

Nyomvonalas távközlési hálózatépítési technológiák kézikönyve

Magyar Elektronikai
és
Infokommunikációs Szövetség

Budapest, 2006. december

TARTALOMJEGYZÉK

- 1. Könyvajánló**
 - 1. Szerzői előszó**
- 2. Meghatározások**
 - 2.1. A távbeszélő hálózat felépítése:
 - 2.2. Föld alatti távközlő hálózat
 - 2.3. Föld feletti távközlő hálózat
 - 2.4. Helyi hálózatok
 - 2.5. Helyközi hálózat
 - 2.6. Gyűjtőgóc körzet
 - 2.7. Régió körzet
 - 2.8. Budapesti hálózat felépítése
 - 2.9. Gerincirányú kábel
 - 2.10. Körzetkábel
 - 2.11. Helyközi földfeletti hálózat
- 3. A távközlési hálózatok jövőképe**
 - 3.1. A VoIP az Internet-telefonía, a és az IP-telefonía
 - 3.2. NGN hálózatok jelene és jövője
- 4. Hírközlési hálózatok műszaki tervezése**
 - 4.1. Tervezés irányítása**
 - 4.1.1. Tervezési jogosultság
 - 4.1.2. Tervezési alapadatok, térképek beszerzése
 - 4.2. Terv módoszatok**
 - 4.2.1. Elvi építésengedélyezési terv
 - 4.2.2. Építésengedélyezési terv (kiviteli terv):
 - 4.2.2.1. Tartalmi követelmények
 - 4.2.2.2. Formai követelmények
 - 4.2.3. Használatbavételi- és fennmaradási engedélyek
 - 4.2.3.1. Használatbavételi engedély
 - 4.2.3.2. Fennmaradási engedély
 - 4.3. Tervezési irányelvek**
 - 4.3.1. Helyi hálózat
 - 4.3.1.1. Meglévő hálózatok
 - 4.3.1.2. Földfeletti hálózat
 - 4.3.1.3. Földalatti hálózat
 - 4.3.1.4. Elosztók, Tápszekrények

- 4.3.2. Optikai hálózat
 - 4.3.2.1. Nyomvonal kitűzés burkolatlan talajon
 - 4.3.2.2. Nyomvonalkitűzés burkolt talajon 4.
 - 4.3.2.3. Forgalmkorlátozási terv
 - 4.3.2.4. Jelzőtáblák-korlátok elhelyezése: Feleljen meg az érvényben lévő KRESZ utasításnak
 - 4.3.3.5. Hibaelhárítási munkáknál
 - 4.3.2.6. Építési munkáknál
 - 4.3.2.7. Jelzőeszközök és alkalmazásuk
- 4.3.3. Rajzolás
- 4.3.4. Dokumentálás
- 4.3.5. Műanyagcsöves alépítmény tervezése
 - 4.3.5.1. Általános tervezési irányelvek
- 4.3.6. Vazelinnel töltött kábelek (Qv) tervezése
 - 4.3.6.1. Vazelinnel töltött kábelek szerkezeti felépítése
 - 4.3.6.2. Tervezési szempontok
- 4.3.7. Helyi hálózat csillapítás terve
 - 4.3.7.1. Előfizetői áramkör csillapítása
 - 4.3.7.2. Az új hálózati struktúra csillapítás tervezése
 - 4.3.7.2.1. Az elosztószekrények elhelyezése
 - 4.3.7.2.2. A kábel érátmérőjének meghatározása
 - 4.3.7.2.3. Az átviteli paraméterek gyakorlati alkalmazása
- 4.3.8. Optikai kábelek tervezése
 - 4.3.8.1. A fényvezetés
 - 4.3.8.2. Fényvezető kábelek
 - 4.3.8.3. A fényvezető kábel felépítése
 - 4.3.8.4. A leggyakrabban használt fényvezető kábelek
 - 4.3.8.5. Műanyag alapanyagú szálak
 - 4.3.8.6. Tervezés
 - 4.3.8.7. Általános tervezési alapelvek
 - 4.3.8.7.1. Tervezési adatok
 - 4.3.8.7.2. A hálózat kiválasztása
 - 4.3.8.7.3. A terv tartalma
- 4.3.9. Mikrokábel alkalmazása
 - 4.3.9.1. Mikrokábel tervezése
- 4.3.10. KTV hálózatok tervezése
 - 4.3.10.1. Bevezető
 - 4.3.10.2. A tervezés folyamata
 - 4.3.10.3. A frekvenciasáv felosztása
 - 4.3.10.4. Előfizetői átadási pontok
 - 4.3.10.5. A KTV optikai építőelemei

- 4.3.10.6. Optikai iránycsatolók, csillapítók és szűrők
- 4.3.10.7. Optikai kapcsolók
- 4.3.10.8. Optikai erősítők
- 4.3.10.9. Optikai, koaxiális hálózatok tervezése
- 4.3.10.10. Hálózati topológiák
 - 4.3.10.10.1. Családi házas hálózatok
 - 4.3.10.10.2. Társasházak elosztóhálózata
 - 4.3.10.10.3. Többszintes lakótelepi hálózatok
 - 4.3.10.10.4. Vonali- és szétosztó hálózatok
 - 4.3.10.10.5. Tronkhálózat („A” sík)
 - 4.3.10.10.6. Fényvezetős KTV gerinchálózat
 - 4.3.10.10.7. Teljesen fényvezetős trónk
 - 4.3.10.10.8. Hibrid trónkrendszer
 - 4.3.10.10.9. Fényvezető a leágazó erősítőig
 - 4.3.10.10.10. Fényvezetős trónk- és vonalhálózat
 - 4.3.10.10.11. Fényvezető az ellátási körzetig
 - 4.3.10.10.12. Fényvezető hálózatbővítéshez
 - 4.3.10.10.13. Fényvezetős csillaghálózat
 - 4.3.10.10.14. Fényvezetős gyűrűs hálózat
 - 4.3.10.10.15. Többszálalás szupertrónk
 - 4.3.10.10.16. Kéthullámhosszú szupertrónk
 - 4.3.10.10.17. Fényvezető az íróasztalig
 - 4.3.10.10.18. Fényvezető a lakásig, illetve az előfizetőig
- 4.3.11. Optikai- és koaxiális hálózatok gyakorlati tervezése
 - 4.3.11.1. Az áthidalható optikai csillapítás
 - 4.3.11.2. Az áthidalható távolság növelés módjai
- 4.4. Nagyfeszültségű (erősáramú) vezetékek távolbahatása**
 - 4.4.1. A távolbahatás fogalma
 - 4.4.2. Nagyfeszültségű vezetékek rendszere
 - 4.4.2.1. Távolbahatás mértékét befolyásoló tényezők
 - 4.4.3.1. A veszélyes feszültség mértékét befolyásoló tényezők
 - 4.4.3.2. Zavarás mértékét befolyásoló tényezők
 - 4.4.4. A távolbahatás gyakorlati számításának irányelvei
 - 4.4.4.1. Általános számítási alapelvek
 - 4.4.4.2. Villamos vontatású vasút munkavezeték indukált veszélyeztető feszültsége
 - 4.4.4.3. Tartós veszélyeztetés
 - 4.4.4.4. Tartós zavarás
- 4.5. Autópályák üzemi hírközlése**
 - 4.5.1. Az autópálya üzemi hírközlés stratégiája
 - 4.5.2. Optikai gerinchálózat előnyei

- 4.5.3. Az autópályák informatikai rendszere
 - 4.5.3.1. Segélykérő rendszer
 - 4.5.3.2. Forgalmoszámláló, forgalomfigyelő rendszer
 - 4.5.3.3. Tengelysúlymérő rendszer
 - 4.5.3.4. Meteorológiai rendszer
 - 4.5.3.5. Forgalm befolyásoló, szabályozó rendszer
 - 4.5.3.6. Üzemi vezeték nélküli rendszer
 - 4.5.3.7. Videó kamerás rendszer
 - 4.5.3.8. Adatátviteli belső informatikai rendszer
 - 4.5.3.9. Útdíj használati rendszer
 - 4.5.3.10. Telekommunikációs rendszer
 - 4.5.3.11. Kiegészítő információs tájékoztató rendszer (VJT)
 - 4.5.3.12. Elektronikus távfelügyeleti rendszer

5. Távközlő hálózat építés

5.1. Földalatti hálózat építés

- 5.1.1. Kábelfektetés előkészítése
- 5.1.2. Nyomvonal kitűzés
- 5.1.3. Földmunkavégzés
 - 5.1.3.1. Nyomvonal és közművek felderítése
 - 5.1.3.2. Burkolatbontás
 - 5.1.3.3. Földkitermelés
 - 5.1.3.4. Földtároló építése:
 - 5.1.3.5. Műtárgyakon, út- és vasútkeresztezőkben, vízfolyásokon kábeltárolás
 - 5.1.3.6. A nyomvonal vezetése települések területén
- 5.1.4. Kábelek fektetése nyitott árokba
- 5.1.5. A föld visszatöltése

5.2. Alépítmény építés

- 5.2.1. Műanyagcsöves (PVC-T, HDPE és LPE) alépítmény-hálózat építése
 - 5.2.1.1. Egy db műanyagcső fektetése
 - 5.2.1.2. Két db műanyag cső fektetése
 - 5.2.1.3. Három db műanyagcső fektetése
 - 5.2.1.4. Négy db műanyagcső fektetése
 - 5.2.1.5. Kalodás műanyag cső fektetése (6-12 db műanyag cső)
 - 5.2.1.5.1. Alaplemez készítés és beépítés:
 - 5.2.1.5.2. Kalodák elhelyezése:
 - 5.2.1.5.3. Csőfektetés kis kalodával (6 db csöves)
 - 5.2.1.5.4. Csövek lezárása

- 5.2.1.5.5. Mechanikai védelem
- 5.2.1.5.6. Előre gyártott védőlemez elhelyezése
- 5.2.2. Íves szakaszok fektetése
- 5.2.3. Közműalagút
- 5.2.4. Mikrokábel
 - 5.2.4.1. Mikrokábel építése
 - 5.2.4.2. Mikrokábel szerelése
 - 5.2.4.3. Csatorna mikrokábel
 - 5.2.4.3.1. Csatorna mikrokábel fektetése

5.3. Megszakító létesítmények

- 5.3.1. Normál kábelakna építés
 - 5.3.1.1. Általános előírások
 - 5.3.1.2. Az aknaépítés részletes leírása
 - 5.3.1.2.1. Akna hely kitűzése
 - 5.3.1.2.2. Földkiemelés
 - 5.3.1.2.3. Dúcolás
 - 5.3.1.2.4. Akna építés munkafolyamatának leírása
 - 5.3.1.2.5. Betonkeverés
 - 5.3.1.2.6. A vízgyűjtő fenék betonálása
 - 5.3.1.2.7. A vízgyűjtő modell elhelyezése
 - 5.3.1.2.8. Aknafal betonálása
 - 5.3.1.2.9. Trombitahely kitöltése és a trombita betonálása
 - 5.3.1.2.10. Aknamennyezet-zsaluzat és bebúvó modell elhelyezése
 - 5.3.1.2.11. A földem betonozása
 - 5.3.1.2.12. Aknabebúvó betonozása
 - 5.3.1.2.13. Dúcolás bontása
 - 5.3.1.2.14. Utólagos műveletek
 - 5.3.1.2.15. Munkavédelmi előírások
 - 5.3.1.3. Különleges akna
 - 5.3.1.3.1. Pupinakna
 - 5.3.1.3.2. Bevezetőakna
- 5.3.2. Betonszekrény építés
 - 5.3.2.1. „B” jelű betonszekrény építése helyszíni betonozással
 - 5.3.2.1.1. Általános előírások
 - 5.3.2.1.2. Szekrényépítés
 - 5.3.2.1.3. Szekrényépítést megelőző műveletek
 - 5.3.2.1.4. A szekrény szerelvényei
 - 5.3.2.1.5. Felső vaskeret elhelyezése
 - 5.3.2.1.6. A szekrény kizsaluzásának menete

- 5.3.2.1.7. Munkavédelmi előírások
- 5.3.2.2. „C” típusú betonszekrény építése helyszíni betonozással
 - 5.3.2.2.1. Általános előírások
 - 5.3.2.2.2. A munkafolyamat leírása
 - 5.3.2.2.3. Munkavédelmi előírások
- 5.3.2.3. Kettős szekrények
- 5.3.2.4. Rejtett betonszekrények
- 5.3.2.5. Szekrényfedél
- 5.3.3. Előre gyártott betonszekrények
- 5.3.4. Kötésjelzők
- 5.3.5. Gépi kábelbehúzás
 - 5.3.5.1. A technológia alkalmazása
 - 5.3.5.2. Minőségi előírások, mechanikai paraméterek
 - 5.3.5.3. Gépi kábelbehúzás menete
- 5.4. Erősáramú befolyásolásnak kitett hálózatok építése**
 - 5.4.1. Távolbahatás elleni védelem
- 5.5. KTV hálózatok építése**
 - 5.5.1. KTV hálózatok építésére vonatkozó különleges szabályok
 - 5.5.1.1. Koaxiális kábel építése
 - 5.5.1.2. Fényvezető kábel építése
 - 5.5.1.2.1. Fényvezető kábel alépítménybe
 - 5.5.1.2.2. Fényvezető kábel földkábelként fektetve
 - 5.5.1.2.3. Léggábeles hálózat építése
 - 5.5.1.2.4. ELMŰ (0,4 kV-os) oszlopsoron építés (közös oszlopsoron)
- 5.6. Ároknyitás nélküli csatorna, illetve kábelelhelyezés**
 - 5.6.1. Vakondékás kábelfektetés
- 5.7. KÁBEL-X technológia**
 - 5.7.1. Kábel-X technológia ismertetése
 - 5.7.2. Üzemelő fémvezetőjű kábelek kiváltása
 - 5.7.3. Nyomvonal előkészítő munkák
 - 5.7.3.1. Nyomvonal bejárás, egyeztetés
 - 5.7.3.2. Vizsgálati kábelminta kiásása és laboratóriumi bevizsgálása
 - 5.7.3.3. Kábelszakasz elektromos felülvizsgálata
 - 5.7.4. Kivitelezési munkák
 - 5.7.4.1. Kábel feltárás
 - 5.7.4.2. Kábelvégek előkészítése a töltési pontokon
 - 5.7.4.3. Csatlakozókarmantyú felszerelése
 - 5.7.4.4. Kábelszakaszok feltöltése
 - 5.7.4.5. Kábellelek kihúzása
 - 5.7.4.6. Kábelköpeny bélésűcsövezése
 - 5.7.4.7. Kábelköpeny felhasználása bélésűcsövezés nélkül

5.8. Megépült hálózatok átadás-átvétele

- 5.8.1. Többletmunka
- 5.8.2. Pótmunka
- 5.8.3. Hiánypótlási munka
- 5.8.4. Általános rendelkezések
 - 5.8.4.1. Műszaki átadás-átvétel
 - 5.8.4.2. Részátadás
 - 5.8.4.3. Kivitelezési munka értékelése
 - 5.8.4.4. Műszaki átvétel

6. Távközlő hálózatok szerelése**6.1. Földalatti hálózatok szerelése**

- 6.1.1. Réz-erű kábelek érkötése
- 6.1.2. Kötés lezárás
- 6.1.3. Kábelek kifejtése elosztókban
- 6.1.4. Kábelek kifejtése a központokban

7. Távközlő hálózatok villamos mérései**7.1. Analóg hálózatok mérései**

- 7.1.1. Az erek egyeztetése, átbeszélése
- 7.1.2. Szigetelési ellenállásmérés
- 7.1.3. Érelenállás- és hurokellenállás mérés
- 7.1.4. Kötéslezárás vizsgálata
- 7.1.5. Mérések a teljes kábelvonalon
 - 7.1.5.1. Csillapítás mérés
 - 7.1.5.2. Áthallási csillapítás mérés

7.2. Digitális hálózatok (optikai hálózatok) villamos mérései

- 7.2.1. Oldható és oldhatatlan kötése
- 7.2.2. Fényvezető szálak és kábelek mérései
- 7.2.3. Telepítéskor elvégzendő mérések
- 7.2.4. Átadás átvételkor elvégzendő mérések
- 7.2.5. Próbaüzem közben elvégzendő mérések
- 7.2.6. Üzemfenntartás közben elvégzendő mérések

7.3. Üzemi földelés készítése- és mérése

- 7.3.1. A földelő tervezése
- 7.3.2. A földelések kivitele
- 7.3.3. Földelővezető oszlopra szerelése
- 7.3.4. A földelő méretei
- 7.3.5. A földelők elhelyezése
- 7.3.6. A földelések ellenőrzése és mérése

7.4. Erősáramú távolbahatás elleni védelem és mérése

- 7.4.1. Erősáramú távolbahatás mérése
 - 7.4.1.1. A talaj fajlagos vezetőképességének mérése
- 7.4.2. Veszélyeztetés ellenőrző mérése
- 7.4.3. A befolyás mértékének (befolyásoló feszültség) meghatározása
- 7.4.4. Egyenértékű zavaró áram és egyenértékű zavaró feszültség mérése

8. FÜGGELÉK

- 8.1. Tervdokumentáció összeállításához szükséges formanyomtatványok.
- 8.2. A fényvezető kábelnél alkalmazott új rajzjelölések
- 8.3. Optikai (fényvezető) kábelfektetés technológiai folyamatai
- 8.4. Rézvezetőjű, polietilén szigetelésű, térkitöltéssel ellátott polietilén köpenyű helyi távközlő kábelek
- 8.5. KTV hálózatok rajzjelei
- 8.6. Kábeltelevíziós csatornák
- 8.7. A KTV tervezésben gyakran használatos összefüggések
- 8.8. Gyakoribb angol nyelvű KTV- kifejezések jegyzéke
- 8.9. A hírközlésben használatos magyar szabványok kivonatos jegyzéke

A könyv írásához felhasznált irodalom

Szerző/Kiadó	Cím
Smigura László, Elek Attila, Magyar Posta	Távközlési hálózatok technológiai előírásai (kapcsos könyvek)
Dedek Lajos, KPM Postafőosztály	Földalatti távközlési hálózatok építése
Solti Miklós, Magyar Távközlési Rt.	Kábeltelevíziós elosztó hálózatok tervezése
Smigura László, Elek Attila Magyar Posta központja	Távközlési kábelek és vezetékek
Antók Péter	Mikró-kábel tervezése és építése
PATTANYÚS kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó	10. Vezetékes hírközléstechnika I. Elméleti alapok

A szerző vállalja a szerzői jogokkal kapcsolatos minden felelősséget, a könyvben felhasznált anyagokkal kapcsolatban.

Tisztelt Olvasó!

A szerző több mint 40 éve tevékenykedik távközlési hálózatokhoz kapcsolódó szakterületeken; szakmai pályája a tervezéstől a hálózatépítés és fejlesztés irányításán keresztül a hatósági felügyeletig ívelt. Az elmúlt évtized során naponta szembesült azzal, milyen nehézségek árán biztosítható a többszereplőssé vált távközlési piacon, hogy a hálózatok egyeztetett műszaki feltételrendszerek alapján létesüljenek és működjenek.

A felismerést és a segítő szándékot tett követte. A nyomvonalas távközlési építmények engedélyezése során szerzett tapasztalatainak összegyűjtésével a szerző az engedélyezésre benyújtandó tervek színvonalának emelését és egységesítését tűzte ki célul. Végül egy olyan átfogó mű született, amely a tervezéstől a befejező munkálatokig öleli fel a témában fellelhető szakmai tudnivalókat egy jól használható kézikönyv formájában.

A kézikönyv hasznos segédlet, amely mint mondani szoktuk, hiányt pótol a vezetékes távközlési szakmában, hiszen nem csak ismereteket, de gyakorlati segítséget is nyújt a beruházóknak, befektetőknek, kivitelezőknek, üzemeltetőknek és a szolgáltatóknak egyaránt.

A Nemzeti Hírközlési Hatóság piac-felügyeleti tevékenysége keretében jogosult a nyomvonalas építmények teljes körű (tervezési, építési és használati szakaszainak) ellenőrzésére. Ez a kézikönyv jelentős segítséget kínál számunkra is, így egyaránt hasznos az ellenőröknek és az ellenőrzötteknek.