáspróbái	Földgázszállító vezetékek és technológiai létesítmények nyomáspróbái

#### 4. MELLÉKLETEK

Melléklet száma	Melléklet címe
1. sz. melléklet	Módosítások jegyzéke
2. sz. melléklet	Fogalomtár
3. sz. melléklet	Kötelezően alkalmazandó rajz jelölések
4. sz. melléklet	Kötelezően alkalmazandó rajz jelölések AutoCad formátumban