

TTMER06: Adatátvitel hozzáférési hálózaton - ADSL

Mérési jegyzőkönyv

A mérést végző hallgatók adatai:

A hallgató neve	Neptunkódja

A mérés elvégzésének dátuma:

A dőlt betűkkel szedett részek a mérésvezető ajánlásai

1. Kiépített ADSL összeköttetés vizsgálata

A kvantitatív méréseket a DSLAM [menedzselő terminálja](#) és oszcilloszkóp segítségével végezzük. A menedzselő terminál az üzemeltető/szolgáltató számára hozzáférhető és ennek segítségével konfigurálják az egyes előfizetőkhez tartozó ADSL-összeköttetések paraméterei. A mérési képességek a konfigurálást segítik és ellenőrzési lehetőséget nyújtanak. Hasonló adatokat némi ügyeskedéssel a modemből is ki tudunk nyerni.

1.1. Tanulmányozza a mérési elrendezést és annak berendezéseit!

- Ehhez segítségként felhasználhatja fel a segédletben az [xDSL alhálózat](#) leírást, és a mérési dossziében a hálózat vázlatos rajzát illetve kérdezhet a mérésvezetőtől.

1.2. Ellenőrizze az ADSL összeköttetés működőképességét élő forgalommal!

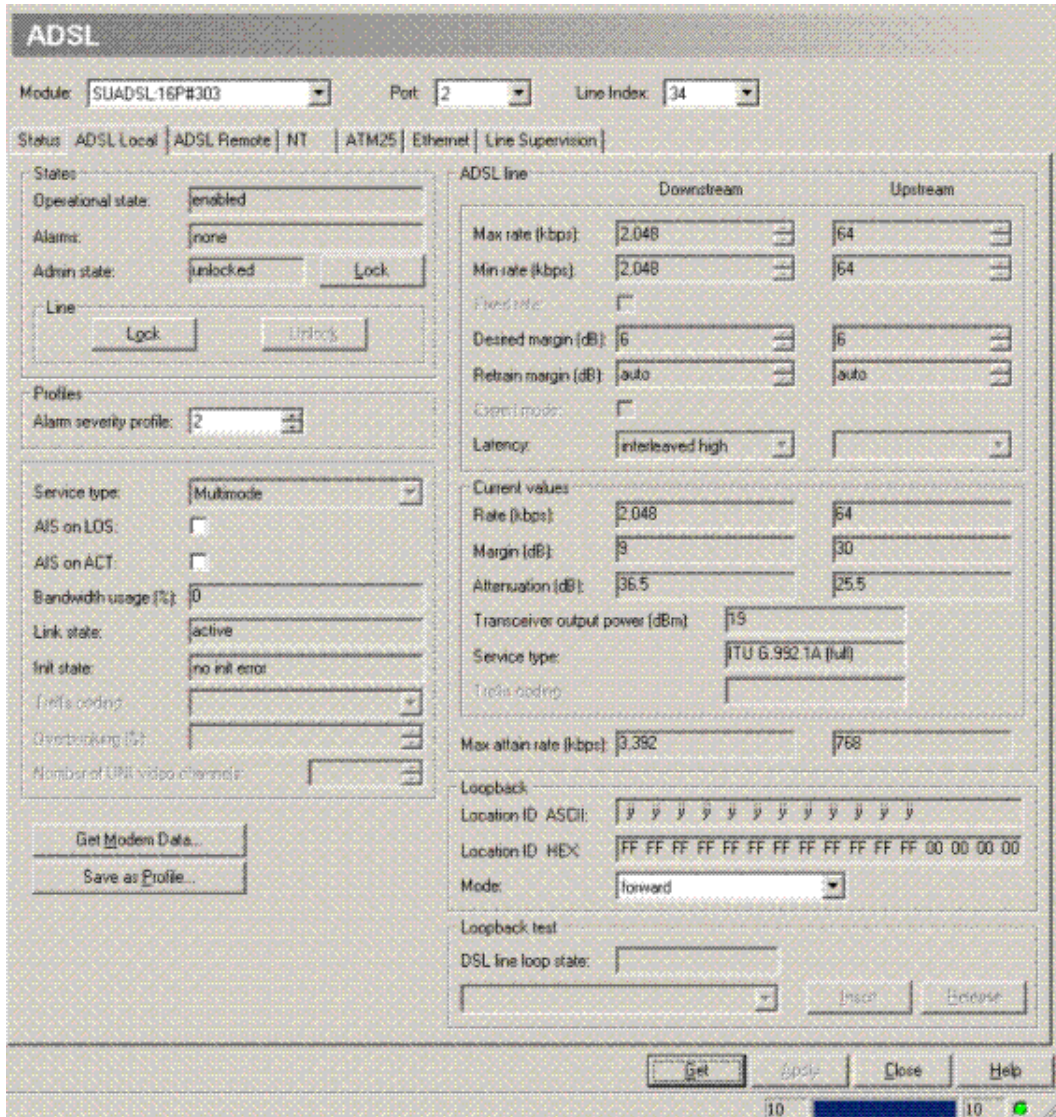
- Csatlakozzon fel az internetre, és tölts le pl. a Tanszék honlapját!
 - *A PC több Ethernet interfésszel rendelkezik, ezek közül az egyik csatlakozik az ADSL modemhez. Amikor az erre az összeköttetésre vonatkozó méréseket végezzük, a többit tiltsuk le (Disable)!*
 - *Ellenőrizzük a helyes IP cím beállításokat! (My computer/Control panel/Network connections/TCP IP properties és asztal/command prompt/ipconfig):*
 - *IP address: 10.0.2.1*
 - *Gateway address: 10.0.2.254*
 - *Netmask address: 255.255.255.0*
 - *Broadcast address: 10.0.2.255*
- Vizsgáljuk meg az összeköttetés késleltetését és sebességét!
 - *A ping utasítás csak olyan célpontok esetén ad eredményt, ahol az arra való választ a rendszeradminisztrátor engedélyezte. Használható például a **google.com**. A sebességméréshez használja az NMHH által üzemeltetett **szelessav.net** oldalt. Itt a késleltetést is méri a rendszer. A mérés eredményét a képernyőkép mentésével dokumentáljuk!*
- Engedélyezzük újra a tanszéki hálózathoz csatlakozó Ethernet interfészt és végezzük el azon is a sebességmérést!
 - *A mérés eredményét a képernyőkép mentésével dokumentáljuk!*
- Mi lehet az oka annak, hogy az utóbbi esetben a névleges 100 Mbps-nál kisebb értéket mérünk? Becsülje meg a mérések eredménye és a tanszéki hálózat ismert névleges sebessége alapján, hogy mekkora lehet az ADSL összeköttetés névleges sebessége!

- Mire elegendő ez a sávszélesség?
 - Ennek megválaszolásához nézzük meg a Netflix Help Centerében, hogy a rendelkezésre álló sávszélesség milyen minőségű streamhez elegendő?

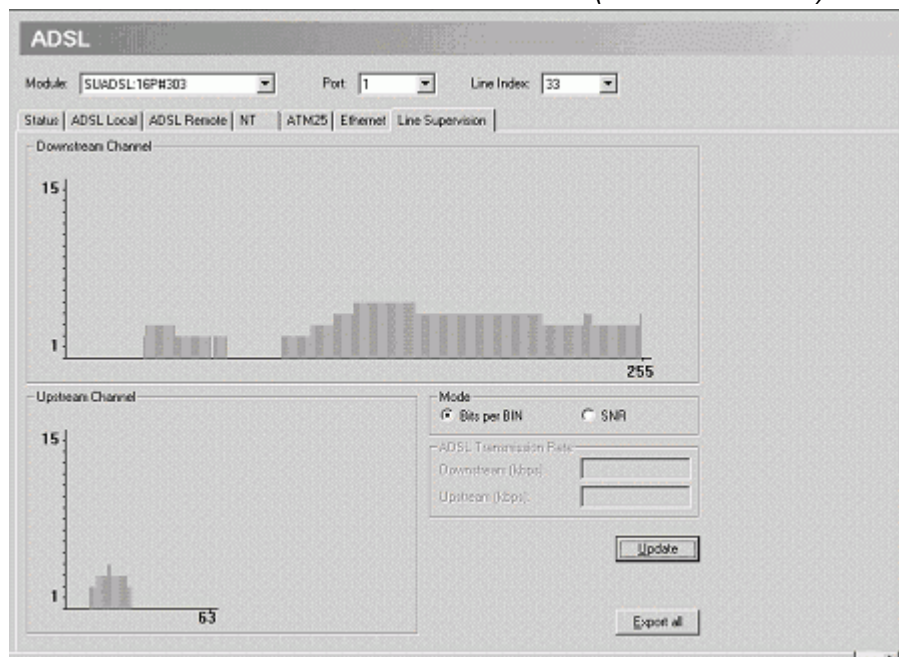
1.3. Végezze el egy ADSL összeköttetés teljesítőképeség vizsgálatát (relatív jel/zaj viszony ellenőrzés) a mérésvezető által megadott paraméterekkel!

- Ezt a feladatot egy másik modemen másik laboratóriumi teremben végezzük, ahol a DSLAM és a modem egyszerre rendelkezésre áll.
- A DSLAM és az ADSL modem közvetlen összekapcsolása: A "CA" doboz 2c pontot (DSLAM) patch kábellel kössük össze az ADSL modem "ADSL" csatlakozójával.
- A mérőhelyen az ADSL hálózat menedzselő terminálja mellett több számítógépet lehet kezelni egy KVM-switch segítségével. A menedzselő terminál a 7-es gomb megnyomásával érhető el.
- A menedzselő program elindítása: az asztalon kattintsunk az "EMhix 5300" ikonra. (A kommunikációs protokoll az SNMP.) A megjelenő ablakban kattintsunk a fára, majd az újabb ablakban a 192.168.168.9 IP-számmal jelzett dobozra. Ez a DSLAM.
- A DSLAM-en belül válasszuk ki a SUADSL:321 kártyát. Ha megtekintjük a valóságos DSLAM-et, akkor láthatjuk, a menedzselő program sematikus ábrái a valós elrendezést igyekeznek lekövetni.
- Ennél a feladatnál az 1-es hurkot fogjuk használni, míg az előző feladatban a 2-es hurkot használtuk. Az adott hurok sorszámának megfelelő sorra kattintva és az „**ADSL local**” fület kiválasztva kapjuk meg az adott hurokhoz tartozó konfigurációs panelt.
- Konfigurálás és mérés:
 - Konfigurációs paraméterek (pl. bitsebesség) beállítása:
 - "Status" mező -> Lock - kizárjuk a forgalomból a vonalat. "State" disabled.
 - Az "ADSL line" mezőben átírjuk a paraméterek értékét.
 - "Apply" a parancssorban - az értékek betöltése a DSLAM-ba.
 - "Status" mező -> Unlock - visszakapcsoljuk a forgalomba a vonalat.
 - Ha lefutott az init az ADSL loopban, akkor A "State" enabled lesz újra.
 - Mérés:
 - "Get" a parancssorban az értékek a "Current values" mezőben jelennek meg.
 - "Line Supervision" fül + "Get" -> bits/channel diagram
- A menedzselő programban megjelenő mérési eredményekről készíthetünk képernyőképet és azt illeszthetjük be a jegyzőkönybe. A Line Supervision fülön az eredményeket exportálni tudjuk CSV-file-ba.

A konfigurációs panel képe:



A csatornánkénti bitkiosztás a következő (csak illusztráció!):

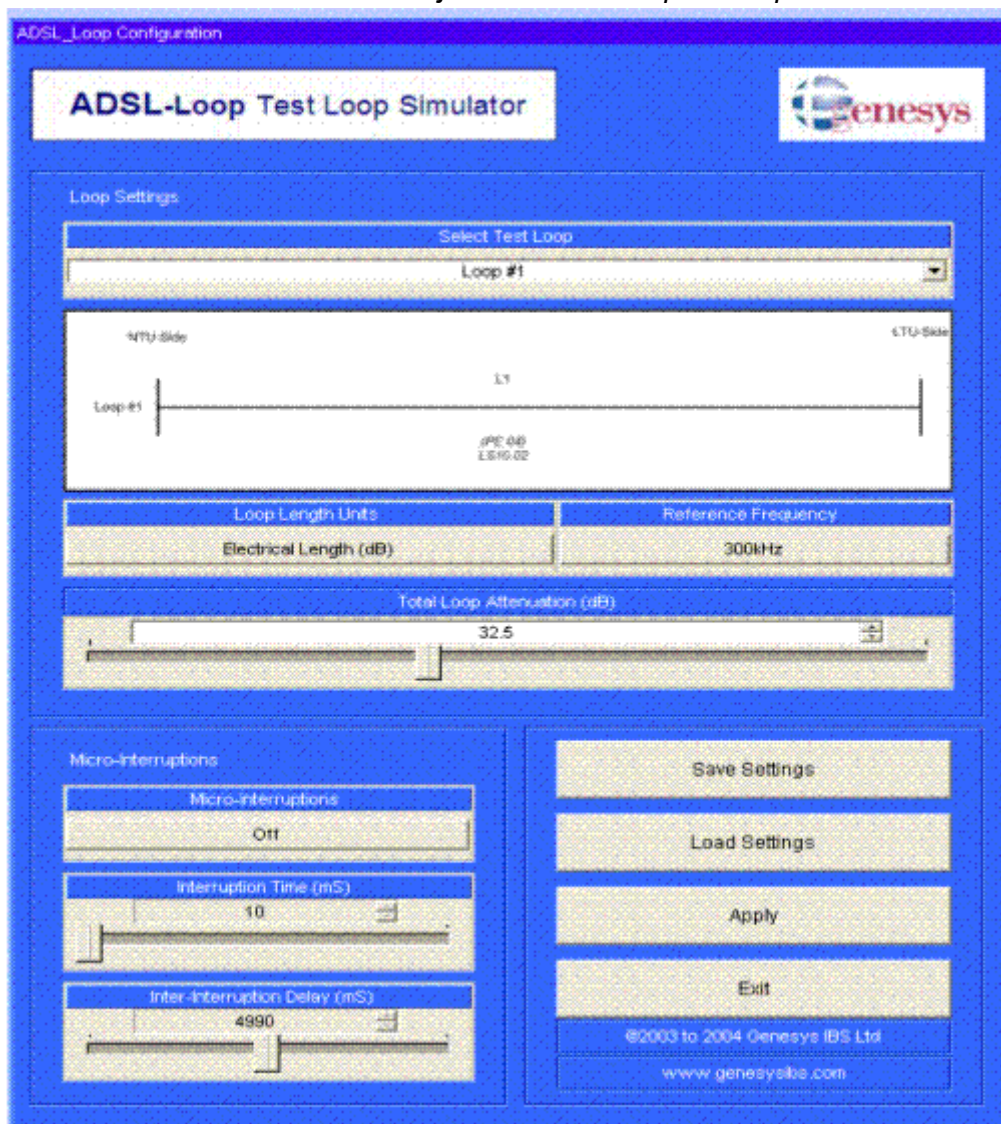


1.3.0. Visszatekintve az előző feladatra, másolja ki az ott vizsgált hurok névleges sebességértékeit! Mennyire egyezik meg az előző pontban becsült értékekkel? Mi lehet az eltérés oka?

1.3.1. Referencia mérési eredményként jelenítse meg és jegyzőkönyvezzé a most vizsgált összeköttetés konfigurációs paneljét és a „bits/channel diagramot”, kiiktatott ADSL vonal esetén.

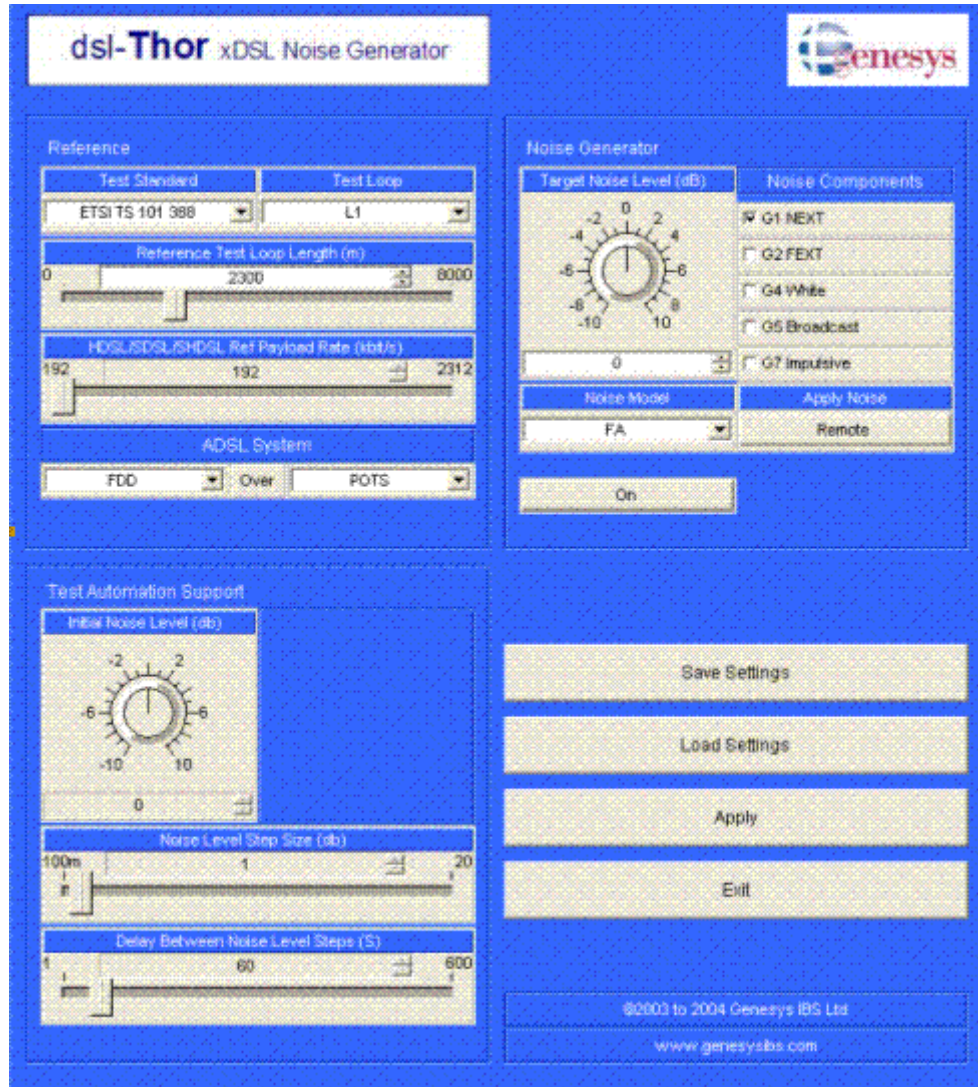
1.3.2. Második lépésben konfigurálja be az ADSL vonalszimulátort majd kösse azt be a DSLAM és a modem közé *kikapcsolt zajgenerátor mellett*. Jelenítse meg és jegyzőkönyvezzé a vizsgált összeköttetés konfigurációs paneljét és a „bits/channel diagramot”!

- Az ADSL vonalszimulátor (vonalszimulátor=kábelszimulátor+zajgenerátor) vezérlő számítógépét a billentyűzetváltón az 5-ös gomb megnyomásával érhetjük el.
- A vonalszimulátor kábelszimulátorának vezérlő paneljét az asztalon az "ADSL-loop" feliratú ikonra kattintva hívhatjuk be. A vezérlő panel képe a következő:



- Konfigurálás:
 - Select Test Loop - a kívánt kábelkonfiguráció (L0 ... L8) kiválasztása.
 - Total Loop Length/Attenuation - a kábel fizikai (m) vagy elektromos (csillapítás) (dB) hosszának beállítása.
 - Loop Length Unit - m / dB mértékegység váltás

- Reference Frequency - a dB-ben megadott hossz, milyen frekvenciára vonatkozik? (downstream 300 kHz).
 - Apply - a beállított adatok letöltése a műszerbe. Ezután nem zárjuk be az ablakot!!!
- A zajgenerátor vezérlő paneljét az asztalon a "dsl_Thor xDSL" feliratú ikonra kattintva hívhatjuk be. A vezérlő panel képe a következő:



- Kezelőszervek:
- Noise component - a kívánt zaj komponensek kiválasztása.
 - Noise Model - a kívánt zajprofil beállítása.
 - Target Noise Level - zajszint beállítása (0dB az a zajszint, ahol a BER=10e-7 6dB zajtartalék mellett).
 - Apply noise - a zaj beiktatásának helye.
 - Off/On - a zaj ki/bekapcsoló.
 - Reference: A vizsgálathoz használt zaj profilja és szintje függ a szimulált kábel hosszától. A korrekcióhoz szükséges paraméterek írhatók be ebben a boxban.
 - Apply - a beállított adatok letöltése a műszerbe. Ezután nem zárjuk be az ablakot!!!
- A kábelszimulátort és a zajgenerátort összekapcsoló hálózat vezérlő paneljét az asztalon az "SWUA-xDSL switch unit" feliratú ikonra kattintva hívhatjuk be. A vezérlő panel képe a következő:



- *Csatlakoztatás:*
 - *A kapcsolómező a műszer SWUA blokkja.*
 - *SWUA/LTU(DSLAM) - "CA" 2c (a DSLAM csatlakoztatása a vonalszimulátorhoz)*
 - *SWUA/NTU(MODEM) - ADSL modem "ADSL" csatlakozó*
 - *Test loop routing - a kábelszimulátor bekapcsolása*
 - *Noise generator routing - a zajgenerátor bekapcsolása*
 - *Apply - a beállított adatok letöltése a műszerbe. Ezután nem zárjuk be az ablakot!!!*

1.3.3. Harmadik lépésben kapcsolja be az ADSL vonalszimulátorban a zajgenerátort is. Jelenítse meg és jegyzőkönyvezzé a vizsgált összeköttetés konfigurációs paneljét és a „bits/channel diagramot”!

1.4. Az előző pont mérési eredményei alapján válaszolja meg a következő kérdéseket:

- Mennyi a letöltési irányú (downstream) maximális, a minimális és az átlagos csatornánkénti átvitt bitek száma?
- Hogyan befolyásolja a kábel a csatornánkénti bitkiosztást?
- Hogyan befolyásolja az áthallási zaj a csatornánkénti bitkiosztást?
- Azonos-e a kábelszimulátoron beállított kábelcsillapítás a modem által mért vonalcsillapítással?
- Ha ez a két érték eltér, mi lehet az oka?

1.5. Vizsgálja meg oszcilloszkóppal az 1.2. vagy az 1.3. feladatrészben használt összeköttetés spektrális képét! Mekkora az igényelt sáv szélesség?

2. ADSL összeköttetés kiépítése

Válasszon egyet a mérésvezető által felajánlott [konfiguráció feladatok](#) közül egyet, majd ennek alapján hozzon létre egy működő ADSL összeköttetést, ezután végezzen azon méréseket.

- *Ezt a feladatcsoportot a Zyxel DSLAM-en POTS-os modulján és egy megfelelő Zyxel modemén végezzük. Ezek az eszközök az ADSL2+ szabványt is támogatják.*
- *A DSLAM böngészőn keresztül konfigurálható, a címsorba a 192.168.168.24 címet kell beírni. Használjuk ehhez a mérőhelyen rendelkezésre álló PC-t, amelynek egyik interfésze látja ezt a címtartományt.*
- *A modem konfigurálásához szintén böngésző szükséges, amelyet a modem egyik Ethernet portjára csatlakoztatott laptopon futtatunk. A modem címe: 192.168.1.1.*
- *A DSLAM-en a felhasználónév **admin**, a jelszó mindkét eszközön **1234**. A jelszót ne változtassuk meg!!!*

2.1. Tanulmányozza a mérésben szereplő eszközök kezelői felületét, és ennek alapján válaszolja meg a következő kérdéseket:

- A szolgáltató milyen VLAN-okat milyen prioritásokkal implementált, ehhez milyen felhasználói neveket és lokális IP címeket osztott ki a [DSLGW](#)-ben?
- A [DSLAM](#) mely portjára csatlakozik a menedzselő terminál?
- Milyen WLAN SSID van beállítva a modemben?

2.2. A konfiguráció feladatban szereplő, valamint az 1-es feladat elvégzésekor megismert paraméterek alapján konfigurálja be a mérésben szereplő eszközöket:

- DSLAM / LAN switch
 - *Csatlakozó menük:*
 - **Basic Setting \ [Switch Setup](#)**
 - **Management \ [MAC table](#)**
 - **A VLAN-okat az Advanced applications \ [VLAN](#) menü alatt szerkeszthetjük.**
- DSLAM / ADSL modem, ATM VC-k (virtuális csatornák)
 - *Csatlakozó menük:*
 - **Basic Setting \ [xDSL Port Setup](#)**
- ADSL modem + WLAN router
 - *Csatlakozó menük:*
 - **WEB Configuration \ [WAN setup](#)**
 - **WEB Configuration \ [Wireless WAN setup](#)**

2.3. Tesztelje az összeköttetést, majd végezzen méréseket rajta!

- Tesztelés a modemben levő teszthurkokkal
- Internet átvitel teszt (ping)
- Mérés az ADSL (vonali) rétegen Csatlakozó menük:
 - **DSLAM Basic Setting \ [xDSL Line Data](#) menü.**
- Végezzünk sebességmérést az NMHH által üzemeltetett szelessav.net oldalon a modem konfigurálásához használt laptopon! A mérés eredményét a képernyőkép mentésével dokumentáljuk!
- Vizsgálja meg oszcilloszkóppal a létrehozott összeköttetés spektrális képét! Mekkora az igényelt sáv szélesség?