

NEMZETI FEJLESZTÉSI MINISZTERIUM

55 523 02 Elektronikus műsorközlő és tartalomátviteli rendszerüzemeltető
technikus

Komplex szakmai vizsga

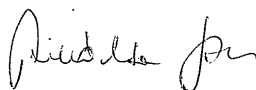
Szóbeli vizsgatevékenység

A szóbeli vizsgafeladat megnevezése: Műsorközlő 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 tételét a 001132/2014-5522 számon kiadom.

EREDETIVEL MINDENBEN
MEGEGYEZŐ MÁSOLAT



Jóváhagyta:


Vályi-Nagy Vilmos
államtitkár



2014

NEMZETI MUNKAÜGYI HIVATAL
SZAK- ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI IGAZGATÓSÁG

Érvényes: 2014.03.06-tól

Szakképesítés-ráépülés: 55 523 02 Elektronikus műsorközlő és tartalomátviteli rendszerüzemeltető technikus
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Műsorközlő 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 solti rádióállomás rendszertechnikai felépítését!

Vázlatpontok:

- A KH-sáv hullámterjedési tulajdonságai
- A nagyszinten modulált adók felépítése
- Biharmonikus üzem, hatásfok
- Teljesítményösszegzés, tartalékolás
- Dinamikus vivőszabályozó rendszer (DCC)
- Tápvonal, antenna

2. Ismertesse az RDS-rendszer felépítését és működését!

Vázlatpontok:

- A sztereo multiplex jel felépítése
- A RDS-rendszer célja, feladatai
- RDS adatstruktúra
- Kötelező paraméterek
- Opcionális paraméterek
- RDS-vevő felépítése és működése

3. Ismertesse az analóg műsorvevők rendszertechnikáját!

Vázlatpontok:

- AM-DSB- és nagyindexű FM-jel jellemzői
- A frekvenciatranszponálás vevő
- AM és FM demodulátorok
- Löketkomprimálás vevő
- Sztereo multiplex jel felépítése, dekóderek
- Szabályozó áramkörök, automatikák

4. Ismertesse a digitális hangműsorszóró rendszer (DAB) felépítését!

Vázlatpontok:

- Jellemző frekvenciasávok
- A DAB-jel felépítése
- Forráskódolás, bitsebességek
- Csatornakódolás
- Moduláció; egyfrekvenciás adóhálózatok
- DAB adásmódok

5. Mutassa be a DRM (Digital Radio Mondiale) rádió-műsorszóró rendszert!

Vázlatpontok:

- Frekvenciasáv, sávszélesség
- A DRM-jel felépítése
- Forráskódolás és csatornakódolás
- Moduláció; egyfrekvenciás adóhálózatok
- Időátszövés különböző hullámhosszon
- Sugárzási módok a DRM-rendszerben

6. Ismertesse a műholdas műsorszóró rendszerek úrszegmensének felépítését!

Vázlatpontok:

- Műholdpályák típusai, a pályák jellegzetességei, a geostacionárius pálya adatai
- Frekvenciasávok, polarizációk
- A műholdak pályára juttatása és pályán tartása, pályazavarok
- Élettartam energiaellátás
- A műsorszóró műholdak felépítése
- Hot-pozíció

7. Ismertesse műholdas műsorszóró rendszerek földi vevőinek felépítését!

Vázlatpontok:

- A vevőberendezés részei
- Paraboloid tükrök típusai, jellemzői
- Jellegzetes vevőfejek; a vevőfejek vezérlése
- Optikai vevőfejek, virtuális konverterek
- Forgatható antennák, többfejes megoldások
- Kábelek, csatlakozók, szerelvények

8. Mutassa be a DVB-S-rendszer csatornakódolóját és modulátorát!

Vázlatpontok:

- A geostacionárius pálya jellemző tulajdonságai
- A vevőantenna és vevőfej fontosabb paraméterei
- A csatornakódoló felépítése
- Bit- és byte-szintű hibajavító eljárások
- Csatornamodulátorok típusai
- Sávszélesség, adat- és bitsebesség

9. Ismertesse a T-Home műholdas tv-szolgáltatásának rendszerét!

Vázlatpontok:

- Műholdpozíció, polarizáció, moduláció, kódolás
- A feladóállomás fontosabb műszaki adatai
- Központi hibafelügyelet
- Hozzáférés-korlátozó eljárás
- Földi vevőállomás jellemzői
- Szolgáltatások

10. Mutassa be a HFC rendszerű kábeltelevíziós hálózatok felépítését!

Vázlatpontok:

- A hálózat felépítése, hálózati topológiák, hálózati síkok
- A hálózat építőelemei, távtáplálás
- A fejállomás felépítése
- Interaktív megoldások
- Feltételes hozzáférés
- Előfizetői végberendezések

11. Ismertesse a kábeltelevíziós hálózatok szolgáltatásait!

Vázlatpontok:

- A kábeltelevíziós rendszerek frekvenciaterve
- PAL televíziójel továbbítása
- Digitális televíziójelek átvitele
- Triple play szolgáltatás, interaktív televízió
- Speciális szolgáltatások
- Előfizetői eszközök

12. Mutassa be földfelszíni digitális televízióműsor-szórás (DVB-T) csatornakódolási és modulációs eljárásait!

Vázlatpontok:

- Csatornakódolás, csatornamoduláció
- OFDM-keret, referenciapilotok
- TPS paraméterek
- Hierarchikus és nemhierarchikus adásmód
- Az OFDM spektrum jellemzői
- OFDM szimbólum
- Adásparaméterek, adatsebességek

13. Ismertesse a DVB-T hálózatok felépítését!

Vázlatpontok:

- Multi- és egyfrekvenciás (MFN, SFN) hálózatok jellemzői
- Gerincadók, ismétlők
- Az adótávolság és a védőidő kapcsolata
- SFN-osztályozás, SFN struktúrák
- Kitöltő adók (Gap fillerek)
- SFN szinkron működés

14. Ismertesse a digitális televíziójelek vizsgálatának módszereit!

Vázlatpontok:

- A képminőség mérésének módszerei
- DVB-S mérés technika, bithiba-arány mérése
- DVB-C rendszerek mérési eljárásai
- Konstellációs diagramok elemzése
- DVB-T jelek mérése
- MPEG-jelfolyam hibái

15. Ismertesse a cellás mobil rendszerek rádiós szakaszainak jellemzőit!

Vázlatpontok:

- Frekvenciasávok; a rádiós átviteli út tulajdonságai, csatornkapacitás
- Közeghozzáférési eljárások
- Cellaméret, frekvenciák újrafelhasználása
- Többszintű interleaving eljárás
- A spektrumkiterjesztés elve, szórt spektrumú átvitel
- Modulációs eljárások

16. Ismertesse a WIMAX (802.16) hálózatok rádiós szakaszának jellemzőit!

Vázlatpontok:

- Szélessávú mikrohullámú linkek jellemzői
- Frekvenciasávok, duplexitás; mikrohullámú jelek terjedési tulajdonságai
- Rádiós interfész típusok
- Adaptív moduláció és kódolás
- Ellátott terület - LOS/nLOS
- Terminálok típusai

17. Ismertesse az IPTV rendszerek felépítését!

Vázlatpontok:

- Az IPTV bevezetése, szolgáltatásai
- Az IP technológia felépítése, a hálózat elemei
- Csatornák és protokollok
- Streaming technológiák
- Szolgáltató oldali és felhasználó oldali eszközök
- A hozzáférés korlátozása

18. Ismertesse a térhatású televízió-műsorok átviteli megoldásait!

Vázlatpontok:

- Az emberi látás tulajdonságai, mélységérzékelés
- Televíziós technológiák és szolgáltatások fejlődése
- Képmegjelenítő technológiák, képfelbontások
- Háromdimenziós megjelenítési technikák
- Passzív és aktív szemüveges megoldások
- 3D-jelek átvitele

19. Ismertesse a budapesti mikrohullámú műsorszétosztó rendszert!

Vázlatpontok:

- "AM-mikro" műsorszétosztó rendszer jellegzetességei
- Frekvenciasáv, digitális modulációs eljárások
- Adaptív technikák
- Az adóoldali berendezés felépítése
- Adóantennák típusa
- A vevőrendszer felépítése

20. Ismertesse az országos műsorjel-továbbító mikrohullámú gerinchálózat felépítését!

Vázlatpontok:

- Frekvenciasáv; terjedési tulajdonságok; csapadécsillapítás
- SDH-alapfogalmak, STM-1 keretfelépítés
- Modulációtípusok, konstellációs ábrák
- Hálózati topológiák
- A mikrohullámú összeköttetések teljesítménymérlege
- Hálózatmenedzselés (TMN)

AZ ÉRTÉKEELÉS SZEMPONTJAI

Tanári példány

1. Ismertesse a solti rádióállomás rendszertechnikai felépítését!

Vázlatpontok:

- A KH-sáv hullámterjedési tulajdonságai
- A nagyszinten modulált adók felépítése
- Biharmonikus üzem, hatásfok
- Teljesítményösszegzés, tartalékolás
- Dinamikus vivőszabályozó rendszer (DCC)
- Tápvonal, antenna

Kulcsszavak, fogalmak:

- felületi hullám, térhullám (ionoszféra E-, F-réteg), napszak, évszak
- monoblokk, T-hidas összegző, HF- és RF-lánc
- meghajtó, végfokozat, modulátor transzformátor
- hűtő- és energiaellátó rendszer
- kvázi-koaxiális tápvonal
- talpponti impedancia, illesztés, kihangolás

2. Ismertesse az RDS-rendszer felépítését és működését!

Vázlatpontok:

- A sztereo multiplex jel felépítése
- A RDS-rendszer célja, feladatai
- RDS adatstruktúra
- Kötelező paraméterek
- Opcionális paraméterek
- RDS-vevő felépítése és működése

Kulcsszavak, fogalmak:

- B+J, B-J, pilotjel, löketkivezérlés
- be- és áthangolás, adó kiválasztás, szöveges üzenetek
- adat segédvívó, löket
- moduláció, kódolás, adatsebesség
- program-azonosító, szolgáltatás neve
- közlekedési információ, idő, dátum, programtípus stb.
- egy- és kéttuneres vevő

3. Ismertesse az analóg műsorvevők rendszertechnikáját!

Vázlatpontok:

- AM-DSB- és nagyindexű FM-jel jellemzői
- A frekvenciatranszponálás vevő
- AM és FM demodulátorok
- Löketszűréses vevő
- Sztereo multiplex jel felépítése, dekóderek
- Szabályozó áramkörök, automatikák

Kulcsszavak, fogalmak:

- frekvenciasáv, spektrum, időfüggvény
- keverés (alsó, felső), LO, KF, tükörfrekvencia
- érzékenység, szelektivitás (közel, távol)
- FDM, TDM elvű dekóderek
- AVC, AFC
- szoftverrádió (SDR)

4. Ismertesse a digitális hangműsorszóró rendszer (DAB) felépítését!

Vázlatpontok:

- Jellemző frekvenciasávok
- A DAB-jel felépítése
- Forráskódolás, bitsebességek
- Csatornakódolás
- Moduláció; egyfrekvenciás adóhálózatok
- DAB adásmódok

Kulcsszavak, fogalmak:

- földi, műholdas
- csatornák (szinkron, gyors adat-, fő szolgáltatás)
- MPEG-1 II. layer; AAC
- spektrumterítés, konvolúciós kódolás, idő- és frekvenciaátszövés
- OFDM; szimbólum- és védőidő
- kerethossz, szimbólumszám, vivőszám stb.

5. Mutassa be a DRM (Digital Radio Mondiale) rádióműsor-szóró rendszert!

Vázlatpontok:

- Frekvenciasáv, sáv szélesség
- A DRM-jel felépítése
- Forráskódolás és csatornakódolás
- Moduláció; egyfrekvenciás adóhálózatok
- Időátszövés különböző hullámhosszon
- Sugárzási módok a DRM-rendszerben

Kulcsszavak, fogalmak:

- hosszú-, közép- és rövidhullámú sáv, 9 kHz, 10 kHz
- hang, adat, gyors adatcsatorna, szolgáltatást leíró csatorna
- AAC, SBR, CELP
- spektrumterítés, cellaátszövő, pilotgenerátor
- ortogonális FDM, védőidő, QPSK/M-QAM
- hierarchikus moduláció

6. Ismertesse a műholdas műsorszóró rendszerek űrszegmensének felépítését!

Vázlatpontok:

- Műholdpályák típusai, a pályák jellegzetességei, a geostacionárius pálya adatai
- Frekvenciasávok, polarizációk
- A műholdak pályára juttatása és pályán tartása, pályazavarok
- Élettartam energiaellátás
- A műsorszóró műholdak felépítése
- Hot-pozíció

Kulcsszavak, fogalmak:

- LEO, MEO, GEO, távolság, csillapítás, késleltetési idő
- Ku alsó és felső sáv, horizontális és vertikális polarizáció, csatorna offszet
- alacsony körpálya, elliptikus pálya, perigeum, apogeum
- üzemanyag, pályastabilizálás
- teljesítményigény, napelem, akkumulátor; hatásfok
- transzponder, antenna, szűrő, keverő, erősítő
- lefedettség, lábnyom

7. Ismertesse műholdas műsorszóró rendszerek földi vevőinek felépítését!

Vázlatpontok:

- A vevőberendezés részei
- Paraboloid tükrök típusai, jellemzői
- Jellegzetes vevőfejek; a vevőfejek vezérlése
- Optikai vevőfejek, virtuális konverterek
- Forgatható antennák, többfejes megoldások
- Kábelek, csatlakozók, szerelvények

Kulcsszavak, fogalmak:

- antenna, kis zajú vevőfej, levezető kábel, beltéri egység
- antennanyereség, hatásos felület, zajtényező
- primfókuszos, offszet, segédreflektoros
- univerzális, twin, quad; quattro
- alsó/felső sávátkapcsolás, polarizációváltás
- eszközök (kapcsolók, motorok stb.) vezérlése, DiSEqC
- RG-6, F-csatlakozó, jelosztó, multikapcsoló

8. Mutassa be a DVB-S-rendszer csatornakódolóját és modulátorát!

Vázlatpontok:

- A geostacionárius pálya jellemző tulajdonságai
- A vevőantenna és vevőfej fontosabb paraméterei
- A csatornakódoló felépítése
- Bit- és byte-szintű hibajavító eljárások
- Csatornamodulátorok típusai
- Sávszélesség, adat- és bitsebesség

Kulcsszavak, fogalmak:

- műhold - földi vevő távolság, szabadtéri csillapítás, transzponder, EIRP
- antennaméret, nyereség, határfok; vevőfejek zajtényezője, G/T
- spektrumterítés/szkremblerezés, álvéletlen bitsorozat
- külső és belső hibavédelem, konvolúciós átszövés
- digitális fázismoduláció (QPSK, 8PSK), konstellációs ábrák
- kódarány, teljes és hasznos adatsebesség

9. Ismertesse a T-Home műholdas tv-szolgáltatásának rendszerét!

Vázlatpontok:

- Műholdpozíció, polarizáció, moduláció, kódolás
- A feladóállomás fontosabb műszaki adatai
- Központi hibafelügyelet
- Hozzáférés-korlátozó eljárás
- Földi vevőállomás jellemzői
- Szolgáltatások

Kulcsszavak, fogalmak:

- AMOS-3, transzponder sáv szélesség
- DVB-S2, MPEG-4 AVC, 8PSK
- Andrew-antenna, teljesítmény, redundáns antenntáplálás
- megbízhatóság, tartalékolás
- SD, HD csatorna, statisztikus multiplexer
- antenna, LNB és set-top box típusok
- PVR, time shifting, PIP, VoD

10. Mutassa be a HFC rendszerű kábeltelevíziós hálózatok felépítését!

Vázlatpontok:

- A hálózat felépítése, hálózati topológiák, hálózati síkok
- A hálózat építőelemei, távtáplálás
- A fejállomás felépítése
- Interaktív megoldások
- Feltételes hozzáférés
- Előfizetői végberendezések

Kulcsszavak, fogalmak:

- fejállomás, kétsíkú optikai hálózat, EDFA, HOST, ONU
- koaxiális elosztóhálózat, kétirányú vonalerősítők, passzív leágazók
- QPSK, OFDM, QAM demodulátor
- jelprocesszor, MPEG-kódoló, multiplexer, QAM modulátor
- PID szűrés, PCR újraírás
- szélessávú internetszolgáltatás, EuroDOCSIS
- Conax, Irdeto, Totalcrypt stb.
- set-top boxok (HD, PVR, VoD stb.)

11. Ismertesse a kábeltelevíziós hálózatok szolgáltatásait!

Vázlatpontok:

- A kábeltelevíziós rendszerek frekvenciaterve
- PAL televíziójel továbbítása
- Digitális televíziójelek átvitele
- Triple play szolgáltatás, interaktív televízió
- Speciális szolgáltatások
- Előfizetői eszközök

Kulcsszavak, fogalmak:

- előre- és vissz irány, analóg és digitális, egy és kétirányú szolgáltatások
- PAL-jel spektruma, képvivő, csonka oldalsáv, színsegédvivő, hangvivők
- DVB-C, -C2; M-QAM moduláció
- EuroDOCSIS szabvány
- videotelefon, interaktív játékok, távszavazás, fogadás, vásárlás
- igény szerinti video (VoD, NVoD), time shifting, Pay-per-view, PVR
- kábelmodem, VoIP telefon, NAS, Slingbox

12. Mutassa be földfelszíni digitális televízióműsor-szórás (DVB-T) csatornakódolási és modulációs eljárásait!

Vázlatpontok:

- Csatornakódolás, csatornamoduláció
- OFDM-keret, referenciapilotok
- TPS paraméterek
- Hierarchikus és nemhierarchikus adásmód
- Az OFDM spektrum jellemzői
- OFDM szimbólum
- Adásparaméterek, adatsebességek

Kulcsszavak, fogalmak:

- VHF, UHF (DD1, DD2) sávszélesség, tömörített SD-/HD-jelek, spektrumhatékonyság
- spektrumterítés, álvéletlen bitsorozat
- RS blokk kódolás, byte-szintű hibák javítása
- konvolúciós átszövés, Forney-féle átszövő
- pontozott konvolúciós kódolás, bitszintű hibák javítása
- OFDM-generátor, védelmi idő
- fázisreferencia, folytonos pilotjelek; szórt pilotjelek, adaptív csatornaki egyenlítés
- TPS, adásparaméterek jelzése

13. Ismertesse a DVB-T hálózatok felépítését!

Vázlatpontok:

- Multi- és egyfrekvenciás (MFN, SFN) hálózatok jellemzői
- Gerincadók, ismétlők
- Az adótávolság és a védőidő kapcsolata
- SFN-osztályozás, SFN struktúrák
- Kitöltő adók (Gap fillerek)
- SFN szinkron működés

Kulcsszavak, fogalmak:

- helyi/regionális szolgáltatások
- azonos frekvencia, szinkron működés
- hatékony spektrumfelhasználás
- a lefedett területeken egyenletesebb térerősség-eloszlás
- nagykiterjedésű, mini SFN
- "sűrű" SFN, mobil vétel
- frekvencia-, bit-, időszinkron, GPS

14. Ismertesse a digitális televíziójelek vizsgálatának módszereit!

Vázlatpontok:

- A képminőség mérésének módszerei
- DVB-S méréstechnika, bithiba-arány mérése
- DVB-C rendszerek mérési eljárásai
- Konstellációs diagramok elemzése
- DVB-T jelek mérése
- MPEG-jelfolyam hibái

Kulcsszavak, fogalmak:

- szubjektív és objektív vizsgálat
- jelszint, C/N, Viterbi-dekódoló előtt, RS-dekódoló előtt és után
- vivő/zaj, jel/zaj, dzsitter, BER, modulációs hibaarány
- zajos, szinkronizálatlan, dzsitteres jelek konstellációs ábrája
- folytonos, szórt, TPS pilotjelek állapotábrái
- alaktényező, impulzusválasz
- prioritásos hibák (szinkronvesztés, hiányzó PAT, PMT stb.)

15. Ismertesse a cellás mobil rendszerek rádiós szakaszainak jellemzőit!

Vázlatpontok:

- Frekvenciasávok; a rádiós átviteli út tulajdonságai, csatornkapacitás
- Közeghozzáférési eljárások
- Cellaméret, frekvenciák újrafelhasználása
- Többszintű interleaving eljárás
- A spektrumkiterjesztés elve, szórt spektrumú átvitel
- Modulációs eljárások

Kulcsszavak, fogalmak:

- csillapítás, zaj, torzítás
- többutas terjedés, interferencia, Doppler-hatás
- fading (takarásos, flat, szelektív)
- FDMA, TDMA, CDMA
- frekvenciaugraltatás, spektrumkiterjesztés, spektrumszűkítés
- GMSK, 8PSK, OFDM
- Viterbi kiegyenlítő

16. Ismertesse a WIMAX (802.16) hálózatok rádiós szakaszának jellemzőit!

Vázlatpontok:

- Szélessávú mikrohullámú linkek jellemzői
- Frekvenciasávok, duplexitás; mikrohullámú jelek terjedési tulajdonságai
- Rádiós interfésztípusok
- Adaptív moduláció és kódolás
- Ellátott terület - LOS/nLOS
- Terminálok típusai

Kulcsszavak, fogalmak:

- bázisállomás (BS), előfizetői állomás (SS)
- pont-multipont kapcsolat, FDD, TDD
- rálátást igénylő/nem igénylő megoldások, Fresnel-zóna
- egyvívós, OFDM
- BPSK, QPSK, M-QAM, konvolúciós kódolás (1/2, 2/3, 3/4)
- sávszélesség, spektrumhatékonyság, átviteli sebesség
- fix telepítésű, hordozható, mobil

17. Ismertesse az IPTV rendszerek felépítését!

Vázlatpontok:

- Az IPTV bevezetése, szolgáltatásai
- Az IP technológia felépítése, a hálózat elemei
- Csatornák és protokollok
- Streaming technológiák
- Szolgáltató oldali és felhasználó oldali eszközök
- A hozzáférés korlátozása

Kulcsszavak, fogalmak:

- szélessávú internetelés, EPG, PVR, time shifting, PIP
- xDSL-technika, kábelmodem, FTTH
- video forrás, video kódoló, szerver, media player
- vezérlő-, adatcsatorna, TCP, UDP, RTP protokoll
- RTCP, RTSP), csoportos IP cím közlés (IGMP)
- unicast, multicast
- DSLAM, DSL-modem, set-top box, router
- CA-modul, smart card, tartalom- és másolásvédelem

18. Ismertesse a térhatású televízió-műsorok átviteli megoldásait!

Vázlatpontok:

- Az emberi látás tulajdonságai, mélységérzékelés
- Televízió-technológiák és szolgáltatások fejlődése
- Képmegjelenítő technológiák, képfelbontások
- Háromdimenziós megjelenítési technikák
- Passzív és aktív szemüveges megoldások
- 3D-jelek átvitele

Kulcsszavak, fogalmak:

- felbontóképesség, tehetetlenség, monokuláris és binokuláris térérzékelés
- PAL, DVB-x, MPEG-2, MPEG-4 AVC, SD, HD, 3D
- 720p, 1080i
- anaglif, INFITEC, polarizációs technika
- lentikuláris, parallax barrier megjelenítők
- autosztereoszkópikus és volumetrikus megoldások
- side by side, top & bottom

19. Ismertesse a budapesti mikrohullámú műsorszétoztó rendszert!

Vázlatpontok:

- "AM-mikro" műsorszétoztó rendszer jellegzetességei
- Frekvenciasáv, digitális modulációs eljárások
- Adaptív technikák
- Az adóoldali berendezés felépítése
- Adóantennák típusa
- A vevőrendszer felépítése

Kulcsszavak, fogalmak:

- egyirányú átvitel, optikai rálátás, vevő ára, spektrumhatékonyság
- ellátott terület, linkbudget
- SNR-BER függvények
- keverő, csatornaszűrő, cirkulátor, összegző hálózat
- koszekáns antenna, polarizáció
- antenna, LNB, beltéri egység, szabályozórendszer

20. Ismertesse az országos műsorjel-továbbító mikrohullámú gerinchálózat felépítését!

Vázlatpontok:

- Frekvenciasáv; terjedési tulajdonságok; csapadécsillapítás
- SDH-alapfogalmak, STM-1 keretfelépítés
- Modulációtípusok, konstellációs ábrák
- Hálózati topológiák
- A mikrohullámú összeköttetések teljesítménymérlege
- Hálózatmenedzselés (TMN)

Kulcsszavak, fogalmak:

- Fresnel-ellipszis, fading, diversity
- OH-byte-ok, payload, pointer
- QPSK, M-QAM, bit- és szimbólumsebesség
- tartalékolás, gyűrű struktúra
- szabadtéri és szakaszcsillapítás
- TMN, hiba, konfiguráció, teljesítmény, biztonság, D-byte-ok

