



**DynaRoot, műszer a gyökér stabilitásának
dinamikus méréshez**

Fakopp Bt.

2019.07.17.



Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	2
2. A húzóvizsgálat	3
3. A DynaRoot dinamikus gyökérvizsgálati módszer	4
4. Hogyan működik a DynaRoot?	5
5. A méréssel kapcsolatos megfontolások.....	6
5.1 A szélességmérő és a mért fa közötti távolság	6
5.2 Szélesség	7
5.3 Statisztikai megközelítés	7
5.4 Párhuzamos, egyidejű mérések.....	8
5.5 Előnyök és hátrányok	8
6. A rendszer elemei	9
6.1 Szélességmérő	9
6.2 Kéttengelyű dőlésmérő	9
6.3 DynaRoot szoftver	10
7. Üzemeltetés.....	10
7.1 A dőlésmérő üzembe helyezése.....	10
7.2 A szélességmérő üzembe helyezése	12
7.3 Az adatok másolása az SD kártyáról más eszközökre.....	12
7.4 Kiértékelés a DynaRoot szoftver segítségével.....	35
„A” függelék.....Az adatok vezetékek nélküli másolása Windows alatt	39

1. Bevezetés

A városi fák stabilitása kulcskérdés, mely mindannyiunkat érinti. A városi környezetben lévő beteg vagy instabil fák mindannyiunk számára kockázatot jelentenek, baleset esetén pedig az önkormányzat felelősségének kérdése is felmerül. A fák stabilitásának meghatározása rendkívül fontos, ám sajnos sok helyen méltatlanul mellőzött kérdésnek tűnik.

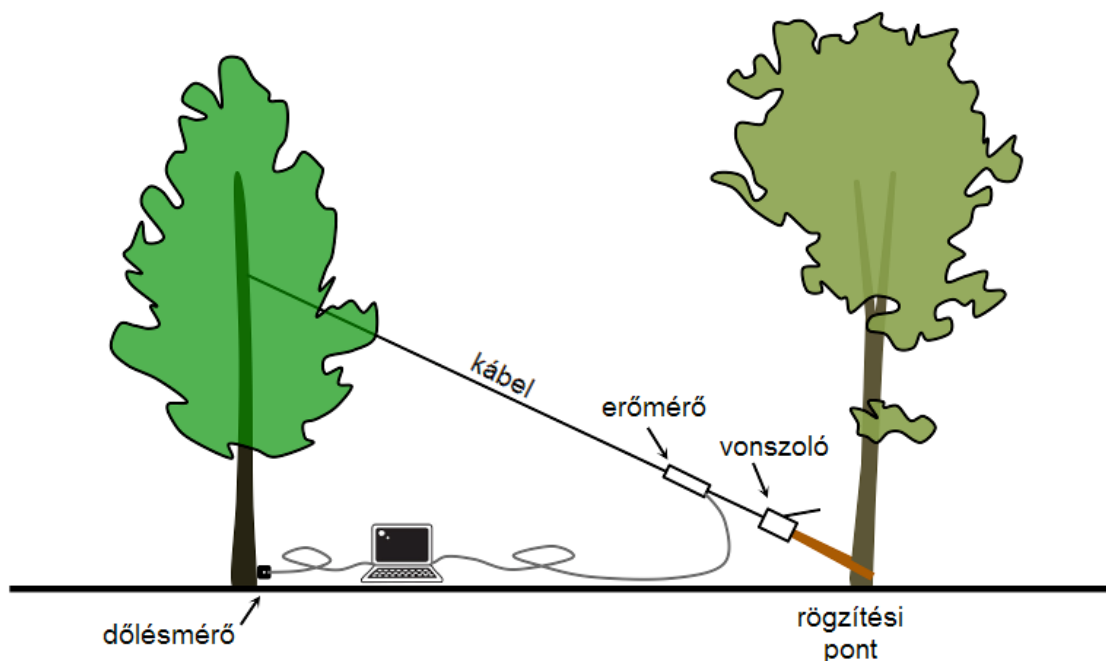
Jelenleg egyetlen, tudományosan jól megalapozott és széles körben elfogadott módszer létezik a fák stabilitásának meghatározására. Ez az úgynevezett húzóvizsgálat, melynek azonban komoly hátrányai vannak, mind megbízhatósági, mind kivitelezési szempontból. A dinamikus gyökérstabilitás-meghatározás valós szélterhelésen alapszik, és pontosan ezért alkalmasabb a valós életben előforduló kockázatok megállapítására. Ezen kívül a mérés kivitelezése is sokkal egyszerűbb, mint a hagyományos húzóvizsgálaté. Az egyetlen hátrány, hogy széles időre van szükség a méréshez.



2. A húzóvizsgálat

A húzóvizsgálat alapja egy mesterséges terhelés, melyet egy, a vizsgálandó fa koronaközéppontjához lehetőleg minél közelebb rögzített sodronykötél meghúzása vált ki. Közben a törzs dőlését mérjük, talajszinten. A kiváltott dőlés igen csekély (kevesebb, mint 0,25 fok), hogy biztosak lehessünk benne, hogy a mérés maga nem okoz kárt, vagy nem segíti elő a fa kifordulását. A mért terhelés alapján egy extrapolálással megbecsülhető a fa kifordításához szükséges forgatónyomaték. A fára ható maximális forgatónyomaték, melyet kedvezőtlen időjárási körülmények váltanak ki, kiszámítható a koronafelszínéből, az aerodinamikai ellenállási tényezőből és a területen előforduló maximális szélsébségből. A két érték aránya az adott fa biztonsági tényezője (angolból, "safety factor", SF). Ha ennek értéke meghaladja az 1,5-öt, akkor a fát biztonságosnak tekintjük, míg az 1 alatti SF érték magas kockázatot jelez. A két érték között a fa biztonságosságát bizonytalannak tekintjük.

A húzóvizsgálat előnye, hogy egy eléggé egyértelmű, számos kutatással megalapozott módszer. Az alkalmazott statikus terhelés azonban szegényesen közelíti a valós helyzetet, amikor is a fák dinamikus terhelésnek vannak kitéve. Ezen kívül a mérés kivitelezése meglehetősen nehézkes; súlyos felszerelést (acélsodrony kötélt és racsnis heveder) és létrát kell a mérés helyszínére juttatni, hosszadalmas előkészítés és fizikai erőfeszítés szükséges a mérés kivitelezéséhez. A húzó kábelt talajszinten, valamilyen kellően fix tárgyhoz kell rögzíteni (mint például egy másik fa törzse), ami nem minden esetben oldható meg könnyen.



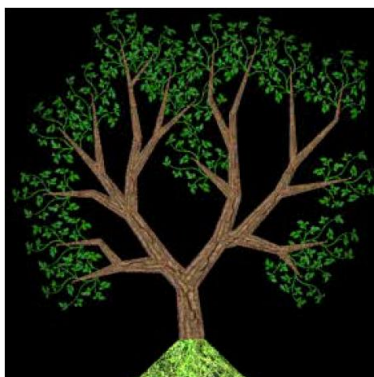
1. ábra: a húzóvizsgálat sematikus ábrája



3. A DynaRoot dinamikus gyökérvizsgálati módszer

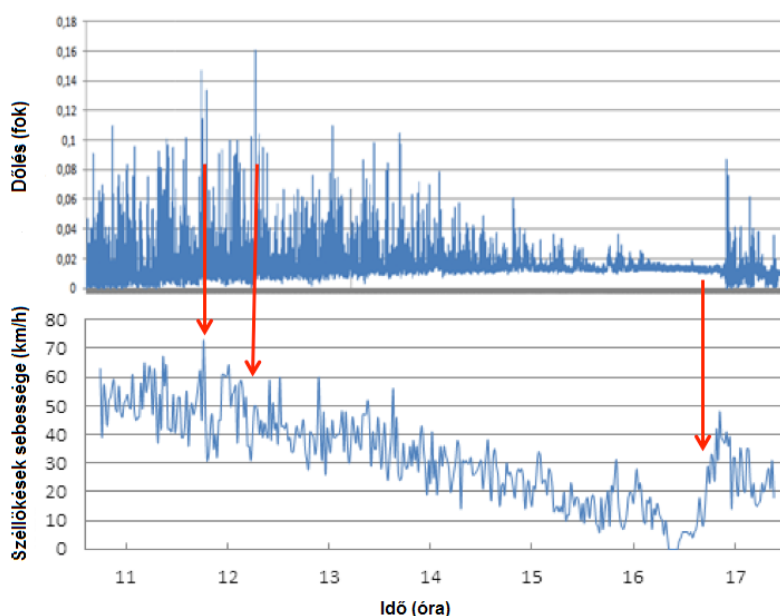
Ha kellően szeles az időjárás, akkor sokkal kézenfekvőbb, ha a fa stabilitásának vizsgálatához a szél által okozott természetes terhelést használjuk. Ebben az esetben azonban két, egymással összefüggő probléma merül fel, melyek bonyolulttá teszik a mérést:

1. A fa a törzs, a főbb és kisebb ágak, a gallyak és (nyáron) a levelek által alkotott bonyolult rendszer. Ha nem a törzs kapja a terhelést (ellentétben a húzóvizsgálat elrendezésével), akkor ez a rendszer kimondottan megjósolhatatlan, kiszámíthatatlan módon kezd viselkedni, egy kaotikus ingához hasonló módon.



2. Ennek eredményeképp, nincs közvetlen összefüggés a szélterhelés (szélsebesség) és a fa azonnali válasza között, vagyis a terhelés és a törzs dőlése nem állnak korrelációban (lásd 2. ábra: Két-dimenziós dőlési és szélsebesség adatok2. ábra).

Szeles időben a fák viselkedése nagyon érzékeny a kezdeti feltételekre. Ezek apró megváltozása is jelentősen eltérő eredményekhez, kimentekhez vezet az efféle dinamikus rendszereknél (ez a jelenség népszerű nevén a "pillangó effektus"). Hosszútávon gyakorlatilag megjósolhatatlan egy ilyen rendszer viselkedése. Létezik ugyan egy jól definiálható kapcsolat a szélsebesség és a fa dőlése között, azonban ez egy összetett kapcsolat, nem egy azonnali ok-okozati helyzet.



2. ábra: Két-dimenziós dőlési és szélsebesség adatok

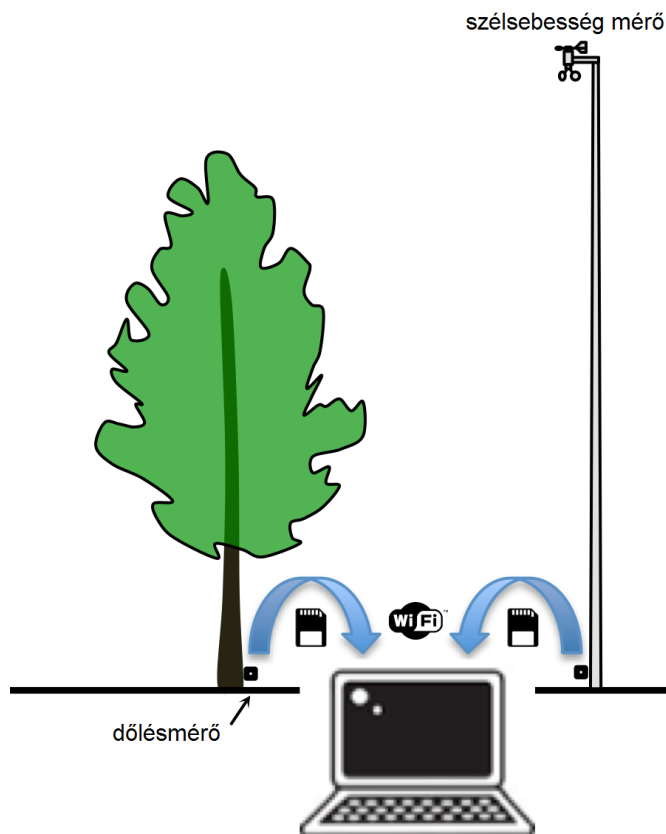


Az ilyen rendszerek értékelésének egyik módszere a statisztikai paraméterek használata egy hosszabb idő intervallumon. Egyetlen pillanatban sem létezik azonnali, pillanatszerű összefüggés a szélesség és a törzs dőlése között. Azonban van összefüggés ezek átlagai és más, hosszabb idő alatt megfigyelhető statisztikai változók között. A DynaRoot mérési elrendezése ezt a statisztikus összefüggést használja ki.

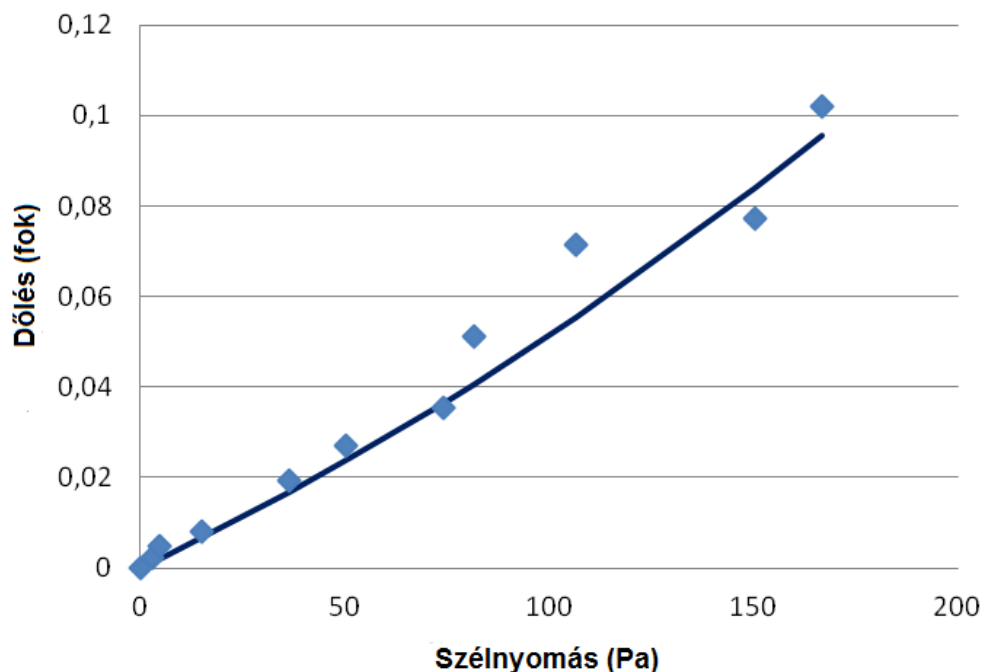
4. Hogyan működik a DynaRoot?

A DynaRoot rendszer három komponensből áll (lásd 3. ábra):

1. **Szélességmérő:** olyan eszköz, mely képes a szél sebességét mérni a vizsgált fa közelében. Minél közelebb történik a mérés, annál jobb, de a szélességtől függően a DynaRoot rendszere akár több kilométerrel arrébb mért szél esetén is megbízható adatokat szolgáltat. A szélességmérő kellően magas mintavételezési gyakorisággal szolgáltat adatokat. Ideális esetben épületektől vagy más, a szelet befolyásoló akadályoktól mentes helyre helyezendő, legalább 10 méteres magasságban.
2. **Dőlésmérő:** a talajszinten a törzsre rögzített műszer, mely a törzs dőlését méri két, egymásra merőleges irányban. Az eszköz nagy felbontású és kellően sűrűn mintavételezett dőlésadatokat szolgáltat.
3. **Kiértékelő szoftver:** egy számítógépes program a szélesség, valamint az x és y tengely menti dőlés értékelésére. A szélességmérő és a dőlésmérő több óras periódusa alatt rögzített adatait egy memóriakártyán vagy wi-fi kapcsolat segítségével juttathatjuk a számítógépre. A szoftver rövidebb intervallumokra bontja az adatsorokat és minden egyes intervallumon kiszámolja a fa biztonságosságának becsléséhez használt statisztikai paramétereket.



3. ábra: A DynaRoot rendszer elemei



4. ábra: A szélnyomás és a dőlés közti kapcsolat

A biztonsági faktor (Safety Factor, SF) számítása nagyon hasonló a húzóvizsgálat értékelésekor használthoz, csak itt a szél nyomását használjuk az erő helyett, és a statisztikai paramétereket a pillanatnyi szélnyomás és dőlési értékek helyett. Mivel egy tangens függvénnyel leírható összefüggés van a szélnyomás és a fa dőlése között, a kritikus szélnyomás meghatározható a görbéből. (lásd 4. ábra). Ez a kritikus érték használható a SF kiszámításához, mely a húzóvizsgálat során számolthoz hasonlóan értelmezendő.

5. A méréssel kapcsolatos meggondolások

5.1 A szélesebességmérő és a mért fa közötti távolság

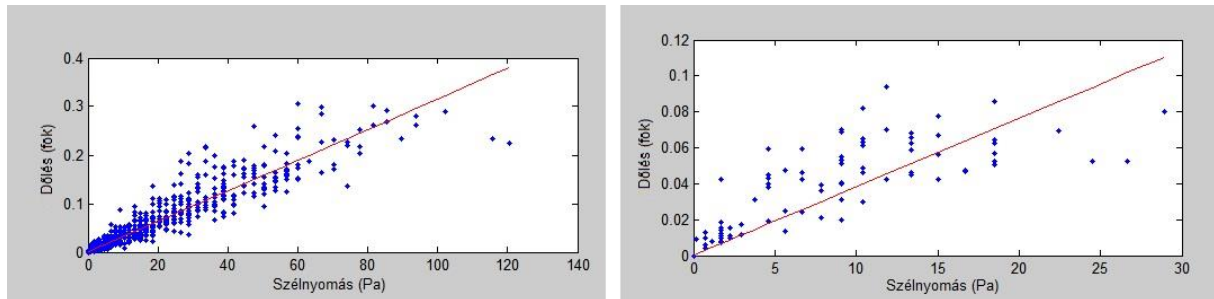
A széllökések erőssége különböző helyeken eltérő lehet, még akkor is, ha ezek egymáshoz viszonylag közel esnek. A szél intenzitása és a dőlés közötti kapcsolat egyértelműen erősebb, ha a szélesebességet a fához közel mérték. Akkor is meglehetősen jó korrelációt érhetünk el, ha a szélesebességmérő a fa másfél kilométeres környezetében van, de még az 5 km-es körön belül elhelyezett szélesebességmérő is értelmezhető adatokat szolgáltat. Fenti megállapításba nem beleértendő az az eset, amikor a széllökések lokális időjárási események nyomán alakulnak ki (például tornádó esetén).

Természetesen az a legjobb felállítás, ha a szélesebességmérő közel van a mért fához, ez azonban a terepviszonyok miatt nem minden esetben kivitelezhető. Ahogy az is lehetséges, hogy több fát szeretnénk kiértékelni, vagy egy közeli időjárásmérő állomás adatait kívánjuk használni (erre akkor van lehetőségünk, ha az adott állomás mintavételezési frekvenciája legalább 1 Hz). Amennyiben a fa és a szélmérő távolságának megválasztása a fentiek figyelembe vételével történik, úgy a kiértékelés sikeresen véghezvihető.



5.2 Szélsebesség

Az eszköz használatának legfontosabb feltétele a szeles idő. Minél erősebb a szél, annál pontosabb mérést tudunk végezni. A szükséges minimum szélsebesség 25 km/h (lásd 5. ábra).

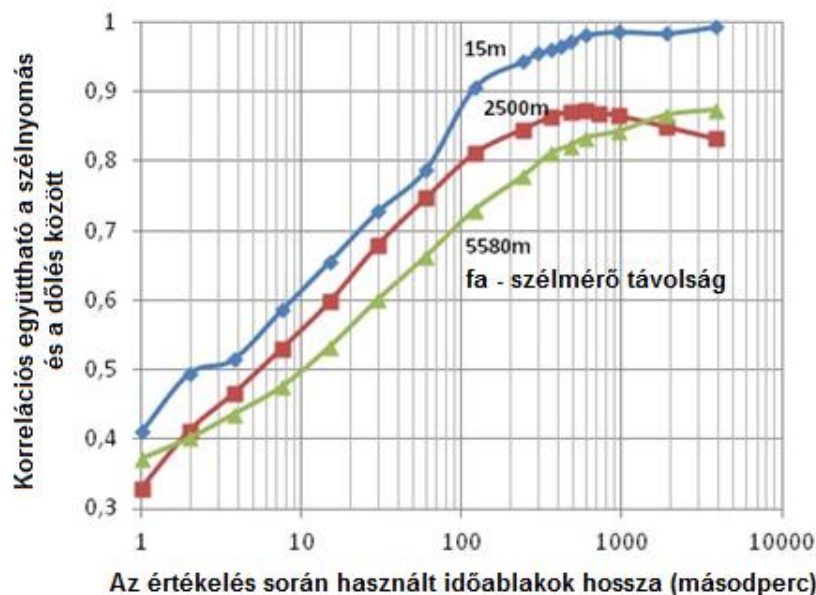


5. ábra: A DynaRoot használhatóságának fontos feltétele az elegendően erős szél

5.3 Statisztikai megközelítés

Ahogy már korábban említettük, a pillanatnyi szélsebesség és dőlési adatok használata helyett a mérés egy hosszabb perióduson át folyik, hogy a statisztikai kiértékelés lehetővé váljon. Az adatok pontossága (a korreláció erőssége) a használt időintervallum hosszától függ (lásd 6. ábra).

Az időablakok hossza a szoftverben adható meg a kiértékelés során. A 10 perces időablak adja a legjobb eredményt; ez azonban azt is jelenti, hogy viszonylag hosszú mérési periódusra van szükségünk ahhoz, hogy elegendő adatpontunk legyen a stabilitás becsléséhez. A program alapértelmezett értéként 5 perces időablakokat ajánl, hiszen ekkor sokkal több mérési periódus keletkezik és amennyiben a szélmérő kellően közel van a fához, úgy a megbízhatóság sem csorbul. (Ha a szélsebesség mérése 1,5 km-nél messzebb történt, akkor azt javasoljuk, hogy a mérési periódusok legyenek hosszabbak, és a kiértékeléskor használjunk 20 perces időintervallumokat.)



6. ábra: A mérés során vett időintervallumok, időablakok és az általuk eredményezett korrelációs koefficiensek



5.4 Párhuzamos, egyidejű mérések

A DynaRoot mérési hatékonysága megtöbszöröződik, amikor több fát mérünk egyidejűleg. Ez lehetséges, mivel - ellenben a húzóvizsgálat esetével - a mérést végző személynek nem kell minden egyes fa meghúzásával foglalkoznia. Az egyetlen, ami szükséges, az a relatíve könnyen megfizethető dőlésmérő, melyet minden egyes mérni kívánt fára fel kell helyezni. Szélsebességmérőből egyetlen is elég, mivel az képes szélsebesség adatokat szolgáltatni minden fa számára (néhány kilométeres körzetben). Nincs elméleti határa a párhuzamosan, egyidejűleg vizsgálható fák számának.

5.5 Előnyök és hátrányok

A DynaRoot gyökérvizsgálati rendszer valós körülmények közti dőlésméréssel dolgozik, mely jobban megközelíti, becsüli azokat a körülményeket, melyek egy fa kifordulásához vezethetnek, következésképpen egy, a húzóvizsgálatnál megbízhatóbb mérési elrendezés alakítható ki. A mérés során használt eszközök felállítása és a mérés kivitelezése is egyszerűbb: nincs szükség súlyos felszerelésre, létrákra és fizika erő kifejtésre a vizsgálat során. Csupán két hátránya van ennek a mérésnek. Az egyik, hogy kellően erős szélre van szükség (legalább 25 km/h), ami probléma lehet olyan helyzetben, amikor sürgősen eredményt várunk. A másik hátulütő, hogy a mérés időigényesebb, mint a hagyományos húzóvizsgálat. Szerencsére azonban nem igényel állandó felügyeletet, felállítás után a rendszer magára hagyható az adatgyűjtés óráira. Több fa egyidejű mérésének lehetősége is növeli a hatékonyságot, főleg a hagyományos méréshez viszonyítva. A DynaRoot rendszer és a hagyományos húzóvizsgálat összehasonlítása az 1. táblázatban található.

Szempon	Húzóvizsgálat	DynaRoot
Szükséges felszerelés	Sodronykötél, hevederek, vonszoló, erőmérő, létra, dőlésmérő (kb. 50 kg)	Szélsebességmérő, dőlésmérő (kb. 10 kg)
Terhelés	Statikus	Realisztikus
Időigény	1-3 óra / fa	3 óra / egy vagy több fa
SF számítása	Korona terület, ellenállás tényező és kritikus szélsebesség felhasználásával	Csak a kritikus szélsebesség szükséges
Időjárási körülmények	Szélsebesség < 25 km/h	Szélsebesség > 25 km/h

1. táblázat: A DynaRoot és a hagyományos húzóvizsgálat összehasonlítása



6. A rendszer elemei

6.1 Szélsebességmérő

- Kéttengelyű ultrahangos szélsebességmérő
- Mintavételi gyakoriság: 1 Hz
- Mérési tartomány: 0-150 km/h
- Felbontás: 0.2 km/h
- Beépített GPS
- Adattárolási kapacitás: 8 GB (SD kártya)
- Ideális elhelyezés: nyitott terepen, 10 méter magasan, épületek vagy más, nagyobb építmények, tereptárgyak zavaró hatásaitól mentesen
- Időjárásálló



6.2 Kéttengelyű dőlésmérő

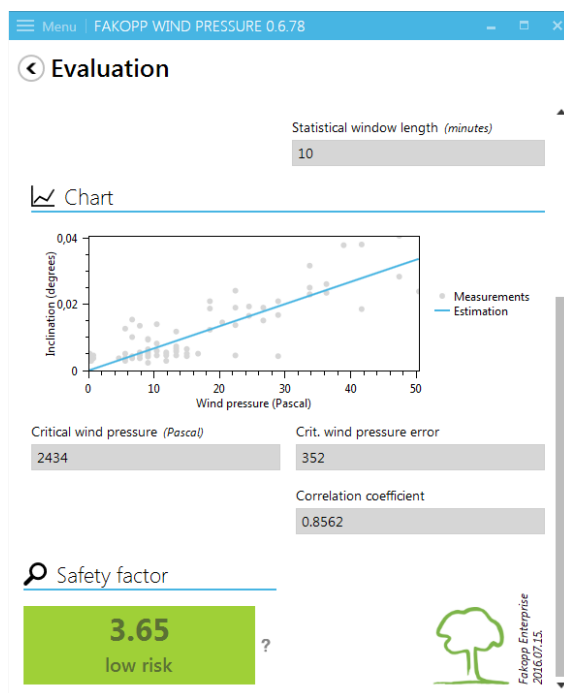
- Mérési tartomány $\pm 2^\circ$
- Felbontás: 0.001°
- Hőmérséklet kompenzált
- Mintavételi gyakoriság: 10 Hz
- Beépített GPS
- Adattárolási kapacitás: 8 GB (SD kártya)
- Felhelyezése egyetlen csavarral
- Használt feszültség és áram: 12V, 20 mA
- Időjárásálló, IP65





6.3 DynaRoot szoftver

- Egyszerű, mégis hatékony szoftver a biztonsági faktor meghatározáshoz
- Automatikusan összefésüli a szélsebesség és a dőlés adatokat
- Grafikon, kritikus szélnyomás, korrelációs együttható és biztonsági faktor számítás
- MS Windows környezetben használható.



7. Üzemeltetés

A DynaRoot rendszer olyan napokon használható, amikor a széllokések erőssége legalább 25 km/h. A rendszer felállítása magába foglalja a dőlésmérő(k) felhelyezését a fá(k) törzsé(i)nek legaljára, és a szélsebességmérő felállítását a fák közelében.

7.1 A dőlésmérő üzembe helyezése

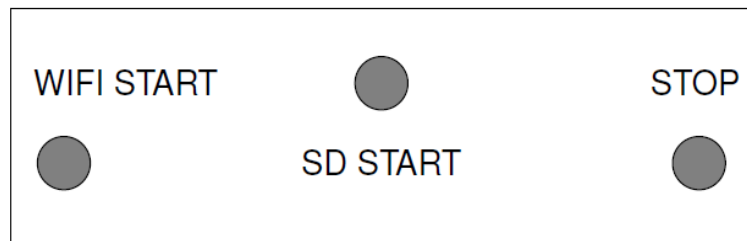
- erősítse a dőlésmérő tartólemezét a fa törzsének az aljához (minél közelebb a talajhoz) egy csavarral
- a vízszintező segítségével állítsa vízszintes pozícióba a tartólemezt (mindkét irányt vegye figyelembe)
- csúsztassa a dőlésmérőt a tartólemezre és húzza szorosra a záróreteszt



7. ábra: Dőlésmérő, bal oldalt az indikátor ledek.



- csatlakoztassa a kábeleket a külső áramforráshoz (12 V, elem). Figyeljen, nehogy felcserélje a pólusokat!
- várjon, amíg az OK LED nem világít. Ez akár pár percbe is beletelhet, a GPS jel befoghatóságának függvényében.
- amikor az OK LED világít, a mellékelt mágneses pálcát közelítve a vezérlőpanel (lásd 8. ábra) SD START gombához, indíthatja az adatgyűjtést. Ekkor az OK LED villogni kezd. Hogy a mérőegység a lehető legkevesebb feltűnést keltse, a led villogása néhány perccel később kikapcsol, ez azonban nem befolyásolja magát a mérést.



8. ábra: Az irányító panel gombjai

- megfelelően hosszú időn át gyűjtse az adatokat (minél hosszabban, annál jobb. A minimum 1 óra 6 perc, de javasolt legalább 3 órán át mérni.)
- nyomja meg a vezérlőpanel STOP gombját és várjon a mérés befejezésére. (Ez 1-2 másodperc, a végén az SD LED (3) kialszik.
- másolja át az adatokat az SD kártyáról más készülékre a további feldolgozás végett (lásd 7.3. alfejezetet a további instrukciókért).
- húzza ki a tápkábelt.

A fenti instrukciók többnyire elegendőek ahhoz, hogy elkezdjük az adatok gyűjtését. Bizonyos körülmények között azonban a fent leírt protokoll részben vagy teljesen megghiúsulhat. Szerencsére a dőlésmérő 7 indikátor LED-et tartalmaz (lásd 7. ábra), melyek információt szolgáltatnak az eszköz működésének állapotáról. Alant egy részletesebb leírás következik a jelek értelmezéséről.

A bekapcsolás pillanatában minden LED világít körülbelül egy másodpercig. A betöltési folyamat a következő:

- ha a BA LED világít, akkor az eszköz nem használható adatgyűjtésre. Cserélje ki az elemet egy megfelelően feltöltött másik elemre.
- amikor a tápellátás megfelelő, a folyamat továbblép a GPS jel ellenőrzésére. Ez a lépés maximum 3 percig tart, de akár már 30 másodperc alatt is lefuthat, ha a vétel elég erős. Három lehetséges eshetőség fordulhat elő:
 - ha a GP LED kikapcsol, ez azt jelenti, hogy mind az idő, mind a hely adatokat megfelelően vette.
 - ha 3 perc eltelte után a GP LED villog, akkor az idő adatok megérkeztek, de a hely meghatározása nem volt sikeres.
 - ha 3 perc után a GP LED folyamatosan világít, az azt jelenti, hogy sem idő, sem hely adatokat nem észlelt. Ilyen esetben azt javasoljuk, hogy bizonyosodjon meg arról, hogy semmi sem árnyékolja a műholdjelek vételét, majd húzza ki a tápkábelt és indítsa újra a betöltési folyamatot a tápkábel újra csatlakoztatásával. Ha újraindítás után sem az előző két eset egyike történik (és nincs más probléma a betöltési folyamatban), attól még használhatja az



eszközt, viszont szüksége lesz egy külső órára, és fel kell jegyeznie, hogy mikor nyomta meg az SD START és STOP gombokat. Ebben az esetben kérjük, hogy forduljon hozzánk további segítségnyújtásért.

- ha az SE LED marad égve, akkor a dőlésmérőből érkező adatok fogadásával van gond, így azok mentése nem megoldható. Próbálja újraindítani a rendszert az áramforrás újracsatlakoztatásával. Ha ez nem oldja meg a helyzetet, kérjük, vegye fel velünk a kapcsolatot a további segítségnyújtás érdekében.
- ha az SD LED világít, az az SD kártya hibáját jelzi, ekkor az adatrögzítés nem megoldható. Kérjük, cserélje ki az SD kártyát egy sértetlenre.

Összefoglalva, ha a BA, SD vagy SE LED-ek maradnak égve, akkor nem tudja az eszközt adatgyűjtésre használni. Ha a GP LED ég (akár folyamatosan, akár villogva), akkor használhatja az eszközt, de ha folyamatosan világít, akkor külön fel kell jegyeznie a mérés elindításának és leállításának időpontjait. Ha ezek a LED-ek kikapcsolnak, és csak az OK LED világít, akkor minden rendben van, a mérés megkezdhető.

7.2 A szélesebbességmérő üzembe helyezése

Szerelje össze a szélmérőtornyot, csatlakoztassa a szélesebbességmérőt a tetejéhez, majd állítsa fel a tornyot. Az eszköz a szélesebbesség adatokat a torony alján található műszerdobozba küldi és ott is gyűjti, tárolja azokat.

Az adatgyűjtés indítása és leállítása, valamint az adatok másolása a dőlésmérőnél leírtakhoz hasonlóan történik. A műszerdoboz ugyanolyan vezérlőpanelt tartalmaz, mint a dőlésmérő (beleértve a start és stop gombokat), csak itt a gombok a dobozon belül helyezkednek el.

Ne felejtse el megnyomni a "Tara" gombot a műszerdoboz belsejében a torony felállítása előtt. Tárázáskor fedje be a szélesebbességmérő érzékelőit egy műanyag zacskóval, hogy szélcsend legyen a műszer érzékelői között. A "Tara" gomb megnyomása után távolítsa el a műanyag zacskót.

Figyelmeztetés! Figyeljen arra, hogy a szélesebbességmérőt még a dőlésmérő(k) indítása előtt állítsa fel és indítsa el. A szél mérés megkezdése előtti dőlés adatok értékelhetetlenek lesznek!

7.3 Az adatok másolása az SD kártyáról más eszközökre

Az adatgyűjtés során több, `txt` vagy `csv` kiterjesztésű fájl kerül az SD kártyára a szélesebbesség- vagy a dőlésmérő jóvoltából. A DynaRoot-hoz tartozó szoftver automatikusan értelmezni tudja ezeket a fájlokat a kapott formátumokban, nincs szükség az adatok előfeldolgozására vagy konverziójára.

Az adatgyűjtés befejeztével az adatokat át kell másolni a műszerdobozban található SD kártyáról mobil vagy PC eszközre az adatok további feldolgozása végett. Jelenleg ezt kétféleképpen tehetjük meg:

1. Nyissuk ki a műszerdobozt és vegyük ki az SD kártyát
2. Állítsuk az eszközt Wi-fi módba, és töltsük le (majd töröljük ki) az adatokat az SD kártyáról FTP-n keresztül, anélkül, hogy kinyitnánk a dobozt.

Az első módszer egyértelmű, ezért jelen dokumentumban nem részletezzük tovább.

Figyelmeztetés! Mindig figyeljünk arra, hogy az OK LED folyamatosan világítson a LED panelen. Ha villog, az azt jelzi, hogy a mérés még folyamatban van. Ekkor először a mérést kell leállítanunk a STOP gomb megnyomásával. Ha az SD kártya olyankor kerül eltávolításra, amikor az OK LED villog az az adatok sérüléséhez, adatvesztéshez vezethet.



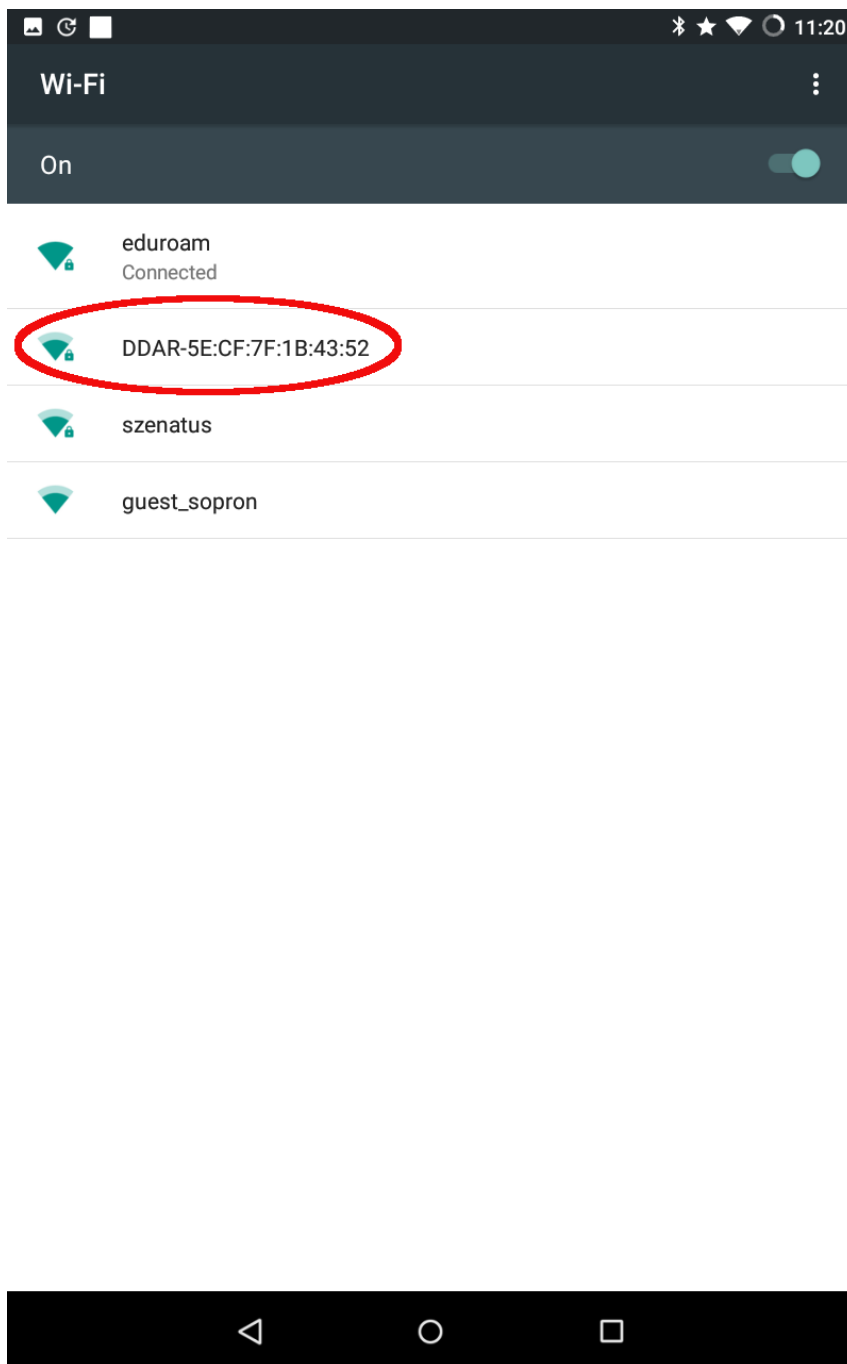
Mivel ez a módszer azzal a hátránnyal jár, hogy ki kell nyitni a műszer dobozát, ezért a Fakopp lehetővé teszi, hogy az adatokat egy másik, vezeték nélküli módon is átmásolhassuk. Az adatok vezeték nélküli átmásolása egy másik, wi-fi-vel rendelkező külső eszközre a következő lépésekből áll:

1. kapcsoljuk az eszközt Wi-Fi módba,
2. csatlakoztassuk a külső eszközt a létrejött vezeték nélküli hálózatra, majd
3. töltsük le az adatokat a külső eszközre FTP protokoll segítségével.

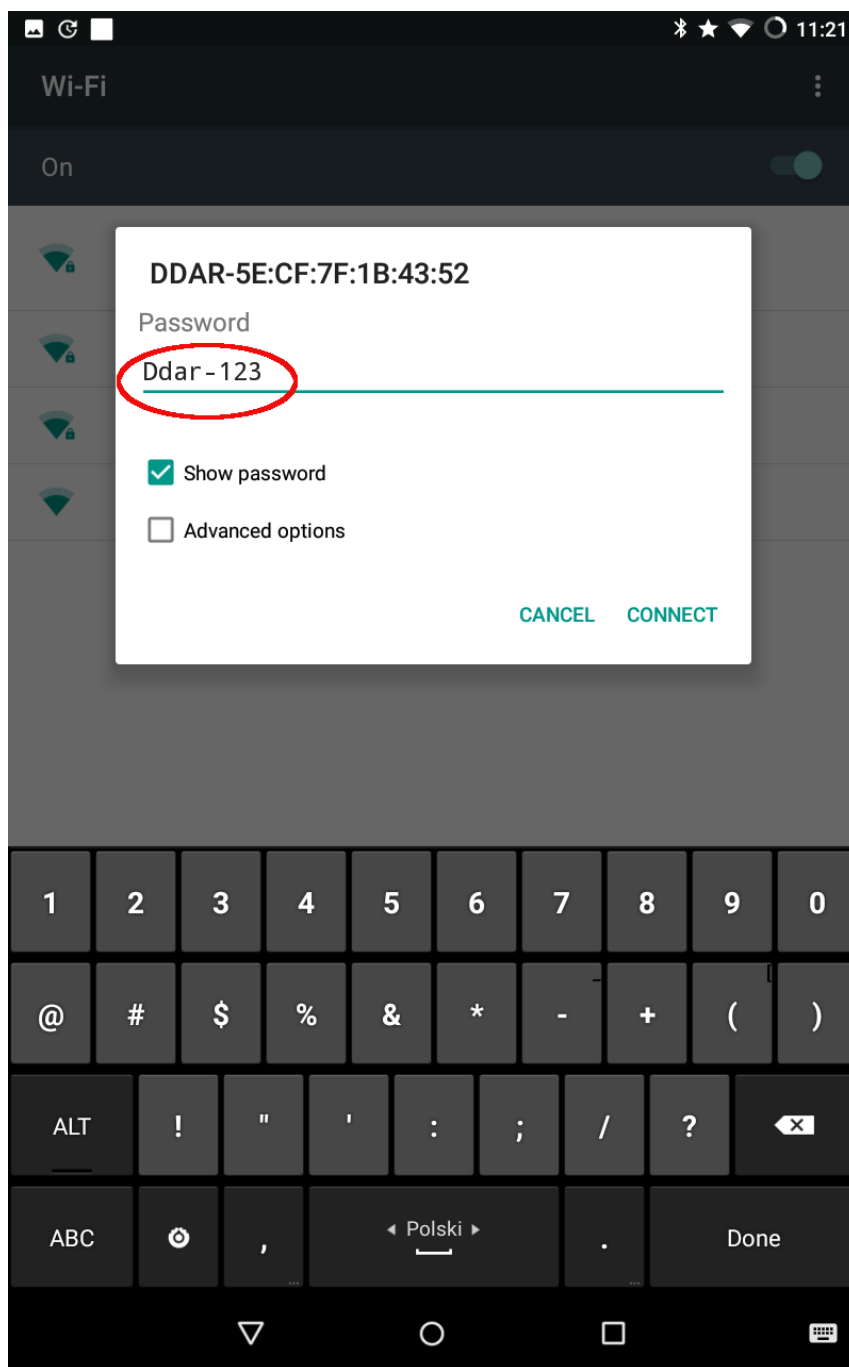
Ahhoz, hogy vezeték nélküli kapcsolatot létesíthessen a mérőeszközzel, azt wi-fi módba kell kapcsolni, a WIFI START gomb megnyomásával.

Figyelmeztetés! Ha a LED panel OK LED-je zölden villog, akkor a mérés még folyamatban van. Ezt a STOP gomb megnyomásával meg kell állítani, mielőtt aktiválnánk a wi-fi módot.

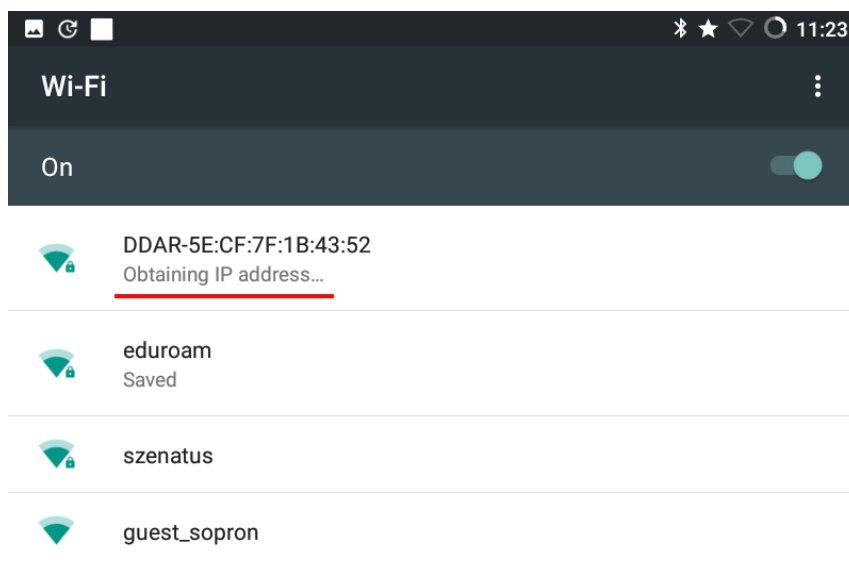
Ha a wi-fi módot sikeresen aktiváltuk, akkor az LDP WIFI LED-je folyamatosan, fehéren ég, és a rendszer kész van a kapcsolatteremtésre bármilyen vezeték nélküli kommunikációra képes eszközzel (pl. laptop, okostelefon, vagy asztali számítógép). A wi-fi kapcsolat neve (SSID-je) mindig DDAR-XX:XX:XX:XX:XX:XX alakú, ahol a kötőjel utáni rész a megvásárolt eszköz egyedi MAC címe. A kapcsolat a WPA biztonsági protokollt használja hitelesítésre, melynek jelszava Ddar-123. A következőkben egy Android operációs rendszerű eszköz példáján mutatjuk be a folyamatot. A lépéseket más eszközökön is hasonló módon kell elvégezni (a függelékben Windows 10 környezethez is biztosítunk segédletet).



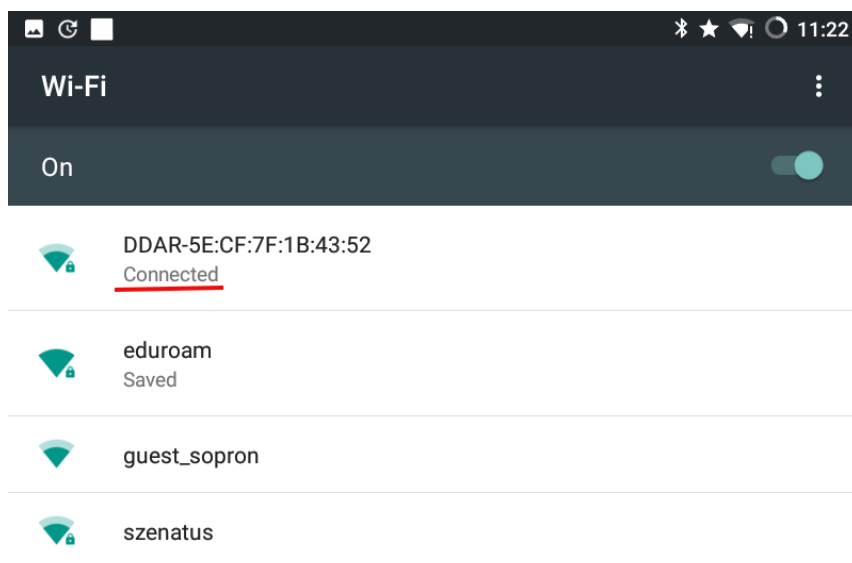
9. ábra: Lépjen be a beállítások / Wi-Fi (kapcsolatok) menübe, hogy láthassa az elérhető Wi-Fi hálózatokat. Válassza ki a DDAR-XX:XX:XX:XX:XX:XX nevű, ahol a kötőjel utáni rész egy egyedi MAC cím. Konkrét példánkban ez 5E:CF:7F:1B:43:52, ahogy azt a képen is láthatja. Természetesen, ha több eszközt vásárolt, akkor mindegyik rendelkezik egy saját, a többitől különböző névvel (SSID-vel).



10. ábra: Üsse be a jelszót, mely Ddar-123



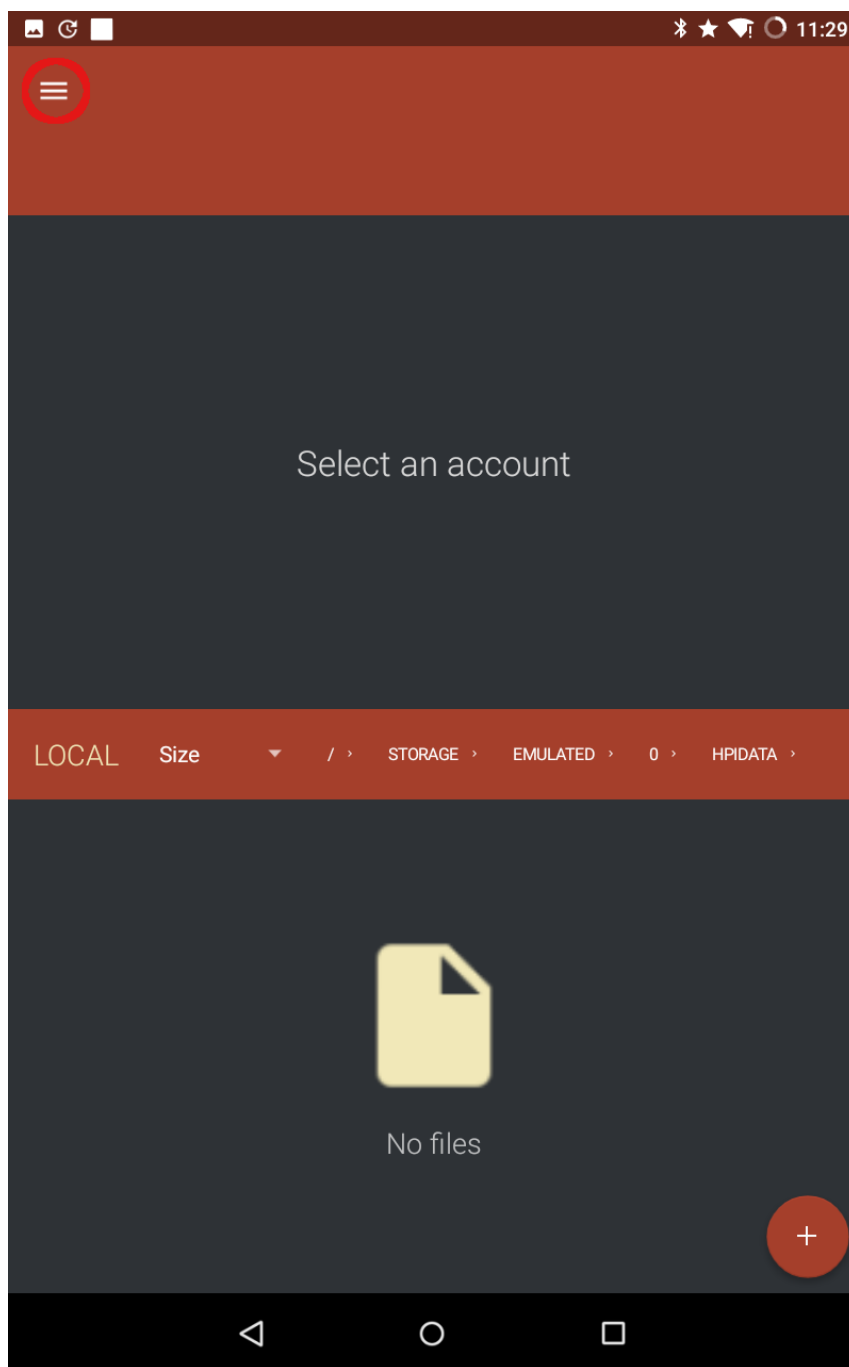
11. ábra: Az 'Obtaining IP address...' állapotjelzésnek kell megjelennie a készüléken a kapcsolat neve alatt



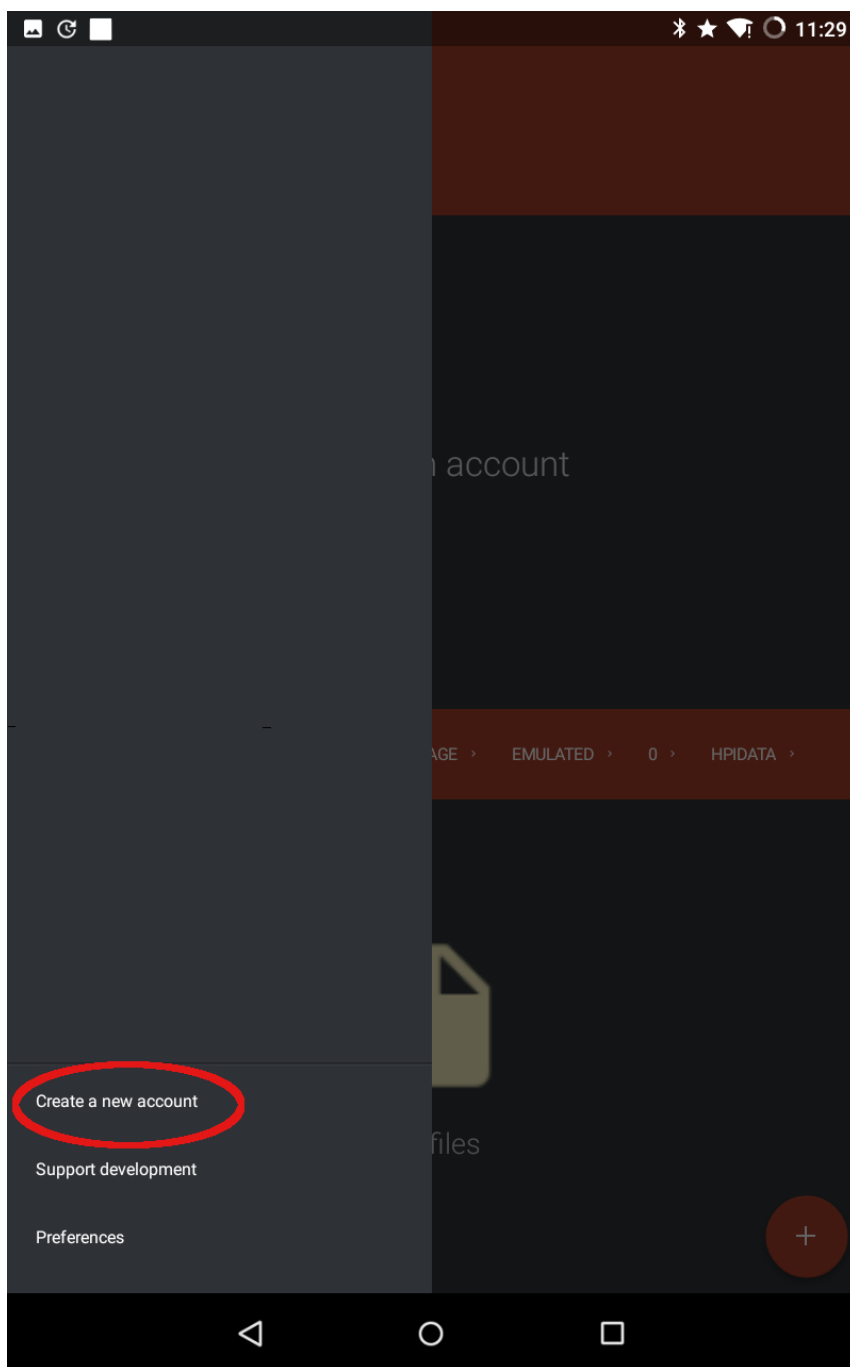
12. ábra: Ha a kapcsolódás sikeres, az előző üzenet "Csatlakoztatva"-ra vált

Mihelyt a kapcsolat létrejött, elkezdhetjük a fájlok másolását/törlését egy megfelelő FTP kliens használatával. Ezt a folyamatot egy Android operációs rendszerű eszközön, a Turbo FTP¹ nevű kliensprogram használatával mutatjuk be. A szükséges lépések a következők.

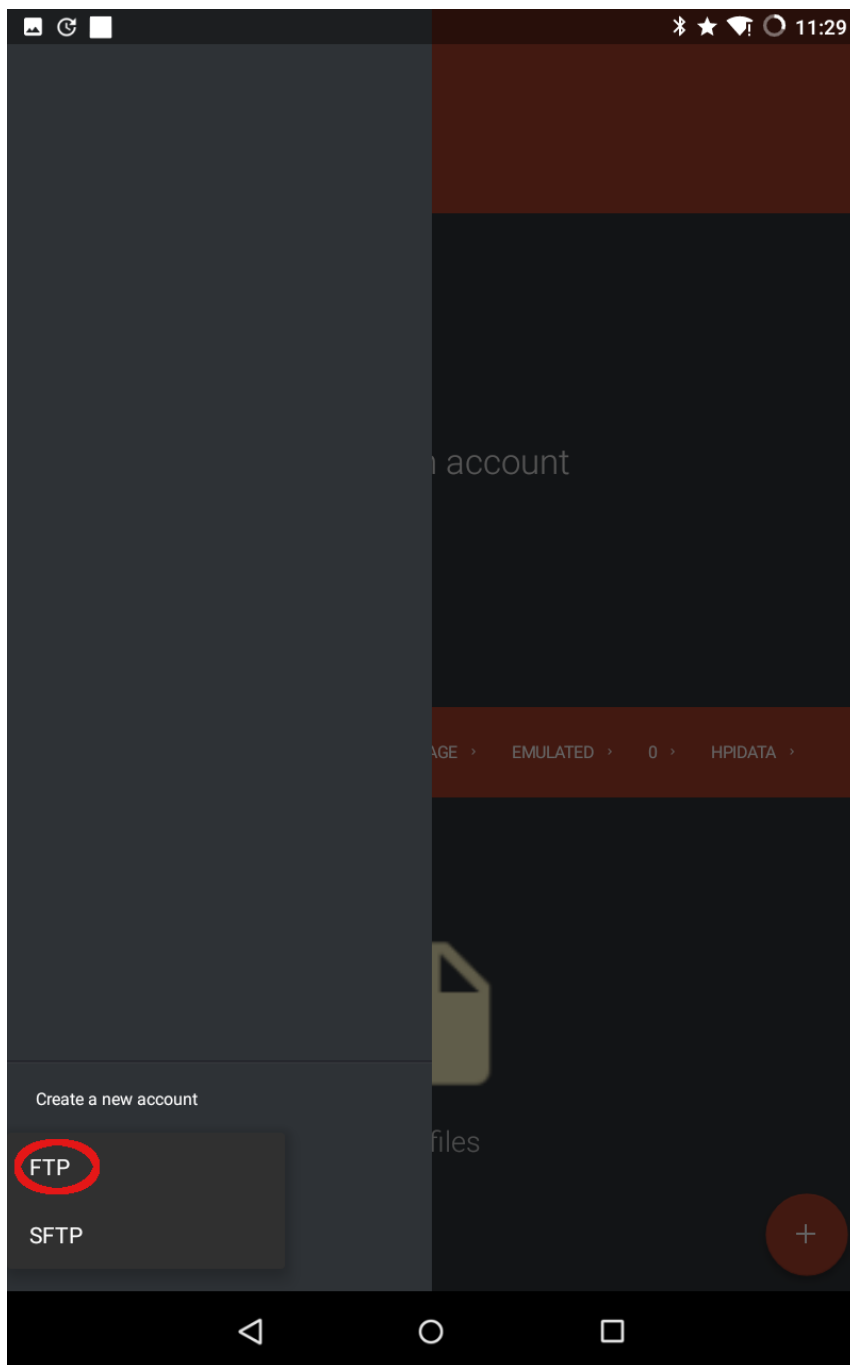
¹ <https://play.google.com/store/apps/details?id=turbo.client>



13. ábra: Nyomja meg a bal oldali menü ikont. Lehetséges, hogy a menü már aktív, ebben az esetben ez a lépés kihagyandó



14. ábra: A menüben a 'Create a new account'-ot válassza



15. ábra: Válassza az 'FTP'-t



← Create a new account

General

Connection Name
hpi recorder

Username

Password

Host

Port
21

Advanced

Encoding
ansi

Passive ☒

Connection type FTP

DEFAULT LOCAL FOLDER

16. ábra: Írjon be egy tetszőleges nevet a 'Connection Name'-hez. Jelen példánkban a név 'hpi recorder' (mely a High Precision Inclination Recorder (nagy érzékenyséű dőlésmérő) rövidítése)



← Create a new account

General

Connection Name
hpi recorder

Username
ddar

Password

Host

Port
21

Advanced

Encoding
ansi

Passive ☒

Connection type FTP

DEFAULT LOCAL FOLDER

17. ábra: Írjon 'ddar'-t a 'Username' mezőbe



← Create a new account

General

Connection Name
hpi recorder

Username
ddar

Password
.....

Host

Port
21

Advanced

Encoding
ansi

Passive ☒

Connection type FTP

DEFAULT LOCAL FOLDER

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

@ # \$ % & * - + ()

ALT ! " ' : ; / ?

ABC , < Polski > . Next

18. ábra: Írja a 'ddar9876'-ot a 'Password' mezőbe



← Create a new account

General

Connection Name
hpi recorder

Username
ddar

Password
.....

Host
192.168.4.1

Port
21

Advanced

Encoding
ansi

Passive ☒

Connection type FTP

DEFAULT LOCAL FOLDER

19. ábra: Üsse be a '192.168.4.1' IP címet a 'Host' mezőbe



Create a new account

General

Connection Name
hpi recorder

Username
ddar

Password
.....

Host
192.168.4.1

Port
21

Advanced

Encoding
ansi

Passive ☒

Connection type FTP

DEFAULT LOCAL FOLDER

20. ábra: Kapcsolja ki a passzív módot (A 'passive' csúszka elhúzásával.)



← Create a new account

General

Connection Name
hpi recorder

Username
ddar

Password
.....

Host
192.168.4.1

Port
21

Advanced

Encoding
ansi

Passive ☐

Connection type FTP

DEFAULT LOCAL FOLDER

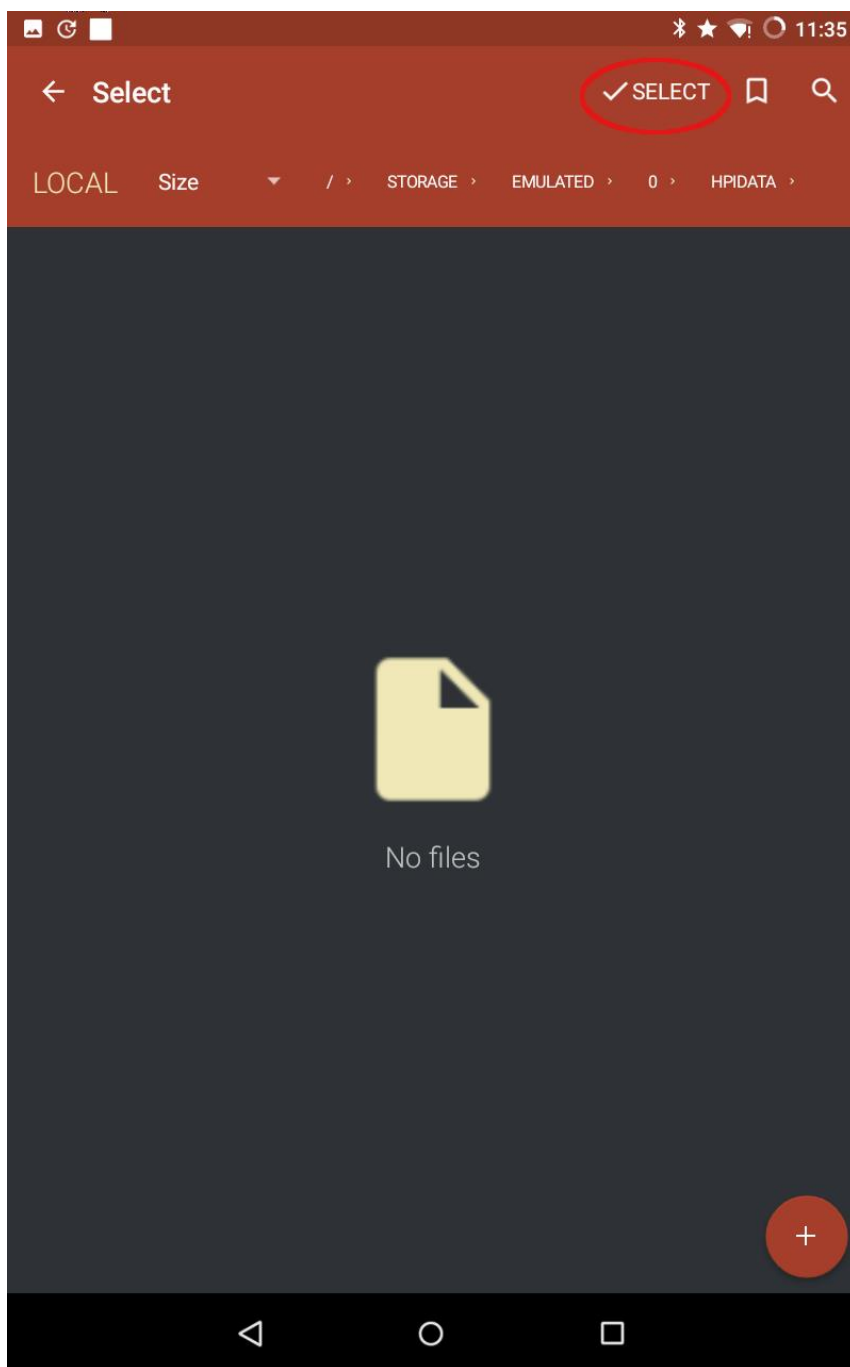
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

@ # \$ % & * - + ()

ALT ! " ' : ; / ?

ABC , < Polski > . Next

21. ábra: Nyomja meg a 'DEFAULT LOCAL FOLDER' gombot, és adja meg a könyvtárat, ahová a fájlokat menteni szeretné.



22. ábra: Navigáljon a kívánt könyvtárba a készüléken és nyomjon 'SELECT'-et. Példánkban a 'hpidata' nevű könyvtárat választottuk.



← Create a new account

General

Connection Name
hpi recorder

Username
ddar

Password
.....

Host
192.168.4.1

Port
21

Advanced

Encoding
ansi

Passive ☐

Connection type FTP

DEFAULT LOCAL FOLDER

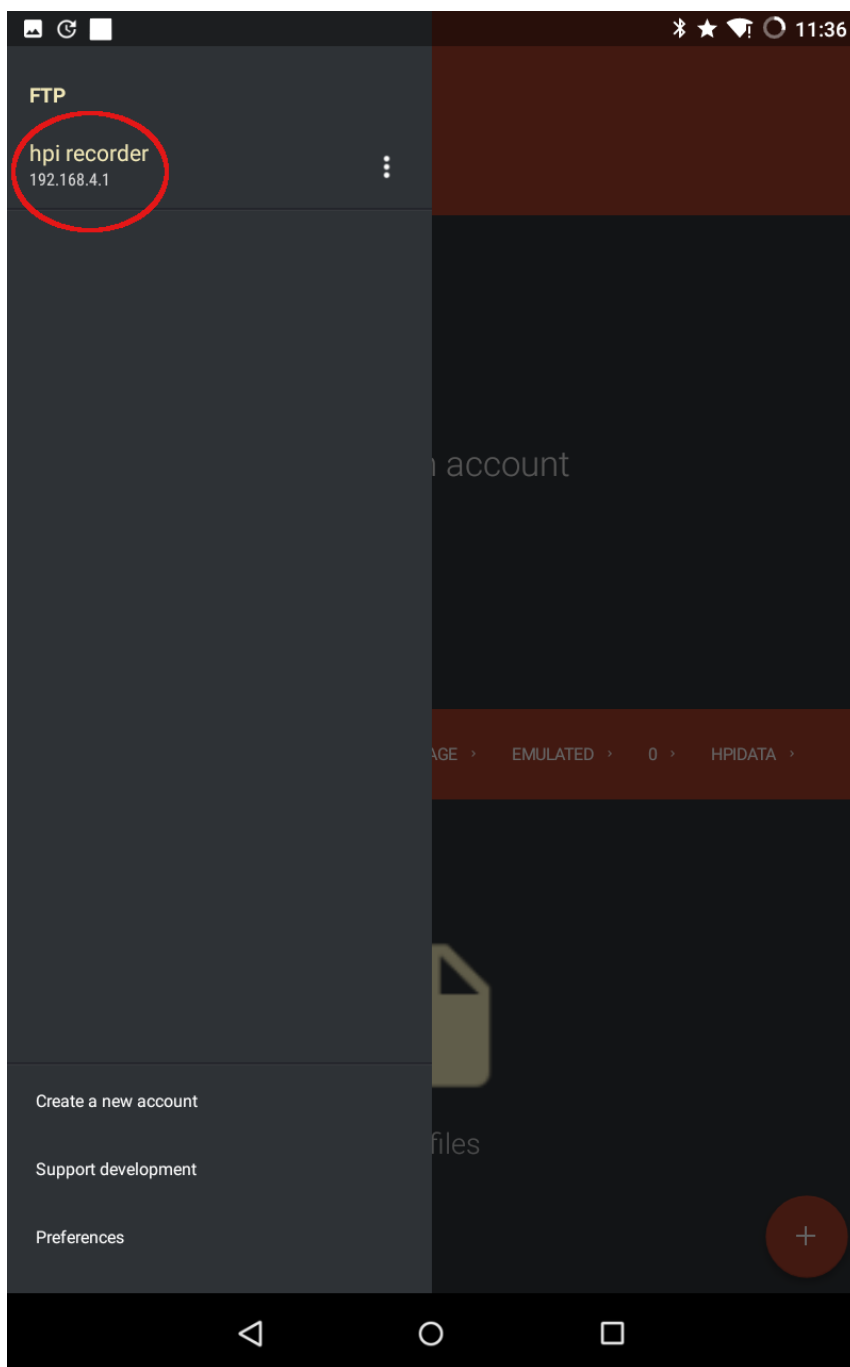
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

@ # \$ % & * - + ()

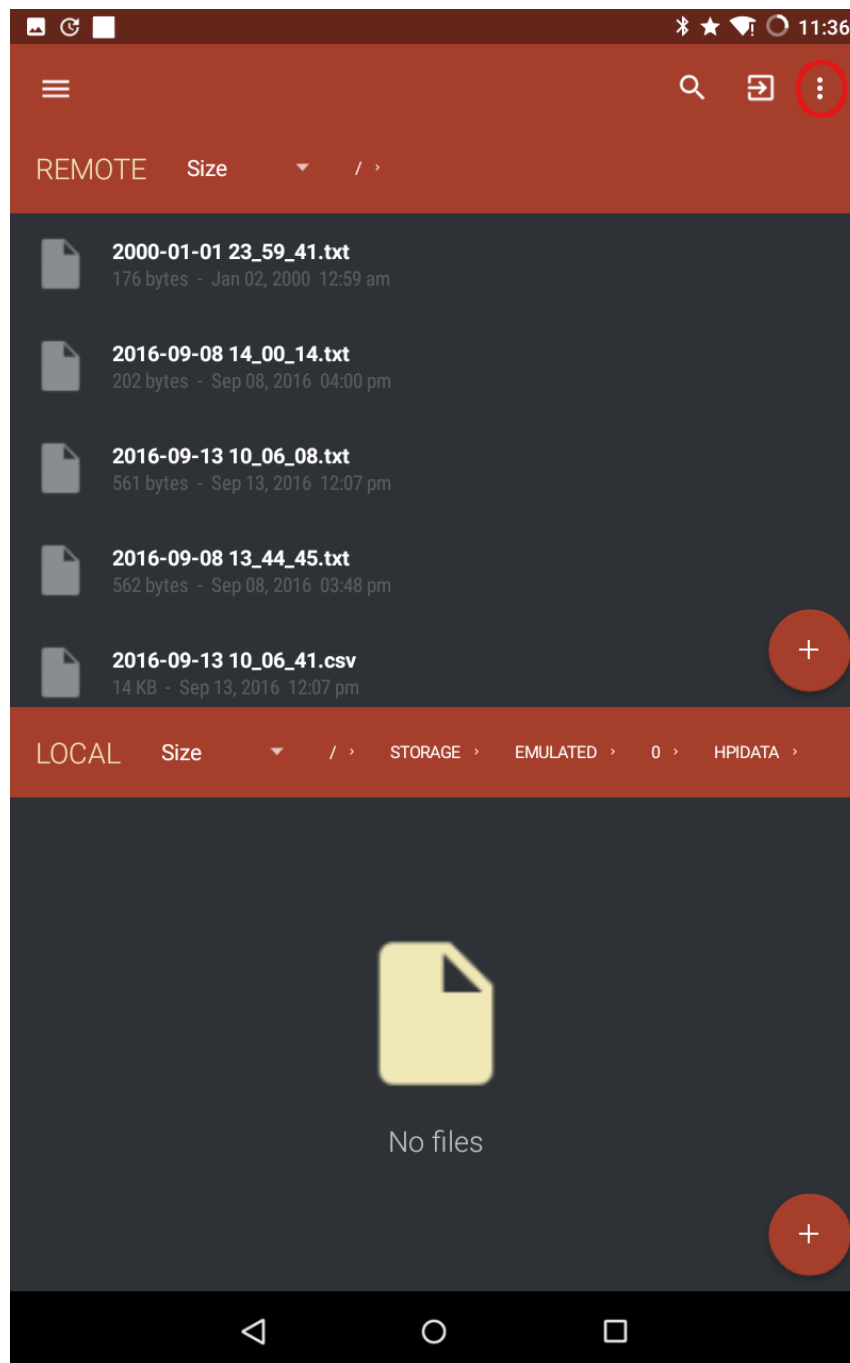
ALT ! " ' : ; / ?

ABC , < Polski > . Next

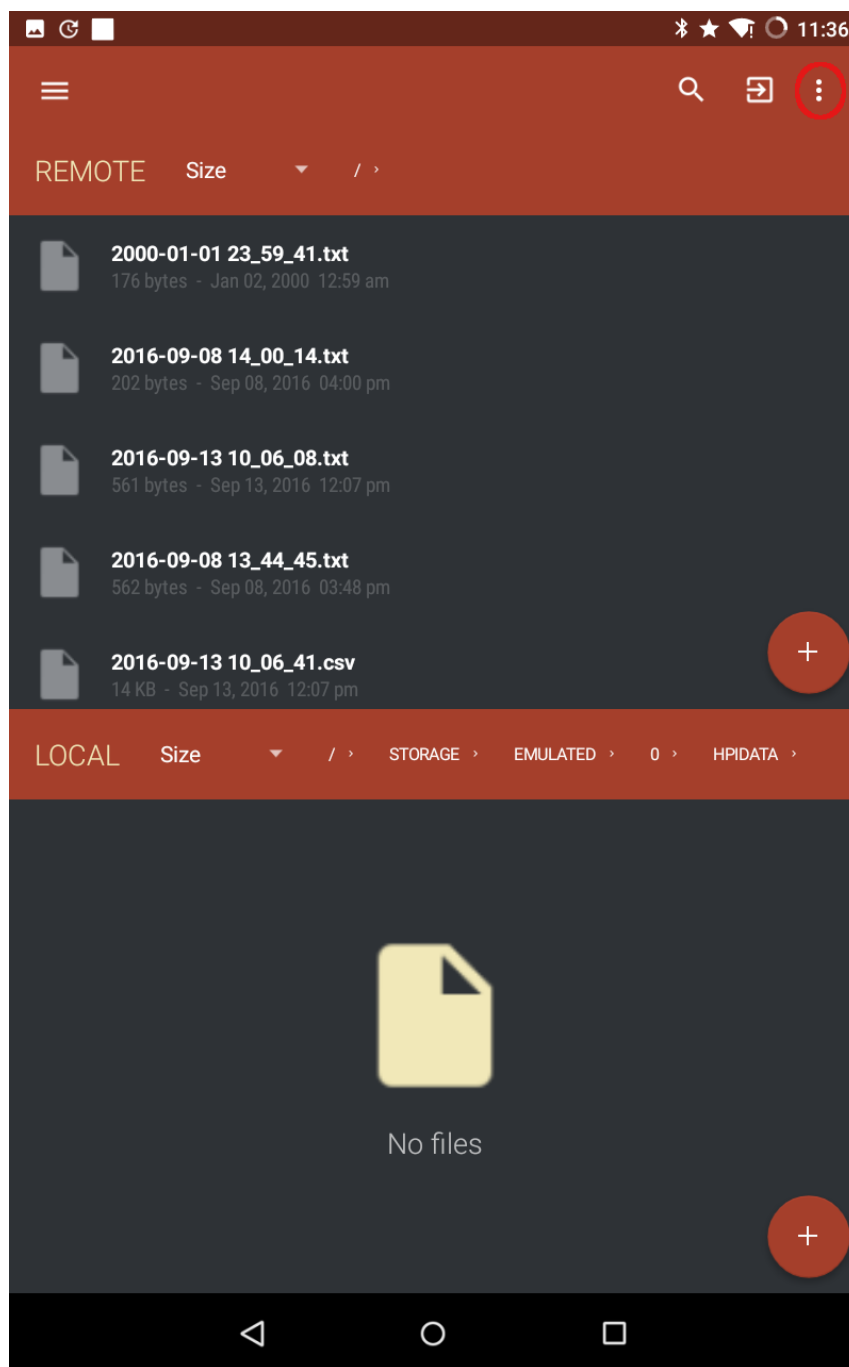
23. ábra: Nyomjon a mentés ikonra jobboldalt fönt



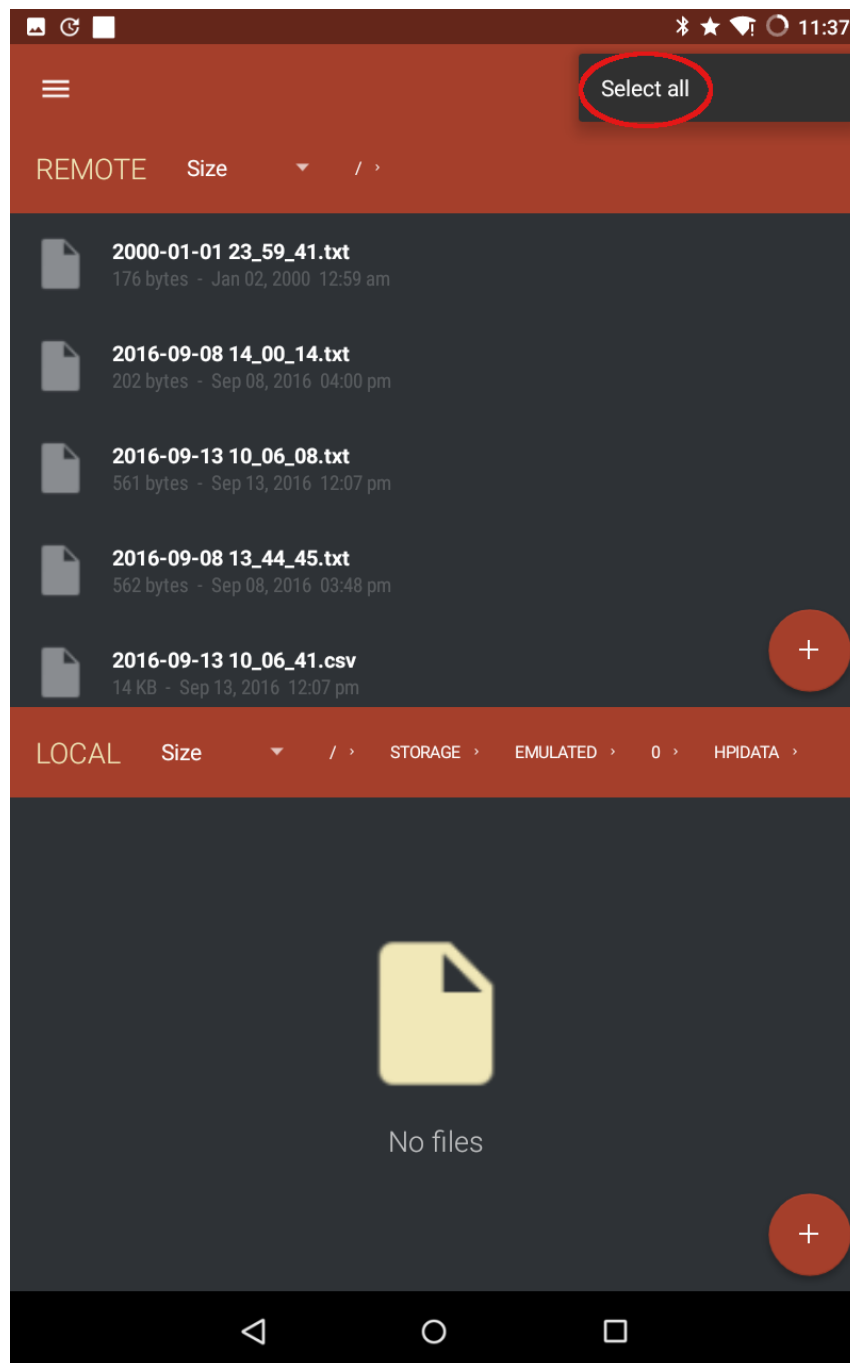
24. ábra: Nyomja meg újra a menü ikont. Ezúttal egy új, 'hpi recorder' nevű kapcsolatnak kell megjelennie a listában. Nyomjon rá, hogy aktiválja az FTP kapcsolatot az eszközén...



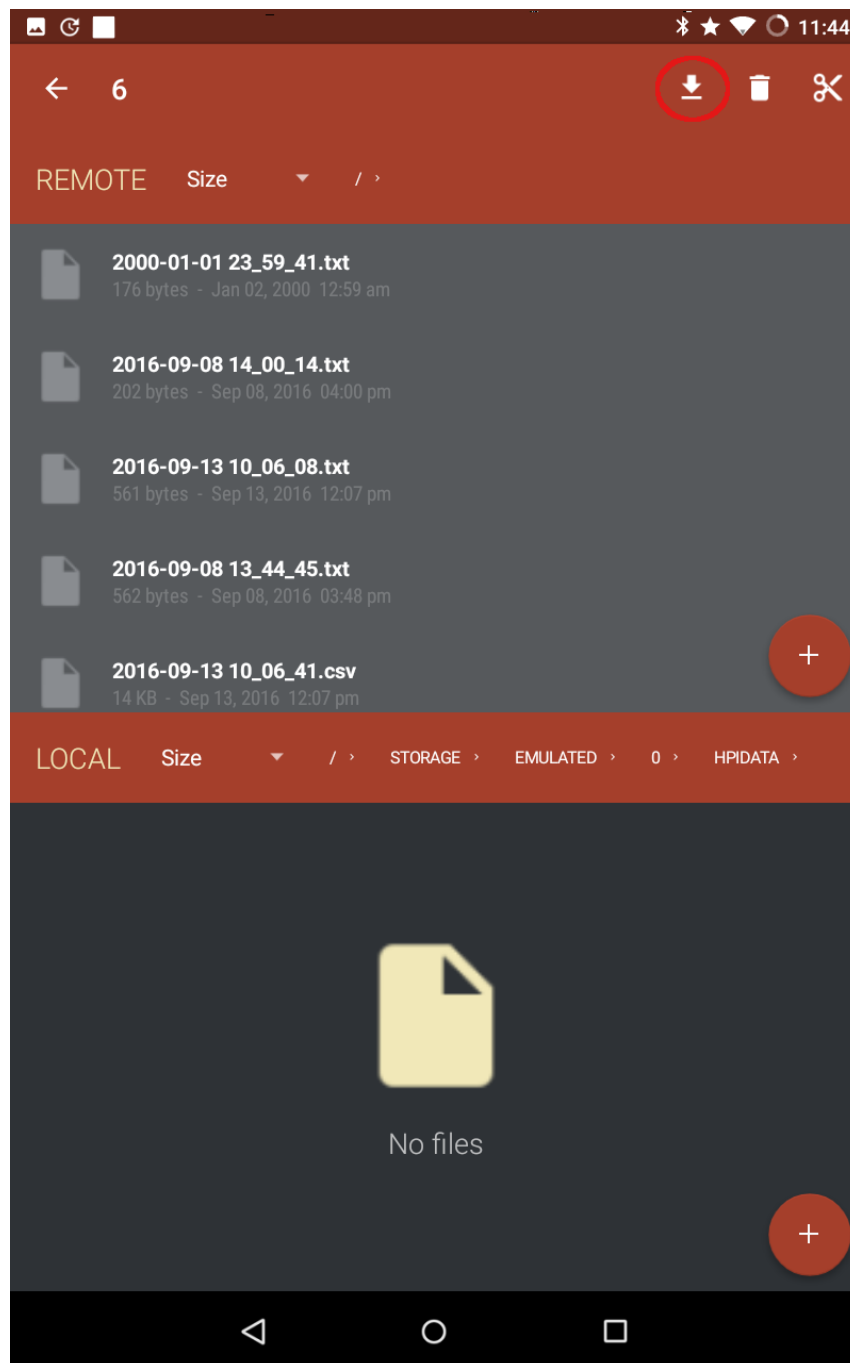
25. ábra: A mérő eszközön található fájlok listája megjelenik az alkalmazás 'REMOTE' tábláján



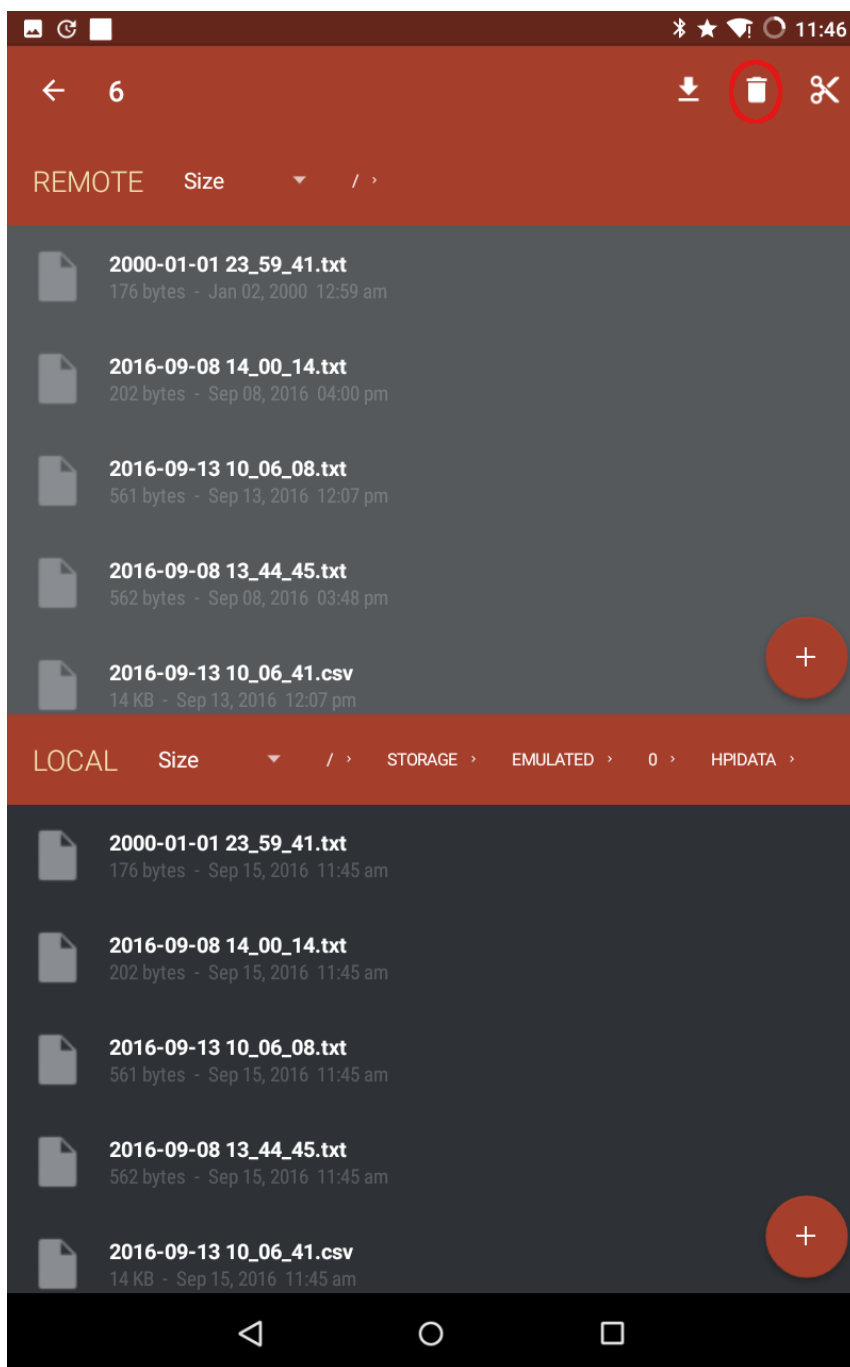
26. ábra: A mérőeszköz SD kártyáján lévő fájloknak meg kell jelenniük az alkalmazás 'REMOTE' tábláján. Ahhoz, hogy le tudjuk tölteni a fájlokat, először ki kell választanunk azokat. Nyomjon a jobb felső sarokban lévő ikonra...



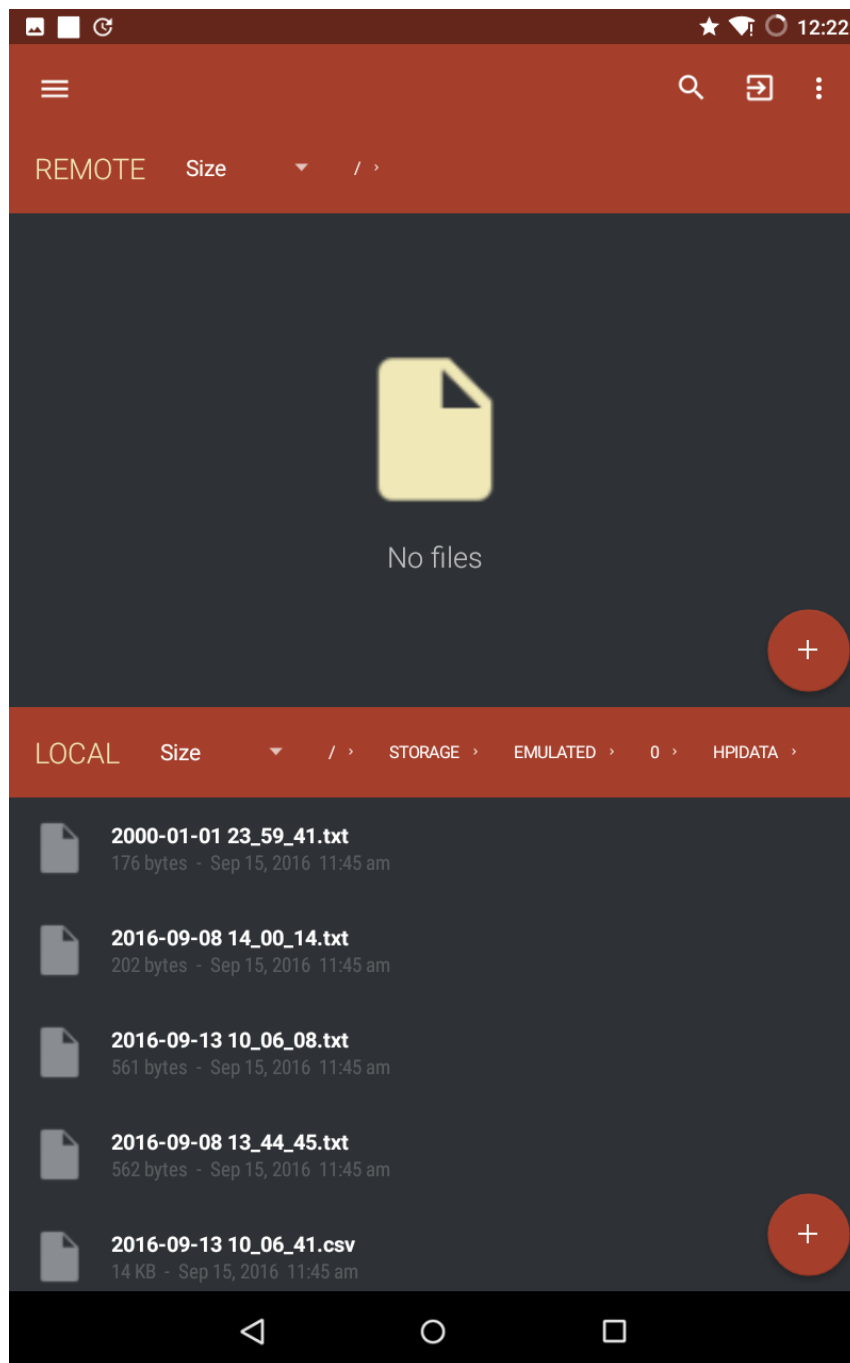
27. ábra: ...és válassza a 'Select all' lehetőséget a megnyíló menüből



28. ábra: Nyomja meg a letöltés ikont a letöltési folyamat megkezdéséhez



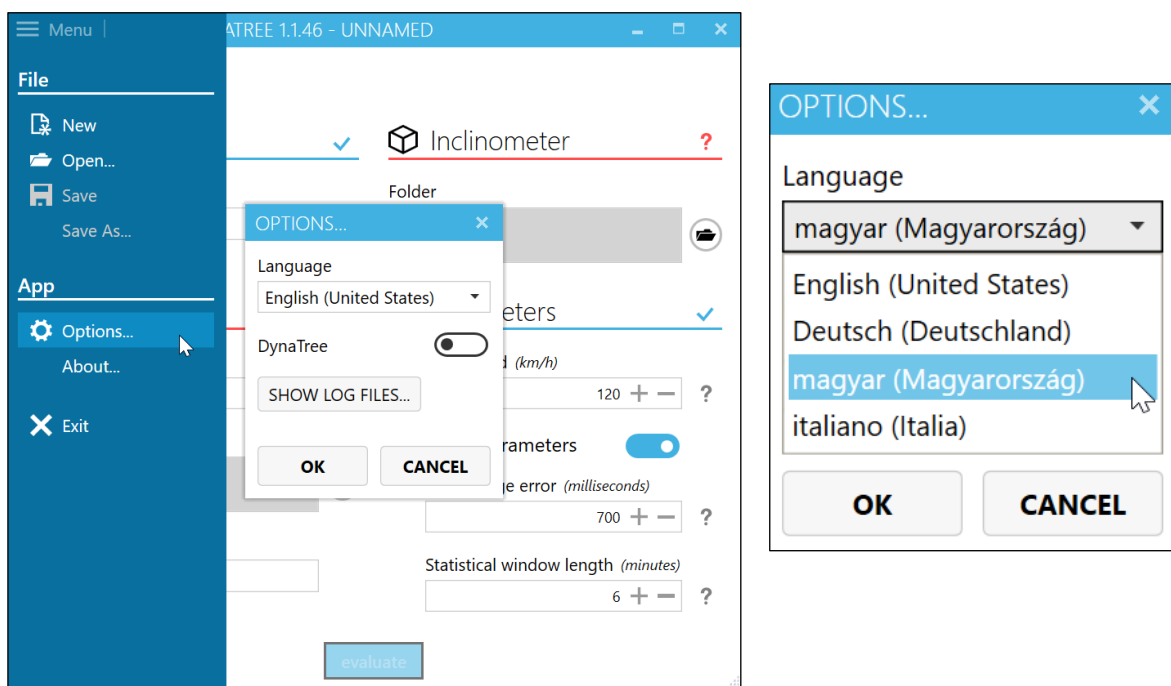
29. ábra: Miután a folyamat befejeződött, a letöltött fájlok azonnal megjelennek az alkalmazás 'LOCAL' tábláján. Opcionálisan, a lomtár gombra nyomva törölhetjük a fájlokat a mérőeszköz SD kártyájáról. Erősen javasoljuk, hogy ürítse ki az SD kártyát mielőtt újra használná a mérőeszközt, így elkerülve az adatok keveredését



30. ábra: Ha megnyomta a lomtár ikont, az előző lépésben, akkor a 'REMOTE' tábla minden fájlja eltűnik az alkalmazásból, vagyis a mérőeszköz SD kártyája üressé válik

7.4 Kiértékelés a DynaRoot szoftver segítségével

Ezen alfejezet további részében azt tételjezzük fel, hogy mind a dőlésmérő(k), mind pedig a szélességmérő adatai sikeresen a számítógépünkre kerültek, mely rendelkezik MS Windows operációs rendszerrel és a DynaRoot program is installálva van rajta. A program elindítása után először lépünk be a beállítások menübe a bal felső sarokban. Lásd 31. ábrán a menü ablakát. Itt tud nyelvet választani (az alapbeállítás az angol).



31. ábra: A beállítások menü

Miután visszatértünk az adatbetöltő ablakba (lásd 32. ábra), megadhatja a fák elhelyezkedését (ez opcionális), és a forrásadatok könyvtárait, fájljait. Először a különböző szélességmérők közül kell kiválasztania a használni kívántat (erre azért van szükség, mert a különböző sebességmérők más adatformátumokat használnak). Ezután megadhatja a szélességfájl helyét és nevét, valamint a dőlésadatok könyvtárát, vagy használhatja az adatmezők melletti tallózás gombot. Végül meg kell adnia a maximális szélesség értéket, melyre biztonsági faktort kíván számolni. Miután minden információ adott, nyomja meg a "kiértékelés" gombot.

(A „Haladó paraméterek” kinyitásakor megjelenő „Egyesítési hiba” megadja, hogy a szélesség és dőlés adatoknál mekkora eltolódást engedélyezünk egymáshoz képest. A „Statisztikai ablak hossza” pedig annak az időintervallumnak a hosszát mutatja, melyen a szélesség és a dőlési adatok statisztikus elemzése folyik.)

A kiértékelési ablak (lásd 33. ábra) megjeleníti a fa elhelyezkedését, amit egy Google térképre való kattintással is megtekinthet a Böngészőben mutat link segítségével. A szoftver megjeleníti az átlagos szélirányt, a mérés kezdésének időpontját, időtartamát és a statisztikai ablak hosszát.

A mért szélesség – szélnyomássá alakított – és a dőlési adatok értékeit egyaránt ábrázolja a program egy grafikonon, az illesztett tangens görbével együtt. (Tipikusan csak a görbe egy rövidebb szakasza látható, mely egyenesnek tűnik.) A szoftver kiszámolja a kritikus szélnyomás értékét, annak hibájával együtt és a korrelációs együtthatót is meghatározza. Minél nagyobb a korrelációs együttható, annál jobban illeszkednek az adatok a görbére (az 1-es érték tökéletes illeszkedést jelent). **Ne használja az eredményeket, ha a korrelációs együttható 0,75 alatt van!** (Ebben az esetben visszatérhet az adatbeviteli ablakba, és megváltoztathatja a statisztikai ablak hosszát, majd újraszámíthatja az eredményeket. A hosszabb statisztikai ablak általában jobb korrelációt eredményez.)

Végül, a biztonsági faktor (Safety Factor, SF) is kiszámításra kerül. Ha a biztonsági faktor 1,5 feletti, ez alacsony kockázatot jelent, míg ha 1,0 alatti, akkor a fa kifordulása valós kockázatot jelent. Ha a biztonsági faktor 1,0 és 1,5 közötti, akkor a kockázat mérsékelt.



Figyelmeztetés! A biztonsági faktor függ a megadott maximum szélesebségtől! Alacsony kockázatú fák is kifordulhatnak, ha megadott maximumnál erősebb szél éri őket!

☰ Menü | FAKOPP DYNATREE 1.1.46 - SEQUOIA

Adatok

 Fa ✓

Helyszín ?

 Dőlésmérő ✓

Mappa ?

<projektből betöltve> 

 Szélmérő ✓

Eszköz ?

Kanalas szélmérő (Sopron) ▼

 Paraméterek ✓

Ref. szél sebesség (km/h) ?

120 + -

Fájl ?

<projektből betöltve> 

UTC eltérés (óra:perc)

01:00

Haladó paraméterek 

Egyesítési hiba (milliszekundum) ?

1000 + -

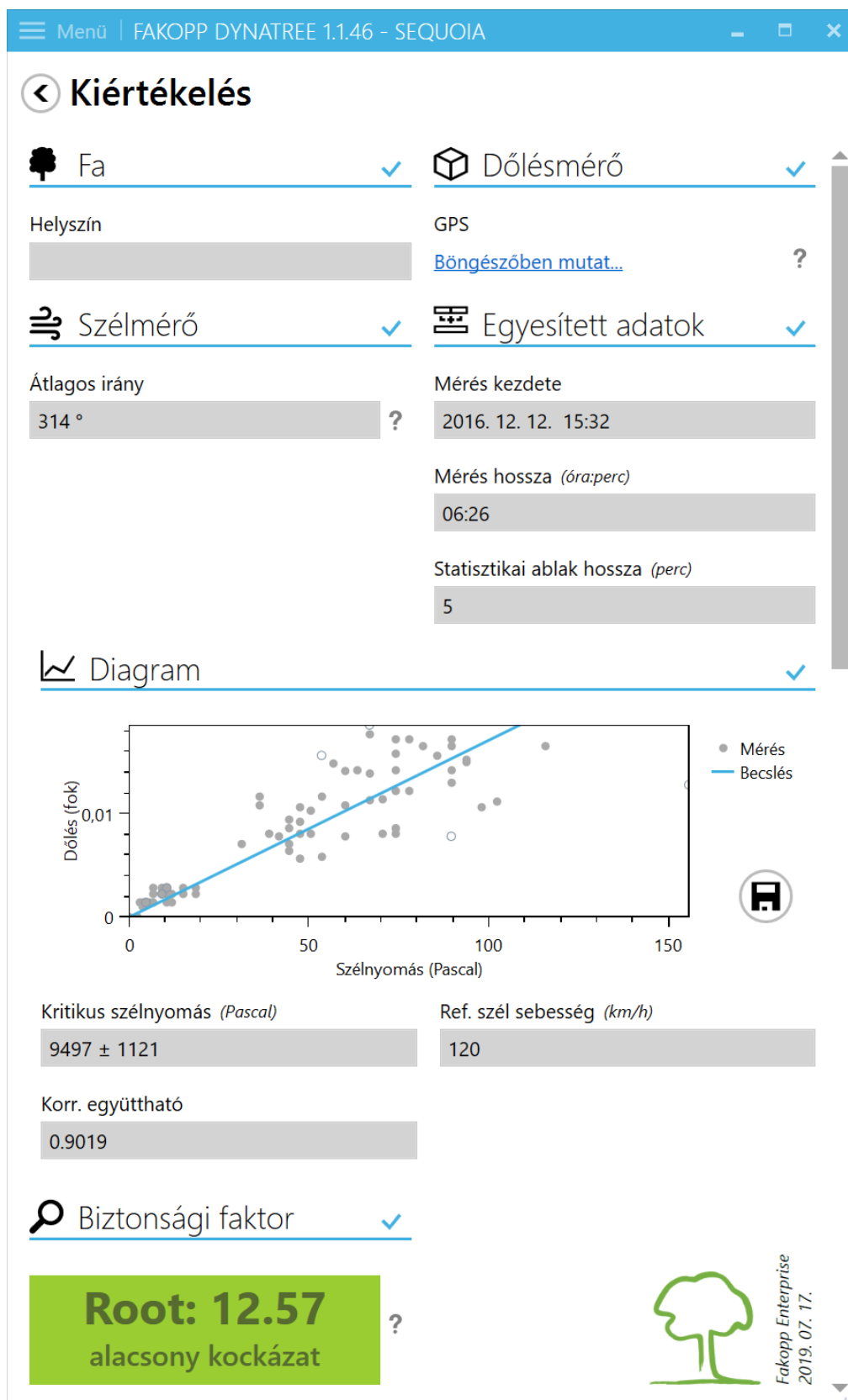
Statisztikai ablak hossza (perc) ?

5 + -

kiértékelés

32. ábra: Az adat ablak

37



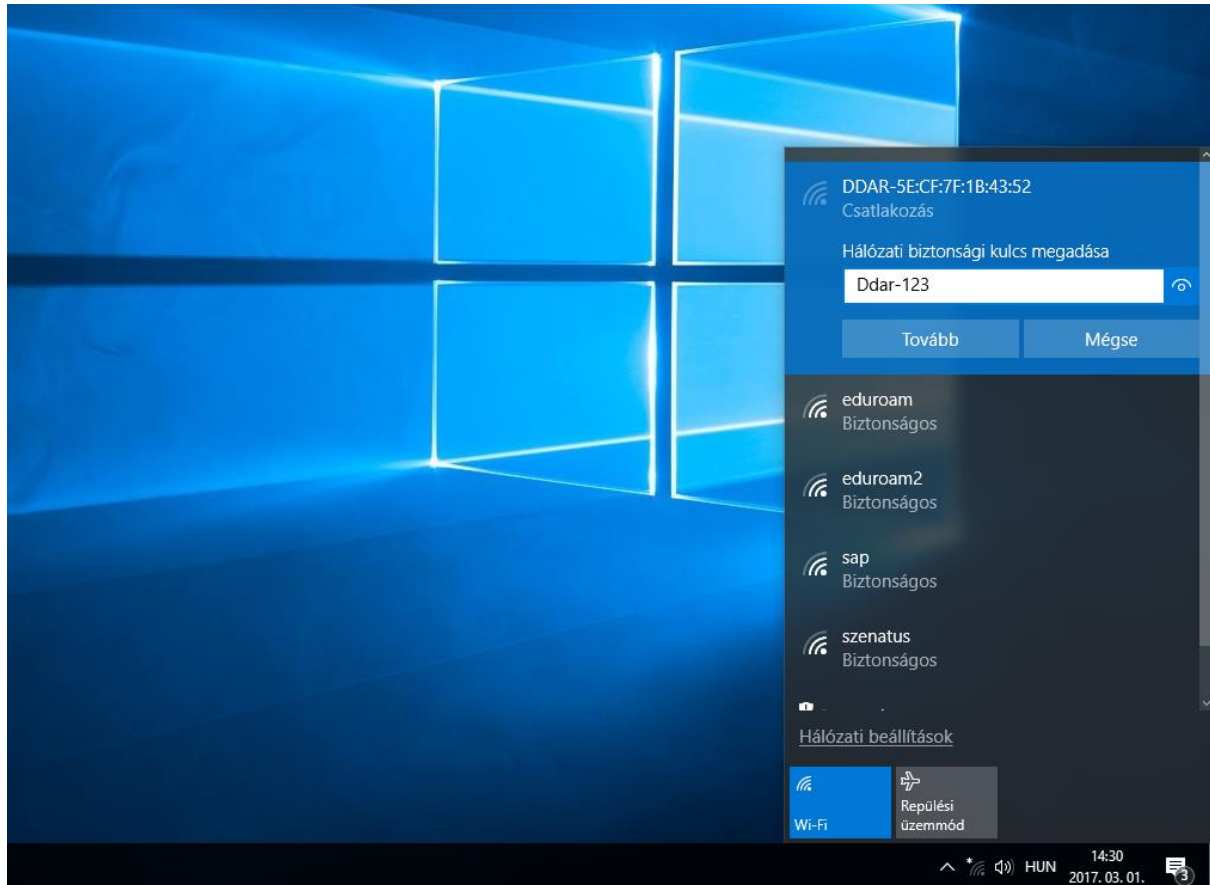
33. ábra: A kiértékelési ablak (A zöld keretben a „Root” gyökeret jelent; a program egy másik verziója mind a gyökérrel, mind a törzsre számol biztonsági faktort.)



„A” függelék

Az adatok vezeték nélküli másolása Windows alatt

Windows alatt, az elérhető wi-fi kapcsolatok listája a 34. ábrán láthatóhoz hasonlóan néz ki.



34. ábra: A DDAR-5E:CF:7F:1B:43:52 Wi-Fi kapcsolat megjelenik a Windows asztalán.
Klikkeljünk rá bal egérgombbal, és írjuk be a 'Ddar-123' jelszót, amikor szükséges.

Windows-os környezetben a Total Commander használatát javasoljuk az FTP kapcsolat létesítésére. A 35. ábra mutatja a Total Commander FTP kapcsolat beállítási ablakát.

1. Klikkeljen a  ikonra a menüsorban
2. Válassza ki az “Új kapcsolat...”-ot.
3. A megfelelő adatokkal töltse ki a mezőket, a következő információkkal:

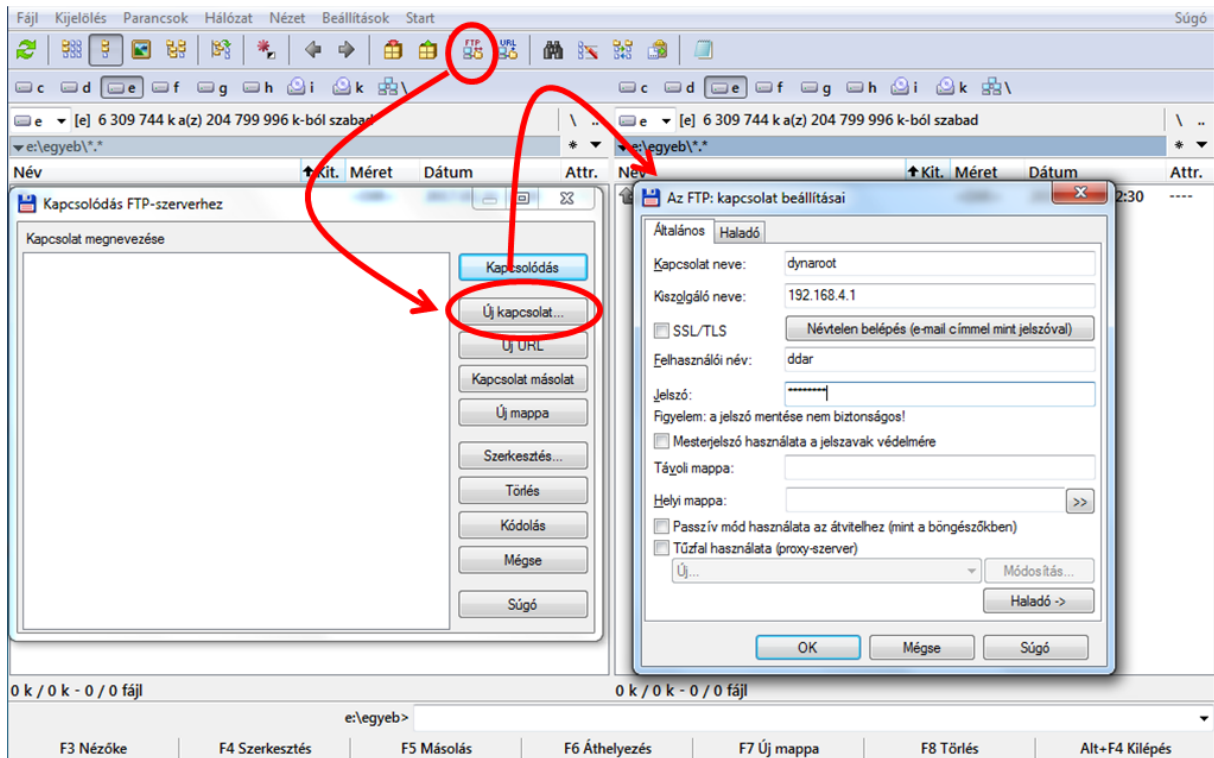
Kapcsolat neve: dynaroot²
Kiszolgáló neve: 192.168.4.1
Felhasználói név: ddar
Jelszó: ddar9876

4. Nyomjon az OK-ra.

² Bármilyen nevet megadhat.



5. Kattintson újra a  ikonra, és válassza ki a "dynaroot"-ot a kapcsolatok listájából, majd nyomjon a "Kapcsolódás" gombra. Ha a hitelesítés sikeresen lefut, akkor a Total Commander egyik ablakában megjelenik az SD kártya tartalma.



35. ábra: Először kattintson az 'FTP' ikonra, majd nyomja meg az 'Új kapcsolat...' gombot, és végül töltsse ki a megfelelő adatokkal az 'Az FTP: kapcsolat beállításai' ablak mezőit, ahogy ez az ábrán is látható. Nyomjon OK-t, majd 'Kapcsolódás'-t és máris másolhatja/törölheti az SD kártyán lévő fájlokat.