

# NEMZETI FEJLESZTÉSI MINISZTERIUM

**55 523 03 Gerinchálózati rendszerüzemeltető technikus**

**Komplex szakmai vizsga**

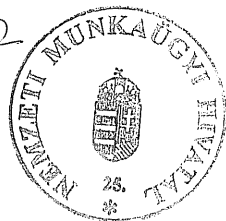
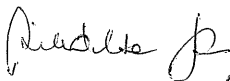
**Szóbeli vizsgatevékenység**

**A vizsgafeladat megnevezése: Gerinchálózati rendszerek ismertetése**


A vizsgafeladat időtartama: 30 perc (felkészülési idő 20 perc, válaszadási idő 10 perc)  
A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 40%

A 315/2013. (VIII. 28.) Kormányrendelet 3. § (2) bekezdésében foglaltak alapján a szakmai vizsga szóbeli tételeit a 001132/2014-5522 számon kiadom.

EREDETIVEL MINDENBEN  
MEGEGYEZŐ MÁSZOLAT



Jóváhagyta:

  
Vályi-Nagy Vilmos  
államtitkár



**2014**

**NEMZETI MUNKAÜGYI HIVATAL  
SZAK- ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI IGAZGATÓSÁG**

Érvényes: 2014.03.06-tól

Szakképesítés-ráépülés: 55 523 03 Gerinchálózati rendszerüzemeltető technikus  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Gerinchálózati rendszerek ismertetése

A vizsgafeladat ismertetése: Válaszadás a vizsgakövetelmények alapján összeállított, előre kiadott tételsorokból húzott kérdésekre

A felkészülés ideje alatt segédeszköz nem használható!

A feladatsor első részében található 1-20-ig számozott vizsgakérdéseket ki kell nyomtatni, majd pontosan kettévágni. Ezek lesznek a húzható tételek.

A második részben található a tanári példány, mely az értékelést segíti.

***A tételsor a 12/2013. (III. 29.) NFM rendelet foglalt szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye alapján készült.***

**1. Ismertesse a WAN hálózatok és a gerinchálózatok felépítését és jellemzőit!**

- WAN hálózatok típusai
- Gerinchálózatok kiépítési lehetőségei
- Gerinchálózatok jellemzői (kapacitás, átviteli sebesség, struktúra)
- Az alkalmazott hálózatelemek
- Tartalékolási megoldások a gerinchálózatokban
- Magyarország gerinchálózata napjainkban

**2. Ismertesse a gerinchálózatok (nagysebességű hálózatok) építési eljárásait!**

- A gerinchálózatban alkalmazott hálózati eszközök
- Nyomvonalak kijelölése
- Kábelfektetési eljárások (behúzási módok)
- Szakaszok kötéstehnológiája (hegesztés, csatlakozó szerelés, kötőelemek szerelési eljárása)
- Optikai rendezők telepítése, kiépítési módjai

### **3. Ismertesse a hálózatépítés folyamatát és (hatósági) eljárásait!**

- Hálózati tervek fajtái, készítése, jóváhagyása
- Tenderezési eljárás
- Közművek, hivatalos szervek engedélyezése
- A folyamatban közreműködő személyek és feladatuk
- Módosítások, a projekt nyomon követése
- Átadás-átvételi eljárás
- A projekt zárása, dokumentálás

### **4. Ismertesse a hálózat-nyilvántartás rendszerét!**

- Hálózat-nyilvántartás fogalma, előírásai
- Hálózat-nyilvántartó rendszerek és kapcsolatuk más nyilvántartásokkal
- Nyomvonalterkép és kezelése
- A műszaki létesítmények nyilvántartása, paramétereinek kezelése
- Listázás, statisztika készítése

**5. Hogyan történik a gerinchálózatok minősítése, az átviteli paraméterek mérése, a teljesítés számítása?**

- Minősítési eljárások fajtái, alkalmazása
- Az átviteli szakaszok mérési előírásai
- A hálózatelemek, berendezések minősítése
- Méréstechnikai megoldások
- Az üzemeltetés-fenntartás mérései, minősítései

**6. Ismertesse a szinkron hálózatelemeket, működésüket és alkalmazási területeiket!**

- Szinkron hálózatelemek fajtái, feladataik (SLT, SMA, MXT, CC...)
- Interfészek típusai, paraméterei
- Hálózatelemek felépítése és működése
- Útvonal konfiguráció a szinkron vonalon, megvalósításuk különböző hálózatelemekkel
- Hálózati konfigurációk megvalósítása

**7. Hogyan történik az SDH gyűrűs struktúra tartalékolása? Ismertesse a tartalékolási módokat, a megvalósítási lehetőségeiket!**

- Gyűrűs hálózatok felosztása
- Önjavító gyűrűk kialakítása
- Tartalékolási módok és működésük
- Kapcsoló berendezések beállítása tartalékolások esetén
- Gyűrűs hálózatok menedzselése

**8. Hogyan valósul meg a szinkronizáció a szinkron hálózatokban?**

- Szinkronizációs alapfogalmak (órajel, szinkronszó...)
- Órajel referencialánc
- Szinkronizációs üzemmódok
- Q1 byte szerepe, szinkronizáció átjelzése
- A szinkronizáció megvalósítása a gyűrűs hálózatokban
- Szinkron hálózatok tervezési szempontjai

**9. Ismertesse a gerinchálózat-üzemeltetés fenntartását, az NMC (menedzsment központ) főbb feladatait!**

- Az üzemeltetés-fenntartás feladatai
- A hálózat minősítése, üzem közbeni vizsgálat
- A riasztáskezelés lépései, elsődleges feladatok
- A távfelügyelet célja, az NMC (menedzsment központ) feladatai

**10. Ismertesse a szinkron hálózatok mérési előírásait, a mérésnél alkalmazott műszereket!**

- A mérések előírásai, szabványai, interfész szabványok
- A mérés megvalósítása, mérési összeállítások
- Üzem közbeni mérések, minősítések
- Hibajavítást követő mérések
- SDH analizátorok működése, mérési beállításai

**11. Ismertesse az ATM aszinkron átviteli rendszert és az ATM cella továbbítási lehetőségeit a gerinchálózaton!**

- Aszinkron hálózatok fajtái (ATM, IP)
- Az ATM keretfelépítése (cella felépítés), működése, forgalmi osztályai
- Az ATM kapcsolók felépítése és működése
- Útvonal konfigurálás megvalósítása
- Az ATM átviteli módjai a gerinchálózaton

**12. Ismertesse az IP rendszert és az IP jelek továbbítási lehetőségeit a gerinchálózaton!**

- Az IP alapvető rétegei, felépítése
- A fizikai réteg, az átviteli lehetőségek megvalósítása
- Illesztés a szinkron (SDH), aszinkron (ATM) rendszerekhez
- IP forgalom közvetlen átviteli módja, illesztés az OTN optikai transzport hálózathoz
- Forgalomirányítás, többutas átvitel megvalósítása



**13. Ismertesse az OTN optikai transzport hálózatok felépítését, szabványos átviteli módjait!**

- OTN szerepe a gerinchálózatban
- OTN hálózat tulajdonságai, szabványai
- OTN rétegfelépítése,
- OTN keret felépítése
- Jelek elhelyezése az OTN keretben (pl. IP)

**14. Ismertesse a WDM hullámhosszosztásos technológiát és alkalmazását a gerinchálózatokban!**

- WDM alapelve és alkalmazása
- A technológia eszközei, berendezései
- Útképzés a WDM rendszerekben
- Hullámhossz kiosztás és tartalékolás megvalósítása
- OMS optikai menedzselő rendszer tervezése

**15. Ismertesse a WDM hullámhosszosztásos technológiában alkalmazott eszközök tulajdonságait, szabványos paramétereit!**

- Optikai szálak és kábelek alkalmazása a WDM hálózatokban
- Nemlineáris hatások és kezelésük
- Passzív optikai eszközök a WDM rendszerben
- Optikai adók és vevők kialakítása
- Optikai csatornakiosztás és ezek megvalósítása
  - CWDM (ritkaosztásos hullámhossz multiplexálás)
  - DWDM (sűrűosztásos hullámhossz multiplexálás)

**16. Ismertesse a DWDM (sűrűosztásos hullámhossz multiplexer) berendezések felépítését, működését és üzemeltetését!**

- Végződő WDM multiplexerek kialakítása és működése
- OMS (optikai menedzsment) csatorna kialakítása és a WDM berendezések vezérlése
- Leágazó multiplexerek típusai
- Kapcsolómezők kialakítása
- Hullámhossz konverzió megvalósítása
- A berendezések üzemeltetési feladatai

**17. Ismertesse a gerinchálózatok tervezési feladatait és lépéseit!**

- Tervek fajtái
- Tervezés lépései, előzetes felmérések
- Topológia meghatározása és ehhez a linkek méretezése
- Forgalmi mátrixok tervezése
- Szinkronizálás megvalósítása
- Tartalékolások, biztonsági előírások

**18. Hogyan történik a gerinchálózatban a hálózatelemek kiválasztása a forgalomvezérlés szempontjából, ismertesse az MPLS (Multiprotocol Label Switching) és a WDM (Wavelength Division Multiplexing) útvonal konfigurálását!**

- Forgalomvezérlési célkitűzések
- Hálózati erőforrások, berendezések kihasználtságának optimalizálása
- MPLS routing
- WDM optikai utak átkonfigurálása
- Forgalmi igények és a szakaszok terhelésének vizsgálata

**19. Hogyan épül fel a TMN (távközlési menedzsment hálózat) rendszere, ismertesse a menedzselő rendszerek működését, minőségi osztályait!**

- A TMN általános felépítése és a modell elemei
- EMS (elemmenedzsment rendszerek)
- NMS (hálózatmenedzsment rendszerek)
- A menedzselő rétegek strukturálása
- A menedzsment alkalmazása a gerinchálózatban
- A szolgáltatás minősége (QoS) a gerinchálózaton

**20. Ismertesse az NGN (új generációs hálózatok) megvalósítását a gerinchálózatokban!**

- NGN hálózatok fogalma, megvalósítási lehetőségei
- Szolgáltatások integrációs törekvései
- TDM és az IP kapcsolata, migrálása, illesztése
- Az MPLS (Multiprotocol Label Switching) megvalósítása a gerinchálózaton
- QoS (szolgáltatás minőség) megvalósítása az NGN hálózatokon

## **AZ ÉRTÉKELÉS SZEMPONTJAI**

### **Tanári példány**

#### **1. Ismertesse a WAN hálózatok és a gerinchálózatok felépítését és jellemzőit!**

- WAN hálózatok típusai
- Gerinchálózatok kiépítési lehetőségei
- Gerinchálózatok jellemzői (kapacitás, átviteli sebesség, struktúra)
- Az alkalmazott hálózatelemek
- Tartalékolási megoldások a gerinchálózatokban
- Magyarország gerinchálózata napjainkban

#### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- szövevényes, gyűrűs hálózat
- transzport hálózat. átlátszóság
- adatforgalom, átviteli kapacitás
- vonali-, végződő-, leágazó- multiplexerek, cross-connectek (kapcsoló berendezések)
- vonali-, útvonal-tartalékolás

**2. Ismertesse a gerinchálózatok (nagysebességű hálózatok) építési eljárásait!**

- A gerinchálózatban alkalmazott hálózati eszközök
- Nyomvonalak kijelölése
- Kábelfektetési eljárások (behúzási módok)
- Szakaszok kötéstehnológiája (hegesztés, csatlakozó szerelés, kötőelemek szerelési eljárása)
- Optikai rendezők telepítése, kiépítési módjai

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- optikai kábelek, kötőelemek, rendezők
- alépitmények, megszakító létesítmények, béléscsövezés
- berudalás, behúzás, beúsztatás
- hegesztés, csatlakozó szerelés, pigtail
- kábelrendezés, kábelvezetés

**3. Ismertesse a hálózatépítés folyamatát és (hatósági) eljárásait!**

- Hálózati tervek fajtái, készítése, jóváhagyása
- Tenderezési eljárás
- Közművek, hivatalos szervek engedélyezése
- A folyamatban közreműködő személyek és feladatuk
- Módosítások, a projekt nyomon követése
- Átadás-átvételi eljárás
- A projekt zárása, dokumentálás

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- előzetes terv, kiviteli terv, megvalósulási terv, költségvetés
- tenderezés, (vevők, kivitelezők és szállítók kiválasztása)
- közműterkép, nyilvántartások
- projektterv
- műszaki ellenőr, művezető

#### **4. Ismertesse a hálózat-nyilvántartás rendszerét!**

- Hálózat-nyilvántartás fogalma, előírásai
- Hálózat-nyilvántartó rendszerek és kapcsolatuk más nyilvántartásokkal
- Nyomvonalterkép és kezelése
- A műszaki létesítmények nyilvántartása, paramétereinek kezelése
- Listázás, statisztika készítése

#### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- CAD-CAM rendszerek
- többretegű hálózat nyilvántartás, elemmenedzselés
- nyomvonalterkép, közműterkép, koordináták
- megszakító létesítmények
- azonosítók, viszonylatok, kifejtési pontok



**5. Hogyan történik a gerinchálózatok minősítése, az átviteli paraméterek mérése, a teljesítés számítása?**

- Minősítési eljárások fajtái, alkalmazása
- Az átviteli szakaszok mérési előírásai
- A hálózatelemek, berendezések minősítése
- Méréstechnikai megoldások
- Az üzemeltetés-fenntartás mérései, minősítései

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- gyári- és üzem közbeni- mérések, átadás-átvételi minősítések, hibajavítás
- csillapítás, diszperzió mérése
- interfészek vizsgálata, teljesítési mérések
- reflexiós mérések, sötétszál vizsgálatok
- rendelkezésre állás, kieső idő, QoS (szolgáltatás minőségének) előírásai

**6. Ismertesse a szinkron hálózatelemeket, működésüket és alkalmazási területeiket!**

- Szinkron hálózatelemek fajtái, feladataik (SLT, SMA, MXT, CC...)
- Interfészek típusai, paraméterei
- Hálózatelemek felépítése és működése
- Útvonal konfiguráció a szinkron vonalon, megvalósításuk különböző hálózatelemekkel
- Hálózati konfigurációk megvalósítása

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- kapcsolómező, multiplexálás
- aggregát jel, tributary (alkotó) jelek
- fejrész kezelő, DCC (adatkommunikációs) csatornák, üzenet-kommunikációs funkció
- payload (rakomány), moduláris struktúra
- virtuális konténer, konténerkapcsolás

**7. Hogyan történik az SDH gyűrűs struktúra tartalékolása? Ismertesse a tartalékolási módokat, a megvalósítási lehetőségeiket!**

- Gyűrűs hálózatok felosztása
- Önjavító gyűrűk kialakítása
- Tartalékolási módok és működésük
- Kapcsoló berendezések beállítása tartalékolások esetén
- Gyűrűs hálózatok menedzselése

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- önjavító gyűrű, kettős gyűrű struktúra
- szakasztartalékolás, útvonal tartalékolás
- alhálózati védelem
- automata-, kényszerített-, kézi-kapcsolás
- routing table (forgalomirányítási mátrix), DCC (adatkommunikációs csatorna) vezérlés

## 8. Hogyan valósul meg a szinkronizáció a szinkron hálózatokban?

- Szinkronizációs alapfogalmak (órajel, szinkronszó...)
- Órajel referencialánc
- Szinkronizációs üzemmódok
- Q1 byte szerepe, szinkronizáció átjelzése
- A szinkronizáció megvalósítása a gyűrűs hálózatokban
- Szinkron hálózatok tervezési szempontjai

### Kulcsszavak, fogalmak:

- órajel, szinkronszó, órajel-generátor, órajel-kinyerés
- egyszeres és többszörös üzemmódok, szabadonfutó
- SSU berendezés (órajel stabilizátor)
- órajel minőségi osztályok
- szinkronizációs terv

**9. Ismertesse a gerinchálózat-üzemeltetés fenntartását, az NMC (menedzsment központ) főbb feladatait!**

- Az üzemeltetés-fenntartás feladatai
- A hálózat minősítése, üzem közbeni vizsgálat
- A riasztáskezelés lépései, elsődleges feladatok
- A távfelügyelet célja, az NMC (menedzsment központ) feladatai

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- OAM (üzemeltetés-fenntartás)
- rendelkezésre állás, kieső idő
- távlevégi riasztás, riasztás-átjelzés
- súlyos hiba, nem súlyos hiba
- hibaaarány, átviteli paraméterek
- hibajegy, riasztáskezelés, hibabehatárolás

**10. Ismertesse a szinkron hálózatok mérési előírásait, a mérésnél alkalmazott műszereket!**

- A mérések előírásai, szabványai, interfész szabványok
- A mérés megvalósítása, mérési összeállítások
- Üzem közbeni mérések, minősítések
- Hibajavítást követő mérések
- SDH analizátorok működése, mérési beállításai

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- keretezési eljárás, fejrészek, moduláris struktúra
- riasztáskezelés, B1, B2, B3 analízis
- pointer offszet vizsgálata, pointer-kiigazítás, dzsitter paraméterek
- interfész vizsgálatok
- időzítések, késleltetés, órajel elcsúszás
- naplózás, dokumentálás

**11. Ismertesse az ATM aszinkron átviteli rendszert és az ATM cella továbbítási lehetőségeit a gerinchálózaton!**

- Aszinkron hálózatok fajtái (ATM, IP)
- Az ATM keretfelépítése (cella felépítés), működése, forgalmi osztályai
- Az ATM kapcsolók felépítése és működése
- Útvonal konfigurálás megvalósítása
- Az ATM átviteli módjai a gerinchálózaton

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- gyors csomagkapcsolás, fix méretű cellák
- virtuális út, virtuális csatorna
- HEC (fejrésszel ellenőrző byte)
- prioritáskezelés, tárkezelés, késleltetések
- torlódásvezérlés
- ATM cella, üres cella, PLOAM (üzemeltetés-fenntartási) cella

**12. Ismertesse az IP rendszert és az IP jelek továbbítási lehetőségeit a gerinchálózaton!**

- Az IP alapvető rétegei, felépítése
- A fizikai réteg, az átviteli lehetőségek megvalósítása
- Illesztés a szinkron (SDH), aszinkron (ATM) rendszerekhez
- IP forgalom közvetlen átviteli módja, illesztés az OTN optikai transzport hálózathoz
- Forgalomirányítás, többutas átvitel megvalósítása

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- fizikai címek (MAC), címzési eljárások
- IPv4, IPv6
- GFP protokoll (keretezési eljárás)
- LCAS rendszer (dinamikus sáv szélesség kiosztás)
- vezérlő keret, kliens felügyeleti keret
- transzport rendszer, hibajavítás



**13. Ismertesse az OTN optikai transzport hálózatok felépítését, szabványos átviteli módjait!**

- OTN szerepe a gerinchálózatban
- OTN hálózat tulajdonságai, szabványai
- OTN rétegfelépítése,
- OTN keret felépítése
- Jelek elhelyezése az OTN keretben (pl. IP)

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- transzport hálózat, átlátszó-áttetsző struktúra
- multiplexer szakasz, csatorna szakasz, átviteli út
- OTN optikai transzport hálózat
- OTN keret, fejrész, azonosítók
- hibajavítás, FEC (Forward Error Correction)
- transzparens, skálázható, költséghatékony
- kliens fogalma, általános kommunikációs csatorna

**14. Ismertesse a WDM hullámhosszosztásos technológiát, és alkalmazását a gerinchálózatokban!**

- WDM alapelve és alkalmazása
- A technológia eszközei, berendezései
- Útképzés a WDM rendszerekben
- Hullámhossz kiosztás és tartalékolás megvalósítása
- OMS optikai menedzselő rendszer tervezése

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- optikai multiplexálás, demultiplexálás
- optikai multiplexerek, optikai kapcsolók
- optikai szakasz, optikai csatorna
- hullámhossz konverter, optikai jel regenerálása
- erősítő szakasz tervezése, hullámhossz kiosztás

**15. Ismertesse a WDM hullámhosszosztásos technológiában alkalmazott eszközök tulajdonságait, szabványos paramétereit!**

- Optikai szálak és kábelek alkalmazása a WDM hálózatokban
- Nemlineáris hatások és kezelésük
- Passzív optikai eszközök a WDM rendszerben
- Optikai adók és vevők kialakítása
- Optikai csatornakiosztás és ezek megvalósítása
  - CWDM (ritkaosztásos hullámhossz multiplexálás)
  - DWDM (sűrűosztásos hullámhossz multiplexálás)

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- nem nulla eltolt diszperziójú szálak (NZ-DSF)
- négyhullám keverés, reflexiók, szóródások
- demultiplexerek, hangolható szűrők
- DFB (Distributed Feedback) lézerek, külső modulációjú lézerek
- CWDM, DWDM csatornakiosztás

**16. Ismertesse a DWDM (sűrűosztásos hullámhossz multiplexer) berendezések felépítését, működését és üzemeltetését!**

- Végződő WDM multiplexerek kialakítása és működése
- OMS (optikai menedzsment) csatorna kialakítása és a WDM berendezések vezérlése
- Leágazó multiplexerek típusai
- Kapcsolómezők kialakítása
- Hullámhossz konverzió megvalósítása
- A berendezések üzemeltetési feladatai

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- optikai erősítők, transzponderek, regenerátorok
- OMS felügyeleti csatorna
- fix leágazás, dinamikusan konfigurálható leágazás
- MEMS (mikro-elektromechanikai) rendszerek, 3D tükrök
- hullámhossz konverterek

**17. Ismertesse a gerinchálózatok tervezési feladatait és lépéseit!**

- Tervek fajtái
- Tervezés lépései, előzetes felmérések
- Topológia meghatározása és ehhez a linkek méretezése
- Forgalmi mátrixok tervezése
- Szinkronizálás megvalósítása
- Tartalékolások, biztonsági előírások

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- hálózat megvalósítási terv, útvonalterv, szinkronizációs terv
- szolgáltatás igény felmérése, topológia meghatározása,
- hálózatelemek kiválasztása, útvonal konfiguráció
- topológia, hierarchia
- forgalomvezérlés, minimálutak, terhelésmegosztás
- skálázhatóság, üzemeltetés. tartalékolás, védelmi osztályok
- linkek, berendezések, routerek méretezése

**18. Hogyan történik a gerinchálózatban a hálózatelemek kiválasztása a forgalomvezérlés szempontjából, ismertesse az MPLS (Multiprotocol Label Switching) és a WDM (Wavelength Division Multiplexing) útvonal konfigurálását!**

- Forgalomvezérlési célkitűzések
- Hálózati erőforrások, berendezések kihasználtságának optimalizálása
- MPLS routing
- WDM optikai utak átkonfigurálása
- Forgalmi igények és a szakaszok terhelésének vizsgálata

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- forgalomvezérlés, torlódások
- hatékonyság, terhelés kiegyenlítés
- FEC (Forward Error Correction) kódolás, hibajavítás
- explicit routing, protokollok, jelzések
- hullámhossz konverzió, hullámhossz kapcsolás, virtuális optikai utak
- IP/WDM hálózatmenedzsment, optikai overlay (lefedő) hálózat

**19. Hogyan épül fel a TMN (távközlési menedzsment hálózat) rendszere, ismertesse a menedzselő rendszerek működését, minőségi osztályait!**

- A TMN általános felépítése és a modell elemei
- EMS (elemmenedzsment rendszerek)
- NMS (hálózatmenedzsment rendszerek)
- A menedzselő rétegek strukturálása
- A menedzsment alkalmazása a gerinchálózatban
- A szolgáltatás minősége (QoS) a gerinchálózaton

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- rendszermenedzselés, hibamenedzselés, forgalommenedzselés...
- hálózatvezérlés, üzemeltetési térkép
- szolgáltatás minősége
- forgalomvezérlés és torlódásmenedzsment
- forgalomminták
- jelző és beavatkozó technikák

**20. Ismertesse az NGN (új generációs hálózatok) megvalósítását a gerinchálózatokban!**

- NGN hálózatok fogalma, megvalósítási lehetőségei
- Szolgáltatások integrációs törekvései
- TDM és az IP kapcsolata, migrálása, illesztése
- Az MPLS (Multiprotocol Label Switching) megvalósítása a gerinchálózaton
- QoS (szolgáltatás minőség) megvalósítása az NGN hálózatokon

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- hálózati konvergencia, migráció
- VoIP (Voice over IP), IPVPN (IP Virtual Private Network)
- Multiprotocol Label Switching (MPLS)
- TriplePlay, CATV (kábeltelevízió) szolgáltatások
- szolgáltatásminőség



