



Vígh Sándor

Optikai hálózatok szerelése

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:
Távközlési szaktevékenységek

A követelménymodul száma: 0909-06 A tartalelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-020-50

OPTIKAI HÁLÓZATOK SZERELÉSE

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Egy helyközi hálózaton, két város között kiépített hálózat végpontjára egy optikai rendező szekrényt kell felállítani. Az Ön feladata a kábelek bekötése és a rendező fiókok beszerelése.

Milyen rendezőket alkalmazna, milyen típusú fiókokkal szerelné, és hogyan történne a hálózat portok kiosztása?

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

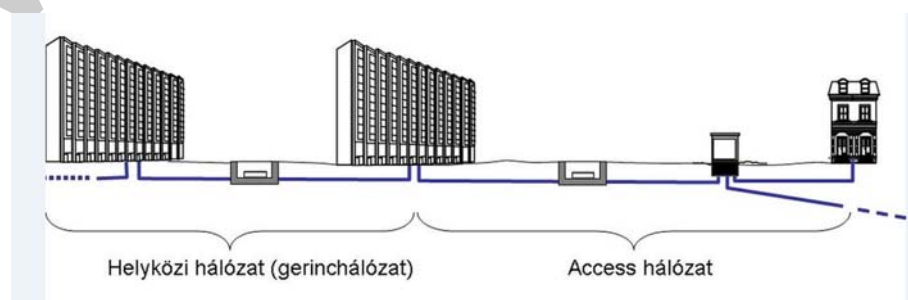
KÖZPONTOLDALI HÁLÓZAT SZERELÉSE

1. Optikai hálózatok fizikai felépítése

Az optikai hálózatokat mind a nagytávolságú helyközi hálózatokban, mind pedig a hozzáférési hálózatokban alkalmazzák. A szerelés szempontjából nem különböztetjük meg a nagyvárosi kialakítást a települések közötti megvalósítástól, hasonló eszközökkel megvalósítható mindegyik struktúra.

Három alapvető szempont szerint osztályozták a kábelek kötösszerelését:

- hol helyezkedik el (kültérben, beltérben, vagy földkábelben esetleg léges vezetéken)
- hány szál kábelt kell bekötni az eszközbe
- milyen funkciókkal kell még rendelkezzen (szétosztás, leágazás patch-elhetőség...)



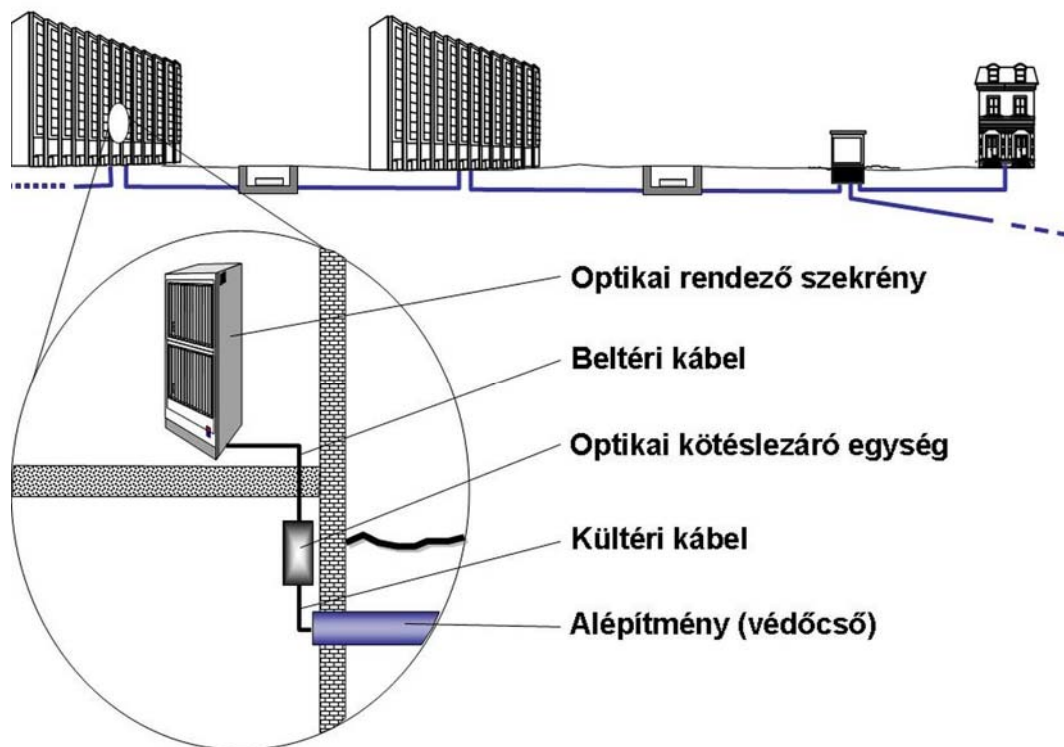
1. ábra. A fizikai hálózat felépítése

A hálózaton a kötэsszereléseket az alábbi területekre osztottuk fel:

- központoldali (rendezők)
- kültéri kötéslezárók
- nagyelosztók (kültéri)
- előfizetői oldali (épületen belüli elosztók és végelzárók)

2. Optikai rendezők

A központoldalon, azaz a helyközi hálózatok, a gerinchálózat, a nagyvárosi hálózatok csomópontjain az optikai kábelek kifejtésére optikai rendező szekrényeket alkalmaznak.



2. ábra. A központoldal szerelése

Az alépítmény védőcsővében érkező optikai kábeleket a beltéri kábelekhez egy kötéslezáró egység segítségével csatlakoztatják. Ez a kötés kihagyható abban az esetben, ha az optikai rendezőt a kábel bevezetés közelében helyezik el.

Optikai rendezők kialakulása

A hálózatok végpontjainak csatlakoztatása nagyon egyszerű feladatnak tűnik, hiszen csak a kábel végpontjait kell a berendezés megfelelő interfész pontjához csatlakoztatni. A távközlés hőskorában ez egyszerűen a berendezés, a telefon bekötését jelentette a központhoz.

Már a központoldalon felmerült az igény az előfizetők átrendezhetőségére. Ehhez fejlesztették ki a rendező szekrényeket, ahol a távközlési kábelek végpontjait kifejtették. A berendezések csatlakoztatását követően a kiépített vonal hosszú ideig stabilan üzemelt, az átrendezés, az új összeköttetések kiépítése csak időszakonként történt meg.



3. ábra. Hagyományos rézalapú (Krone) rendezősor

A hálózatok fejlődésével a rendezők szerepe megváltozott. Már nem csak a központoldalon helyezték el őket, hanem a vonalon és az előfizetői oldalon is szükségessé vált a vonalak átrendezhetősége. Egyre több helyen vált szükségessé a rendezők használata.

A strukturált hálózatok kialakítása, mely az irodaépületek kábelezésével indult el, szintén megkívánja a rendező szekrények telepítését és alkalmazását.

A hálózatok fejlődésével a rézkábelek mellett megjelentek az optikai kábelek is. Az optikai rendezők kialakítása az első időszakban a hagyományos rendezők átalakításával történt meg. Bár az optikai kábelek rendezését már lehetővé tette, de a hozzáférés és az átrendezés még nehézkes volt. Ezek a rendezők főleg slim rack-ekbe szerelt csatlakoztatások voltak. A patch-elés nehézsége miatt ma már kimentek a divatból.

Példaként a képen látható Pirelli rendező, mely maximálisan 60 kábel végződtésére volt alkalmas. Látható, hogy a fiókokon – melyek ugyan kihúzhatók – 2x6 FC/PC típusú csatlakozót helyeztek el. Mivel bekötésnél a patchkábelek csavaros rögzítésűek, így nem könnyű a legbelső interfész csatlakoztatása. Ezért ezeket a rendezőket nem volt célszerű szorosan egymás mellé elhelyezni. Az alsó fiókon található a kábelek és pigtail-ek kötését védő kazetták.



4. ábra. Pirelli rendező

Megjelentek az optikai kábelekre kifejlesztett rendezők. Itt még mindig a régi rendszerhez ragaszkodtak a tervezők, 19"-os keretekbe egyedi rendező fiókok alkalmazásával oldották meg a funkciókat. Front patching rendszerű, mely azt jelenti, hogy a minél sűrűbb interfész pontok kivezetése érdekében a patch kábeleket a rendező panelre merőlegesen vezették ki. Ennek hibája, hogy a kábelvezetésnél és csatlakoztatásnál könnyen megtörhet a kábel.

A másik problémát a kötések és a tartalék patch-kábelek elvezetése jelentette. Míg a kötéseket egy hegesztő tálcán rögzítik, annak az elhelyezése a fiókban nem egyszerű. A tartalék patch-kábelek tárolását viszont nem sikerült megoldani. Különböző plusz fiókok beiktatásával, a kábelek elvezetésével próbálták a problémát orvosolni.

A mai új generációs optikai rendező szekrények kifejlesztésénél már kiküszöbölték a fenti hibákat. Először is a két funkciót szétválasztották, külön kezelik a kötéseket és külön a patching-et. Ennek oka, hogy az átrendezést már napi szinten meg kell tudni valósítani, míg a kötés menedzselése más feladatokat igényel. Itt is párosával szétválasztották a kötéseket (a duplex átvitelnek megfelelően), így hibajavítás esetén nem érinti a többi összeköttetést, nem kell megszakítani a működő átviteli utakat.

A patch-kábelek tartalékolására egy speciális, a fiókokat tartó keret mellé szerelhető kábelrendező oldalcsatorna található, melyben kábeltartó dobokat helyeznek el. Ezek szerepe, hogy az egyforma méretűre levágott pigtail-ek tetszőleges helyre történő beszerelése esetén is biztosítani tudja a maradék hosszak tárolását.



5. ábra. A GR2 (Tyco) rendező szekrény

A rendező felépítése teljesen moduláris. Ennek előnye, hogy tetszőleges méret és funkció építhető ki belőle az igénynek megfelelően. Alkalmas ezáltal:

- két kábel összekötésére, amennyiben leágaztatási lehetőséget szeretnének biztosítani,
- kábelvégződés kifejtésére és a hozzá tartozó patchelés megvalósítására valamint
- cross connectálás esetén patch-patch viszonylatok kialakítására.

A rendező több fajta méretben kapható, még van a régi 2600 mm magas kivitel is, de a legelterjedtebb a 2200-as, valamint az 1800 mm magas kivitel. A mélysége a szabvány maximális keretmélység fele, 300 mm. Amennyiben keretsorba történik a telepítése, akkor egymásnak háttal két szekrény állítható fel.

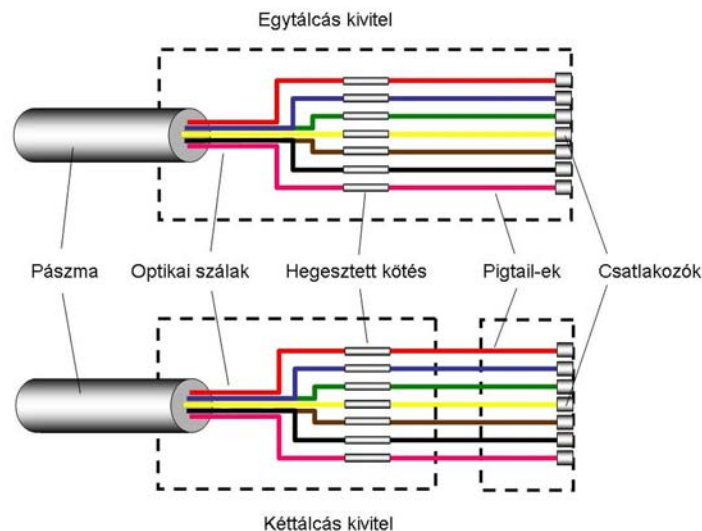
Az alapkeret szélessége a szabványos 600 mm, mely kiegészülhet kétfajta oldalsó kábeltartó résszel, mely lehet 300 mm, vagy 150 mm. Az alapkereten a fiókok felszerelése történhet a hagyományos módon is első megfogatással, de ajánlják a hátsó oldali megfogatás alkalmazását, mivel ekkor a patchelést nem akadályozzák a megfogatásnál használt szerelvények.

Kábel vezetése a szekrényen belül

A kábelek vezetését úgy kell kialakítani, hogy a bevezető kábelek és a patchkábelek külön legyenek választva, a kiépítésük ne zavarják egymást. Ráadásul a bevezető kábel, vagy kábelek a rack tetején és az alján tetszőleges irányból kiépíthető legyen.

Két alapvető kiépítési mód:

- az egytálcás és
- a kéttálcás kivitel.



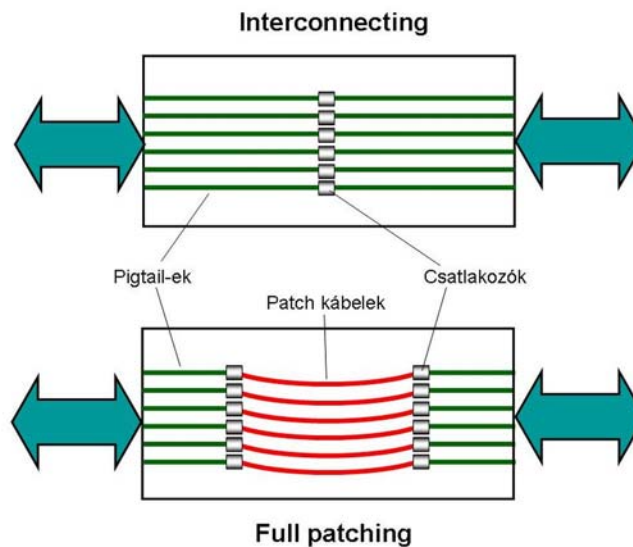
6. ábra. A kábel kiépítésének módjai

A két kivitel között a különbség, hogy az egytálcás kivetelnél mind a pigtail-ek kötését, mind pedig a patch-elést ugyanazon a tálcán helyezik el és valósítják meg. A kéttálcás kivitel esetén szétválasztják a kötést a patch-eléstől.

A frontpatching kialakítások esetén szinte kivétel nélkül az egytálcás kivetelt alkalmazták. Ennek oka, hogy olyan rendező keretbe történt az optikai rendező fiók kiépítése, melyet eredetileg más célra alkalmaztak, vagy párhuzamosan több eszközt is elhelyeztek benne. Amennyiben a cél a kis helyre történő elhelyezés és kiépítés, a mai rendezők esetén is van lehetőség erre az egytálcás változat alkalmazására.

A kéttálcás kivitel elegánsabb, hiszen itt szétválasztották a patch-elési funkciót és a kötéseket. Ennek előnye, hogy az átrendezhetőséget ez nagymértékben megkönnyíti. A hiba lehetőségét is lecsökkenti, hiszen a kötéseket nem kell megbolygatni többet. Ráadásul a kötéseket előfizetőkhöz lehet rendelni, így hiba esetén csak az adott előfizetői szálakat kell újrakötni, mely nagyon könnyen elérhető és azonosítható. Az egy tálcán megvalósított kötésnél a szálak szétválasztása bonyolult, az élő szálak könnyen sérülhetnek. Hátrány, hogy a két tálcá miatt nagyobb helyigénnyel rendelkezik.

Még egy dolgot a tervezés előtt el kell dönteni. A kiépítést nagyban befolyásolhatja, hogy interconnecting, vagy full patching módon történik a rendezés.



7. ábra. A Patch-elés megvalósításának módjai

Az ábrán látható a két összeköttetési mód. Interconnecting-nek nevezik azt az esetet, amikor a berendezések felől érkező patch kábelek közvetlenül csatlakoztatva vannak a kábel kifejtett pigtail-jeihez. Full patching esetben mindkét oldal csatlakozóban végződik a patch paneleken és az összeköttetést egy patch kábel segítségével lehet megoldani.

(Patch kábelnek nevezik a szekunder védelemmel ellátott, egyetlen szálát tartalmazó, mindkét végén csatlakozóban végződő kábelt.)

Interconnecting esetben egy rendezőbe kétszer annyi összeköttetés fér el, viszont nehezkesebben rendezhető, azaz egy új összeköttetés megvalósítása bonyolultabb. Ezért a full patching módszert olyan esetben alkalmazzák, amikor gyakori átrendezési lehetőséget kell biztosítani. Tipikusan ilyen az előfizetői oldalon telepített rendezők, vagy a strukturált kábelezésnél alkalmazott eszközök.

A kábelek vezetése tehát függ:

- az alkalmazástól (kábelek összekötése, végződés kifejtése, cross connectálás...)
- a kivittől (egytálcás vagy kéttálcás) és
- a patchelés módjától (interconnecting, full patching).

Ezen felül még meghatározó, hogy oldal kábeltartóval történik-e a szerelés illetve, hogy a kábelek bevezetése felülről (tálcáról) vagy alulról (álpadló alól) történik.

Fontos szempont, hogy a különböző funkciók jól el legyenek különítve. A bevezetendő kábeleknek más megfogatása van, mint a patch kábeleknek. De el kell különíteni a két oldali patch-kábeleket is. Szokták a tartalékot (storage) és a kábelhosszt beállító (management) részt, – mely a patchelést segíti elő – külön kezelni. Ennek a szeparációnak több oka van. Átrendezésnél az adott patch-kábel visszafűzését megkönnyíti, másrészt az egyes elemek javíthatóság szempontjából is szakaszolva vannak.

Az optikai kábelvezetés egy fontos szabálya: az optikai rendezőben a kábelre ható húzóerő csak ívre feküdhet fel!

A frontpatching megoldásnak van még egy hátránya. Full patching esetben a pontok összekötésénél nem egyforma hosszúságú kábeleket kell alkalmazni, különben tartalék szakaszok keletkeznek. Erre külön fiókot rendszeresítettek annak idején, melybe „belegyűrték” a kábelmaradékot. Ekkor találták ki a kábeltartó dobok rendszerét és a fiókokon történő patch-elés rendszerét. Itt bármelyik két pont csatlakoztatása esetén mindig ugyanakkora hosszúságú patch-kábelre van szükség. Csak a fiókok elhelyezkedése által felvett többlethosszt kellett megoldani, melyet a dobok elhelyezésével lehet menedzselni.

Ily módon minden patch-kábelt egyen méretűre lehet szabni, a kábeleknél nincs mozgás, nem sérülnek. Átrendezésnél is könnyebb kifűzni, hiszen a kábelek párhuzamosan haladnak egymással.

3. Rendező fiókok

A rendező fiókok a komplex rendezőkeret alkotó részei, de lehet alkalmazni önállóan is, vagy egy másfajta keretbe történő illesztésként is.

Alapvető szerepe a kötések védelme. Ezen felül elvárás a rugalmas kiépíthetőség illetve az átrendezhetőség is. Sok esetben a kábelek kifejtése és a tartalék hosszak elrakása is megoldandó feladat.

Alkalmazástól függően több fajta fiókot fejlesztettek ki. Egyik szempont a mérete, jobban mondva a kapacitása. Mivel ezek a fiókok tulajdonképpen szabványos keretbe kerülnek bele, így csak a magassága változik. (Van ugyan slim keret is, de ez már nem „divat”, azaz már ezt a típust csak kivételes esetekben alkalmazzák.)

Másik szempont a funkciója:

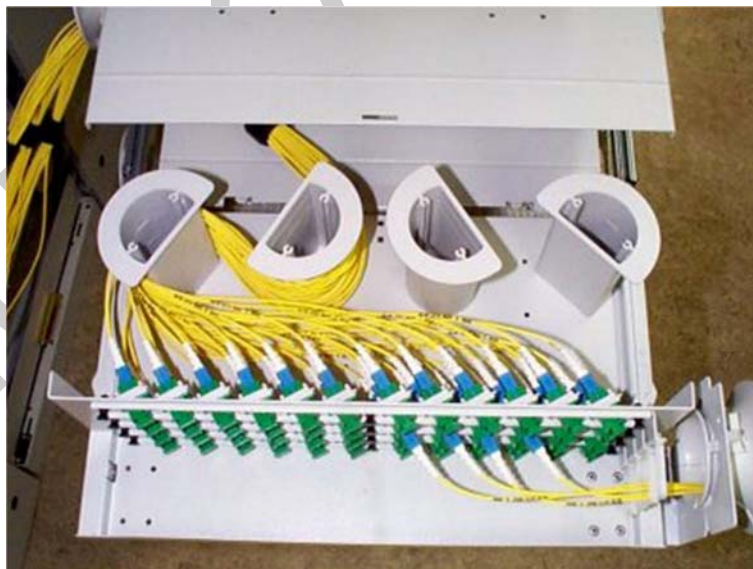
- lehet kábelek összekötése,
- patchelés, (átrendezés),
- pigtail-kábelek kötése,
- fordító fiók, illetve
- tartalék hosszak tárolása,
- esetlegesen ezek kombinációja.

Kábelek összekötésénél eddig kötéslezáró egységet alkalmaztak. Még ma is létezik ilyen típusú megoldás, de ezek inkább kültéri kivitelben használatosak. A mai rendező szekrényekben fiókokon történik meg a kábelek kötése, mely méretben megegyezik a többi fiókkal. Itt a két oldalról bevezetett kábeleket rögzítik, majd kifejtve őket a szálakat páronként összekötik. Ez lehet hegesztés vagy mechanikus kötés is.



8. ábra. A kötésvédő fiók

Egy másik típus a patchelés megvalósítása. Ebben a fiókban a pigtaileken vagy patch kábeleken bevezetett, csatlakozóban végződő elemi szálakat lehet egymással összekötni oly módon, hogy tetszőlegesen átrendezhető legyen. Attól függően, hogy hány végpont összekötéséről kell gondoskodni, különböző méretekben kapható. Van egy unit-os (44 mm), 2, 3, vagy 4 unitos fiók. Két alapvető kiépítési módja ismert: a frontpatching (előlapon történő rendezés) és a belső patching, mely a tálcán kirendezett adapterek segítségével történik.



9. ábra. A frontpatching fiók

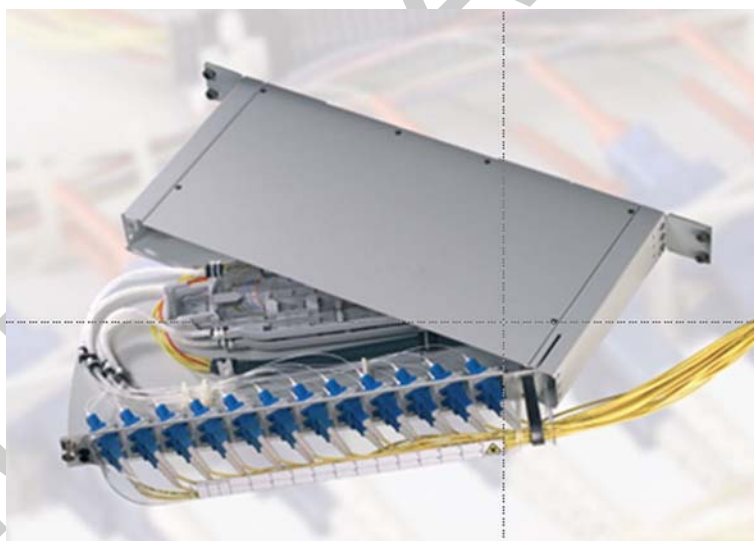
Az ábrán egy frontpatching megoldás látható. Ezen a tálcán az érkező patch-kábeleket lehet egymással összekötni illetve az előlapon rendezni.

A pigtail kábelek kötése a beérkező kábelekhez hasonló, mint a két kábel kötésénél alkalmazott módszer. Funkciójában annyiban különböznek, hogy itt a pigtail-eket kell továbbítani a kábel helyett. Legtöbb helyen nem egyedi pigtail-eket alkalmaznak, hanem ún. pigtail kábeleket. Ez egy olyan speciális kábel, melyben a szekunder védelemmel ellátott pigtail-ek össze vannak fogva egy kábelben, így egy plusz védelmet biztosítva a továbbmenő kábeleknek.

Speciális fiók a fordító funkciót ellátó fiók betét. Ennek az a szerepe, hogy az egy oldalról érkező kábeleket (pázmákat) szembe tudja fordítani egymással.

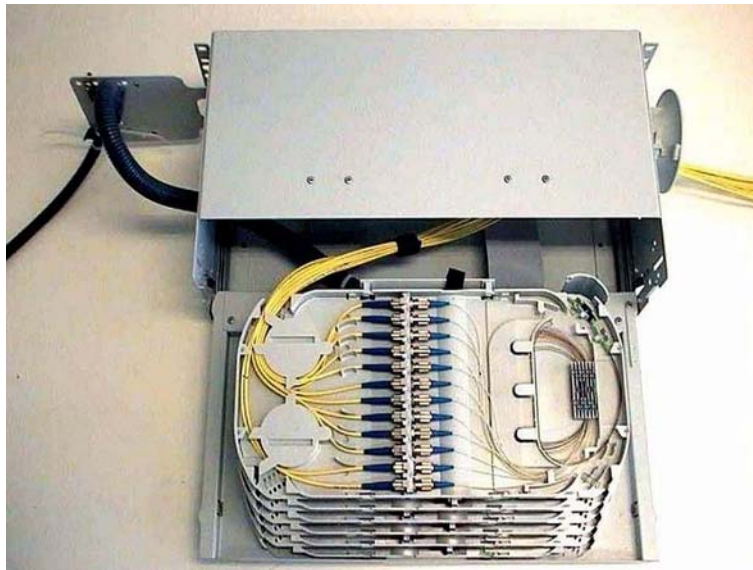
Egy másik funkció a pázmák és patch-kábelek tartalékolására, hossztobbletének elrakására kialakított fiók. Ez mindig problémát jelentett, főleg azért, mert a pázma-hosszak nem egyformára adódtak, így nem lehetett előre tervezni a fiók méretét. Ezt egy speciális megoldással már kezelni lehet. Egyrészt olyan belső tácaelrendezést alakítottak ki, hogy tetszőleges patch-elés során se kelljen különböző kábelhosszakkal számolni, másrészt olyan száltartó dobokkal a rendező két oldalán, vagy a tálcán, mely a maradék hosszakat képes felvenni.

Sok esetben a helytakarékoság megkívánja a funkciók együttes alkalmazását. Ilyen például egy olyan rendező fiók, melyben a hegesztések és a patch-elés, sőt a tartalék pázma-hosszak elrendezése is megvalósított.



10. ábra. A frontpatching + kötésvédő fiók

Az ábrán egy frontpatching kivitel látható. Tálcás elrendezés esetén a belső táca száma és mérete határozza meg a kötések számát. A következő ábrán egy 6 tálcás kivitel látható, melyen alapesetben 72, LC csatlakozó esetén 144 kötés helyezhető el benne.



11. ábra. A patch-elés megvalósítása tálcán

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A központoldali hálózat szerelése témakör az optikai rendezőkkel és azok szerelésével foglalkozik. A tananyag feldolgozását segíti elő egy közös gondolkodás, melyben az adott témakör elemeinek és tulajdonságainak összegyűjtését célozza. Ehhez az alábbi feladatok nyújthatnak segítséget.

1. feladat

Gyűjtse össze a kiépítendő fizikai hálózat részeit. Az egyik végpont a központban elhelyezkedő router, a másik végpont a lakásban elhelyezett számítógép legyen. A távolság meghaladja a 10 km-t.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

2. feladat

Mi a különbség az egytálcás és a kéttálcás kiépítési mód között a rendezőkben? Mi az előnye és a hátránya az egyiknek illetve a másiknak?

3. feladat

Hogyan kell a kábeleket vezetni a rendezőben? Milyen szempontokat kell figyelembe venni?

Az anyagban található legfontosabb fogalmak és kifejezések:

Egytálcás kiépítési mód a rendezőben azt jelenti, hogy a kötések mind a szálvéghez, mind pedig a patch-eléshez egyetlen tálcán valósulnak meg.

Frontpatching az előlapon megvalósított, csatlakozóval szerelt összeköttetések.

Full patching esetben mindkét oldal csatlakozóban végződik a patch paneleken és az összeköttetést egy patch kábel segítségével lehet megoldani.

Interconnecting-nek nevezik azt az esetet, amikor a berendezések felől érkező patch-kábelek közvetlenül csatlakoztatva vannak a kábel kifejtett pigtail-jeihez.

Kéttálcás kiépítési mód a rendezőben azt jelenti, hogy a kötések a szálvéghez, valamint a patch-eléshez külön tálcán valósulnak meg.

Kötéslezáró egység a szálak kötését megvalósító és védő eszköz, melyet kültérben és beltérben egyaránt használnak kábelek kötésére és toldására.

Optikai rendező szekrényekben történik a távközlési kábelek végpontjainak kifejtése.

Patch-elésnek nevezik két kifejtett rendező pont patch-kábellel történő összekötését.

Patch-kábel a mindkét végén csatlakozóval szerelt összekötő kábel, mely többnyire egyetlen szálat, vagy érpárat tartalmaz.

Pigtail az egyik végén csatlakozóval szerelt, a másik vége szabadon hagyott, egyetlen szálat tartalmazó kábel.

Rendező fiók a rendező szekrényekbe szerelhető, kötések, aktív eszközöket tartalmazó szerelési egység.

Slim rack, a keskeny, 12 cm széles rendező elnevezése

Unit a rendező fiókok magasságát jelző egység, melynek mérete 44mm.

MEGOLDÁSOK:

1. feladat

- központ oldali ethernet (strukturált kábel)
- elektromos/optikai átalakító
- pigtail
- kötés (rendezőben)
- optikai beltéri kábel
- kötés (épületben)
- kültéri optikai kábel
- kültéri optikai kötéslezáró
- kültéri optikai kábel
- falidoboz
- splitterek
- beltéri optikai kábel
- optikai elosztó
- patchkábel
- végelzáró

2. feladat

A két kivitel között a különbség, hogy az egytálcás kivitelnél mind a pigtail-ek kötését, mind pedig a patch-elést ugyanazon a tálcán helyezik el és valósítják meg. A kéttálcás kivitel esetén szétválasztják a kötetést a patch-eléstől.

A kéttálcás kivitel jobb, hiszen itt szétválasztották a patchelési funkciót és a kötések. Ennek előnye, hogy az átrendezhetőséget ez nagymértékben megkönnyíti. A hiba lehetőségét is lecsökkenti, hiszen a kötések nem kell megbolygatni többet. Ráadásként a kötések előfizetőkhöz lehet rendelni, így hiba esetén csak az adott előfizetői szálát kell újrakötni, mely nagyon könnyen elérhető és azonosítható. Az egy tálcán megvalósított kötésnél a szálak szétválasztása bonyolult, az élő szálak könnyen sérülhetnek. Hátrány, hogy a két tálcá miatt nagyobb helyigénnyel rendelkezik.

3. feladat

- hajlítási sugár mindig meg legyen, azaz ívre kell felfektetni a kábeleket
- keresztezéseket kerülni kell (vezetés egyirányú)
- átrendezhetőséget biztosítani kell
- tartalék kábelek elhelyezéséről gondoskodni kell

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. Feladat Igaz–hamis választás

Olvassa el az alábbi állításokat és a mellettük levő "Igaz" vagy "Hamis" oszlopba jelölje X-el a helyes választ!

Igaz Hamis

A kötéslezárók típusa nem függ a kötés elhelyezésétől

A központoldalon a kábelek végződtetése rendező szekrényekben történik.

A kültéri kábel az épületen belül csak 25 m-ig vezethető.

Az egy unit magas fiókokat nevezik slim rack-nek.

Frontpatching rendszer esetén az optikai csatlakozók az előlapon vannak kivezetve.

A pigtailek az egy szálat tartalmazó patch-kábelek

A rendező szekrény alkalmas kábelek leágaztatásának megvalósítására.

Interconnecting-nek nevezik azt az esetet, amikor a két kifejtett kábelvéget patch-kábelek segítségével csatlakoztatják.

Interconnecting esetben egy rendezőbe kétszer annyi összeköttetés fér el, mint fullpatching esetben.

Az optikai kábelvezetés egy fontos szabálya: az optikai rendezőben a kábelre ható húzóerő csak ívre feküdhet fel!

2. Feladat Összehasonlítás

Hasonlítsa össze az interconnecting és a full-patching módon szerelt rendezőt! Melyiket mikor alkalmazzák?

3. Feladat Patch-elés ábrázolása

Ábrázoljon egy fullpatching megoldást a rendezőben! A különböző kábeleket rajzolja más-más színnel!



MEGOLDÁSOK

1. Feladat Igaz–hamis választás

	Igaz	Hamis
A kötéslezárók típusa nem függ a kötés elhelyezésétől		X
A központoldalon a kábelek végződtetése rendező szekrényekben történik.	X	
A kültéri kábel az épületen belül csak 25 m-ig vezethető.	X	
Az egy unit magas fiókokat nevezik slim rack-nek.		X
Frontpatching rendszer esetén az optikai csatlakozók az előlapon vannak kivezetve.	X	
A pigtailek az egy szálat tartalmazó patch-kábelek		X
A rendező szekrény alkalmas kábelek leágasztásának megvalósítására.	X	
Interconnecting-nek nevezik azt az esetet, amikor a két kifejtett kábelvéget patch-kábelek segítségével csatlakoztatják.		X
Interconnecting esetben egy rendezőbe kétszer annyi összeköttetés fér el, mint fullpatching esetben.	X	
Az optikai kábelvezetés egy fontos szabálya: az optikai rendezőben a kábelre ható húzóerő csak ívre feküdhet fel!	X	

2. feladat Összehasonlítás

Interconnecting-nek nevezik azt az esetet, amikor a berendezések felől érkező patch kábelek közvetlenül csatlakoztatva vannak a kábel kifejtett pigtail-jeihez. Full patching esetben mindkét oldal csatlakozóban végződik a patch paneleken és az összeköttetést egy patch kábel segítségével lehet megoldani.

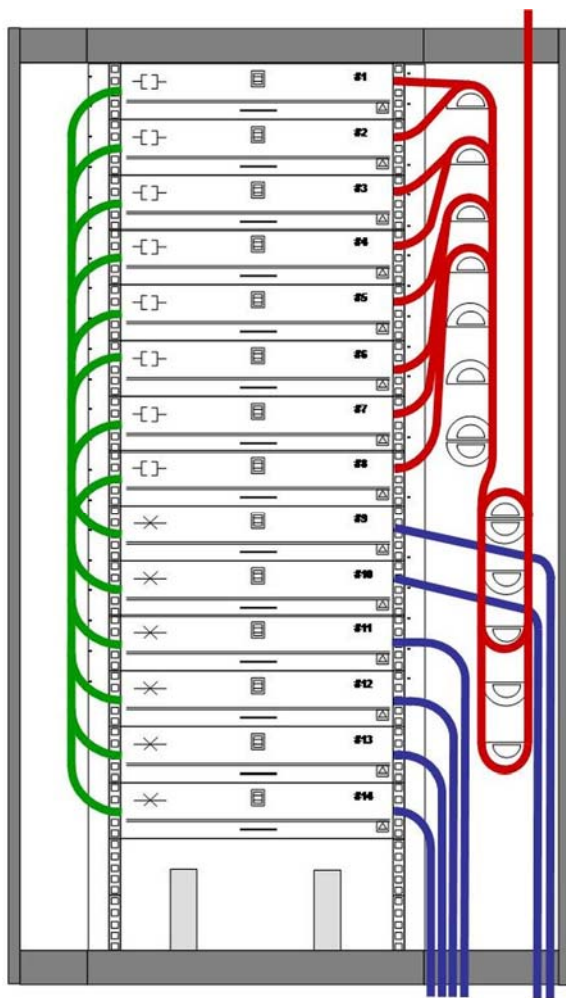
Interconnecting esetben egy rendezőbe kétszer annyi összeköttetés fér el, viszont nehezkesebben rendezhető, azaz egy új összeköttetés megvalósítása bonyolultabb. Ezért a full patching módszert olyan esetben alkalmazzák, amikor gyakori átrendezési lehetőséget kell biztosítani. Tipikusan ilyen az előfizetői oldalon telepített rendezők, vagy a strukturált kábelezésnél alkalmazott eszközök.

A frontpatching megoldásnak van még egy hátránya. Full patching esetben a pontok összekötésénél nem egyforma hosszúságú kábeleket kell alkalmazni, különben tartalék szakaszok keletkeznek. Erre külön fiókot rendszeresítettek annak idején, melybe „belegyűrték” a kábelmaradékot. Ekkor találták ki a kábeltartó dobok rendszerét és a fiókokon történő patch-elés rendszerét. Itt bármelyik két pont csatlakoztatása esetén mindig ugyanakkora hosszúságú patch-kábelre van szükség. Csak a fiókok elhelyezkedése által felvett többlethosszt kellett megoldani, melyet a dobok elhelyezésével lehet menedzselni.

Ily módon minden patch-kábelt egyen méretűre lehet szabni, a kábeleknél nincs mozgás, nem sérülnek. Átrendezésnél is könnyebb kifűzni, hiszen a kábelek párhuzamosan haladnak egymással.

3. Feladat Patch-elés ábrázolása

Egy lehetséges megoldás:



12. ábra.

KÜLTÉRI OPTIKAI HÁLÓZATOK

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

Egy kültéri optikai hálózaton kötést kell megvalósítani. Az ön feladata az optikai kötéslezáró egység kiválasztása, mely az adott körülmények között a legalkalmasabb az előírt elvárások és utasítások megvalósítására.

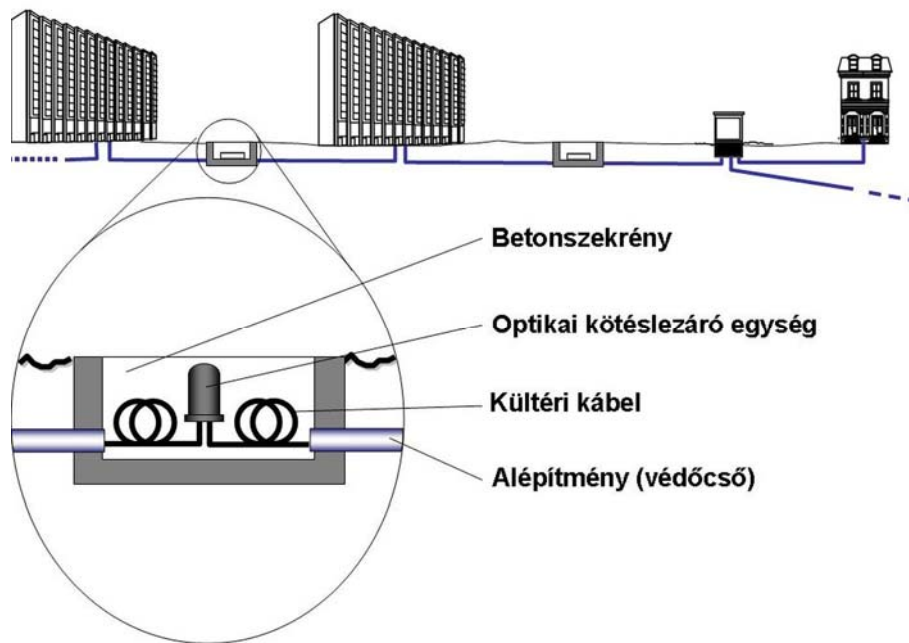
Milyen kötéslezárókat alkalmazna az optikai hálózatokon? Melyiknek mik az előnyei és a hátrányai?

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A KÜLTÉRI HÁLÓZATBAN ALKALMAZOTT TERMÉKEK

1. Hálózatos termékek fejlődése

Az 1970-es évektől, amikor az optikai fénytávközlés belépett a hálózatos területre, csak gerinc és trónkhálózati alkalmazás volt. Ez annyit jelentett, hogy a kábelek 2 km-enkénti kötését kellett csak megoldani, illetve a végpontokon a kábelkifejtéseket. A kötéseket az erre a célra készített alépítményekben, aknában és szekrényekben helyezték el. Kialakításuk is ennek megfelelő volt.

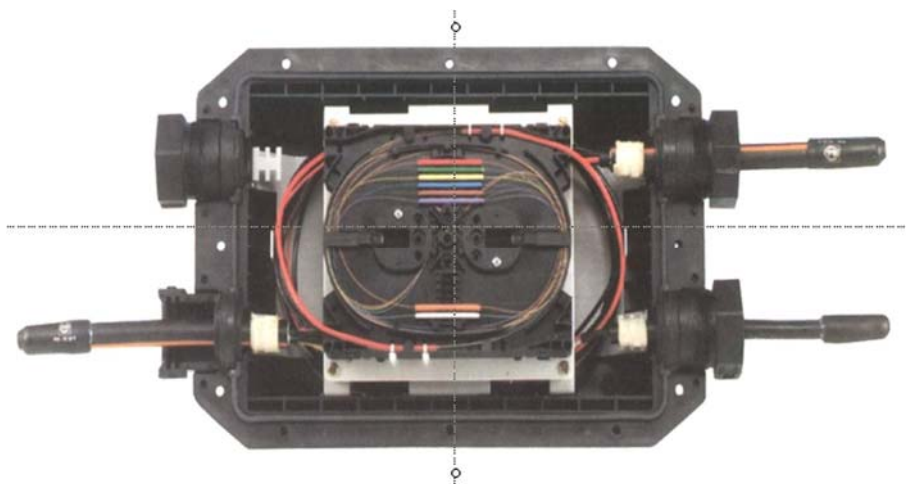


13. ábra. Az alépítmény kötéslezárói

Az első kötéslezáró egységek a régi (hagyományos) rézalapú kötéslezárókba tervezett eszközök voltak. Átmenő kötések alkalmaztak, egy hegesztésvédő tálcával felbővítették az egységet.

A javításuk nehézkes volt, hiszen a zsugormandzsettával lezárt kötések felbontása nem egyszerű művelet. Újrakötéshez meg kellett tisztítani a felesleges anyagoktól és új zsugorkötést kellett felhelyezni.

A 90-es évektől kezdve megjelentek az üzleti kommunikációs alkalmazások, a városi hálózat (citynet, MAN). Itt már többször bele kellett nyúlni a kötésbe, bővítéseket, leágazásokat kellett megvalósítani. Az eszközök ennek megfelelően már modulárisakká, szétszedhetővé és javíthatóvá váltak, melyet a gumitömítések révén értek el



14. ábra. Egy hagyományos kötődoboz

A PON hálózatok (előfizetői hálózatok) megjelenésével a csatlakozó sűrűség megnövekedett, több helyszínt kellett bekötni, az egy kábelben futó szálszámok lecsökkentek. Az építési és létesítési költségek megnövekedtek, így olyan kötéslezárókat kellett előállítani, melyek szerelése egyszerűbb, kevesebb munkaórát igényel. A kivethető tálcák helyét a lapozhatóak veszik át, a kábelek elrendezése a kötésen belül áttekinthetőbbé vált.



15. ábra. A lapozható kötésvédő tálcák a kötéslezáró egységben

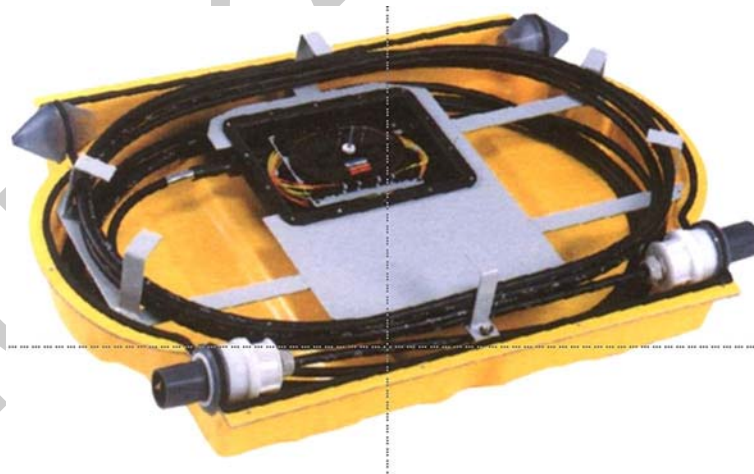
Ez különösen igazává válik az FTTH rendszerekben, ahol az optikát az előfizetőig építik ki. Itt már a kötéstávolságok átlagos hossza nem éri el a 100 m-t, megjelennek a leágazó kötések splitterekkel, és az „egyszálas” kivitel. Ez már megköveteli, hogy szálmenedzselést alkalmazzanak, azaz a szálakat időben eltérően tetszőlegesen lehessen kötni és átrendezni anélkül, hogy a többi összeköttetés sérülne, az átvitelben hiba jelentkezne. Ez úgy érik el, hogy egy tálcán maximum két szál (a duplex iránynak megfelelően) kötését végzik el. Ilyen – lapozható – tálcából sokat helyeznek el egymás fölé egy kötéslezáróban.

2. Kötések szerelése

A kötések védett helyre kell elhelyezni. Ez történhet:

- alépítménybe (megszakító létesítményben),
- épületen belül (istolyban),
- követlen földbe fektethető műanyag koporsóban,
- légkábeles póznák tetején és
- falidobozban elhelyezve.

A leggyakoribb alkalmazási mód volt annak idején a megszakító létesítményekben való elhelyezés. A kötést általában a betonszekrény, vagy akna mellett, esetleg gépjárműben szerelték meg és ezt követően helyezték el a megszakító létesítményekben. Ehhez kiemelték a kötést, a kábeleknél kb 10 m tartalékot képeztek, majd megszerelték az optikai kábeleket. Ez azt is jelentette, hogy a tartalék kábeleket (8-as alakban) feltekerve szintén el kellett helyezni a szekrényben.



16. ábra. A földbe fektethető műanyag "koporsó"

A kötéslezáróban nincs hely tartalék kábelek tárolására. A bejövő kábeleket kifejtve rögzítik a merevítő szálát és a kábelek tartó elemeit a kötődobozhoz, hogy a kifejtett pászmák és benne az optikai szálak ne sérülhessenek.

Mivel a kötődobozban nem lehet hegeszteni, ezért a hegesztésvédő tálca kiemelhető, hogy közelebb lehessen elhelyezni a szálkötő géphez. Magát a szálakat is kivehetővé kell tenni, így a szálfelesleg tárolásáról is gondoskodni kell. Még egy szempont a kialakításhoz a megfelelő hajlítási ívek kialakítása. Mivel az optika szál anyaga üveg, ezért sérülékeny. Ráadásul a kis ívben meghajlított szálakból kilép a fény és adatvesztést okoz. Ezért mind a hegesztésvédő tálca, mind pedig a kötéslezáró dobozban biztosítani kell a szálak és pászmák vezetését.

Az átmenő kötések mellett megjelentek az egy oldali kivezetésű, harang alakú kábelek. Ezeket már nem lehetett egyszerűen az alépítmény tálcáin elhelyezni, már függőlegesen rögzíteni kellett a betonszekrény falába. Előnye azonban a könnyebb szerelhetőség, valamint a légkábeles oszlopokra történő felszerelés lehetősége.

A kötések elhelyezésére gyártanak műanyag koporsóknak nevezett egységeket, melyek közvetlenül földbe fektethetők. Ezek célja már a kábeltartalék elhelyezése is, valamint egy vízmentesen szigetelt, lépésálló védelem biztosítása.

A kötések lehetnek:

- egyenes kötések,
- leágazó kötések és
- csomóponti megoldások.

Egyenes kötések alkalmaznak a szálak (optikai kábelek) 2 kilométerenkénti kötésénél, amikor a szakaszokat kell összekötni egymással.

Leágazó kötések megvalósítása hálózati csomópontokon történik. Ennek a technikának az elterjedése az előfizetői hálózatok kialakulásával történt meg. Itt ugyanis a trónk hálózatról minden előfizető felé leágazásokat kellett biztosítani. Ezek már nem csak a két kilométerenkénti csomópontokon történtek, hanem tetszőleges helyen meglékelve a kábelt. Ez két újabb problémát vet fel. Az egyik, hogy a kötéstávolságok 100–500 m-re is lecsökkennek, a másik, hogy lékelésnél jó lenne nem elvágni a kábelt és egy leágazó kötést beiktatni, hanem csak azokat a szálakat, melyeket leágaztatnak újrakötni. Persze mindezt úgy, hogy a többi szálon élő összeköttetések vannak.

Az Access hálózatok és az FTTH struktúra térhódításával pedig megjelennek a PON hálózatok, melyek splitterrel megvalósított leágazásokat tartalmaznak. Az új technológiai megoldások – már a leágazáson túl – a splitterek elhelyezését is biztosítani tudja.

A kötések kialakításuk szempontjából három nagy csoportra oszthatjuk:

- trónk- és gerinchálózati kötések,
- előfizetői hálózat kötései, és a
- végpontok, beltéri kötésmegoldások.

3. Trönk és gerinchálózati kötések

A gerinchálózatra jellemző a nagy szálszámú kábelek alkalmazása. A kötéslezárók feladata tehát a 96–288 szálás kábelek kötésének megvalósítása. Régebben kisebb szálszámokat alkalmaztak, de rájöttek, hogy az építés a legnagyobb költségű, a kábelek árában a szálszámtól függetlenül, nincs nagy eltérés.



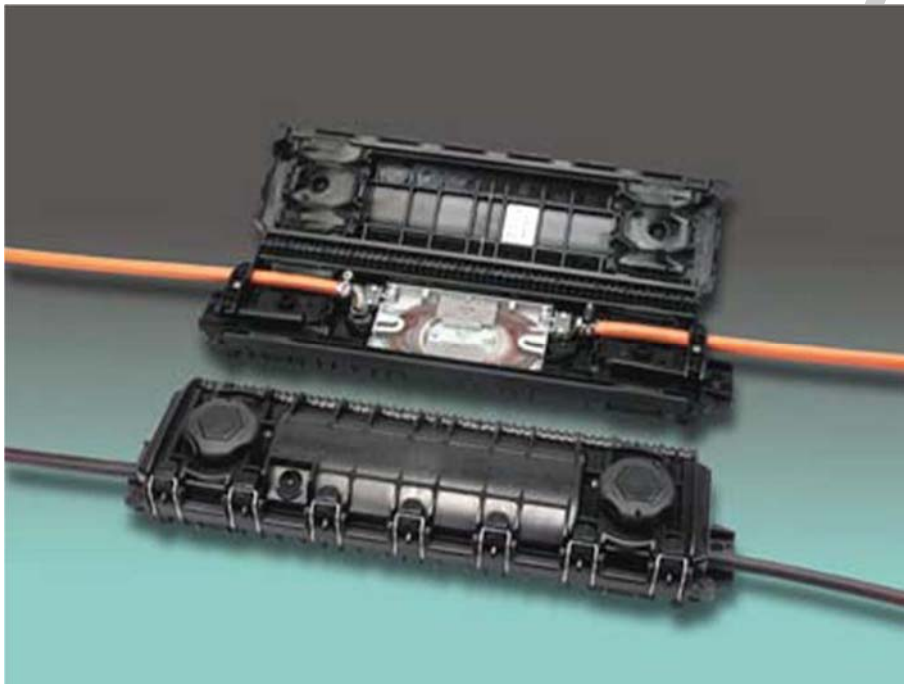
17. ábra. Kötéslezárás egyoldali kivezetéssel

A 16. ábrán látható kötéslezáró egység egy olyan család, mely 32 száltól egészen az 576 szálás kivitelig különféle méretben kapható. Mindegyikre jellemző, hogy a hegesztésvédő tálcák kivehetők és lapozhatók, a tartalék pászmahosszak a tálcák mögött helyezhetők el. Az alaplapján keresztül lehet a kábeleket bevezetni a kötéslezáróba, melyen található egy oválport, melyben két kábel együttes bevezetése válik lehetővé. Erre akkor van szükség, ha a kábelt leágazáshoz lékelni akarják, hiszen a szálak egy része nem kerül elvágásra, így külön csatornába nem fűzhetők be. E mellett még van 4–6 bevezető port a leágasztott kábelek számára.

A vízszigetelést a kábelbevezetéseknel zsugorhüvelyes megoldással valósítják meg. A bórának az alaplaphoz való rögzítését és szigetelést speciális rögzítő bilinccsel lehet rögzíteni. A tömítéshez gumigyűrűt alkalmaznak.

A legújabb fejlesztésekben már egy speciális gél segítségével végzik el a tömítést. A kábel behelyezését követően egy csavar segítségével összepréselik ezt az anyagot, mely kitölti, ezáltal az üres területeket és hézagokat. Emlékező anyagnak is nevezik, mert szétbontás után visszanyeri eredeti formáját. Nem ragad rá a másik anyagra, nem válik le róla anyag, így tetszőleges számban újrahasznosítható, nem kell új tömítésről gondoskodni.

Egyes alkalmazásoknál szükség van a hagyományos, átmenő kötéstípusra is. Ezt hibajavításoknál, kábelszakadásoknál előnyös, mivel kevesebb kábeltartalékra van szükség, egyszerűsége miatt az alépítményben is megköthető. Már ez is emlékező géllal rendelkezik.



18. ábra. Hagományos átmenő kötés, géles kivitelben

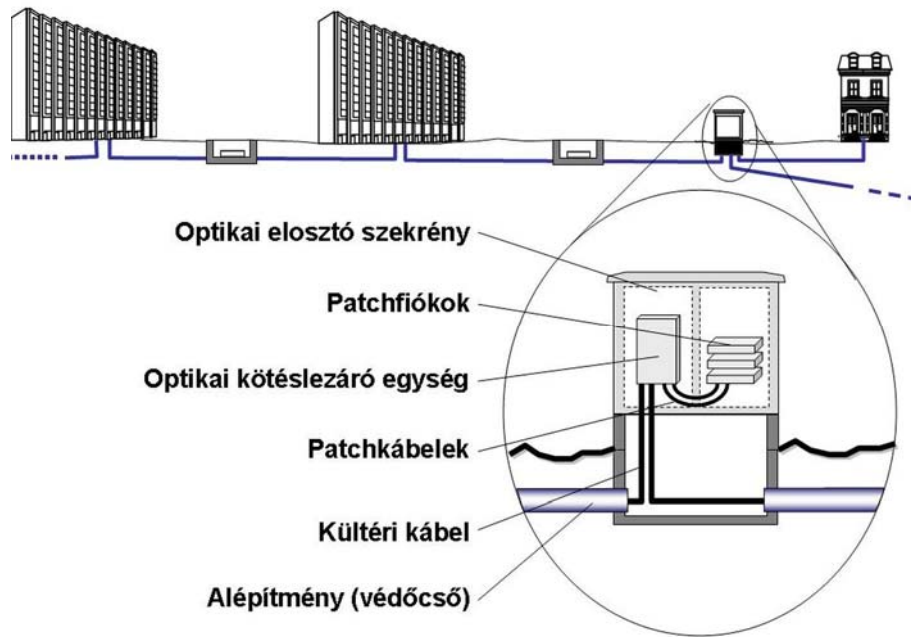
A szálmenedzselés megvalósítása egyre inkább követelmény az FTTH hálózatokban. Ez abban valósul meg, hogy a lapozható, vékony hegesztéstartó tálcá mindegyikére két-két szálát visznek fel és ennek a hegesztett kötését tartalmazza. Ezáltal minden egyes előfizető felé menő szálpár külön tálcán foglal helyet. Ez teszi lehetővé, hogy az új előfizetők bekötése, átkötése, hibák javítása ne okozzon gondot a többi végfelhasználó számára.



19. ábra. Kötéslezáró szálmenedzsmenttel

Sok esetben nem földalatti alépítményekbe kell elhelyezni a kötéseket, hanem utcai rendező szekrényekbe. Ezeknek az alja a földbe nyúlik, innen érkeznek a kábelek, míg a kötések megvalósítása egy tényleges szekrényben történik. Hátránya, hogy ki van téve a rongálásnak, ezért nem szívesen telepítik. Ráadásul drágább kivitel a földalatti létesítményeknél.

Előnye viszont a gyors hibajavítás, a könnyű átrendezhetőség. Alkalmazása inkább az előfizetői hálózatok nagyelosztói pontjaiban lehetséges. Ez kiváltható a beltérben elhelyezett falidobozokkal is. Még egy probléma merül föl az alkalmazásával kapcsolatban. A szétosztást követően még egy kötésre is szükség van, amennyiben a kültéri kábeleket a beltérivel össze akarják kötni. Ez pedig sok esetben két egymástól nem túl távoli kötést eredményez, mely már nem költséghatékony.



20. ábra. Az utcai rendező szekrény (nagyelosztó)

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A kültéri kábelek kötésének feldolgozása is célszerű egy közös párbeszéd jelleggel feldolgozni, hiszen a hagyományos kábelszerelési technikákról már mindenki hallott. Meg kell vizsgálni, miben különbözik az optikai kötés az eddig ismert hagyományos kötéselemektől. Ehhez érdemes az alábbi kérdésekre válaszolni, majd ezeket közösen feldolgozni.

1. feladat

Gyűjtsük össze, hol és milyen esetekben kell optikai kötések megvalósítani?

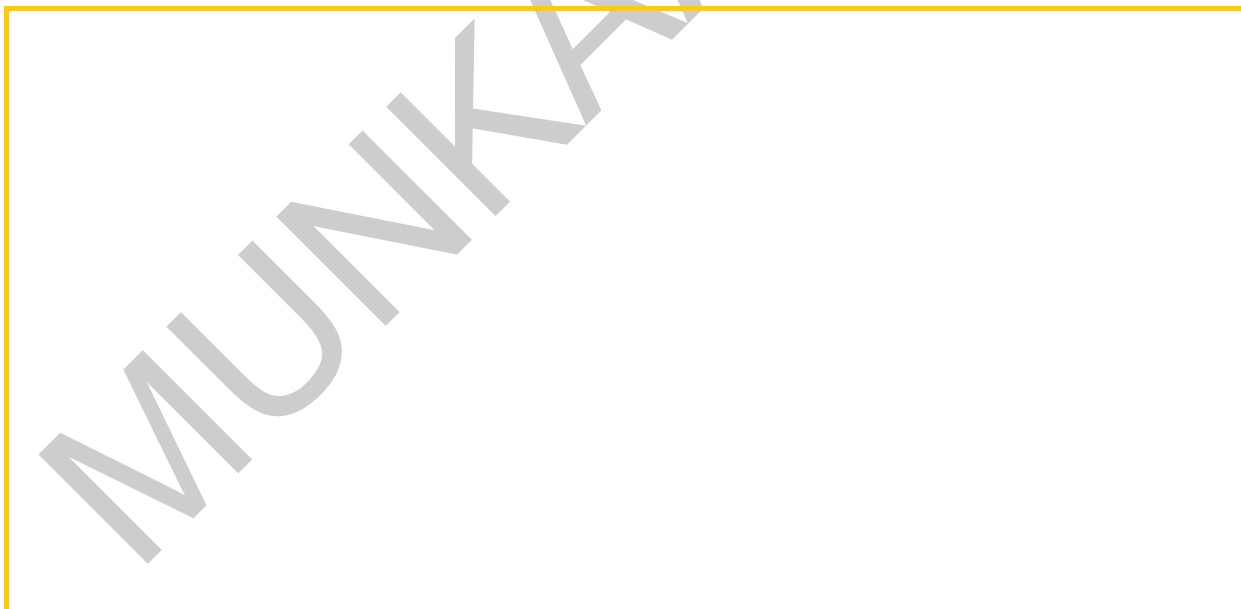
2. feladat

Optikai kötések esetén egy kötéslezáró egységnek milyen funkciókat kell ellátnia?

A large, empty rectangular box with a yellow border, intended for the student's answer to the second question. A large, light gray watermark reading 'MUNKANYAG' is diagonally across the box.

3. feladat

Hová lehet kötések elhelyezni?

A large, empty rectangular box with a yellow border, intended for the student's answer to the third question. A large, light gray watermark reading 'MUNKANYAG' is diagonally across the box.

A tartalomelem egy elméletigényes gyakorlathoz tartozik. Itt is fontos szempont a manuális készségek fejlesztése is. Ezért ezen elmélet mellett a kötéslezárók szerelését is be kell mutatni, majd gyakoroltatni a hallgatókkal.

Fontos a technológiák elsajátításán kívül a kézügyesség fejlesztése, a precíz, körültekintő munkavégzés.

Az anyagban található legfontosabb fogalmak és kifejezések:

Egyenes kötésnek nevezik azokat a kötéslezárókat, melyeknél fizikailag az egyik végén történik a kábel bevezetése és vele szemben a kivezetése.

Hajlítási ív az a minimális ív, melyre ráfektetve az optikai szálát, még nem történik észlelhető csillapításnövekedés.

Hegesztésvédő tálca a szálak hegesztése után a zsugorhüvelyek elhelyezését, védelmét biztosító tálca, melyben speciálisan kialakított hely van a szálak többelhosszának elhelyezésére.

Kötéslezáró egység a szálak kötését, elrendezését és védelmét szolgáló eszköz.

Leágazó kötés, melynél a kábelből bizonyos számú szálát másik kábelben keresztül egy másik irányba továbbítanak.

Oválport a kötéslezáró egységnek azon bevezetési portja, melyen keresztül az elvágatlan kábellélek bevezethető.

Szálmenedzsment rendszer az egyedi szálkezelést lehetővé tevő tálcarendszer, melynél minden összeköttetést külön tálcán valósítva meg, lehetővé teszi az egyenkénti javítást és konfigurálást.

Zsugormandzsetta a kötések vízzáró szigetelését megvalósító, hőre zsugorodó fólia, melyet a kötéslezáró egységre húzva rázsugorítás után megfelelő védelmet biztosít.

MEGOLDÁSOK

1. feladat megoldása

- Kábelek kifejtésénél
- Kábelszakaszok között
- Optikai rendezőkben
- Elosztási pontokon
- Leágazásoknál
- Javításnál

2. feladat megoldása

- Szálak kötése
- Szálak vezetése, hajlítási ívek betartása
- Szálak tehermentesítése
- Szálak többelhosszának felvétele
- Kábelek folytonossá tétele

- Vízmentesség biztosítása, hermetikus kötéslezárás
- Kötések javítása

Esetlegesen megvalósítandó funkciók

- Pászmatartalékok elrendezése
- Szálmenedzsment alkalmazása
- Patch-elés megvalósítása

3. feladat megoldása

- Alépítménybe
- Kültéri elosztó szekrénybe
- Kültéren falra
- Pózna tetejére
- Beltérben falidobozba
- Rendező szekrénybe

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK**1. feladat Tesztfeladat**

A kérdések alatt található táblázatban jelölje be a helyes választ! Minden kérdésre egyetlen egy válasz adható.

1. Mi nem az elsődleges feladata a kötéslezáró egységeknek?

- A Szálak kötése
- B Száltartalék elhelyezése
- C Szálmenedzsment alkalmazása
- D Szálak tehermentesítése

2. Melyik állítás igaz?

- A A kötések mindig falidobozban kell elhelyezni.
- B A kültéri kötéslezáró egységek csak alépítményben helyezhetők el.
- C A mai technológiákban átmenő kötések már nem alkalmaznak.
- D A kötéslezáró egységeket kültéri földbe fektethető műanyag koporsóban is elhelyezhetik.

3. A kültéri kötéslezáró egységet hol lehet elhelyezni az alábbiak közül?

- A Megszakító létesítményben
- B Falidobozban
- C Rendező szekrényben
- D Istolyban

4. Egy kültéri egyenes kötésben az alábbiak közül melyik kötésfajta nem valósítható meg?

- A Átmenő kötés
- B Elosztási pont (nagy számú)
- C Leágazó kötés
- D Elágazó kötés

5. Hova lehet splittereket elhelyezni

- A Minden kötési pontba elhelyezhető
- B Csak beltéri kötésekbe
- C Csak az előfizetői oldalon
- D Sehova, ezeket az aktív elemekbe kell elhelyezni

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				

2. feladat Összehasonlítás

Hasonlítsa össze a szálmenedzsmenttel rendelkező kötéslezáró egységeket a hagyományos lapozható tálcás egységekkel! Mi az egyik előnye és hátránya a másikkal szemben?

MUNKANYELV

MEGOLDÁSOK

1. feladat Tesztfeladat

	A	B	C	D
1			X	
2				X
3	X			
4		X		
5	X			

2. feladat Összehasonlítás

A szálmenedzsmenttel rendelkező kötéslezáró egység előnyei:

- Átkonfigurálható
- Könnyebb a javítás

Hátrányai:

- Bonyolultabb befűzni a szálakat
- Nagyobb helyet igényel

Alkalmazása:

- Egyedi előfizetői elosztó hálózatban alkalmazható, főként nem egyszerre történő bekötéseknél

ELŐFIZETŐI OPTIKA

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

Egy előfizetőnél optikai hálózatot kell kiépítenie. El kell döntenie, hol, melyik kötődobozt alkalmazza.

Milyen falidobozokat lehet alkalmazni az előfizetői optikai hálózatban? Melyik falidoboz mire használható, hova kell felszerelni és kiépíteni?

SZAKMAI INFORMÁCIÓK

1. Falidobozok

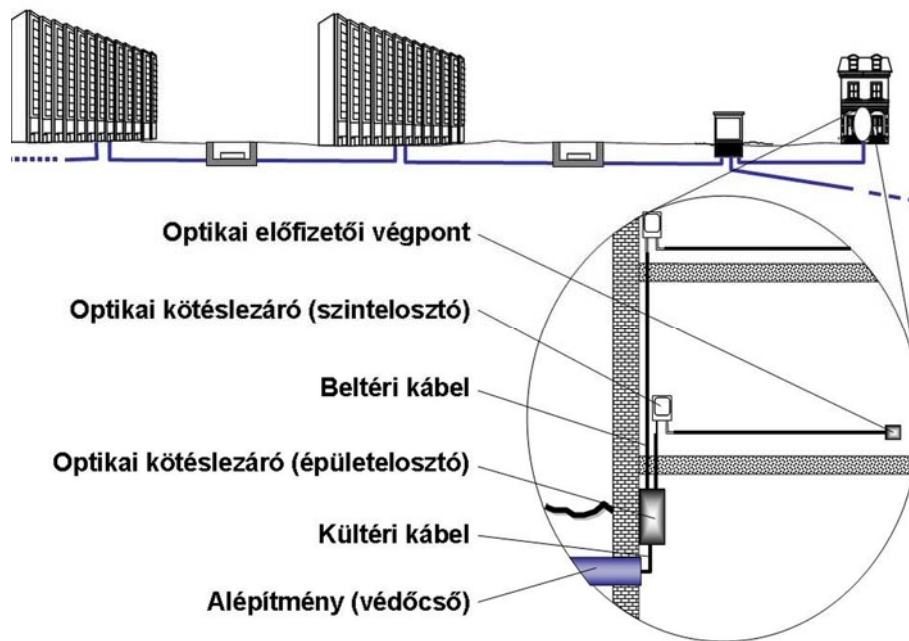
A névben benne van az egyik funkciója, hogy falra szerelhető. Ez ma már nem elégséges meghatározás, mivel a kötéslezáró egységek között is megjelentek olyan kivitelek, melyeket függőleges felületre kell (vagy lehet) szerelni. Ezért ezeket az egységeket már nem számítjuk a falidobozok közé.

Mivel a központoldalon általában rendezőben történik a kábelek kifejtése, így a falidobozok általában az előfizetői oldal kötéseit tartalmazza. Kivitelében nagyon sokfajta létezik az alkalmazásoknak megfelelően. Az előfizetői igények nagyon változatosak, mivel többfajta szolgáltatást kell megvalósítaniuk, ráadásul egyedi kivitelben. Ezen felül még ide tartoznak az elosztó dobozok is, melyekben az optikai utak leágaztatását és szétosztását valósítják meg.

A kültérből bejövő kábelek az elosztó dobozokba kerülnek, melyekben a beérkező viszonylag nagyszámú kábelek előzetes szétosztása történik. Ez lehet patch-elhető, azaz a későbbiek folyamán is tetszőleges átrendezési megoldást kínáló, vagy egyszerű leágazó kötések tartalmazó egység.

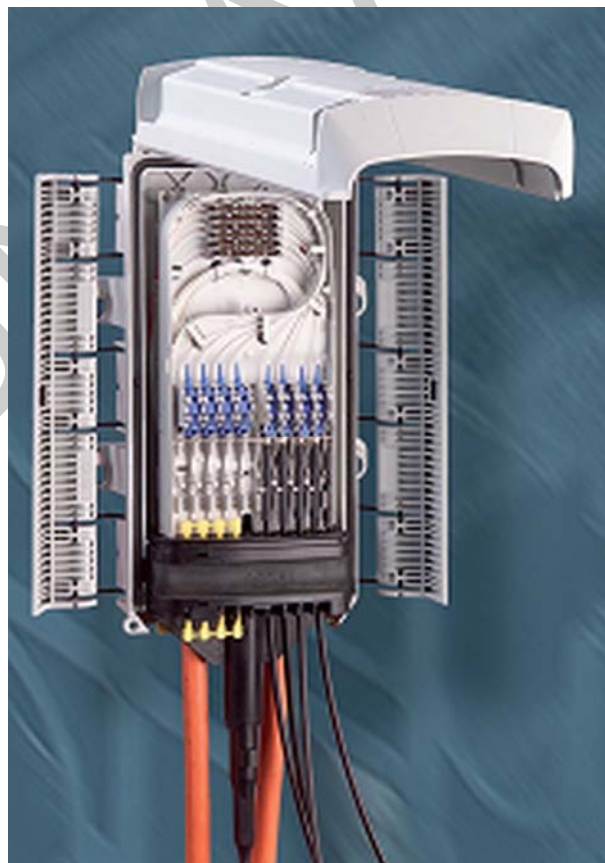
Helyét tekintve megkülönböztetnek:

- Épületelosztót,
- Szintelosztót,
- optikai végelzárókat.



21. ábra. Az előfizetői oldal kialakítása

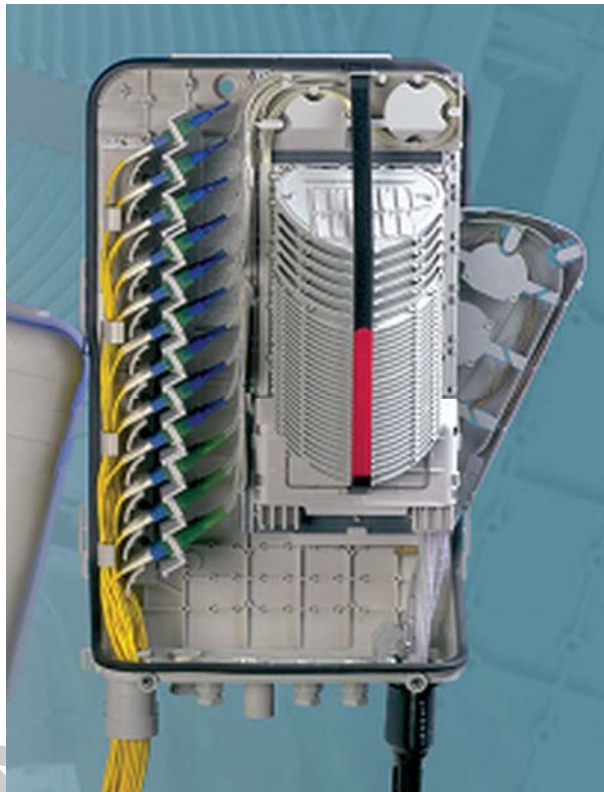
Az épületelosztó feladata a bejövő kábelek szétosztása megfelelő irányokba. Itt különböző kiépítések lehetségesek, így nagyon sokféle megoldás létezik.



22. ábra. Kültéri/beltéri kötéslezáró

A 21. ábrán látható egy kültéri/beltéri kivitel, mely nem csak épületen belül alkalmazható. Sok esetben ezt az elosztót az épület közelében helyezik el, onnan történik az elsődleges szétosztás megvalósítása. Tipikus alkalmazása légkábeles előfizetői hálózatmegvalósításnál, hiszen ez a kivitel oszlopra is felszerelhető.

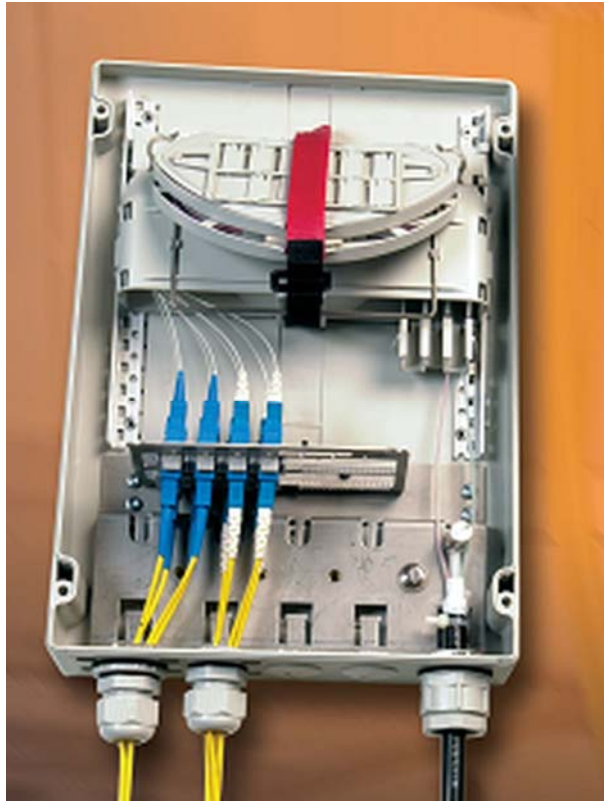
Egy másik megvalósítást mutat a 22. ábra, melyben szálmenedzsmenttel és patch-elési lehetőséggel lehet a hálózatot ellátni. Látható, hogy a nagy szálszámú, több kábel bevezetésére alkalmas kötéslezáró egység egyszerű átrendezési lehetőséget is nyújt a későbbi igények megvalósításához.



23. ábra. Beltéri kötéslezáró szálmenedzsmenttel

Az emeleteken, a különböző szinteken már kisebb falidobozokra van szükség. Itt történik az előfizetők leágaztatása az egyes szinteken. Látható, hogy már csak néhány – lakás és előfizető számától függően – patch-elésre van szükség. Különböző méretben és kivitelben kapható.

Az optikai kábeleket kifejtve, mindegyik végére egy-egy pigtail-t kötve valósítják meg az elágaztatást és a szétosztást.



24. ábra. Beltéri kötődoboz

Megjelentek azok a kötődobozok, melyben csak a leágaztatandó szálakat kell elvágni, a többi kötés nélkül továbbhalad. Ezzel a kötések száma csökkenthető. Ez nem csak a csillapítás-mérleget, hanem költséghatékonyt is javítja. Ebben a dobozban külön biztosítani kell az el nem vágott szálak többlethosszának elhelyezését.



25. ábra. A leágaztatások megvalósítása kötődobozban

Tipikus alkalmazási területe az emeleti elosztók szerelése, ahol bizonyos számú szálát le kell ágaztatni adott szinteken anélkül, hogy a továbbmenőket megbontanák.



26. ábra. Kisméretű előfizetői kötődoboz

A legkisebb méretűek az optika végelzárók, melyeknek feladata az előfizetői végpont megvalósítása. Ezek egy (két) optikai csatlakozóban végződő dobozok. Esetlegesen azonban itt is alkalmazhatók a kisméretű kötődobozok, amennyiben 4 szálát kell az előfizetőig továbbítani. Ezeket alkalmazzák az előfizetői kábelvégzódések kifejtéséhez, ahol kevés számú berendezés csatlakozik rá.

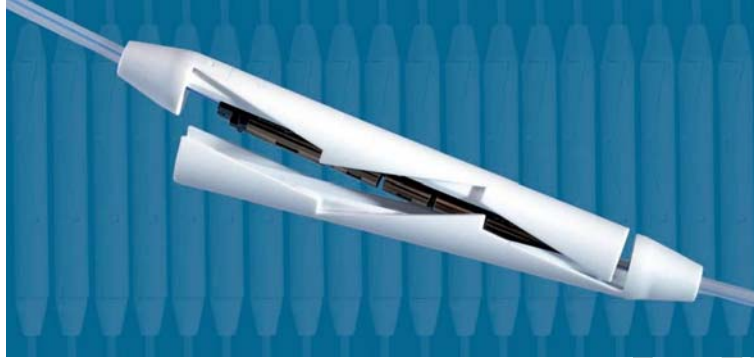


27. ábra. Hibrid előfizetői végelzáró

Egy kombinált megoldást mutat a következő ábra, melyben a hagyományos Ethernet végződésen felül optika is szerelhető a dobozba. Ezeket FTTH hálózatban alkalmazzák.

2. Speciális kötőelemek beltéri alkalmazásokra

A mechanikus szálak egyedi kötésvédelmét szolgálja a kötőhüvely, mely toldásra, szakadás esetén hibajavításra alkalmazható.



28. ábra. Mechanikus kötésvédő eszköz

Szintén FTTH hálózati leágazás valósítható meg a visszahúzzható (Breakout) kábelen egy leágaztató hüvely segítségével. Ez egy olyan technológia, melyben speciális, visszahúzzható kábelt alkalmaznak. A leágazás helyén meglékelik a kábelt, és a keletkezett kis nyíláson keresztül azt a szálakat, melyeket leágaztatni szeretnének, visszahúzzák. Erre védőcsövet helyezve továbbítható az előfizető felé. Előnye, hogy nem kell elvágni a kábelt, csak egy kis lékelő nyíláson keresztül történik a visszahúzás és a "kötőelem" is végtelenül leegyszerűsödik.



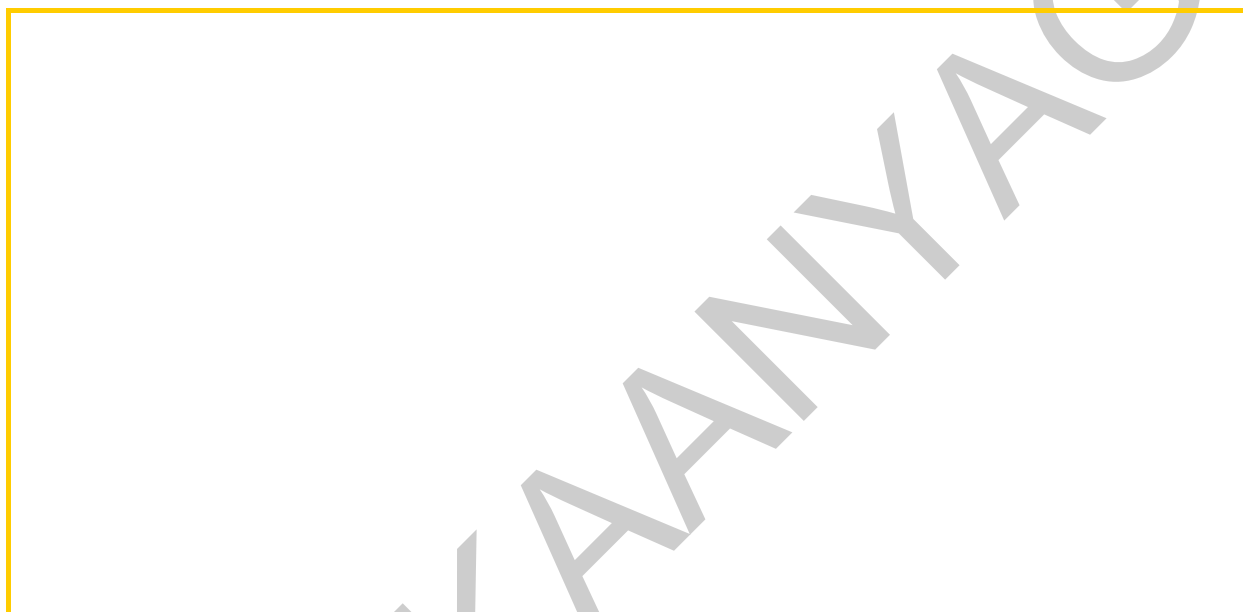
29. ábra. Breakout kábel leágaztatása

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A falidobozok kötésének és alkalmazásának feldolgozása is célszerű egy közös párbeszéd útján, melyhez felhasználhatók az otthoni és az eddigi tapasztalatok. Meg kell vizsgálni, hol és mikor alkalmaznak ilyen kötődobozokat. Ehhez érdemes az alábbi kérdésekre válaszolni, majd ezeket közösen feldolgozni.

1. feladat

Gyűjtsék össze, hol alkalmaznak optikai falidobozokat?



2. feladat

Mi a szerepe az épület főelosztójának?



3. feladat

Hogyan lehet szintelosztást megvalósítani?

4. feladat

Hogyan lehet végelzáró kötéseket megvalósítani



Az anyagban található legfontosabb fogalmak és kifejezések:

Breakout kábelek a visszahúzható kábelek, melyekben a szekunder védelemmel ellátott szálak visszahúzhatók.

Épületelosztó az épületbe érkező kábeleket osztja szét a megfelelő szintek illetve az előfizetők felé

Falidoboz a falra szerelhető kötődoboz.

Hibrid végelzáró, optikai és strukturált kábelek együttes végelzárója.

Kábelpigtail olyan pigtail, melyek a szekunder védelmen kívül a kábelvezetést lehetővé tevő védőcsővel és a különböző kábelvédelemmel is rendelkeznek.

Optikai végelzáró az utolsó optikai kötéspon, ahol a fizikai optikai hálózat végződik.

Patch-kábelek mindkét végén csatlakozóval szerelt, egy szálat tartalmazó kábelek.

Pigtail (szálpigtail) csak szekunder védelemmel ellátott, egy szálat tartalmazó, egyik végén csatlakozóval szerelt szál.

Szintelosztó az emeleteken elhelyezett kötődoboz, melynek feladata az adott szintre érkező kábelek és szálak szétválasztása a továbbmenőktől.

MEGOLDÁS

1. feladat megoldása

- Épület előtt
- Épületben épületelosztót, főelosztót
- Szintelosztót
- Optikai végelzárók esetén

2. feladat megoldása

- Minden előfizető felé a megfelelő számú optikai szál biztosítása
- Rugalmas konfigurálási lehetőség
- A kültéri és a beltéri optikai kábel illesztése (kötése)

3. feladat megoldása

- Amennyiben külön kábelben megy minden előfizető felé (patch-kábeles megoldás), akkor nem kell külön kötést alkalmazni
- Amennyiben minden szinthez külön kábel megy, a kábelt ki kell fejteni és patch-kábelekkel továbbítani az egyes előfizetők felé.
- Amennyiben egy kábelben megy a felszálló, akkor lékeléssel leágaztathatók a kábelek.
- Visszahúzásos kábeltechnika esetén (Breakout kábeles megoldásnál) csak az adott szálát ágaztatják le az előfizetők felé.

4. feladat megoldása

- A végelzáróban pigtail-t kötve a szálhoz és onnan patch-kábel segítségével az előfizetői pontig.
- Kábelpigtaillel érkezve, patch-kábellet csatlakoztatva
- A szálát kötés nélkül az előfizetőig.

ÖNELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK**1. feladat Tesztfeladat**

A kérdések alatt található táblázatban jelölje be a helyes választ! Minden kérdésre egyetlen egy válasz adható.

1. Hol nem alkalmaznak falidobozokat az alábbiak közül?

- A Épület bevezetésénél
- B Épület emeletein
- C Betonszekrényekben
- D Előfizetőknél

2. Melyik állítás hamis az alábbiak közül?

- A Szálmenedzsment alkalmazása a főelosztóban lehetőséget nyújt az előfizetői változó igények kezelésére
- B A főelosztó egyik feladata a kültéri kábelek illesztése a beltéri optikai kábelekhez.
- C A lékeléses leágazás megvalósításánál nem kell gondoskodni az elvágatlan pászmák többleshosszána elhelyezéséről.
- D A Breakout kábelek esetén a leágaztatott szálaknál nem minden esetben kell kötést megvalósítani.

3. Alkalmaznak-e oszlopsoron kötéslezáró egységeket?

- A Nem, mindig lehozzák a kábelt és az oszlop tövében történik a kötés elhelyezése.
- B Nem, mert nincs szükség az oszlopsoron kötésre
- C Igen, de csak egyenes kötések
- D Igen, elosztó kötések is elhelyezhetők

4. Melyik elosztási ponton alkalmazhatnak szálmenedzsmentet?

- A A szintelosztóban
- B Breakout kábelek esetén a leágazásoknál
- C A végelzárókban
- D A szálmenedzsment falidobozban nem alkalmazható

5. Mit neveznek lékeléses leágaztatású kötésnek?

- A Amikor elvágva a kábelt, néhány szálát egy másik végpont felé továbbítanak
- B Amikor splitterek segítségével történik a leágaztatás
- C Amikor a kábellelket nem vágják el, csak azokat a pászmákat (szálakat) melyeket leágaztatnak. Ezeket a másik irányban haladó kábelhez kötik.
- D A Breakout kábeleknél alkalmazott szálvisszahúzásos technológiát

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				

MEGOLDÁSOK

1. feladat Tesztfeladat

	A	B	C	D
1			X	
2			X	
3				X
4	X			
5			X	

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Paul E. Green Jr. Fiber to the home the new empowerment, WILEY-INTERSCIENCE A John Wiley & Sons, Inc., Publication 2006.

Kovács Zoltán: GPON optikai elérési hálózati fejlesztések a Magyar Telekom hálózatában, előadás Magyar Telekom PKI FI 2009.

Szomolányi Tiborné-Jeszenői Péter: Szélessávú optikai előfizetői hálózat, előadás Magyar Telekom PKI FI 2009.

Sipos Attila, Czinkóczy András, Horváth Róbert, Németh Attila: A Magyar Telekom NGN hálózatfejlesztési koncepciója, Híradástechnika LXI. évfolyam 2006/10

CENELEC Fibre optic access to end-user – A guideline to building of FTTX fibre optic network TECHNICAL REPORT 2007.

ITU: Telecommunication Standardization Sector of ITU: G sorozat (G.651–655; G 700–709; G 774; G 784...)

Elek Attila: Nyomvonalas távközlési hálózatépítési technológiák kézikönyve, Magyar Elektronikai és Infokommunikációs Szövetség 2006.

Buzás Ottó: Az e-kommunikáció kultúrája NetPress 2009.

Tyco Electronics: Katalógus 2010.

A(z) 0909–06 modul 020–as szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33 523 03 1000 00 00	Távközlési műszerész
33 523 03 0100 31 01	Antenna szerelő
54 523 03 0010 54 01	Beszédátviteli rendszertechnikus
54 523 03 0010 54 02	Elektronikus hozzáférési és magánhálózati rendszertechnikus
54 523 03 0010 54 03	Elektronikus műsorközlő és tartalomátviteli rendszertechnikus
54 523 03 0010 54 04	Gerinchálózati rendszertechnikus
54 523 03 0100 31 01	Távközlési üzemeltető

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
20 óra

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató