FTTH? 5G? FTT5G!

Szélessávú vezetékes és mobil hálózatok integrált tervezése és kiépítése

Az infrastruktúra fejlesztés kiemelt szerepe a gazdasági és társadalmi fejlődésben

A versenyképes gazdaságok a fejlett infrastruktúrák és az azokra épülő szolgáltatások használatára alapozottak

Dr. Máthé János, vezérigazgató

HTE MediaNet 2019. november 06.

NETvisor

Tartalom

1. Az távközlési infrastruktúrák fejlődése és nemzetgazdasági fontossága
2. Az infrastruktúra fejlesztés kihívásai
3. A fejlesztés kihívásainak kezelése
4. Az állam szerepe
5. Fix-Mobil hálózati konvergencia előnyei
6. Életciklus menedzsment megközelítés alkalmazása és bemutatása a SZIP HTMR és a GSMR2 TTKM projektekben
   - Elérési hálózatok tervezése
   - Transzporthálózatok optikai- és átviteltechnikai hálózatának tervezése
   - Szolgáltatói hálózatnyilvántartás
   - Hálózatfejlesztési projektek előrehaladásának monitorozása

NETvisor

Az infrastruktúra fejlesztés kiemelt szerepe a gazdasági és társadalmi fejlődésben

A versenyképes gazdaságok a fejlett infrastruktúrák és az azokra épülő szolgáltatások használatára alapozottak (Greg Mesch FTTH konferencia 2019)

The first recipient of this new and prestigious award is **Greg Mesch, Chief Executive Officer of CityFibre,** the UK's leading alternative builder of full fibre infrastructure.

(Forrás: FTTH Council Europe)

Sir Charles Kuen Kao was awarded in 2009 the Nobel Prize in Physics for "ground-breaking achievements concerning the transmission of light in fibres for optical communication".

(Forrás Nobel Foundation)

A kommunikációs hálózatok az infrastruktúrák infrastruktúrájává váltak

Bo Ribbing, Ericsson
stratégiai program igazgató

IOT World Congress 2019,
Connecting Smart Infrastructure Panel Discussion

What is smart infrastructure?

„A mobilhálózatok az infrastruktúrák infrastruktúrájává váltak.

Ez az a helyzet, amikor már hálózatba kapcsoljuk az utakat, az elektromos hálózatokat és mindazt, amit ezekbe az intelligens infrastruktúra hálózatokba beépítünk.

Ez új követelményeket támaszt hálózatokkal szemben, intelligensebbeknek kell legyenek, mint pusztán a mobilhálózatok.

Ez azt a képességet jelenti, hogy az intelligenciát megosztjuk és kiterjesztjük a hálózat szélére, annak érdekében hogy a hálózatot és az intelligenciát oda vigyük az adatokhoz.„

Forrás: James Blackman: What is smart infrastructure? Enterprise IoT Insight, 2019.10.29

A „Build-It-Once”, „Fiber Anyhaul” stratégia előnyei
(„építsd ki egyszerre” és „optika mindenhova”)

A szélessávú kommunikációs hálózatok napjainkra a szállítási (vasúti, közúti, légi és vízi közlekedési), az elektromos és a vízellátó hálózatokat kiegészítve azokhoz a **kritikus infrastruktúrákhoz** tartoznak, **amelyek lehetővé teszik** és **biztosítják**

- **a közösségek érdemi részvételét a 21. századi gazdaságban és**
- **az állampolgárok életminőségének emelkedését**.

A közösségek és az őket kiszolgáló szélessáv szolgáltatók most aktívan vizsgálják, hogy a jövő szempontjából **mi a legjobb kommunikációs megoldás**.

Azok, akik megtalálják annak módját, hogy az **optikai szálakat hogyan eljuttassák a közösségek minden épületébe, azok a legjobb technológiájú infrastruktúra alapot fektetik le az elkövetkező legalább 50 évre.**

Forrás: Kara Mullaley, Corning Optical: „Fiber Anyhaul: The ‘Build-It-Once’ Approach”, BroadbandCommunities, October 2019

Tartalom

1. Az távközlési infrastruktúrák fejlődése és nemzetgazdasági fontossága
2. Az infrastruktúra fejlesztés kihívásai
3. A fejlesztés kihívásainak kezelése
4. Az állam szerepe
5. Fix-Mobil hálózati konvergencia előnyei
6. Életciklus menedzsment megközelítés alkalmazása és bemutatása a SZIP HTMR és a GSMR2 TTKM projektekben
   - Elérési hálózatok tervezése
   - Transzporthálózatok optikai- és átviteltechnikai hálózatának tervezése
   - Szolgáltatói hálózatnyilvántartás
   - Hálózatfejlesztési projektek előrehaladásának monitorozása

NETvisor

Az infrastruktúra fejlesztés kihívásai

A nemzet gazdaságok versenyképességének kiemelt fontosságú feltétele a fejlett infrastruktúrák és az azokra épülő szolgáltatások használata a gazdasági és társadalmi élet minden területén.

Az infrastruktúra fejlesztés kihívásai:

- a költség- és időigényes
- jelentős és szakképzett munkaerő kapacitást igényel
- új technológiák és ezekhez tartozó eszközök és módszertanok alkalmazása szükséges (képzettség és eszközök hiánya)
- a megtérülés hosszútávú, a haszon nemcsak a befektetőnél jelentkezik (finanszírozási szempont)
- a szabályozási, engedélyezési környezet, az együttműködési fegyelem gyakran jelentős nehezítő, tényező
- a korlátos környezet gyakran akadály (versenyellentétek, más jellegű érdekek jelenléte hátráltató tényező)

Tartalom

1. Az távközlési infrastruktúrák fejlődése és nemzetgazdasági fontossága
2. Az infrastruktúra fejlesztés kihívásai
3. **A fejlesztés kihívásainak kezelése**
4. Az állam szerepe
5. Fix-Mobil hálózati konvergencia előnyei
6. Életciklus menedzsment megközelítés alkalmazása és bemutatása a SZIP HTMR és a GSMR2 TTKM projektekben
   - Elérési hálózatok tervezése
   - Transzporthálózatok optikai- és átviteltechnikai hálózatának tervezése
   - Szolgáltatói hálózatnyilvántartás
   - Hálózatfejlesztési projektek előrehaladásának monitorozása

NETvisor

Az infrastruktúra fejlesztés kihívásainak kezelése

Infrastruktúrák nyilvántartása, összehangolt és optimalizált fejlesztése és kihasználása nemzetgazdasági érdek

- **Meglévő infrastruktúrákat felhasználó, optimalizált és automatizált tervezés valamint az infrastruktúra kiépítését támogató eszközök és módszertanok alkalmazása**
- **Infrastruktúrák használatának és működésének monitorozása**
- **Beruházások, fejlesztések összehangolása** („dig once, plusz kapacitások beépítése, összehangolt tervezés és kivitelezés: Fix-Mobile covergence – 5G-FTTH)
- Akadálymentesítés (szolgalmi jog, engedélyezés, ….)
- Képzés, technologizálás
- Szabványok és ajánlások kidolgozása
- Nemzetközi jó gyakorlatok átvétele
- **Fentieket támogató eszköz és szolgáltatás innovációk támogatása, hazai eredmények felkarolása**

Az infrastruktúra fejlesztés kihívásainak kezelése: Nemzetközi példák

Megfelelő technológia választása (általános és hosszútávú használhatóság)

- Fiber Anyhaul (Verizon)
- Build Once
- Dig Once (USA)

Szolgáltatói együttműködések az 5G szolgáltatásban

- Dél Korea
- Kína (China Mobile, China Unicom, China Broadcasting Network)
- Lengyelország (Orange Polska, T-Mobile, Polkomtel)
- Spanyolország (Vodafone, Orange)
- Korea (SK Telecom, KT, LG Uplus, SK Broadband)

Állami infrastruktúrák felmérése, megosztása, működésük monitorozása

- UK (Telecommunication and Digital Infrastructure Maps)
- Ausztrália (National Infrastructure Data Collection and Dissemination Plan)

A Gigabit és 5G stratégia megvalósítás legfontosabb kérdései megválaszolásának módja és egy lehetséges eszköze

A Gigabit és 5G stratégiában megfogalmazott célkitűzések megvalósítása számos hálózatszervezési, hálózatfejlesztési, szabályozási kérdést vet fel.

A leglényegesebbek ezek közül, hogy **hány hálózatot építsünk ki, milyen alapinfrastruktúrákat vehetünk számításba és ezeknek milyen megosztási szintjei lehetségesek**. A lakossági, az üzleti, közintézményi vezetékes hálózatokkal **együttesen vagy elkülönítetten tervezzük** - a különböző torony sűrűségeket kívánó 3,5 GHz-től, 26 GHz-es frekvencia tartományban megvalósuló - 5G mobil hálózatokkal.

További fontos kérdés, hogy a kiépülő hálózatoknak **milyen alkalmazásokat kell kiszolgálniuk, hol, milyen ütemezésben és milyen műszaki jellemzőkkel** kell kiépülniük.

Mindezekre a kérdésekre adandó válaszok **a különböző „üzleti-gazdaságfejlesztési" modellek elemzéséből levonható következtetésekkel** fogalmazhatók meg. **A kérdésekre helyes válaszok, a válaszok alapján és helyes döntések csak stratégiai tervezéssel megalapozott elemzések alapján adhatók**.

A fenti feladatokra alkalmas rendszerre példaként a következőkben a NETvisor térinformatikai alapú, hálózat modellező és tervező rendszerét (NETPlanners Portal), illetve annak két alkalmazását (SZIP HTMR és GSMR2 TTKM) szemléltetjük, amellyel segítségével nagy pontossággal elvégezhetjük a döntést megelőző számításokat, elkészíthetjük a hálózat részletes kiviteli terveit, valamint támogatni tudjuk a különböző szakágak tervezőinek és kivitelezőinek együttműködését, továbbá követhetjük, monitorozhatjuk a megvalósítást a tervezéstől az üzembehelyezésig.

Infrastruktúra életciklus menedzsment fő elemei

Az 5G és a Gigabit Stratégia célkitűzéseinek elérésétbiztosító hálózati infrastruktúra fejlesztések nemzetgazdasági és társadalmi jelentőségé és a fejlesztéshez tartozó beruházások jelentős költsége megköveteli, hogy

- **a fejlesztések központilag koordinált,**
- **több szakági terület fejlesztését összehangoló,**
- **életciklus menedzsment szemléletű**

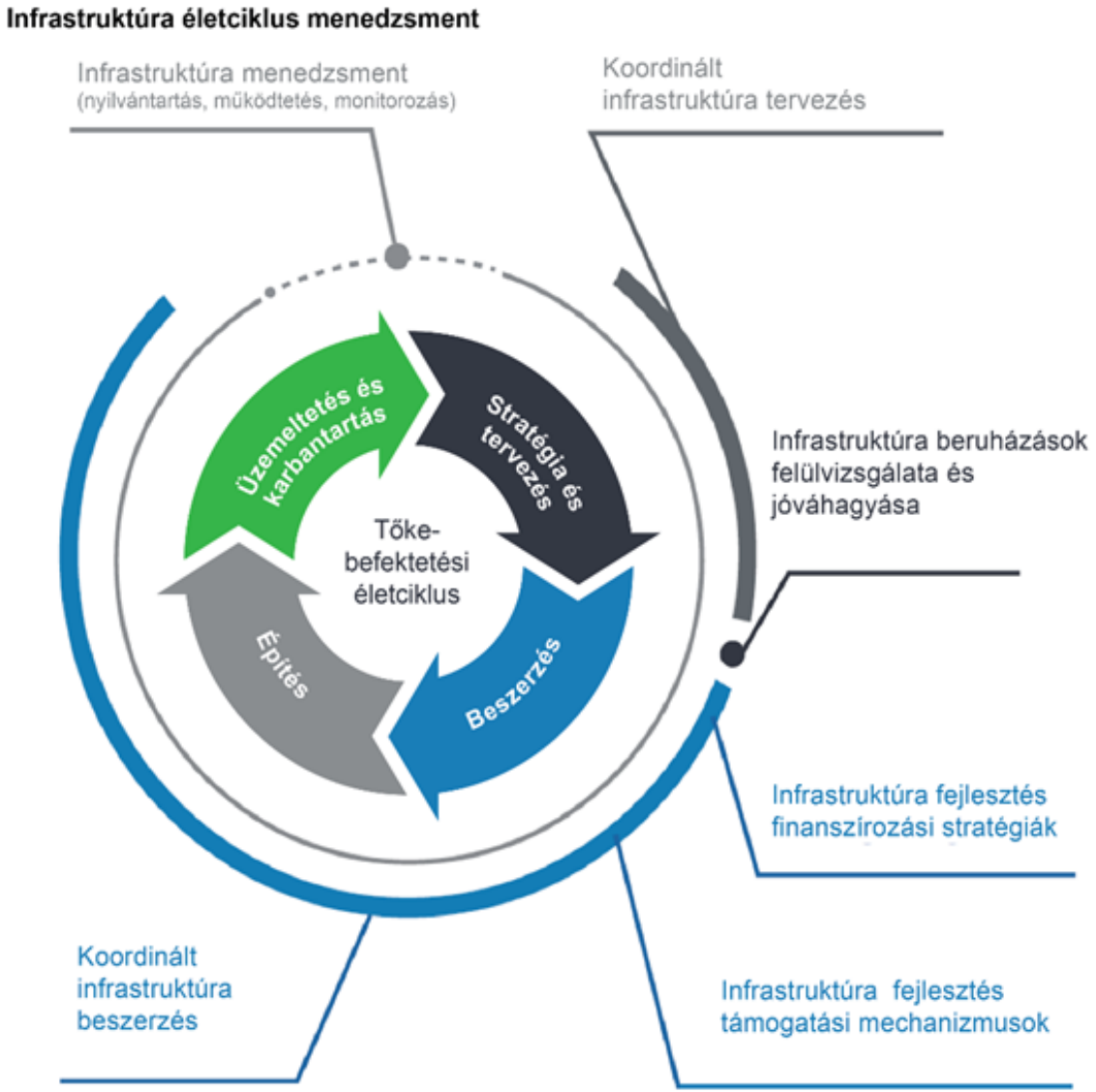
infrastruktúra fejlesztési projektek keretében valósuljanak meg.

A központi koordinációnak biztosítania kell az

- **állami és önkormányzati, az**
- **akadémiai/felsőoktatási és az**
- **üzleti (szolgáltatói, vállalkozói) szektor**

érintett szereplőinek együttműködését.

Csak ez a megközelítés biztosítja az invesztíciók legmagasabb fokú társadalmi hasznosulását.



Tartalom

1. Az távközlési infrastruktúrák fejlődése és nemzetgazdasági fontossága
2. Az infrastruktúra fejlesztés kihívásai
3. A fejlesztés kihívásainak kezelése
4. Az állam szerepe
5. Fix-Mobil hálózati konvergencia előnyei
6. Életciklus menedzsment megközelítés alkalmazása és bemutatása a SZIP HTMR és a GSMR2 TTKM projektekben
   - Elérési hálózatok tervezése
   - Transzporthálózatok optikai- és átviteltechnikai hálózatának tervezése
   - Szolgáltatói hálózatnyilvántartás
   - Hálózatfejlesztési projektek előrehaladásának monitorozása

NETvisor

Az állam szerepe a hálózatfejlesztésben

- Stratégia alkotás
- Központi nyilvántartás
- Finanszírozás
- Fejlesztés koordináció
- Állami fejlesztés

Az állam szerepe az infrastruktúra fejlesztésben

Fejlesztési stratégia alkotás, amelynek alapja

- Infrastruktúra mapping,
- Szolgáltatás mapping
- Igény mapping

Finanszírozás és támogatás azokon a területeken, ahol a fejlesztéseket a piac nem megfelelően (egyáltalán nem vagy csak lassan) kezeli

Fejlesztés koordináció

Állami fejlesztés

- Minősített hálózatok és állami vállalatok üzemviteli hálózatának folyamatos fejlesztése,
- A piac által nem megfelelően kezelt, társadalmi-gazdaságilag szükséges fejlesztések
- Fenti fejlesztések során együttműködés a piaci szereplőkkel, infrastruktúrák szabad kapacitásainak piaci hasznosítása

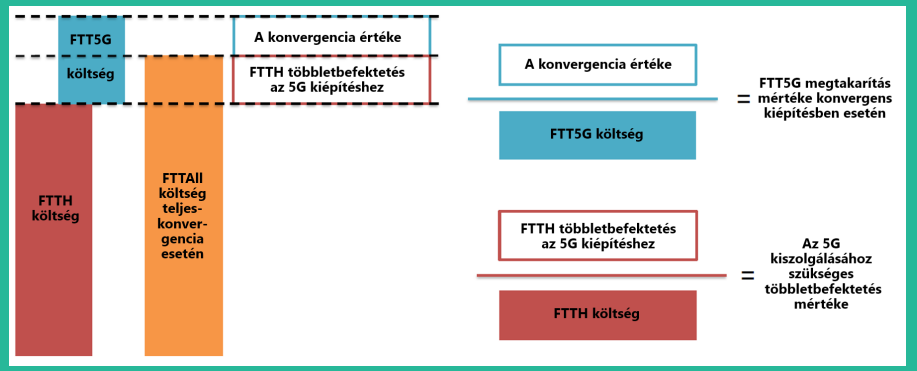
Tartalom

1. Az távközlési infrastruktúrák fejlődése és nemzetgazdasági fontossága
2. Az infrastruktúra fejlesztés kihívásai
3. A fejlesztés kihívásainak kezelése
4. Az állam szerepe
5. **Fix-Mobil hálózati konvergencia előnyei**
6. Életciklus menedzsment megközelítés alkalmazása és bemutatása a SZIP HTMR és a GSMR2 TTKM projektekben

- Elérési hálózatok tervezése
- Transzporthálózatok optikai- és átviteltechnikai hálózatának tervezése
- Szolgáltatói hálózatnyilvántartás
- Hálózatfejlesztési projektek előrehaladásának monitorozása

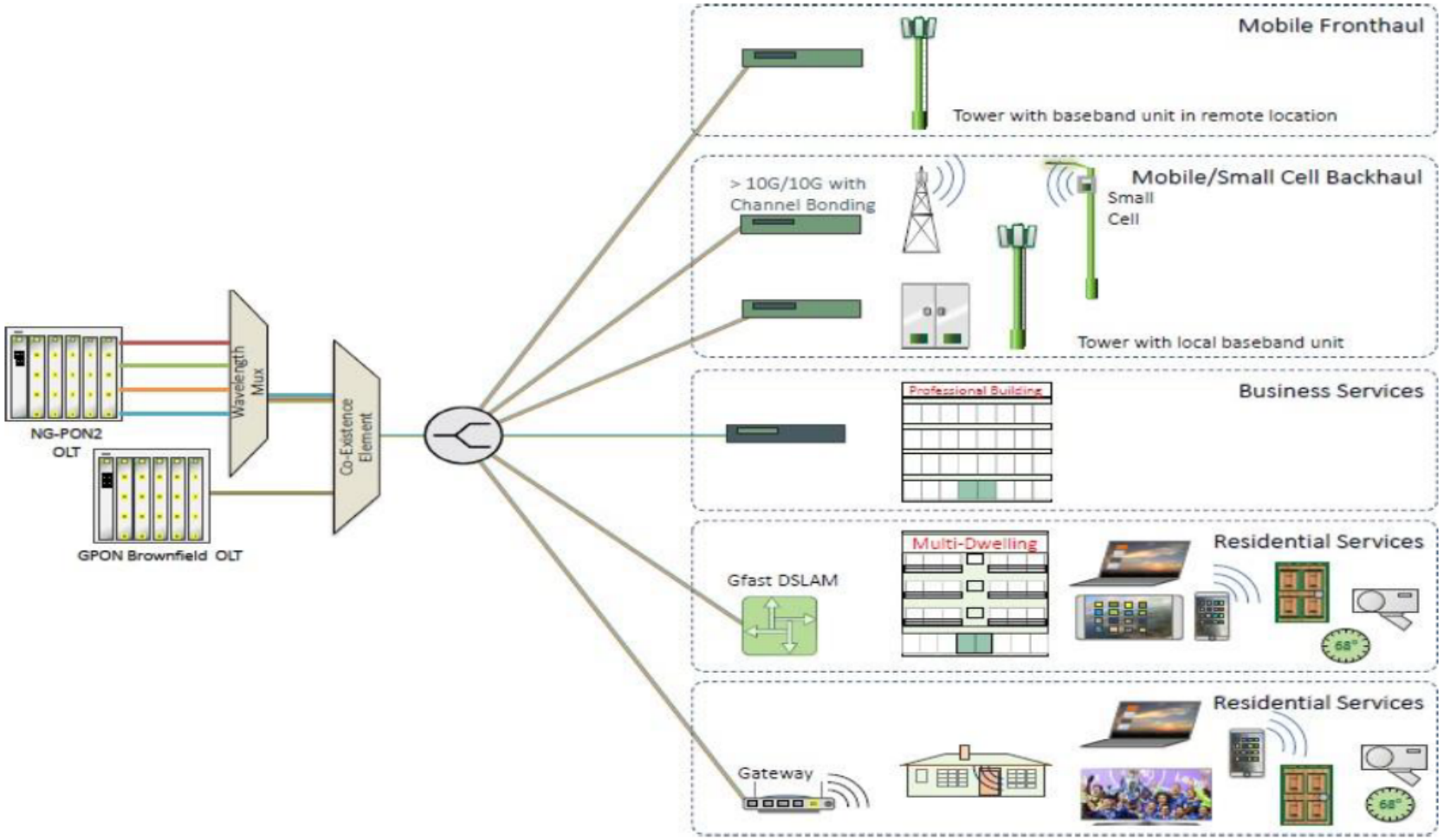
NETvisor

A konvergencia előnyei



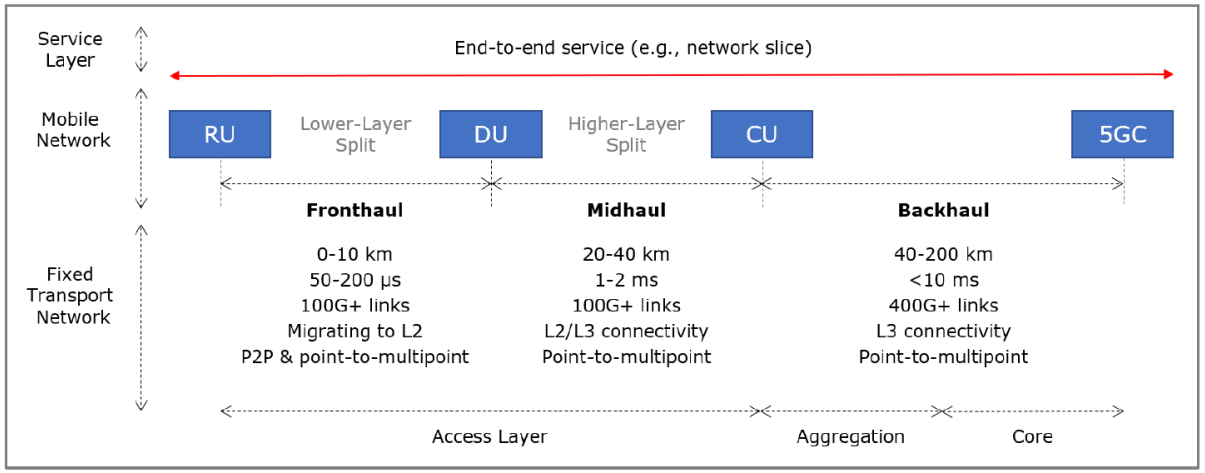
(Forrás: FTTH Council Europe)

Kapcsolat és sebesség konvergencia

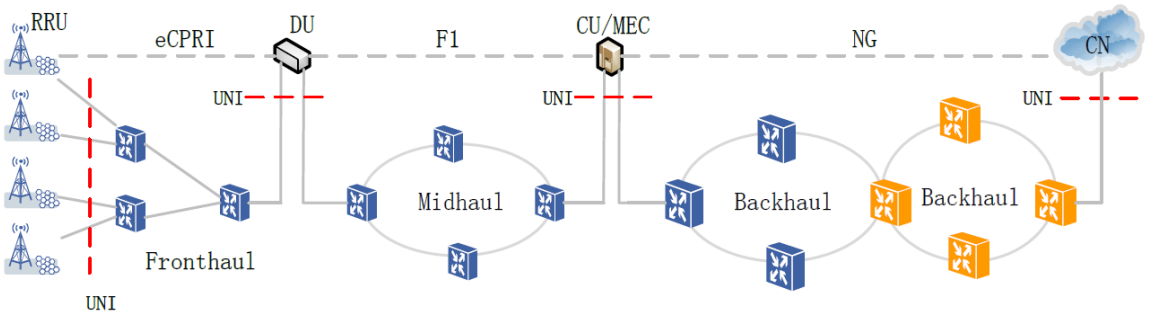


Forrás: Sterlite Tech, FTTH Conference 2019, Amsterdam

Kapcsolat és sebesség konvergencia

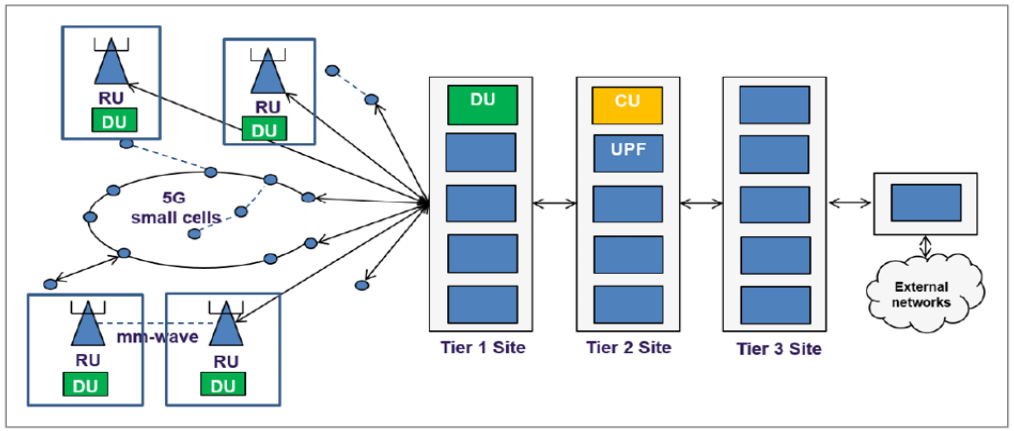


Forrás: Heavy Reading, Fujitsu



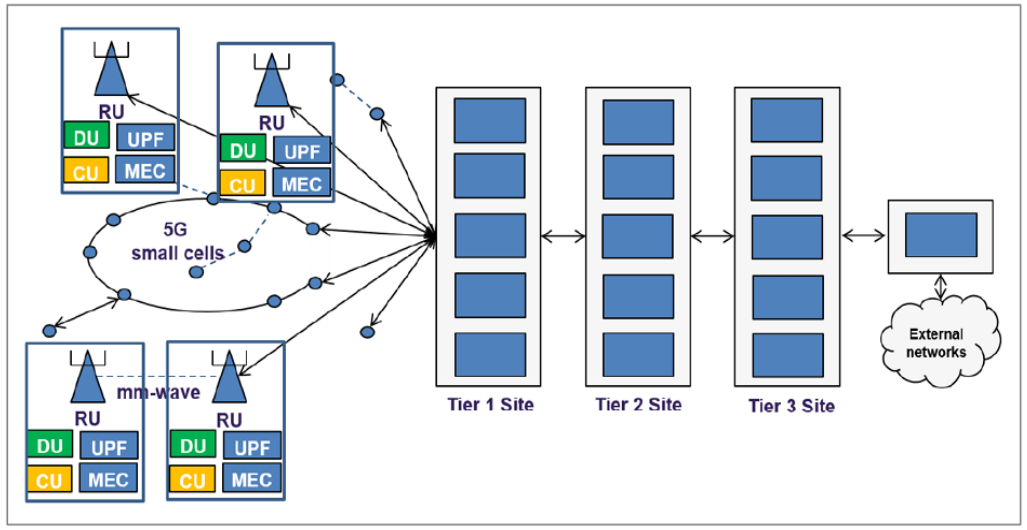
Forrás: Technical Report ITU-T GSTP-TN5G

Deployment Topology for <10 ms Latency (e.g., Mobile Broadband)



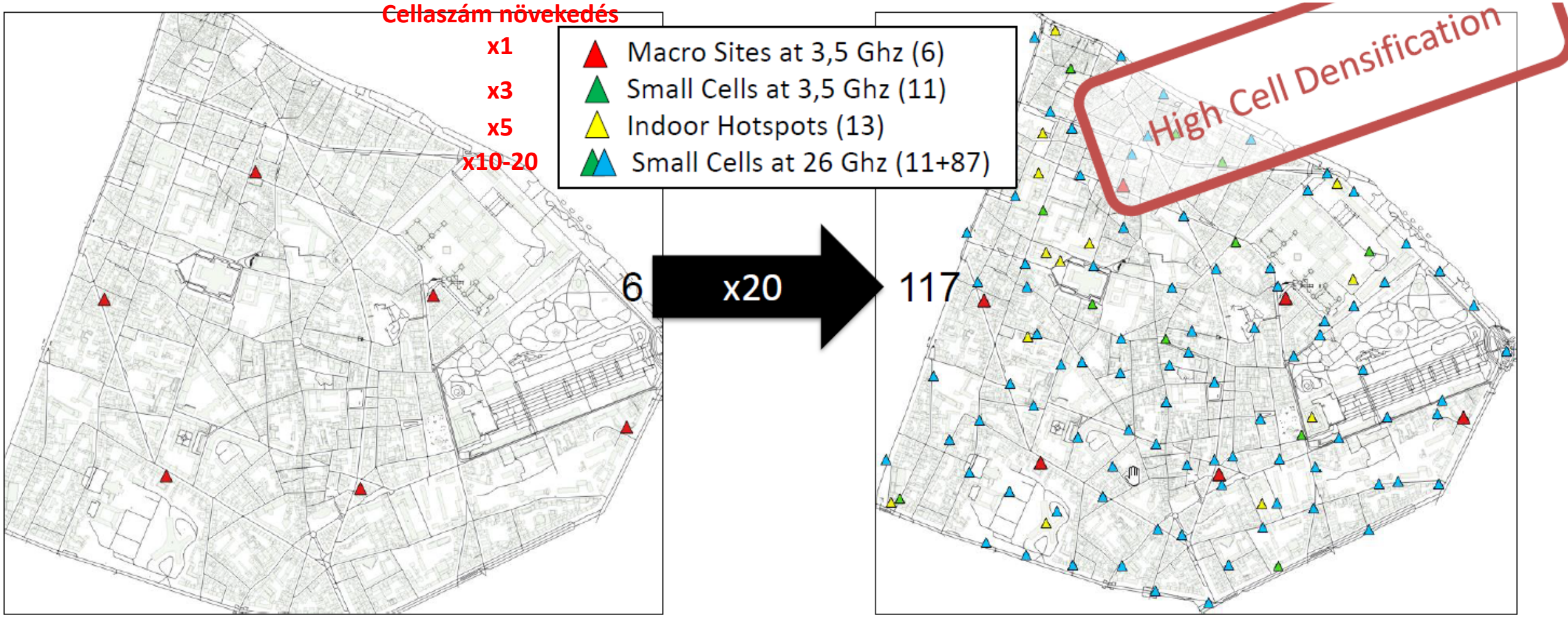
Source: NGMN

Ultra-Low-Latency (1 ms) Deployment (e.g., Industrial Automation)



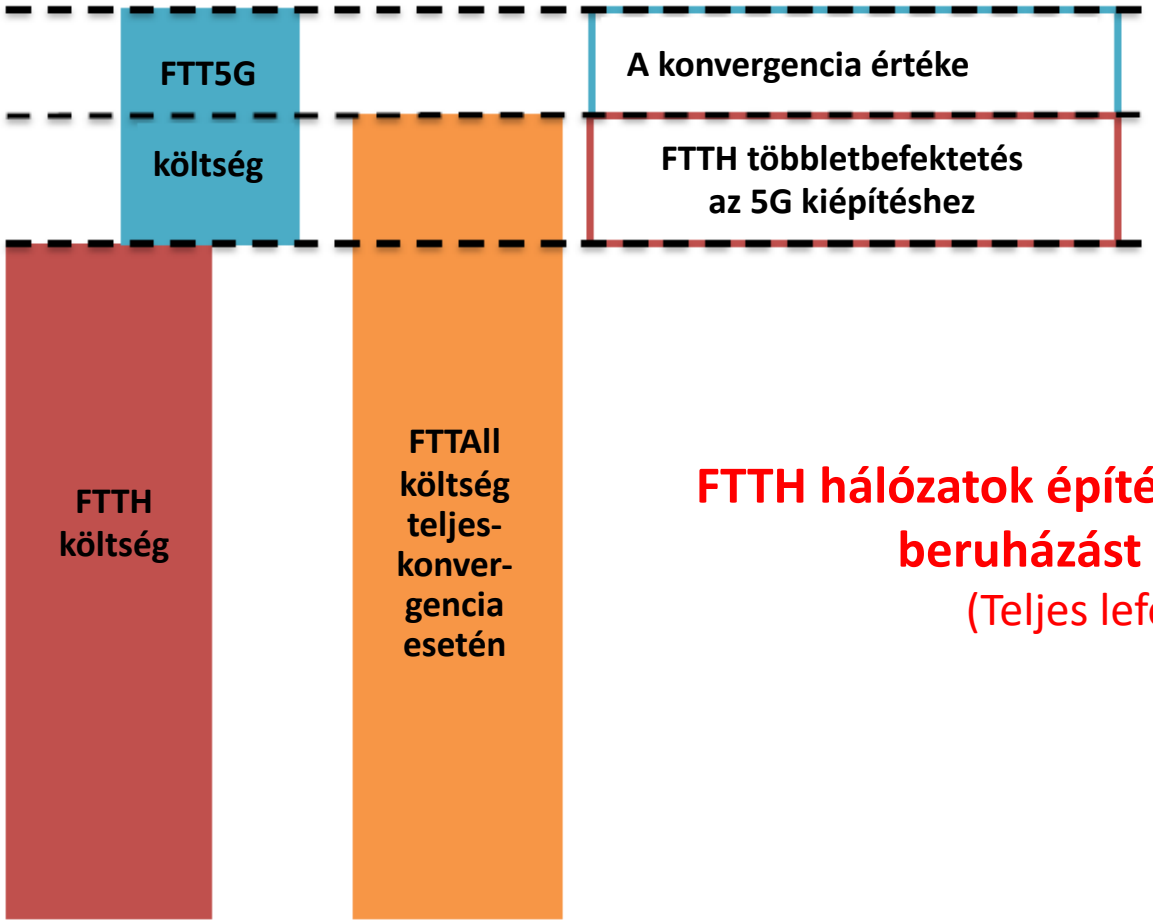
Source: NGMN

Cella sűrűség – verzió 5: 5G Small Cells (3,5 Ghz – 95% lefedettség)



Forrás: 5G and FTTH: The Value of Convergence, Raf Meersman, Comsof, March 13, 2019, FTTH Conference 2019, Amsterdam

A konvergens hálózatépítés költségcsökkentő hatása



FTTH hálózatok építése esetén mindösszesen **1-7%-nyi többlet beruházást igényel** az FTT5G célú kivitelezés
(Teljes lefedettségű FTTH kiépítés esetén!)

Forrás: 5G and FTTH: The Value of Convergence, Raf Meersman, Comsof, March 13, 2019, FTTH Conference 2019, Amsterdam

Tartalom

1. Az távközlési infrastruktúrák fejlődése és nemzetgazdasági fontossága
2. Az infrastruktúra fejlesztés kihívásai
3. A fejlesztés kihívásainak kezelése
4. Az állam szerepe
5. Fix-Mobil hálózati konvergencia előnyei
6. Életciklus menedzsment megközelítés alkalmazása és bemutatása a SZIP HTMR és a GSMR2 TTKM projektekben

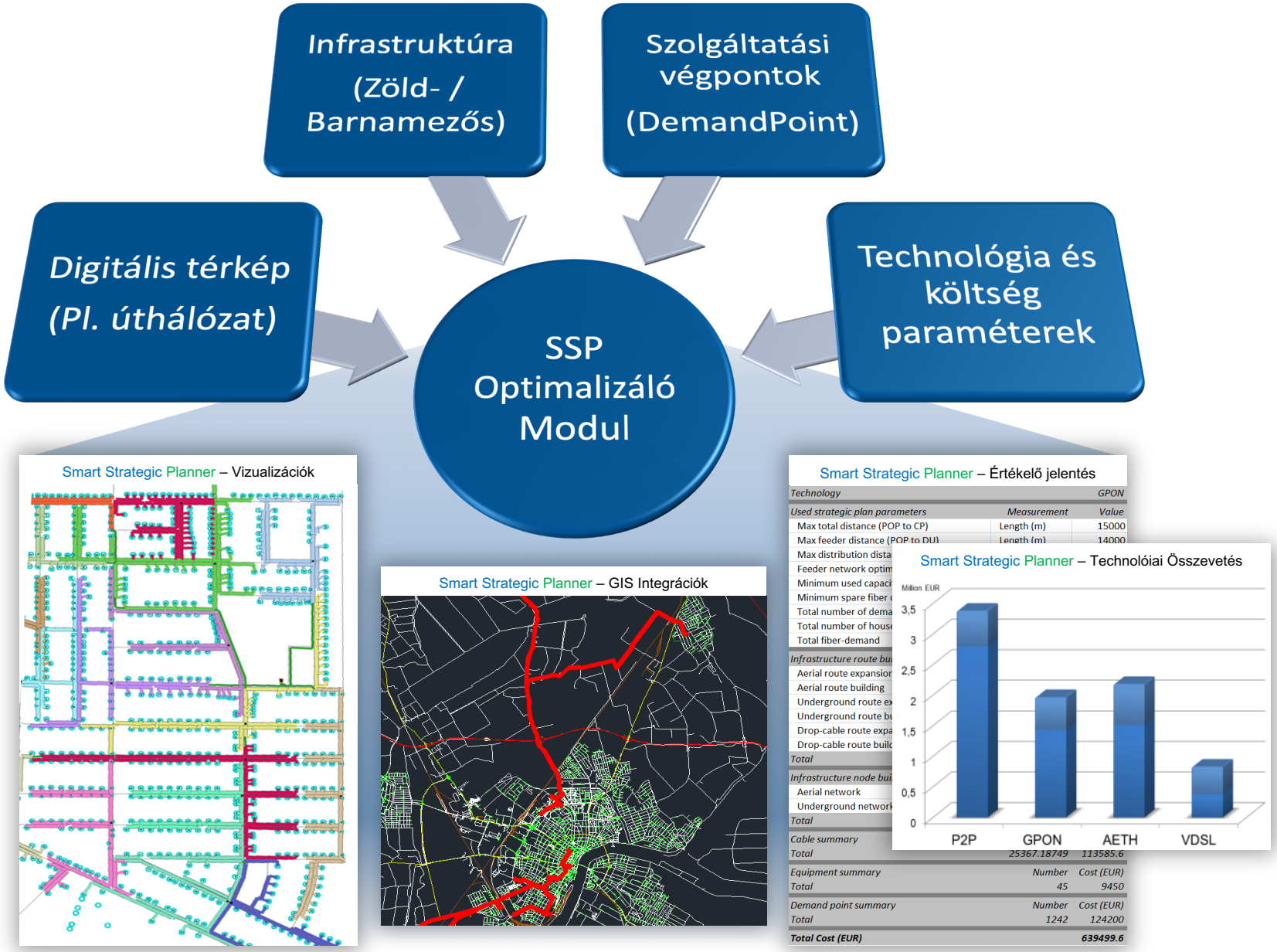
❑ Elérési hálózatok tervezése

- ❑ Transzporthálózatok optikai- és átviteltechnikai hálózatának tervezése
- ❑ Szolgáltatói hálózatnyilvántartás
- ❑ Hálózatfejlesztési projektek előrehaladásának monitorozása

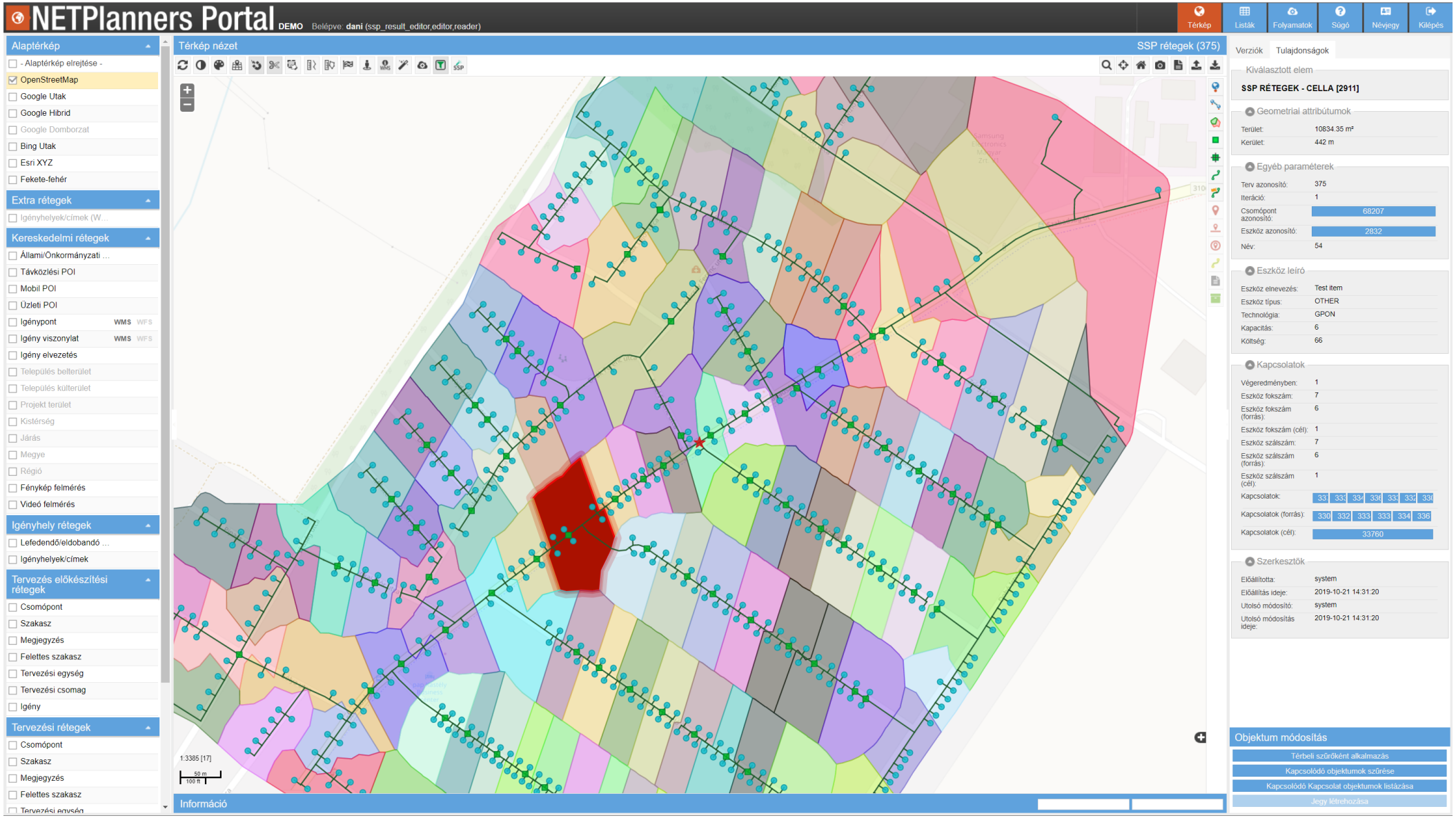
NETvisor

SSP

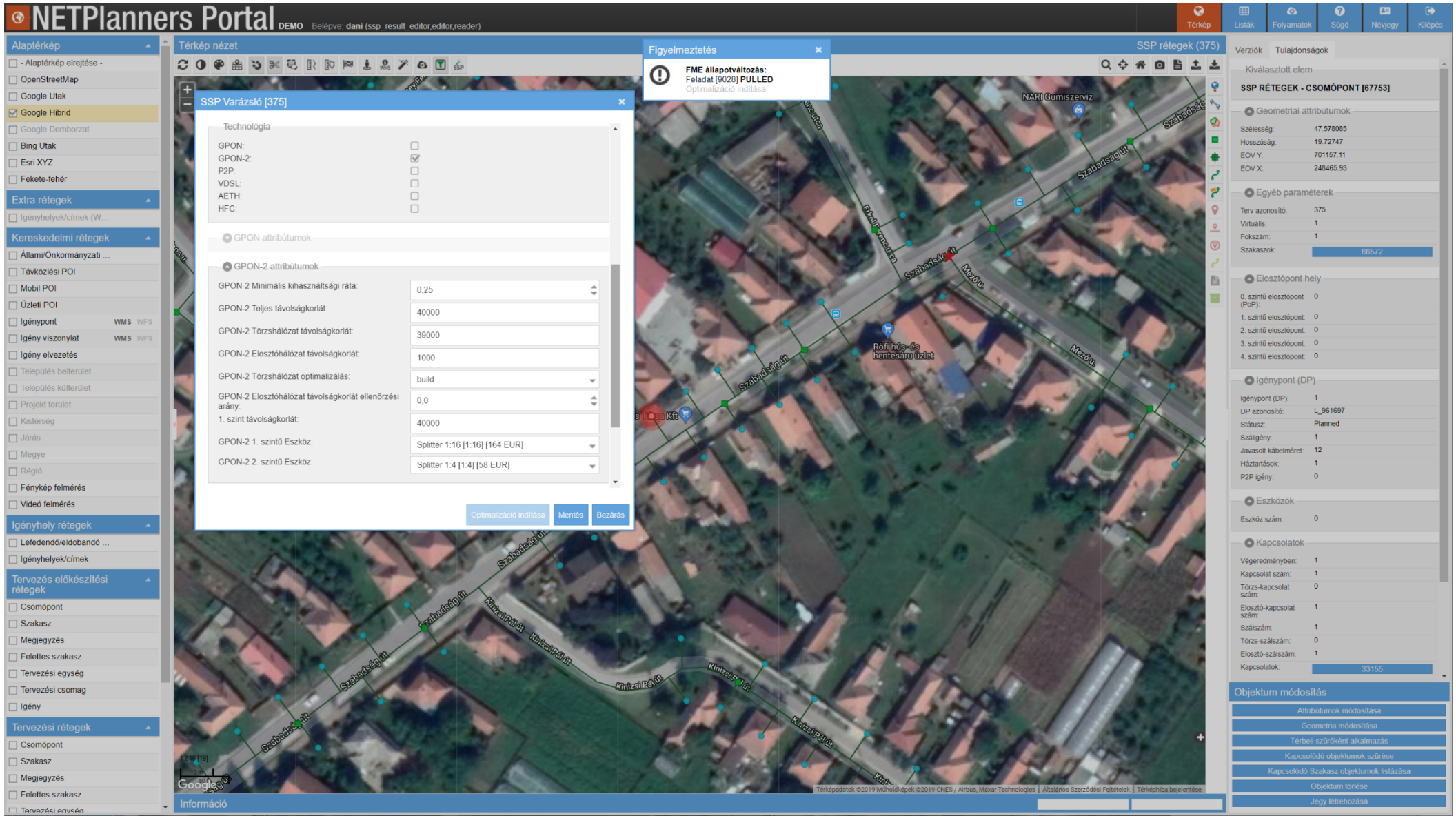
FTTx hálózatok tervezése a NETPlanners Portal Smart Strategic Planner moduljával



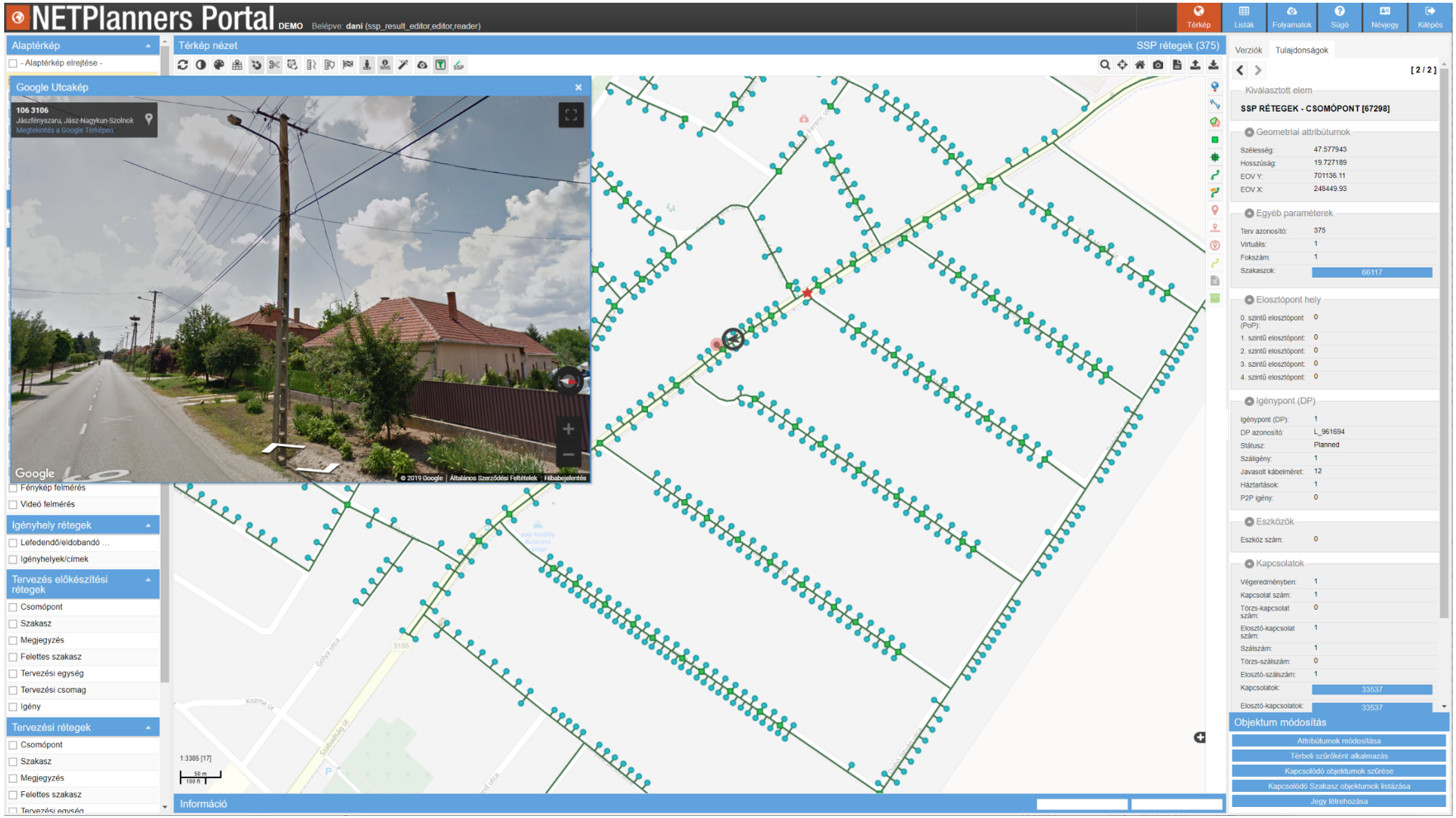
NETPlanners Portal SSP: FTTH lefedőhálózat szolgáltatási cellák



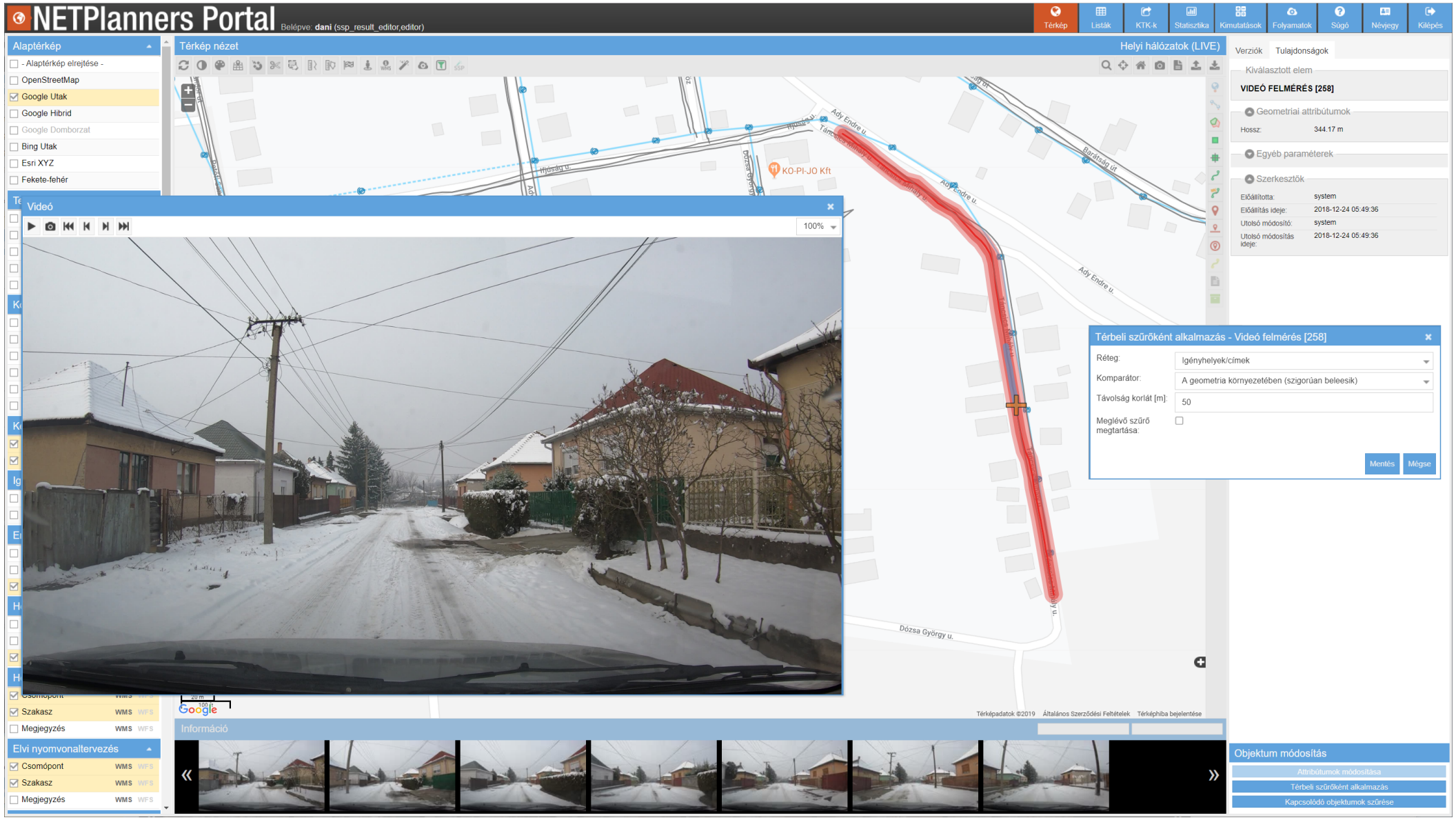
NETPlanners Portal SSP: tervezési paraméterek megadása



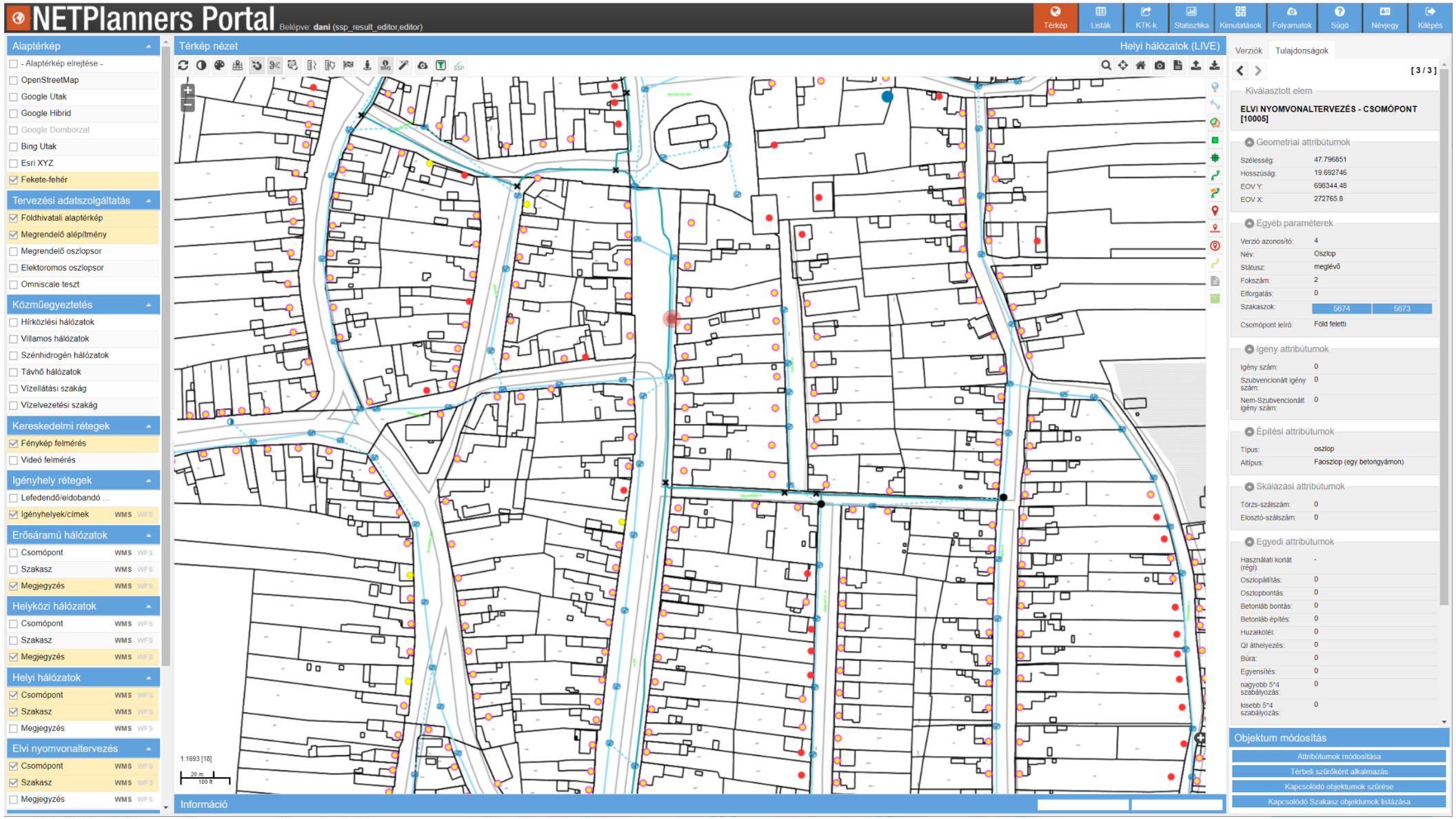
NETPlanners Portál SSP: Street view integrálása



NETPlanners Portál SSP: Videó felmérési adatok integrálása



NETPlanners Portál SSP: légvezetékes nyomvonal terve alaptérképpel



Tartalom

1. Az távközlési infrastruktúrák fejlődése és nemzetgazdasági fontossága
2. Az infrastruktúra fejlesztés kihívásai
3. A fejlesztés kihívásainak kezelése
4. Az állam szerepe
5. Fix-Mobil hálózati konvergencia előnyei
6. Életciklus menedzsment megközelítés alkalmazása és bemutatása a SZIP HTMR és a GSMR2 TTKM projektekben
   - Elérési hálózatok tervezése
   - **Optikai, átviteltechnikai és mobil hálózatok integrált tervezése**
   - GSMR2 szolgáltatói hálózatnyilvántartás
   - Hálózatfejlesztési projektek előrehaladásának monitorozása

NETvisor

GSMR2 integrált hálózattervezés

A GSMR2 projekt műszaki és logisztikai komplexitásának fő jellemzői

Több, önmagában is összetett, magas műszaki és biztonsági követelményeknek megfelelő, egymással és a MÁV meglévő rendszereivel együttműködő alrendszert kell megtervezni és megvalósítani:

- fényvezető hálózat,
- átviteltechnikai hálózat,
- cellás mobil hálózat,
- diszpécser rendszer,
- infrastruktúra és vagyonvédelmi alrendszer,
- vezérléstechnikai rendszer
- üzemeltetést támogató (OSS) rendszer.

Megfelelő minőségű rendszertervezés csak egységesített, **minden műszaki alrendszer** által azonos módon értelmezett, **pontos és gépi feldolgozásra alkalmas adatok** felhasználásával lehetséges. Ezek a következők:

- környezet leíró adatok,
- műszaki és biztonsági követelmények,
- tervezési - technológiai irányelvek.

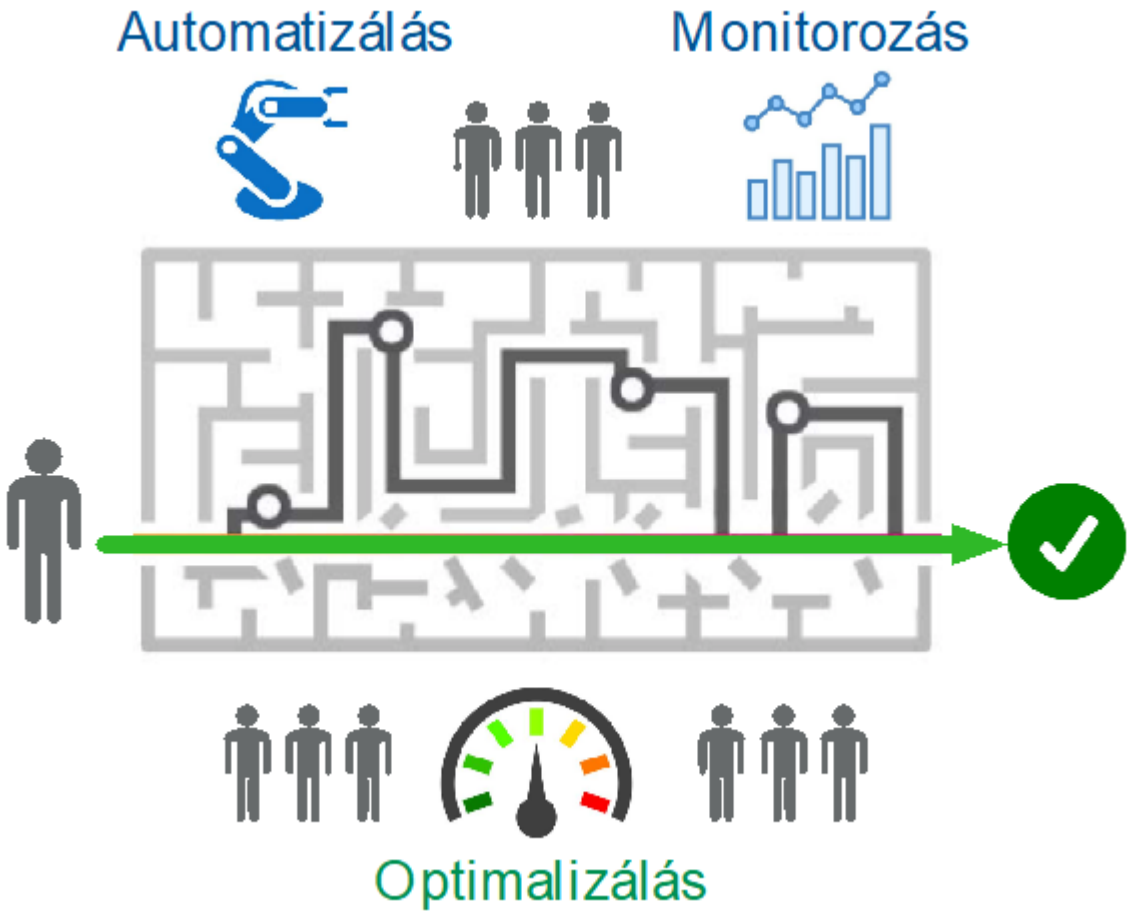
Az egyes szakágak **tervezési eredményeiről**, a megvalósítás során az érvényes **terven végzett változtatásokról**, illetve a **környezet leíró adatok bármilyen változásáról** a más szakági rendszerek tervezőinek kivitelezőinek **azonnal értesülniük kell**, mivel ezen új adatok ismeretében **újra tervezéssel validálniuk kell saját terveik** rendszereik rendszertechnikai megfelelőségét és szükség esetén változtatni kell azokon.

Ehhez megfelelő eszközrendszer, módszertan és kultúra váltás szükséges.

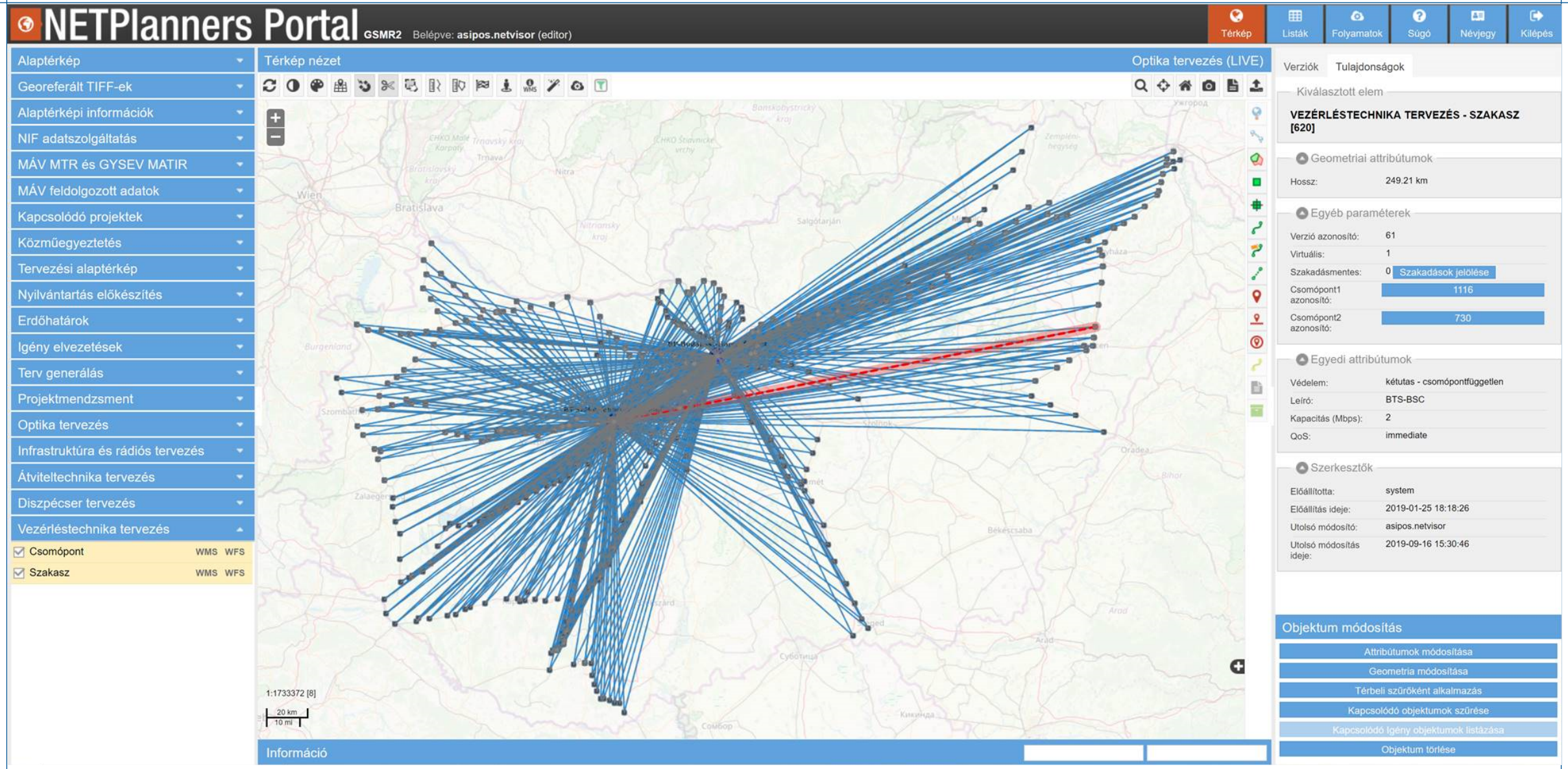
Követelmények kielégítése a TTKM alkalmazásával

Többszereplős koordináció

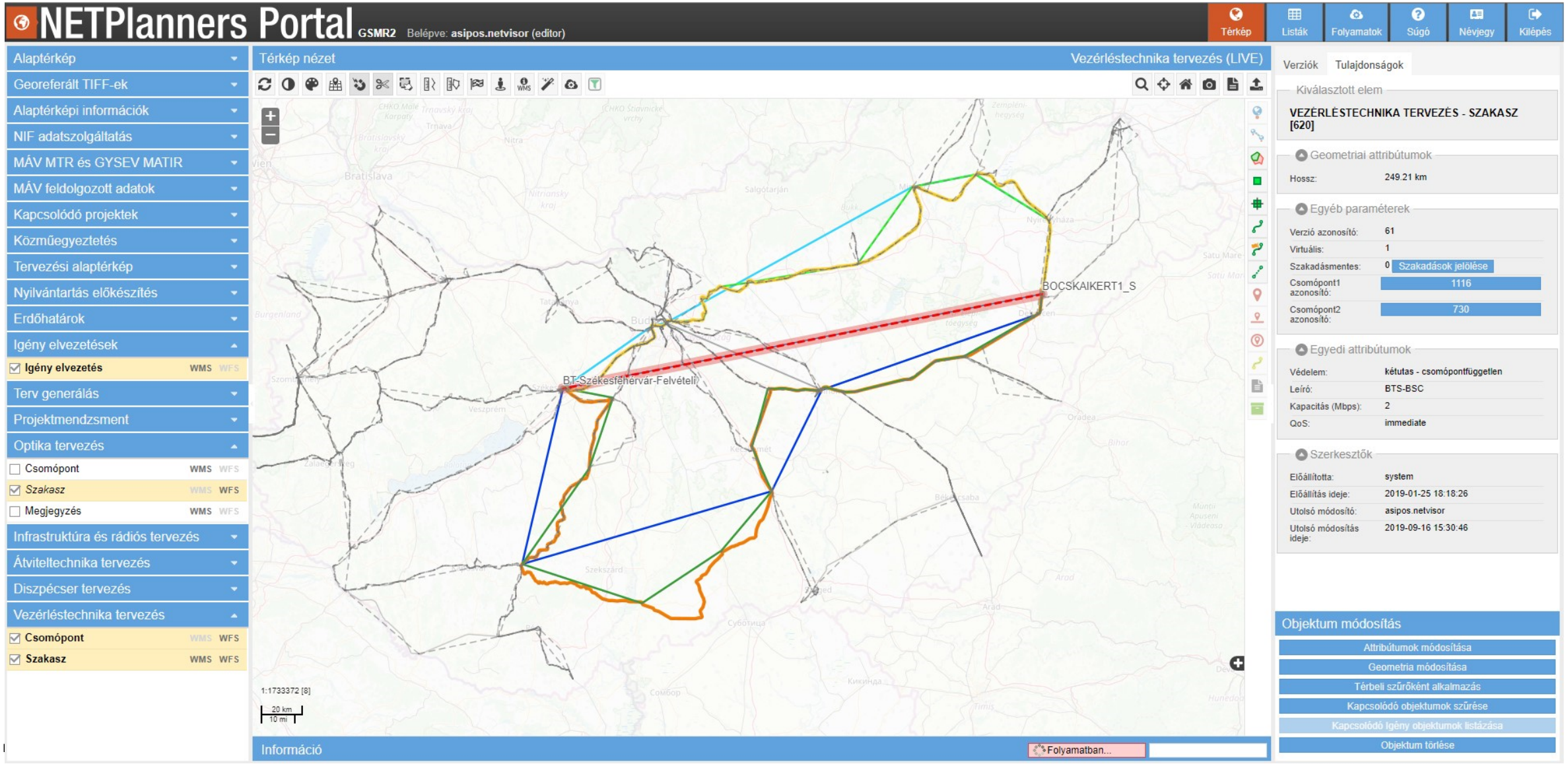
A TKKM biztosította előnyök



Székesfehérvári BSC és Bocskaikert BTS átviteli igény viszonylat

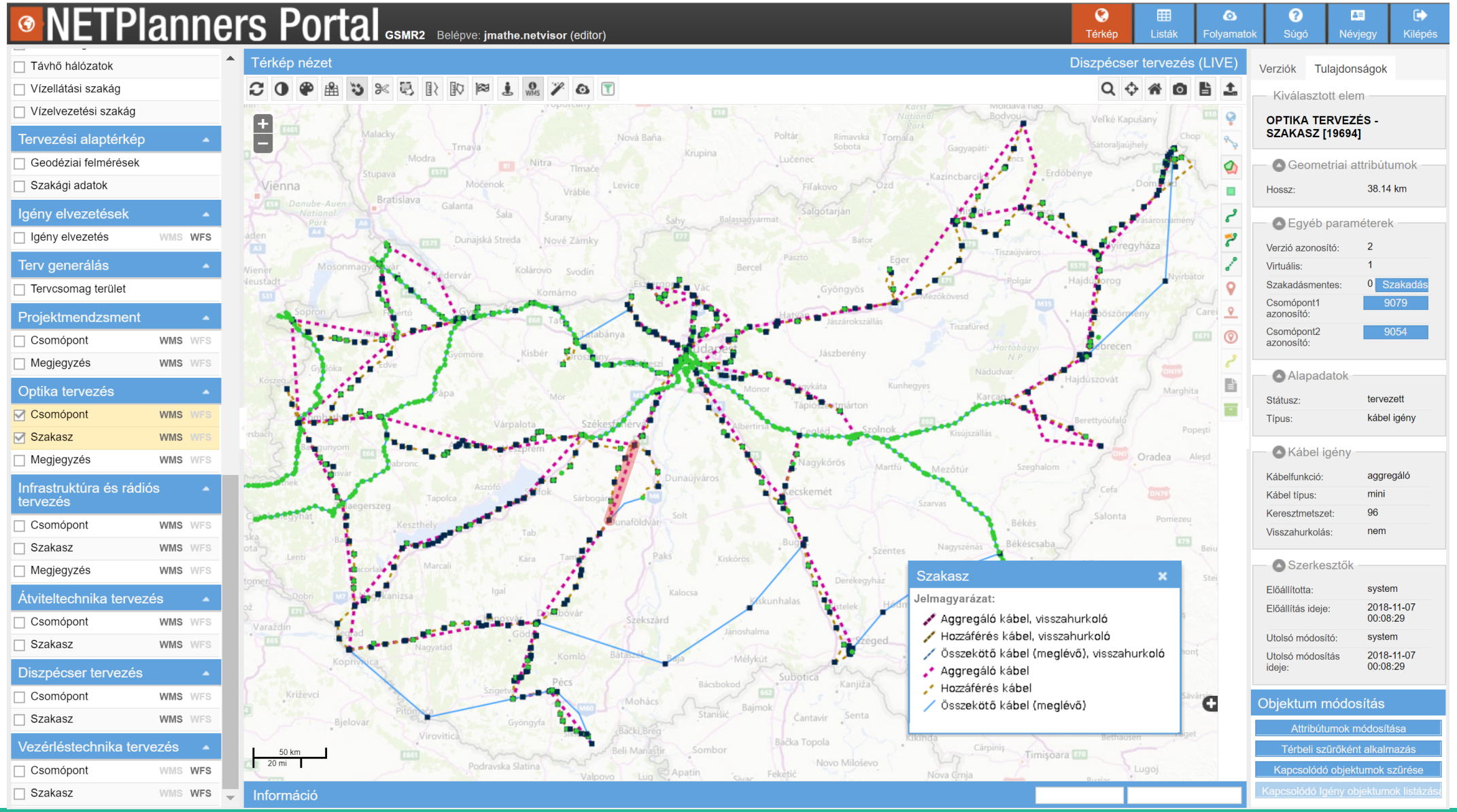


Székesfehérvári BTS központ és a Bocskaikert bázisállomás állomás kapcsolatának 2 utas elvezetésének szintjeit láthatjuk (TTKM SLRG tervező algoritmusa alkalmazásával)

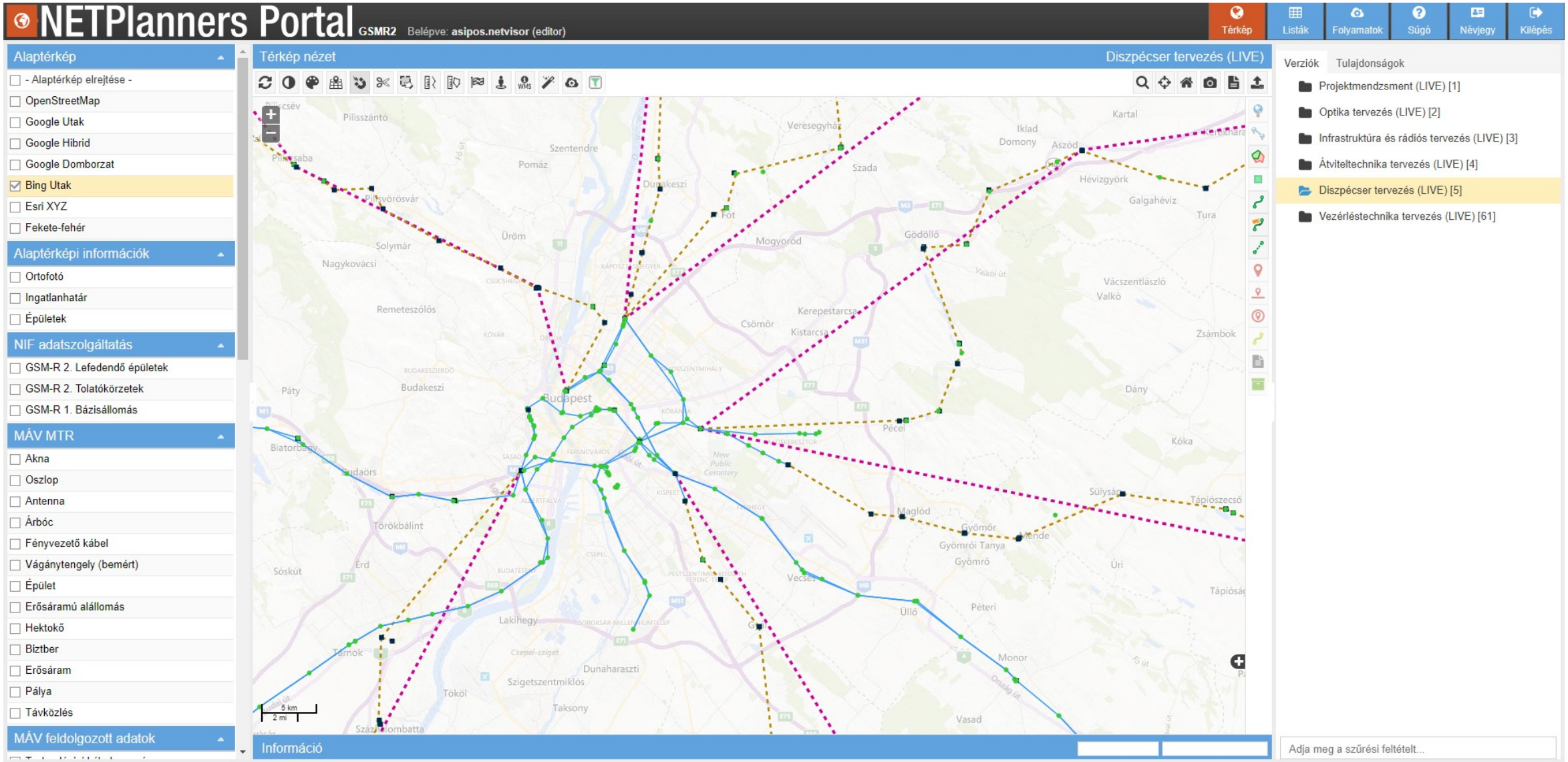


SLRG:

A MÁV GSMR2 beruházási programjában tervezett fényvezető kábel viszonylatokat és a felhasználásra kerülő, a GSMR1-ben vagy korábban épült kábelviszonylatokat mutatja az ábra.

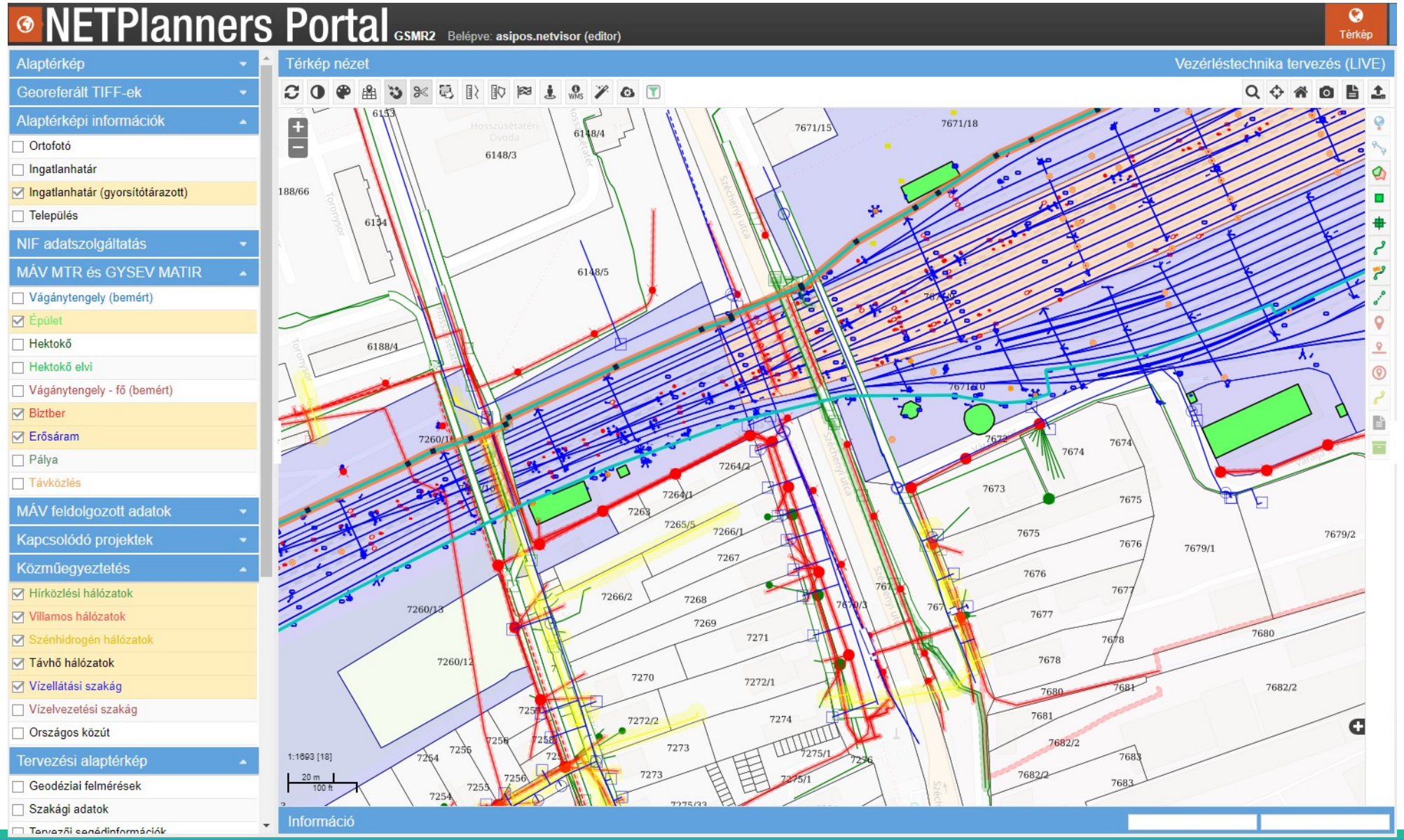


Az előző ábra Budapest környékére fókuszálva



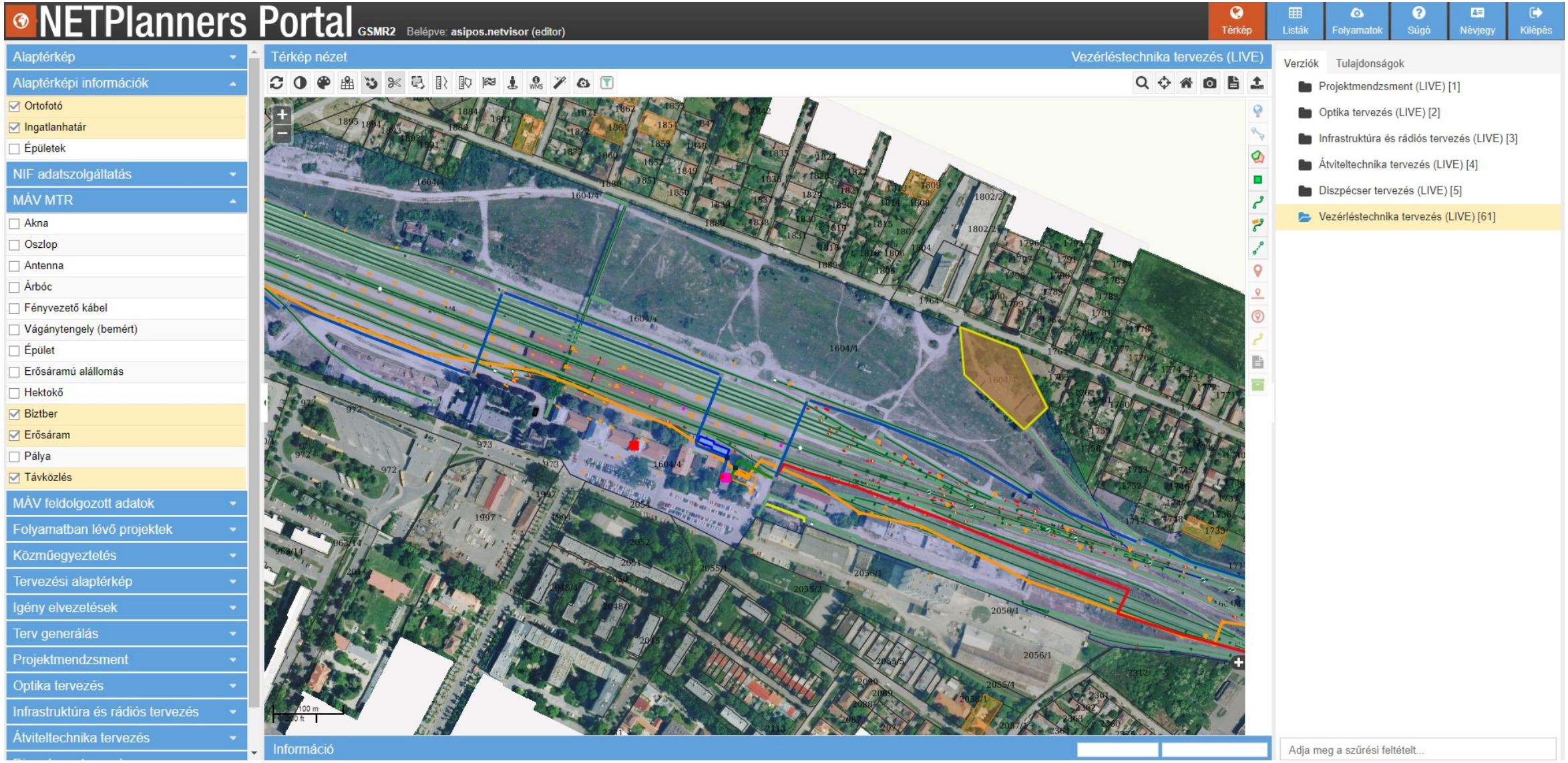
Székesfehérvár MÁV állomás, fényvezető kábelhálózatának tervezéséhez szükséges, föld alatti és földfeletti tárgyak megjelenítése látható, amely

a MÁV, a FÖMI és a Lechner TK e-Közmű térinformatikai rendszerek adatainak használatával készült.

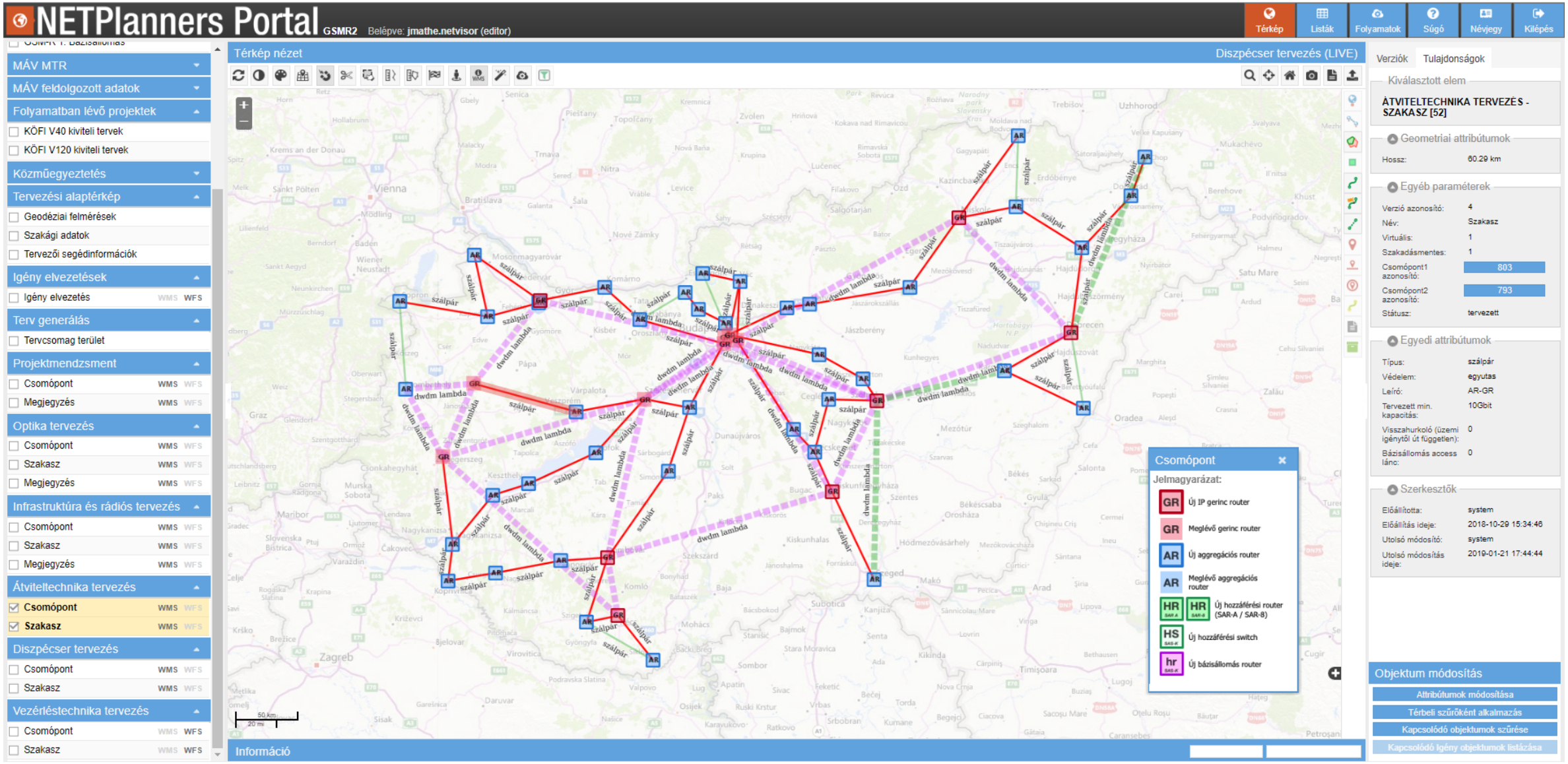


Székesfehérvár MÁV állomás, fényvezető kábelhálózatának tervezéséhez szükséges, föld alatti és földfeletti tárgyak megjelenítése látható, amely

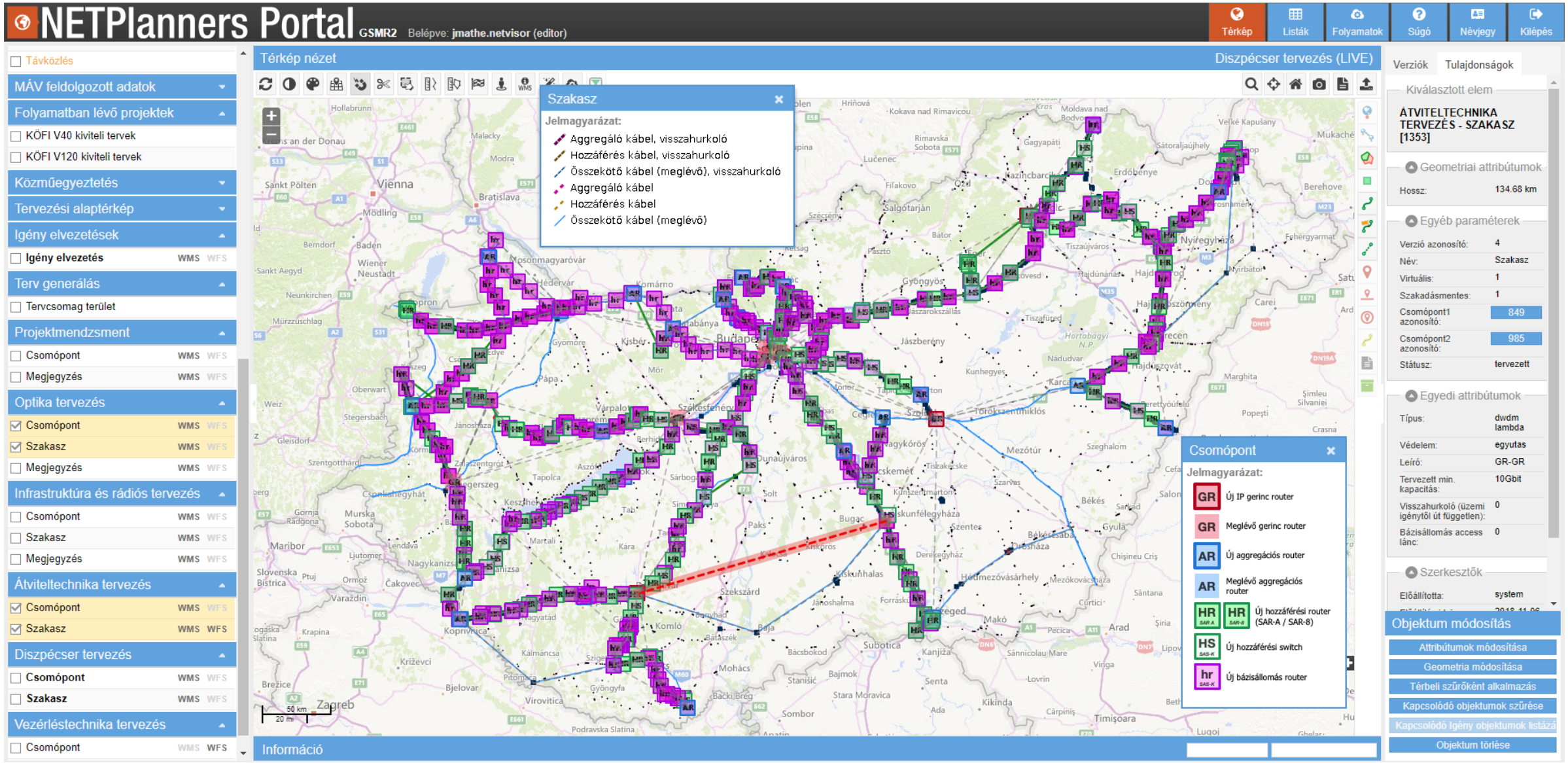
a MÁV térinformatikai rendszer a FÖMI (ortofotó és telekhatárok) adatainak használatával készült



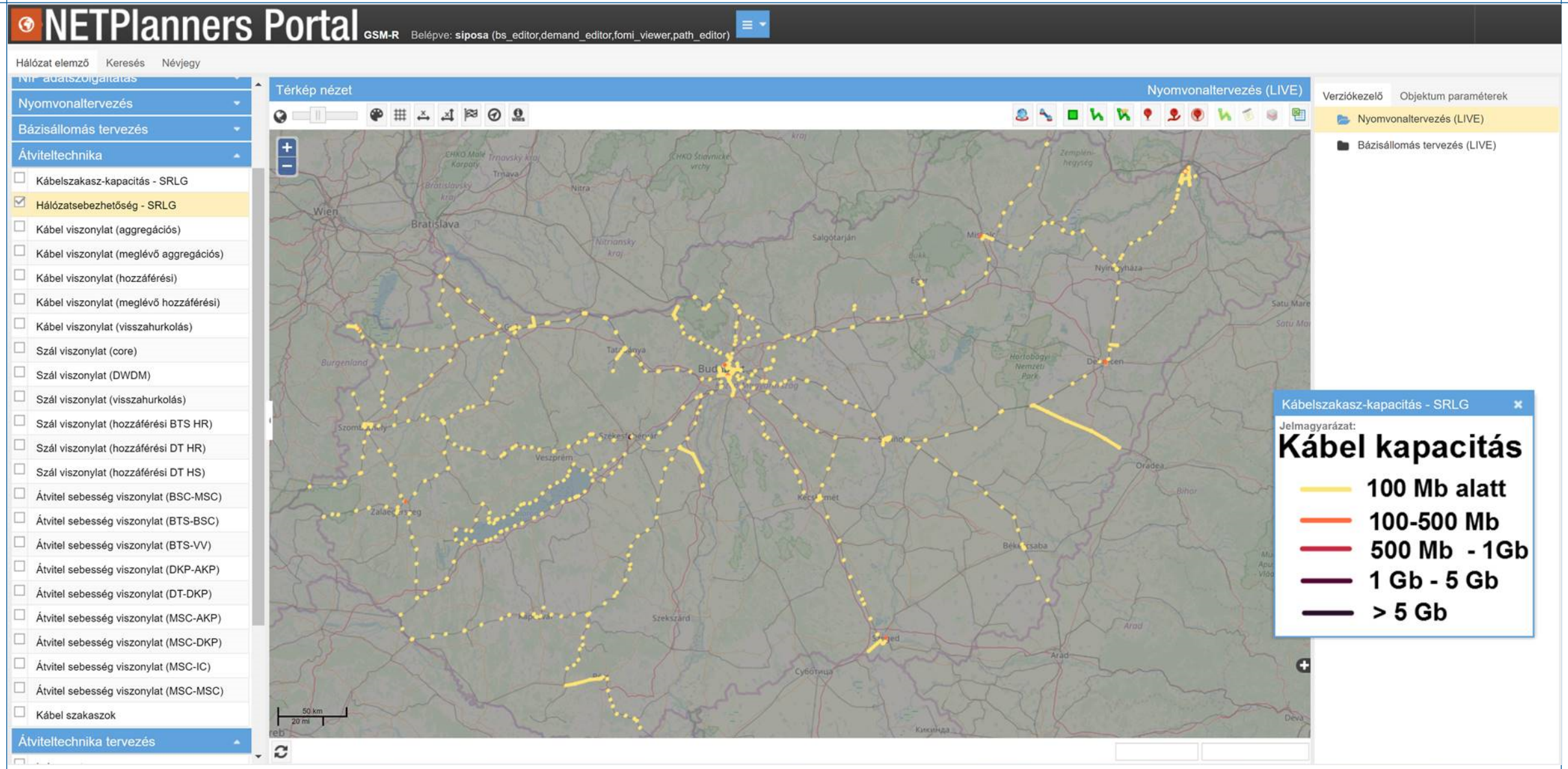
A MÁV GSMR2 programjában kiépülő IP gerinchálózat rendszertechnikai rajza. A gerinchálózati routerek, összeköttetés típusaira (fényvezető lambda vagy fényvezető sötétszál) utal a vonalak szín és formai jelölése.



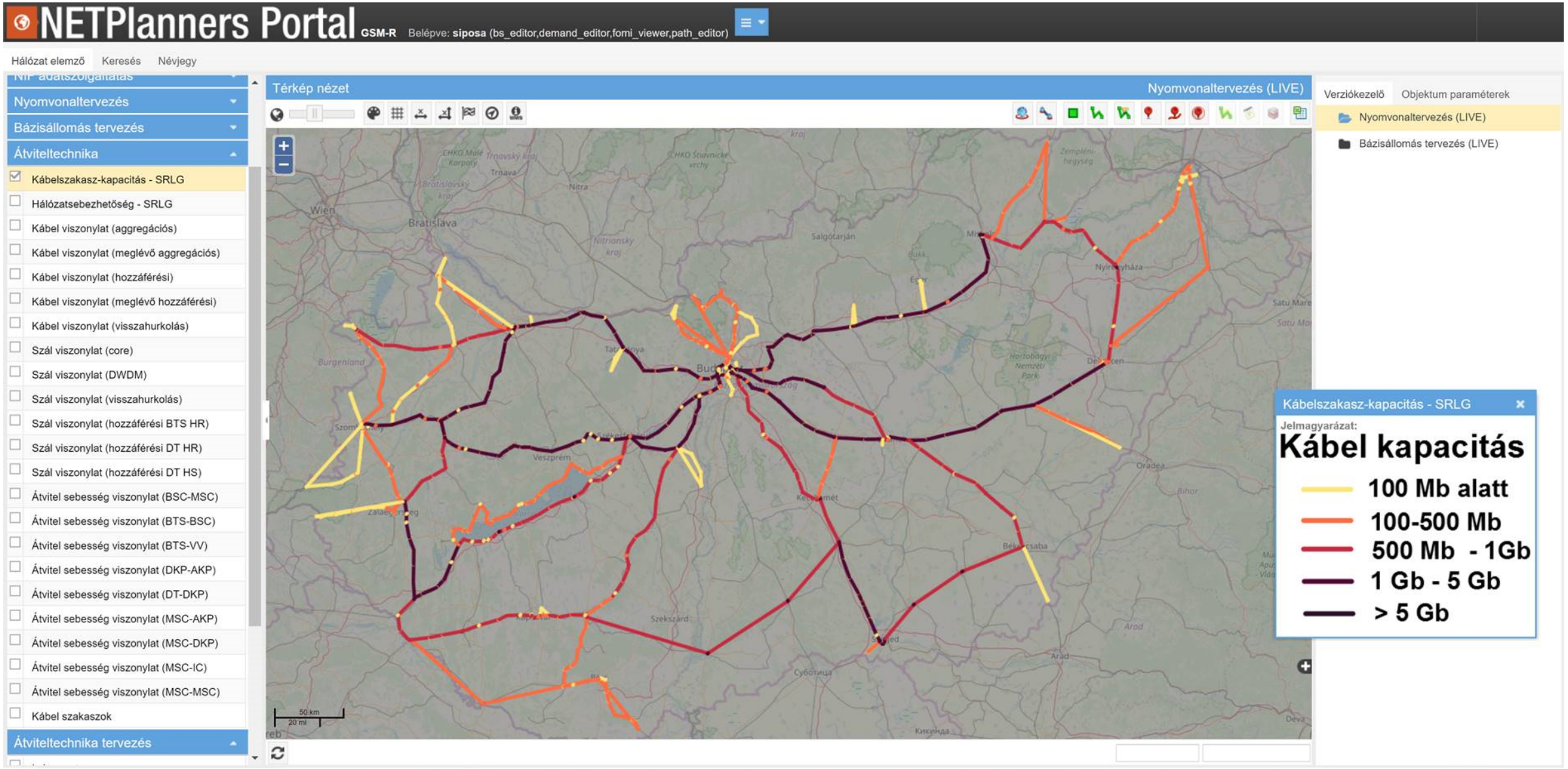
A MÁV GSMR2 programjában kiépülő IP hálózat rendszertechnikai rajza.
Az IP hálózati gerinc-, aggregáló és hozzáférési eszközök kapcsolata.



GSMR2 hálózat sebezhetőségi elemzés eredménye egy hálózati hibaállapotra vonatkoztatva



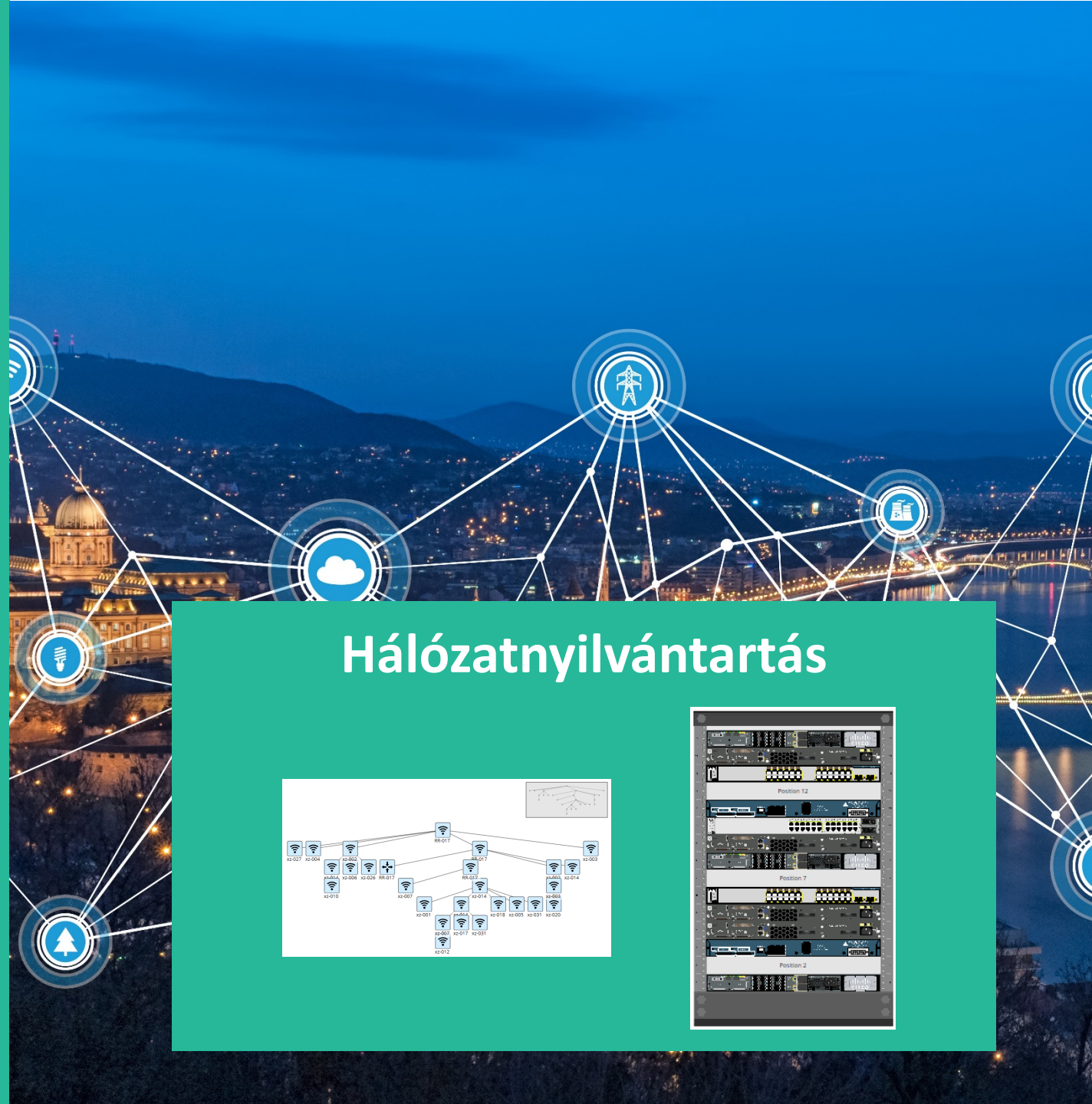
GSMR2 hálózat átviteli igényeinek összegzett élkapacitása egyszeres hálózati hibák esetére



Tartalom

1. Az távközlési infrastruktúrák fejlődése és nemzetgazdasági fontossága
2. Az infrastruktúra fejlesztés kihívásai
3. A fejlesztés kihívásainak kezelése
4. Az állam szerepe
5. Fix-Mobil hálózati konvergencia előnyei
6. Életciklus menedzsment megközelítés alkalmazása és bemutatása a SZIP HTMR és a GSMR2 TTKM projektekben
   - Elérési hálózatok tervezése
   - Transzporthálózatok optikai- és átviteltechnikai hálózatának tervezése,
   - **GSMR2 szolgáltatói hálózatnyilvántartás**
   - Hálózatfejlesztési projektek előrehaladásának monitorozása

NETvisor



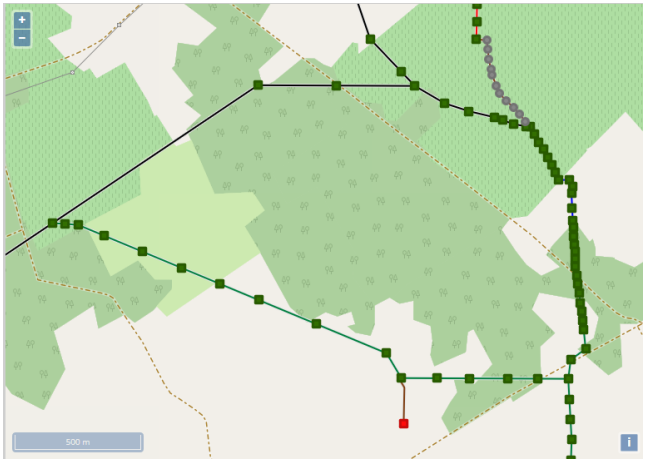
A NETinv hierarchikus távközlési műszaki nyilvántartó rendszer

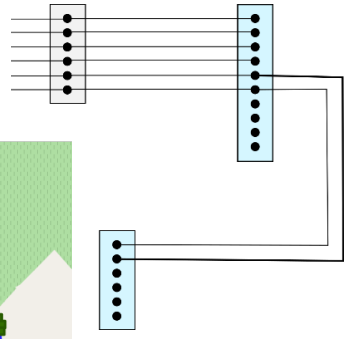
Modellezés:

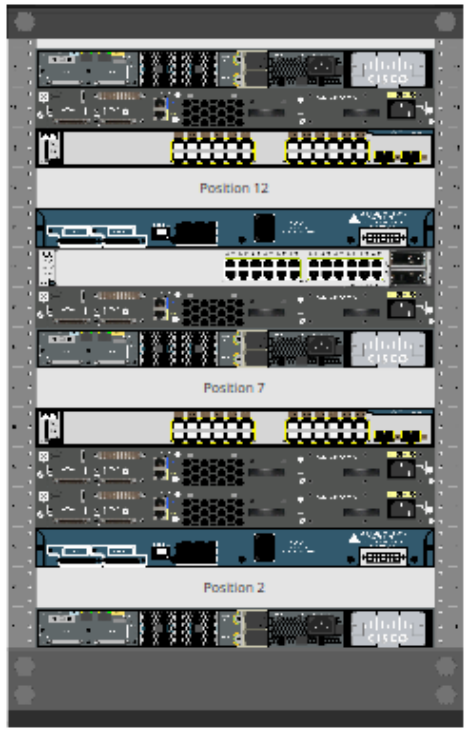
- Térkép
- Kábel nyomvonal
- Aknák
- Alaprajz
- Szekrény elrendezési rajz
- Kábelek sematikus ábrázolása
- Hálózati topológia
- Függőségi gráf

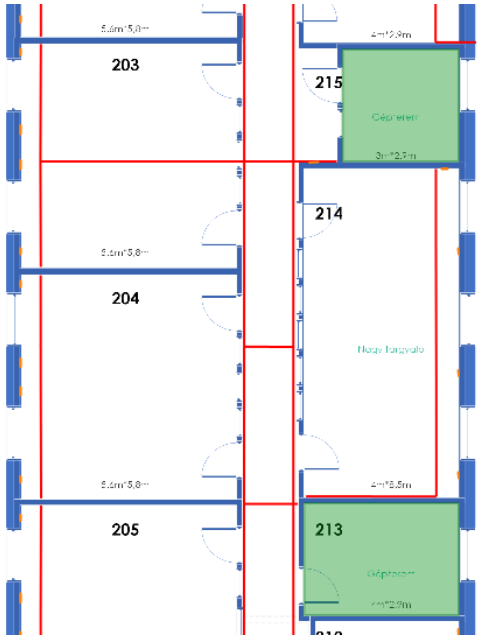
Egyéb jellemzők

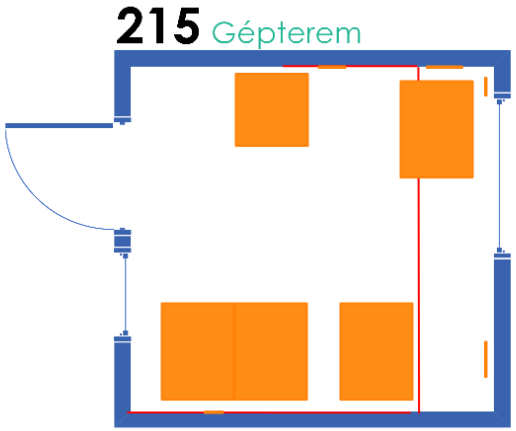
- Tervek nyomtatása
- Objektumhoz csatolt adatok kezelése
- Tervező és OSS rendszerekkel integrált

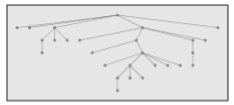


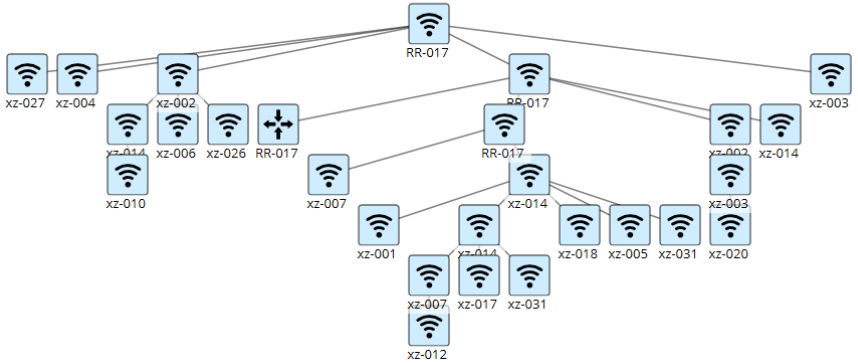




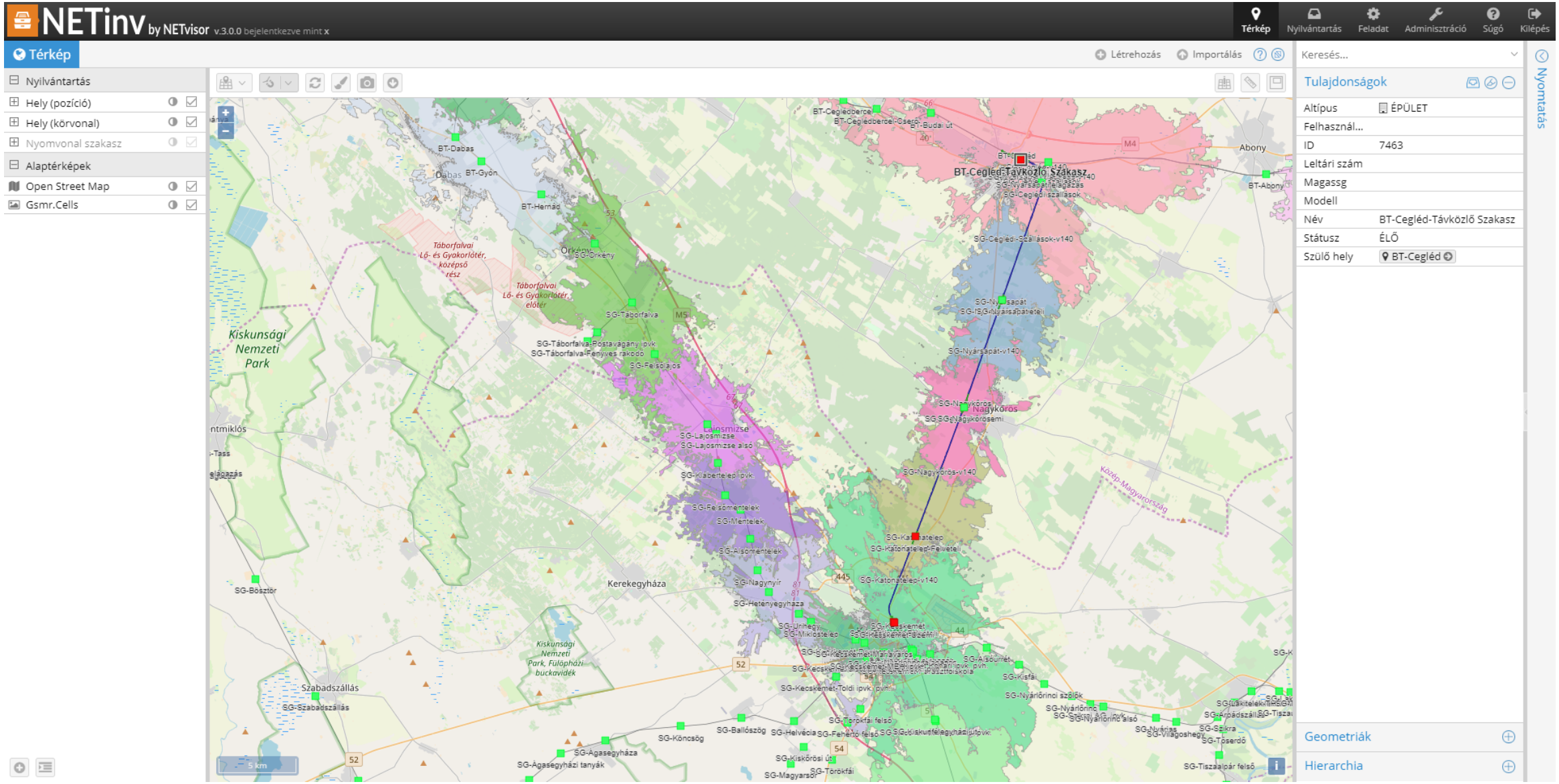




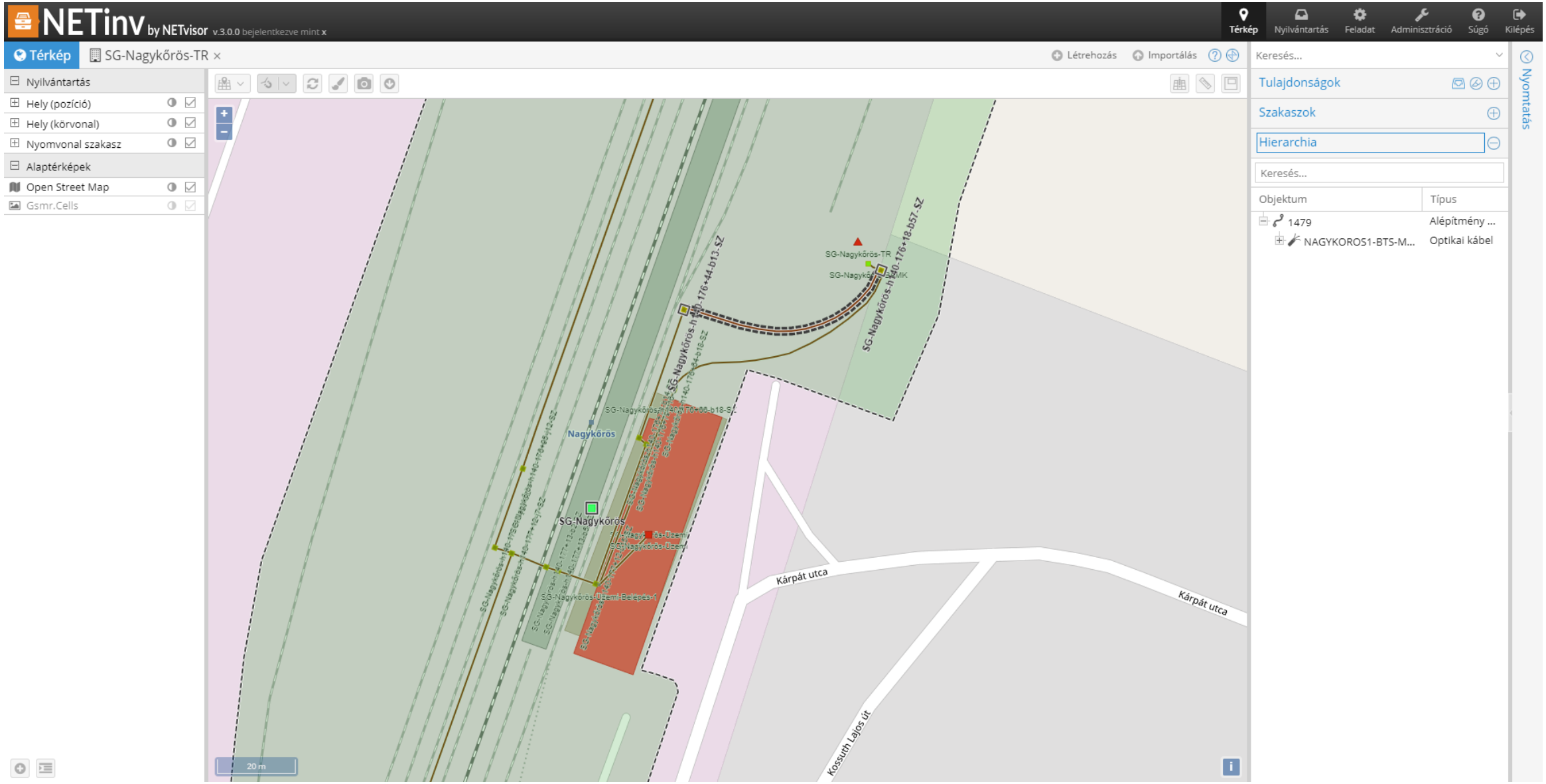




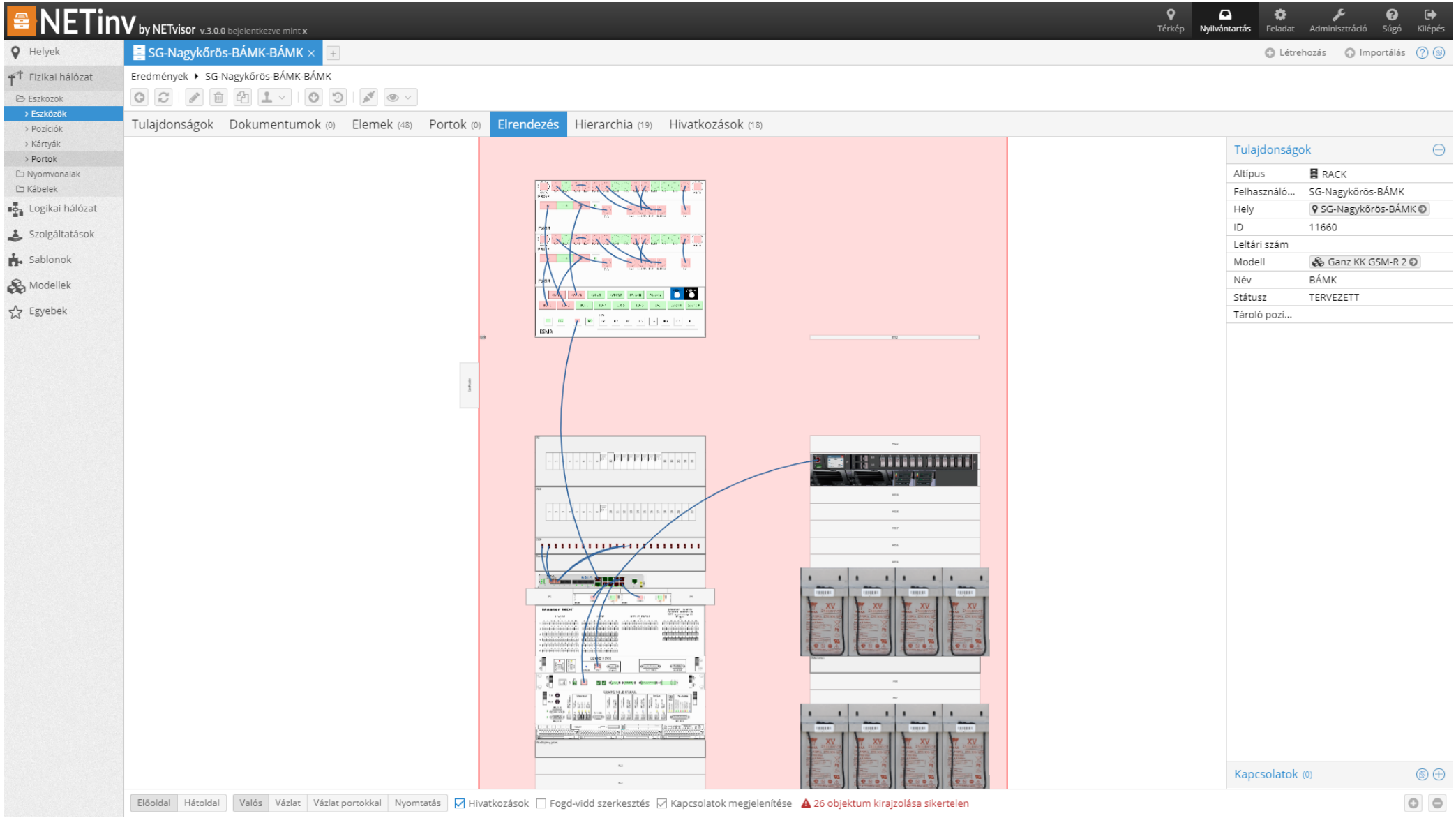
GSMR2 Cegléd-Kecskemét Pilot szakasz rádiós cellák besugárzási területei a nyilvántartásban



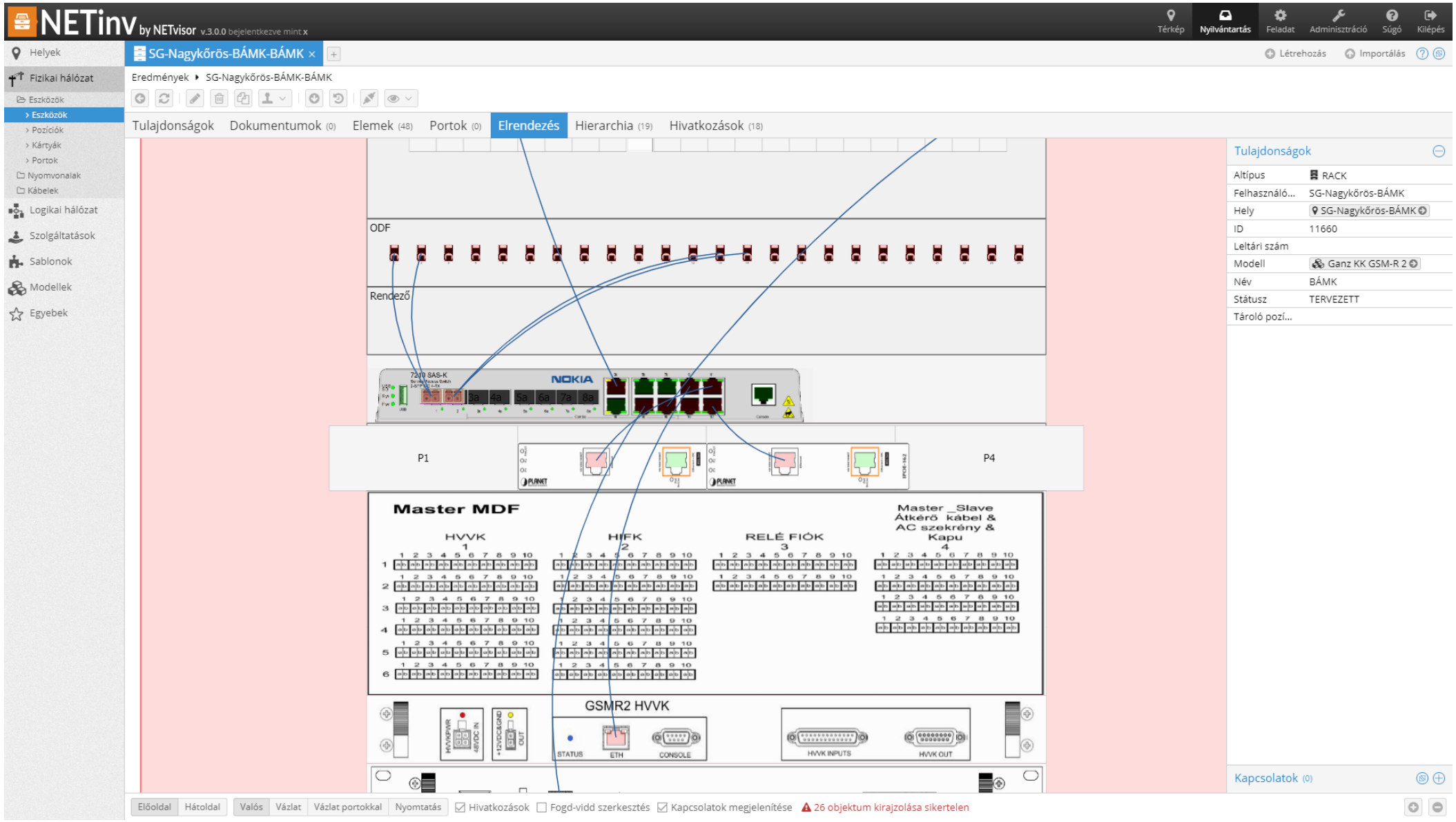
Nagykőrös állomás optikai hálózati kapcsolatai a végén a kabinettel. A torony piros háromszöggel jelölve. Kijelölt alépítmény nyomvonal kábelének paraméterei a jobboldalán láthatók



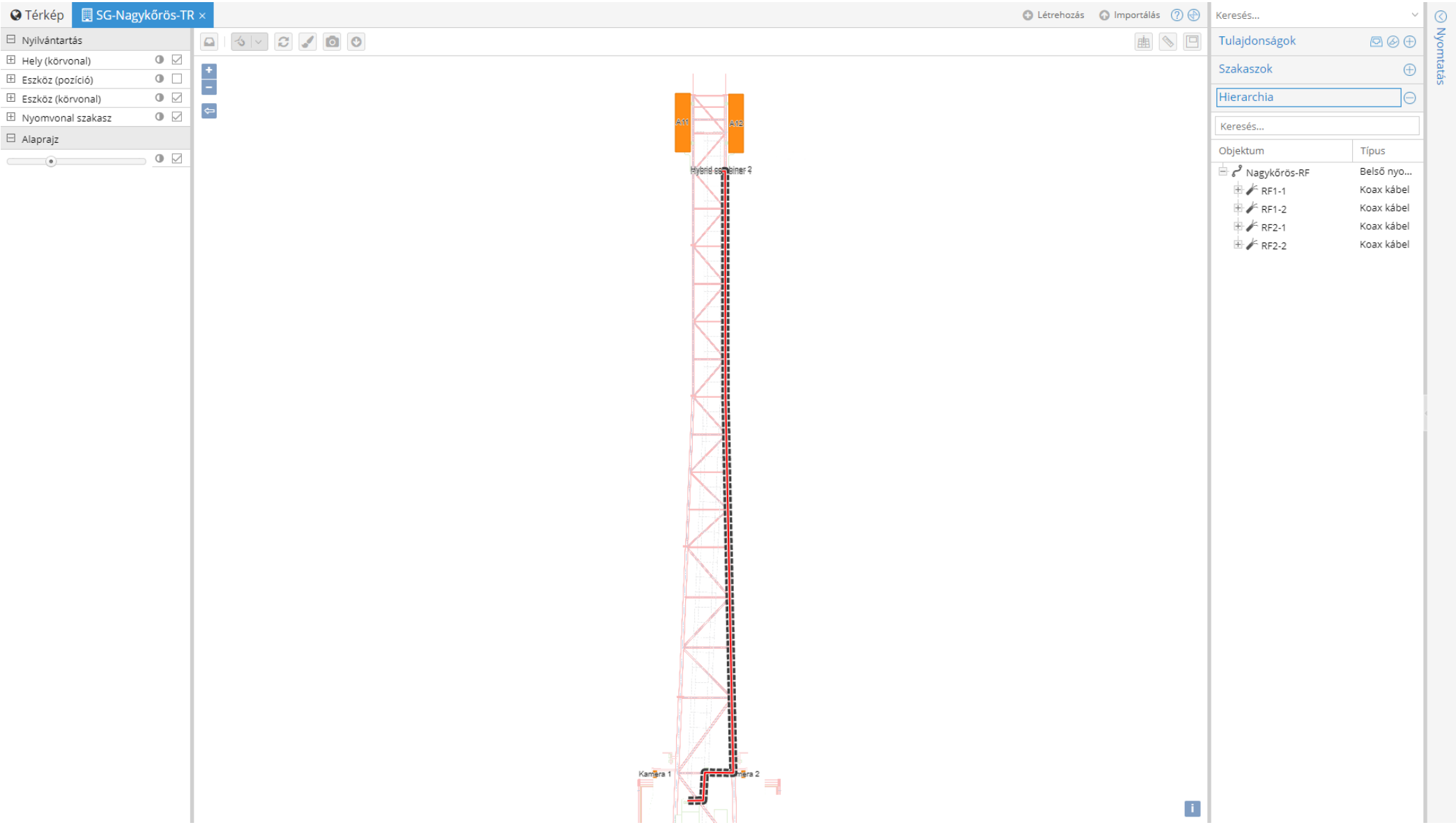
Nagykőrös BTS kabinet beültetési rajza a nyilvántartásból generálva.
A belső átkötésekkel, a portok színezve a foglaltság alapján.



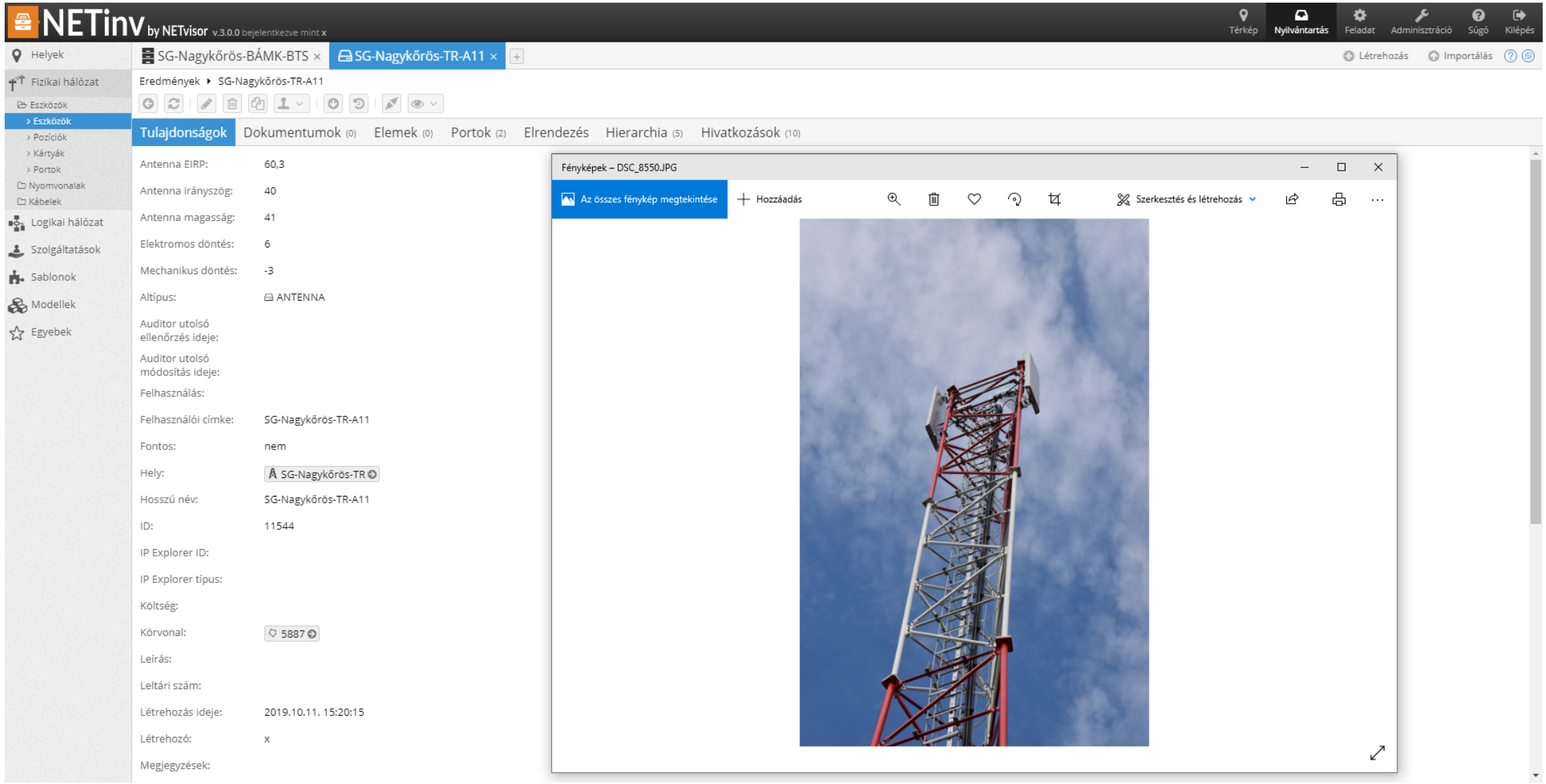
A kabinet közelebbről középpontban az átviteltechnikai eszköz



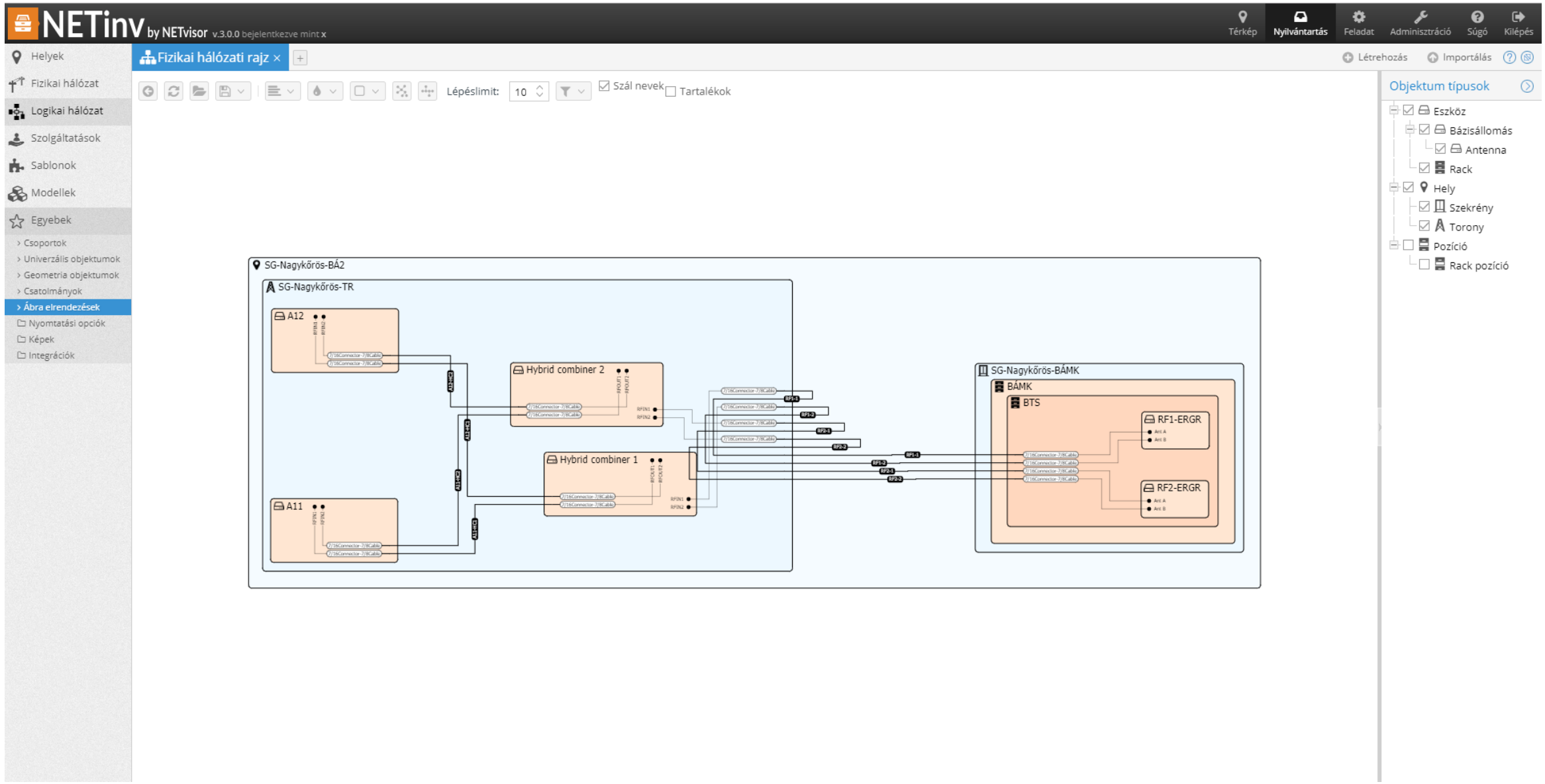
Nagykőrös GSMR torony mérethelyes ábrázolása az antennákkal és combinerekkel. Kiemelve a tornyon felvezetett feeder kábelek nyomvonala. Jobboldalt a 4 feeder kábel paraméterei.



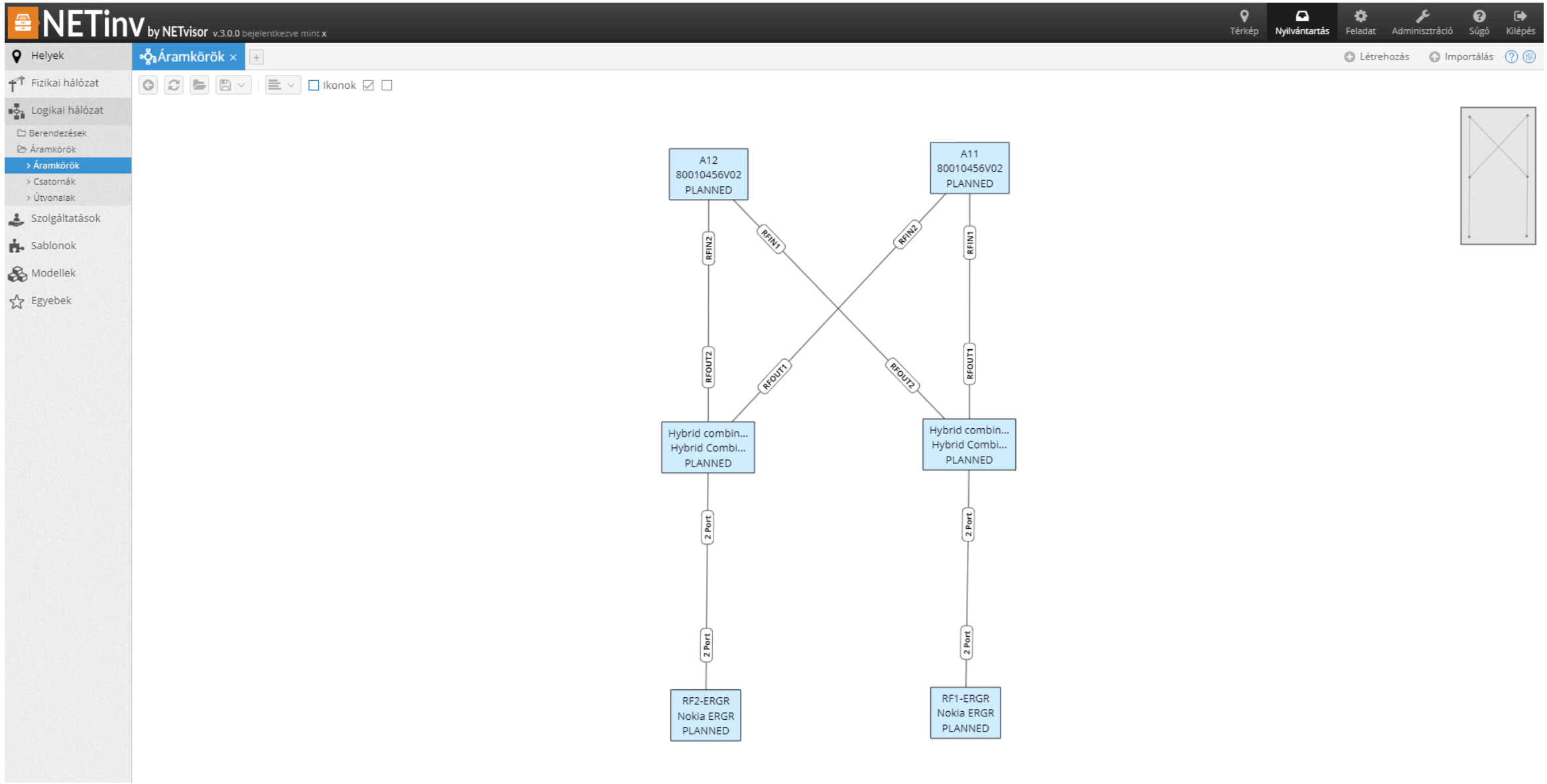
Az egyik antenna adatlapja a fontosabb jellemzőkkel és egy a nyilvántartásba integrált, az antennát ábrázoló fénykép



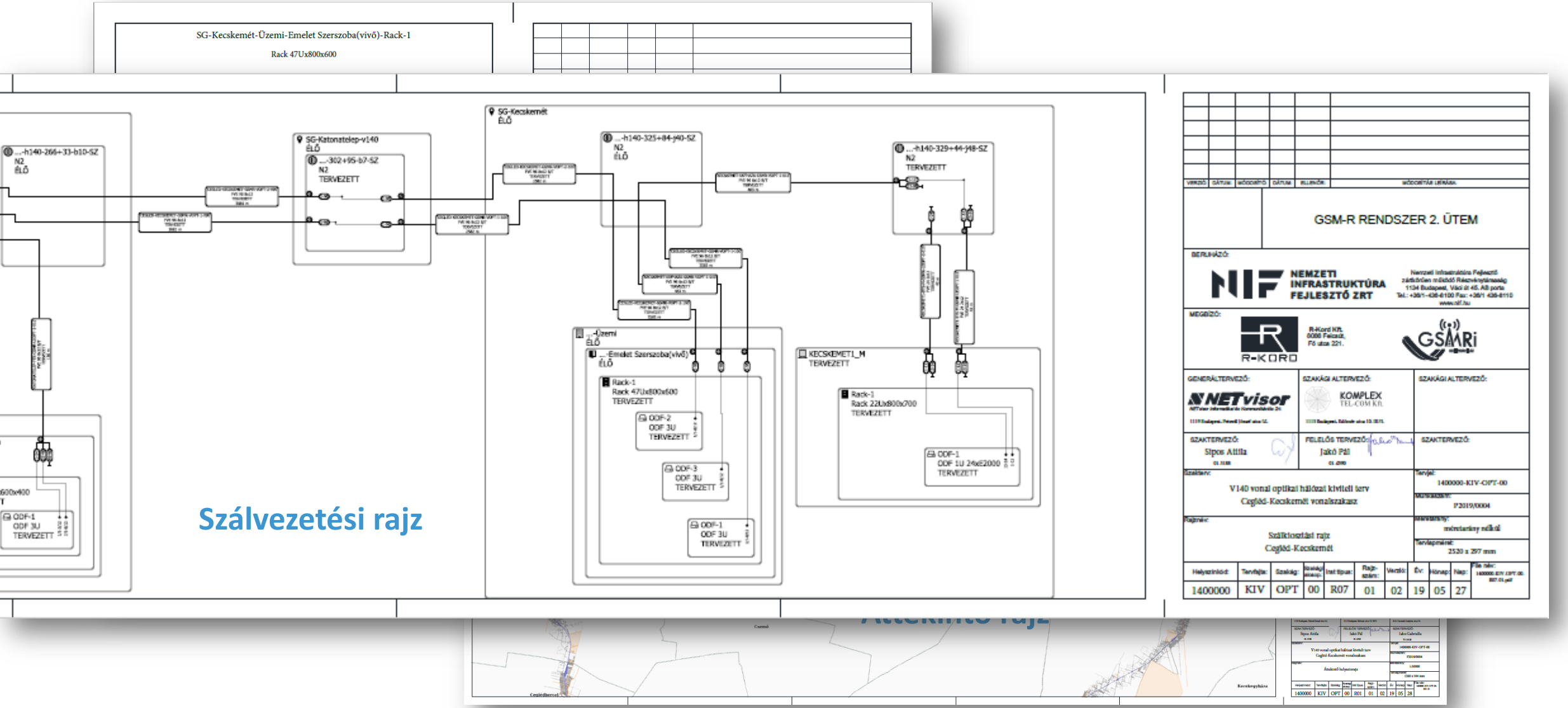
A BTS és az antennák közti fizikai kábelezés ábrázolása



A redundáns BTS és az antennák közti fizikai kábelezés ábrázolása



A GSM-R Cegléd-Kecskemét pilot szakasz optikai kiviteli tervei a nyilvántartó rendszerrel generálva.

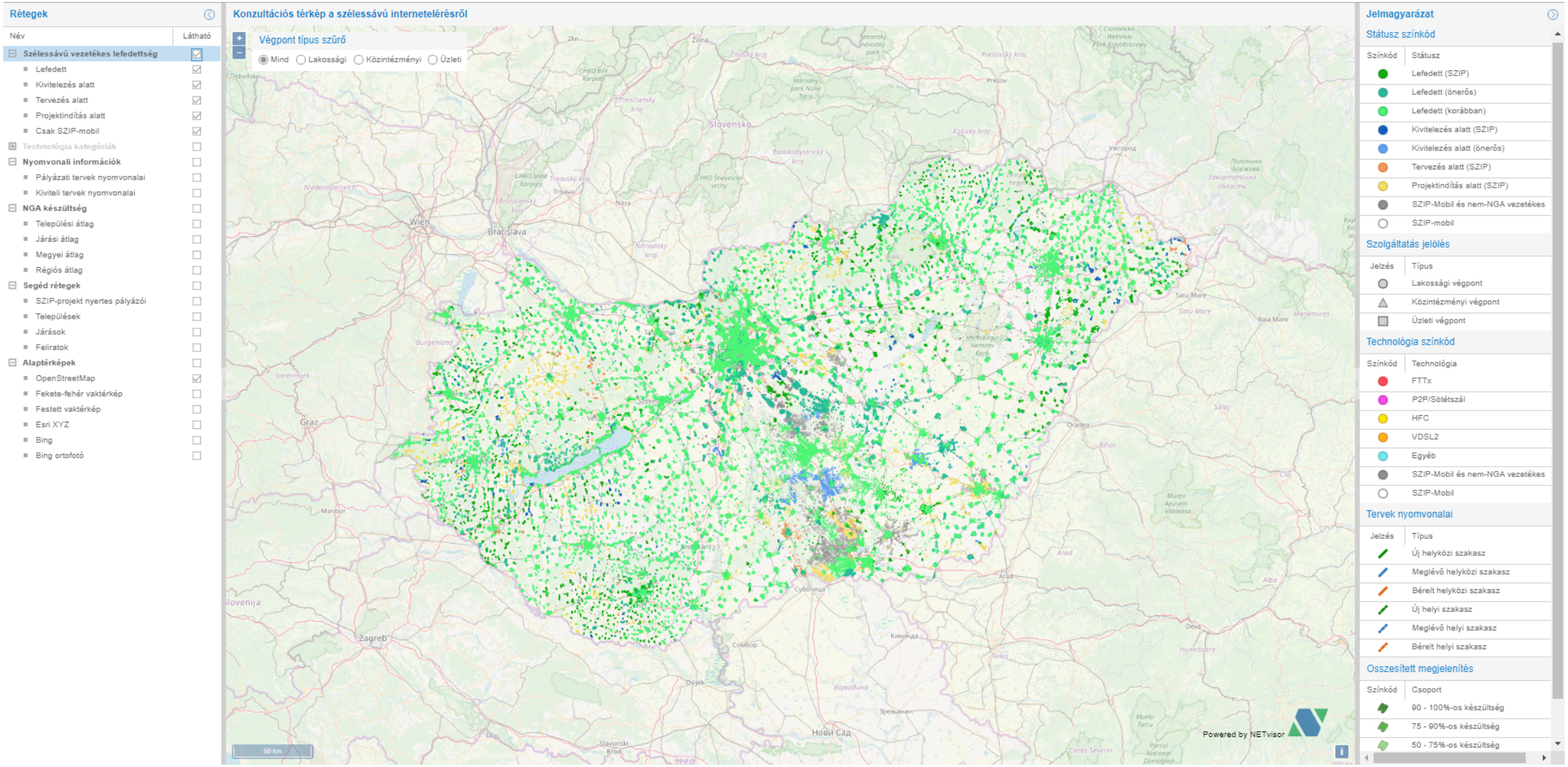


Tartalom

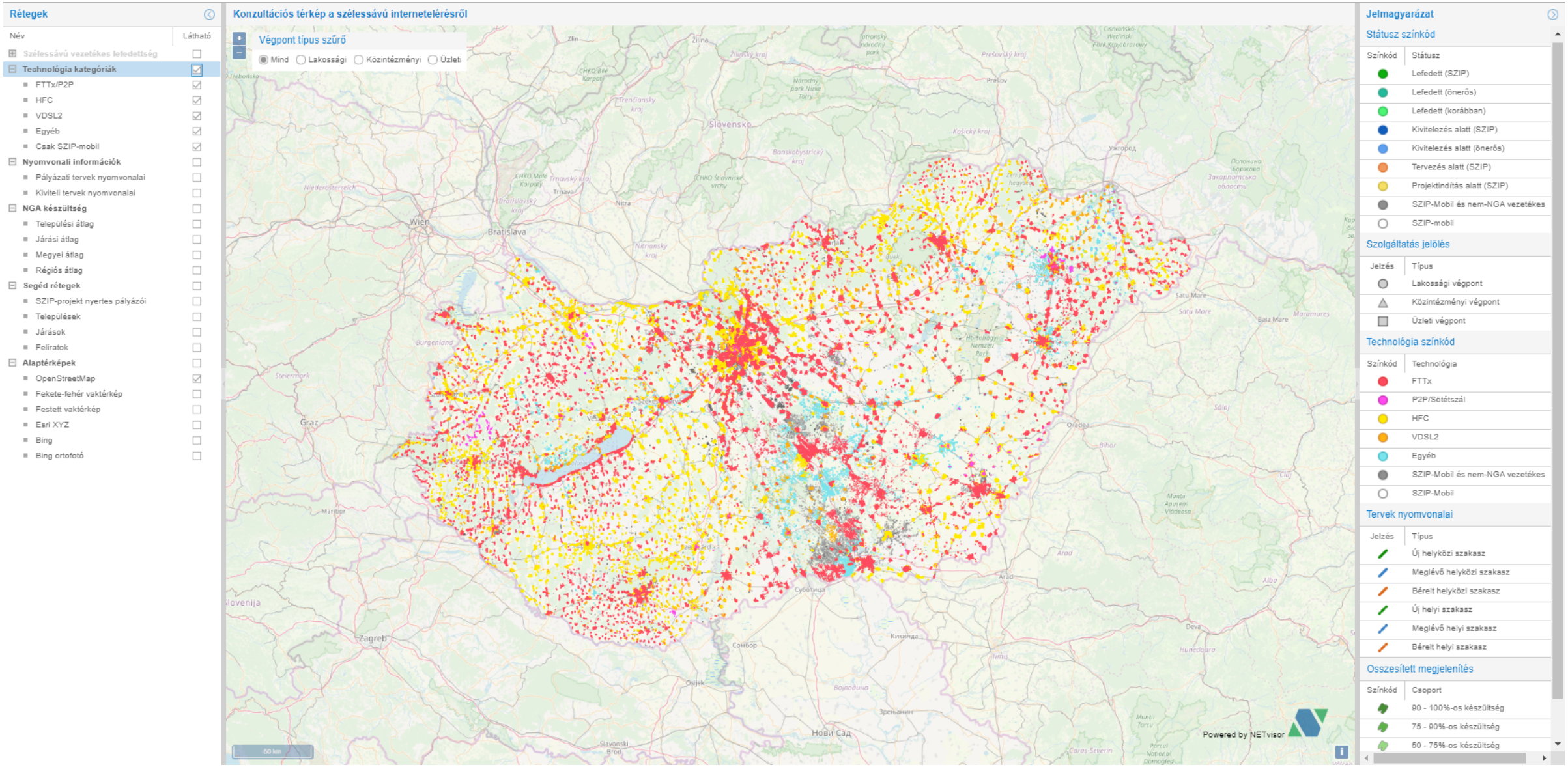
1. Az távközlési infrastruktúrák fejlődése és nemzetgazdasági fontossága
2. Az infrastruktúra fejlesztés kihívásai
3. A fejlesztés kihívásainak kezelése
4. Az állam szerepe
5. Fix-Mobil hálózati konvergencia előnyei
6. Életciklus menedzsment megközelítés alkalmazása és bemutatása a SZIP HTMR és a GSMR2 TTKM projektekben
   - Elérési hálózatok tervezése
   - Transzporthálózatok optikai- és átviteltechnikai hálózatának tervezése
   - **Hálózatfejlesztési projektek előrehaladásának monitorozása**

NETvisor

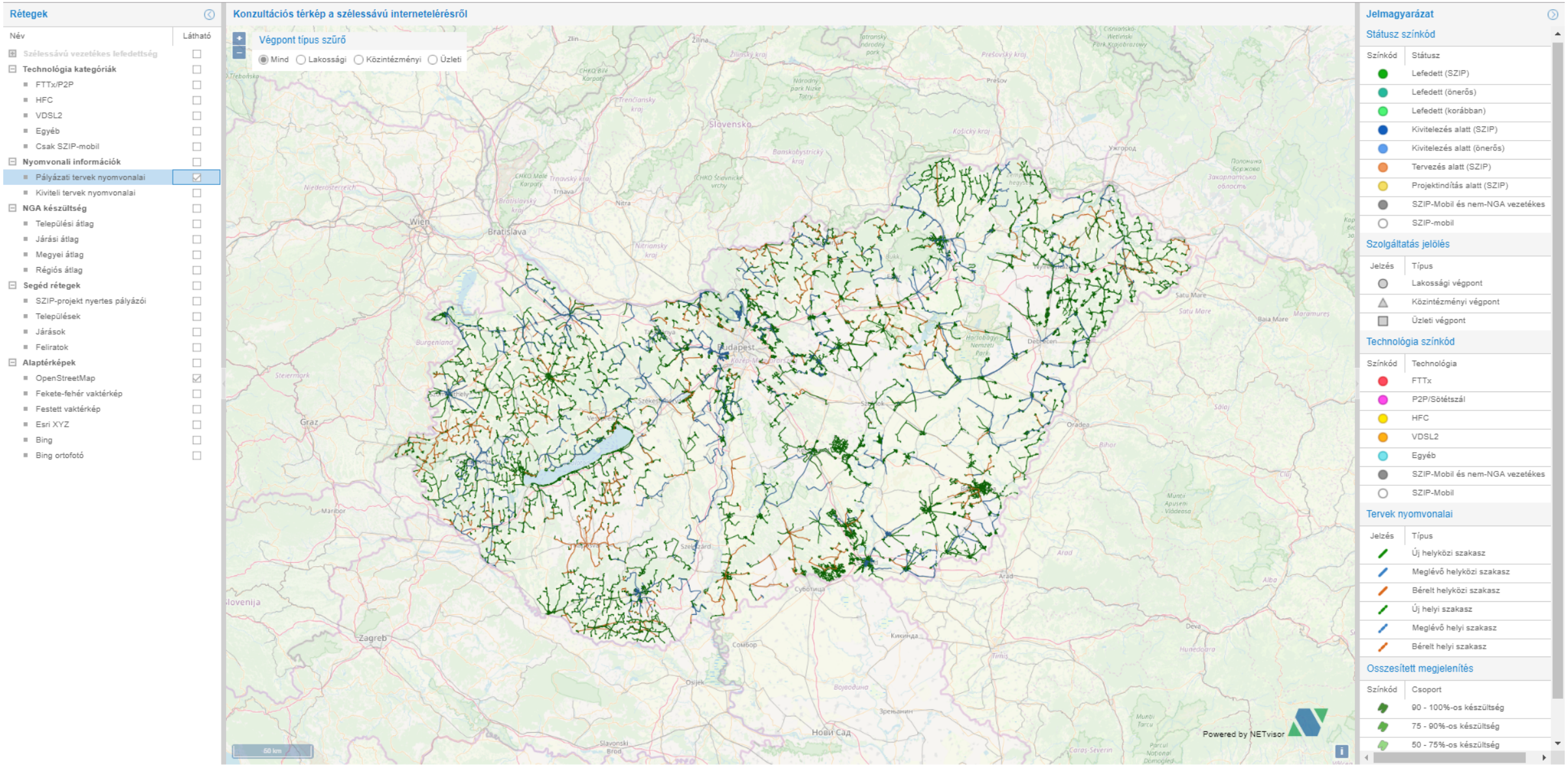
SZIP konzultációs portál: lefedettségi státusz



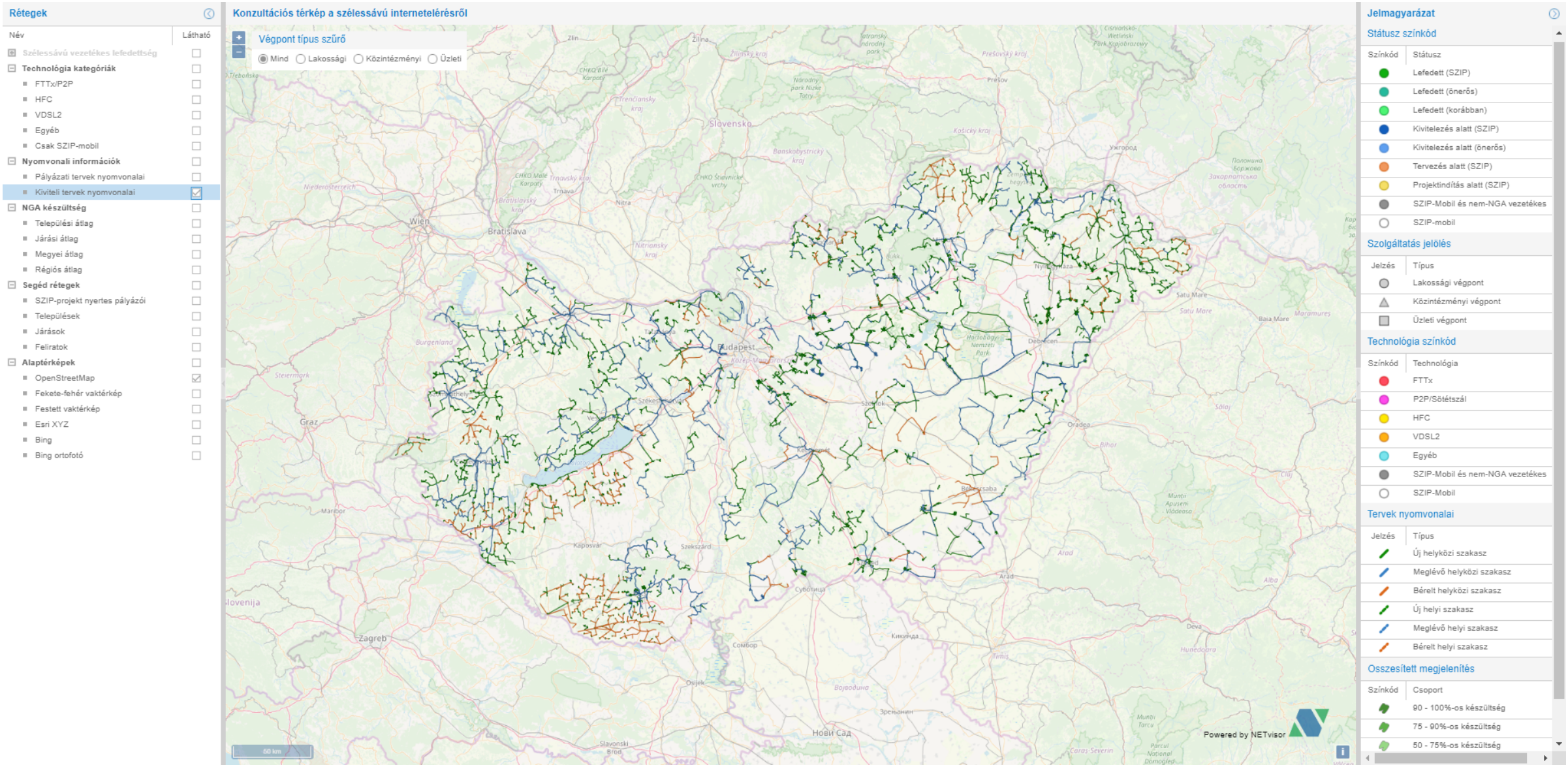
SZIP konzultációs portál: alkalmazott technológiák



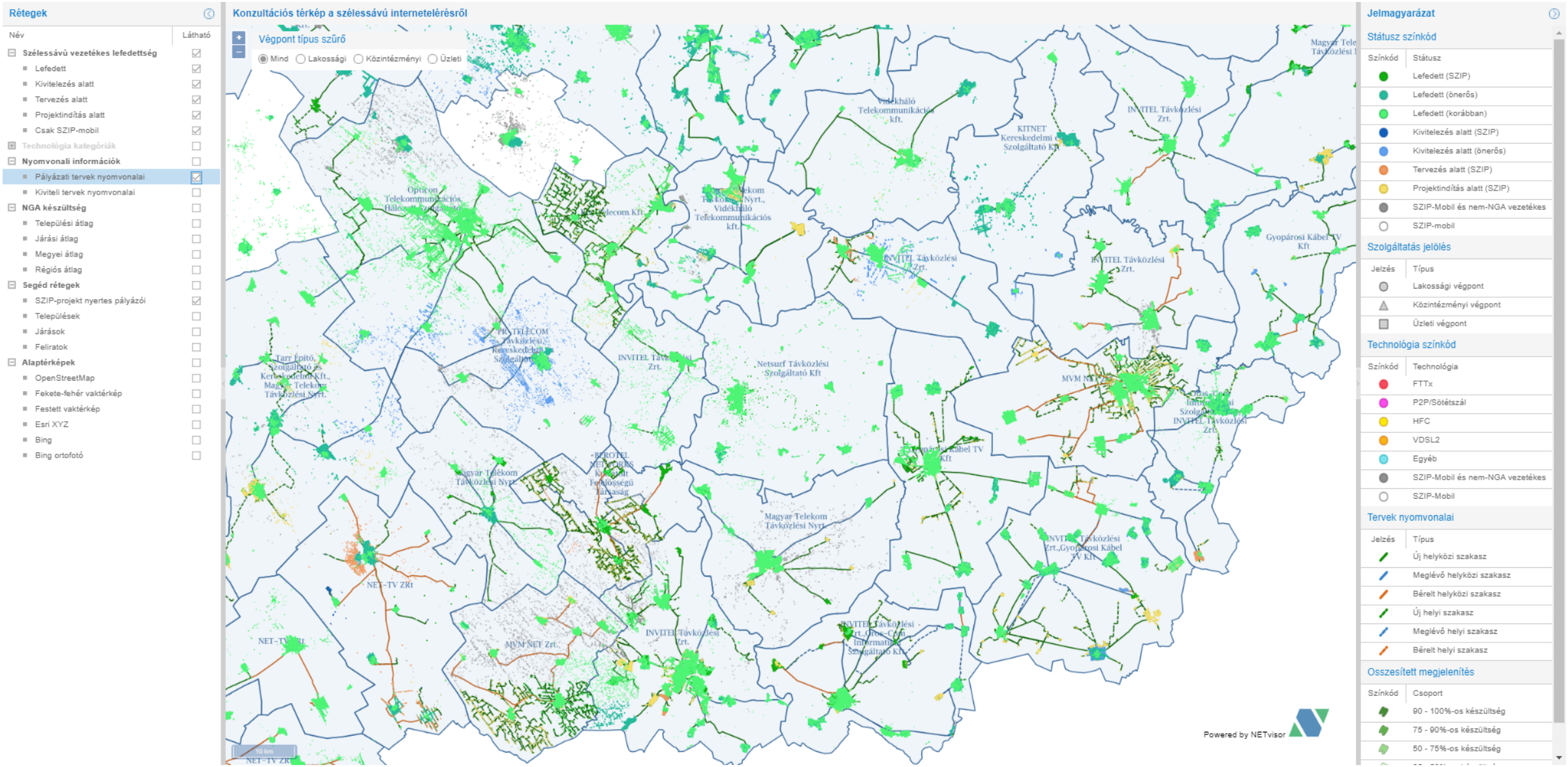
SZIP konzultációs portál: Pályázati tervek



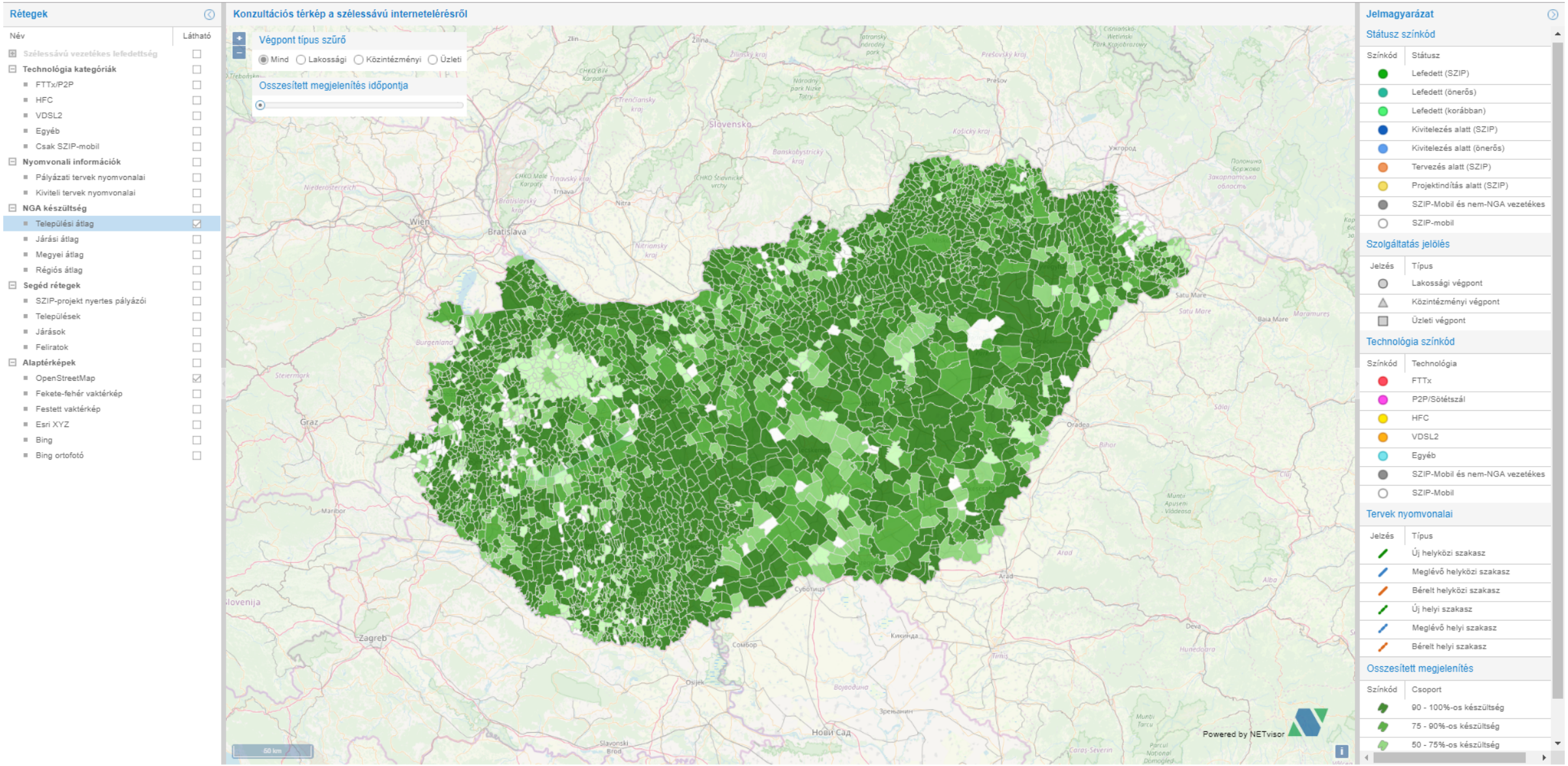
SZIP konzultációs portál: HTMR-be feltöltött kiviteli tervek



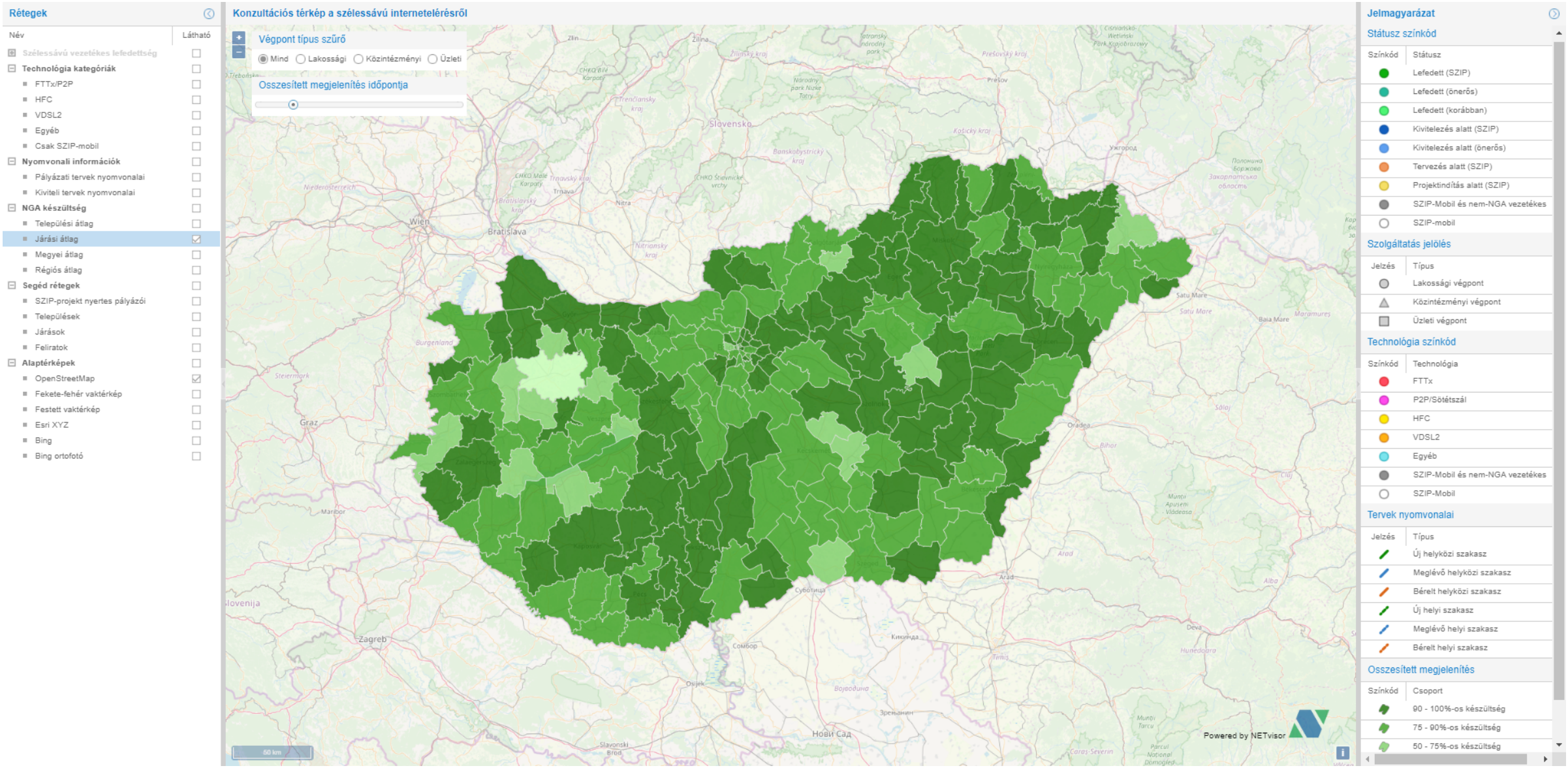
SZIP konzultációs portál: Nyertes pályázók, végpontok státusza, feltöltött tervek



SZIP konzultációs portál: FTTx technológia alkalmazása



SZIP konzultációs portál: FTTx technológia alkalmazása



Köszönöm a figyelmet!

www.netvisor.hu