

Kiút a káoszból

*Térinformatikai alapú,
többrétegű hálózat nyilvántartás kialakítása
a fényvezető hálózati
infrastruktúrafejlesztésekkel összehangoltan*



NETvisor Zrt.

1119 Budapest,
Petzvál József utca 56.
Tel: +36 1 371 2700
Fax: +36 1 204 1664
www.netvisor.hu

Sipos Attila és Máthé Dániel, NETvisor Zrt.
2012 január 26.

Copyright

Jelen dokumentumhoz fűződő valamennyi jog a NETvisor Zrt. tulajdonát képezi. A dokumentum szigorúan bizalmas, bármely részének a NETvisor Zrt. szándékától eltérő felhasználása, másolása, változatlan vagy módosított formában történő közzétevése tilos, kivéve, ha a NETvisor Zrt. ahhoz kifejezett hozzájárulását adja.

© NETvisor 1998-2012, Minden jog fenntartva.

Kapcsolattartás

megoldás-tervezés

Sipos Attila vezető tanácsadó

NETvisor Informatikai és Kommunikációs Zrt.
1119 Budapest, Petzvál József u. 56.
Telefon: +36 1 371-2700
Mobil: +36 30 942-2102
attila.sipos@netvisor.hu

megoldás-tervezés

Máthé Dániel szoftver mérnök
BSS/OSS Ágazat

NETvisor Informatikai és Kommunikációs Zrt.
1119 Budapest, Petzvál József u. 56.
Telefon: +36 1 371-2700
Mobil: +36 30 321-6121
daniel.mathe@netvisor.hu

Tartalomjegyzék

1	Motivációk.....	4
2	A hálózat nyilvántartások jelenlegi helyzete	4
3	Térinformatikai alaptérkép választás	4
4	Meglévő hálózati erőforrások adatainak konvertálása	5
5	A stratégiai hálózattervezés bemenő adatai	5
6	FTTH stratégiai tervezés	6
7	FTTH kiviteli tervezés, nyilvántartás.....	9
8	Következtetések.....	11

1 Motivációk

A rézhálózati infrastruktúrák fényvezető hálózattal történő megújítása és a szélessávú mobilhálózatok kiépítése szükségessé teszi a meglévő hálózati erőforrások és az új építési technológiák optimális, együttes alkalmazását. Az optimalizálás feltétele, hogy a hálózati erőforrást leíró adatok, a meglévő és lehetséges (kiépítendő) új hálózatokra, objektum alapú formátumban, földrajzi adatokhoz (koordinátákhoz) hozzárendelten rendelkezésre álljanak. A kezdeti beruházási költségek csökkentése érdekében, egyrészt hatékony konverziós eljárások alkalmazása szükséges a meglévő hálózati nyilvántartási adatokból, másrészt biztosítani kell, hogy az újonnan létesült hálózatok nyilvántartása a tervezés eredményeképpen előállt adatokkal feltölthető legyen. Ennek a feltételnek olyan tervező rendszer alkalmazása tesz eleget, amely objektum alapú és térinformatikai információk kezelésére alkalmas a kezdeti fejlesztési tervek elkészítésétől a megvalósítási tervekig bezárólag. Jelen tanulmányunkban bemutatjuk a hálózatfejlesztési innovációs folyamat informatikai támogatási eszközeit és folyamatát a kezdeti előkészítő tervezéstől a hatékony üzemeltetés támogató rendszerekig a **NETvisor** által javasoltan.

2 A hálózat nyilvántartások jelenlegi helyzete

A távközlési szolgáltatók hálózati infrastruktúra nyilvántartása, amely alatt a kábelhálózati alépítményeket, kábelhordozó oszlopokat, kábeleket és antennatartó tornyokat értjük, a megvalósítási terv dokumentumok rendezett tárolását jelenti. Mivel az infrastruktúrák élettartama 25-50 év, a tervezési dokumentumok zömében műszaki rajzokat jelentenek, amelyek korábban kézi rajzolással, az utóbbi években pedig jellemzően CAD rajzoló programmal (rendszerint AUTOCAD használatával) készültek. A rajzok tartalmazzák az építmények, kábelek földrajzi elhelyezkedését, a kábelek azonosítására szolgáló jelzéseket. A kábelek jellemzőinek leírása; kapacitás, foglaltság, műszaki paraméterek, a tervekben alfanumerikus kódrendszerrel történt, amely információk tárolása mára adatbázisba szervezett. Összefoglalóan megállapítható, hogy a kábelekről készült nyilvántartás alkalmas algoritmusok alapján történő feldolgozásra, míg az építményekről, jó esetben valamilyen rajzoló program vagy képi formátumban állnak rendelkezésre a térinformatikai formátumú feldolgozásra és megjelenítésre váró adatok.

3 Térinformatikai alaptérkép választás

Amennyiben a tervezés alá vont területről rendelkezésre áll (beszerezhető) a hitelesített digitális alaptérkép, akkor a stratégiai hálózat tervezéstől a hálózat teljes üzemeltetési élettartama alatt azonos térképen végezhető minden munkafázis, ami jelentős üzemeltetési költségmegtakarítást jelent. A hiteles digitális alaptérkép **követelmény** rendszerét a DAT szabvány: MSZ 7772-1:1997 digitális alaptérkép fogalmi rendelet szabályozza. A digitális alaptérkép tartalmazza mindazon információkat; utcák, ingatlanok, stb. amelyek a hálózattervezéshez kiindulásként szükségesek. Nagy értékű városi hálózatok tervezése illetve

beruházása esetén célszerű a munkát ennek a térképnek a beszerzésével kezdeni. Ebben az esetben a **Smallworld FTTH** modul (a GE Energy térinformatika hálózattervező és nyilvántartó rendszerének eleme) által a tervezés későbbi fázisában készített kiviteli tervek automatikusan feltölthetők a nyilvántartási adatbázisba, ami a hálózat üzemeltetés és a további tervezések hatékony támogatását teszi lehetővé.

Kis települések esetén előfordul, hogy nem áll rendelkezésre hivatalos alaptérkép. Ebben az esetben a kereskedelembe kapható vagy nyílt hozzáférésű térinformatikai formátumú, minimálisan a települések utca szerkezetű információit tartalmazó térkép lehet a stratégiai tervezés kiindulási alapja. Általánosságban elmondható, hogy kis településekről az ingatlanokat is tartalmazó digitális térképi információ nem áll rendelkezésre. Ebben az esetben két lehetséges megoldást alkalmazhatunk az ingatlanok földrajzi azonosítására. Az egyik a házszámokhoz rendelt földrajzi koordináták beszerzése vagy a korábban a településről készült hálózati tervekben szereplő rajzokról az ingatlanokra utaló információk kinyerése. Természetesen, mint végső megoldás az adatok kézi megadása is szóba jöhet.

4 Meglévő hálózati erőforrások adatainak konvertálása

A stratégia hálózattervezéshez, amennyiben nem zöldmezős fejlesztésről van szó, a digitális alaptérképen túl az új hálózatok kiépítésénél figyelembe vehető meglévő hálózati erőforrások adataira is szükségünk van. Ezen adatok előállításánál figyelemmel kell lennünk arra a tényre, hogy a szolgáltatónál milyen formátumú a nyilvántartás és biztosítani kell, hogy ennek migrálása a leghatékonyabb módon és az optimalizáláshoz szükség mértékben történjen meg. Ennek az eljárásnak a gerincét képezi, a hazai körülményeket figyelembe véve, az AUTOCAD rajzokon található információk objektum és térinformatikai formátumra történő átalakítása. Mivel az AUTOCAD rajzok a legtöbb esetben nem előre rögzített szabályok következtetés végrehajtásával készültek, az átalakítás hatékonysága attól függ, hogy a konverziót végző csoport milyen előismeretekkel és gyakorlattal rendelkezik az adatfeldolgozás területén. A **NETvisor** a hálózati nyilvántartások megvalósítása és a hálózattervező programok fejlesztése területén szerzett tapasztalatok alapján, rendelkezik a szükséges mértékű ismeretekkel a migráció hatékony végrehajtására.

5 A stratégiai hálózattervezés bemenő adatai

A fentiekben részletezett a hálózati tervezéshez szükséges környezeti leírást a következőképpen foglalhatjuk össze.

A stratégia tervezés bemeneti adatai:

- a hálózat kezdőpontját (távközlési központját) és végpontjait (igénypontokat, igényszámmal) jelentő objektumok (ingatlanok), földrajzi koordinátákkal
- a település úthálózatának térinformatikai alapú leírása (digitális alaptérkép)

- a településen belül a továbbfejlesztésre, illetve felhasználásra alkalmas meglévő hálózati nyomvonalak és specifikációjuk
- technológiai és költség paraméterek

A továbbiakban a **NETvisor** által kifejlesztett **Smart Strategic Planner (SSP)** - stratégiai tervező modul - bemenő adatkategóriáit ismertetjük a teljes tervezési folyamat megértéséhez szükséges mélységben.

A távközlési központ földrajzi pozíciója az egész optimalizálás forráspontjaként szolgál. A központ mellett alapvető kritérium, hogy az előfizetői igény pontok az adott igény mértékével (Mbit/s) a rendelkezésünkre álljanak egy tervezés során. Annak ellenére, hogy az optimalizálási folyamatra nincs hatással, az igények csatlakozási költsége (ONT, HGW, STB, stb.) egy összegként figyelembe vehető, a pontosabb végösszeg elérése érdekében.

Zöldmezős beruházások esetében egy digitális alaptérkép szükséges a lehetséges nyomvonalak meghatározásához. Ehhez legegyszerűbb esetben már egy középvonalas gráf szerkezet is elegendő lehet. A zöldmezős beruházás során felmerülő hálózat létesítési fajlagos költségek meghatározása elengedhetetlen. A stratégiai terv pontosságát szintén befolyásolja, hogy az ilyen jellegű adatok milyen részletességben és milyen statisztikai sokaság figyelembevételével állnak a rendelkezésünkre.

A felhasználó meglévő infrastruktúra nyomvonal adatai rendkívüli jelentőséggel bírnak, hiszen ezek hasznosítása komoly megtakarításokat eredményezhetnek. A meglévő infrastruktúra adatoknak a nyomvonalak mellett az esetleges szabad szálkapacitást, a lehetséges hálózatbővítés mértékét (pl. a maximálisan befűjható új szálak száma) és ezek fajlagos költségeit is tartalmaznia kell.

Ide tartoznak még olyan általános tervezési szabályok és elvárások, mint például az alkalmazott technológia, felhasználható eszközök listája (költségekkel és specifikációval) és egyéb általános tervezési előírások (pl. távolsági korlátok mértéke). Ezek mellett, a korábban említett fajlagos költségek meghatározása is rendkívül jelentős szereppel bír.

6 FTTH stratégiai tervezés

A stratégia hálózattervezés fő célkitűzése a beruházási döntések megalapozásához szükséges információk előállítása. Mivel a beruházási döntések főként gazdasági elemzéseken nyugszanak, ezért alapvető követelmény, hogy a beruházás által létesített hálózatra, egy bizonyos élettartamra vonatkoztatottan, meg kell határozni a hálózat által nyújtott szolgáltatások bevételeit, a hálózat létesítési költségét (CAPEX) és a hálózat működtetési költségét (OPEX). A műszaki tervezések tehát arra irányulnak, hogy a lehetőségekhez mérten a legnagyobb pontossággal előre tudjuk jelezni a várható CAPEX és OPEX értékeket. Az előrejelzések legnagyobb bizonytalanságát a hálózati költségek területi sajátosságoktól függő részének (meglévő eszközök figyelembevétele, a különböző építési módokkal létesített hálózati hosszadatok) meghatározása jelenti. Amíg nem állt rendelkezésre hatékony informatikai támogatás a fent említett jellemzők előrejelzésére a költségbecslések meghatározása a már megvalósult beruházási költségek statisztikai értékeléséből származtatott egységköltségekkel történt. Ezen módszer alkalmazása a rézhálózat építésére megfelelő pontossággal elvégezhető az elegendő múltbéli adat meglétéből következően. A

technológiai váltás időszakában, ahol a statisztikai adatok alkalmazása (a meglévő adatok kis számossága miatt) nagy költség előrejelzési bizonytalanságot okoz. Ez a tény felértékelte a területi sajátosságokat is figyelembe véve a meglévő hálózat infrastrukturális erőforrásokkal is számoló stratégiai tervező rendszerek használatát. Ilyen tervező rendszer a **NETvisor Smart Strategic Planner (SSP)** terméke.

A **Smart Strategic Planner** a GE Energy **Smallworld** térinformatikai műszaki nyilvántartó rendszerének egy olyan kiegészítése, amely a **Smallworld PNI FTTH** modulját bővíti ki, ebből adódóan jól illeszkedik a kiviteli tervezést és nyilvántartást támogató további rendszerekhez. A termék célja, hogy automatikus topológia tervezést végezzen optikai hálózatok esetében, a megvalósíthatóságra és a jövedelmezőségre fektetett hangsúllyal, az adott térinformatikai adatok felhasználásával. Az **SSP** nagymértékben testre szabható eszköz, ezzel lehetővé téve különféle hálózati technológia- és topológia-szabványok alkalmazását. A keretrendszer a rendelkezésre álló térinformatikai adatok függvényében zöldmezős, a meglévő infrastruktúrát figyelembe vevő, illetve vegyes kombinációjú esetben is alkalmazható, és nagymértékben finom-hangolható az adott igények szerint.

Könnyű belátni, hogy az előkészítés során elvégzett hálózat nyilvántartási adatok objektum alapú konvertása az új építésű fényvezető hálózat üzemeltetésénél és a kereskedelmi folyamatok földrajzi információkkal történő támogatásával jelentős költség megtakarításokat jelent.

Az alábbiakban összefoglaljuk a **Smart Strategic Planner** fő tervezési lépéseit, a tervező által megadható döntési alternatívákat és a tervezési eredmények megjelenítési formáit. A tervező modul egy könnyen használható felhasználói felületen keresztül vezérelhető, iteratív „varázsló-szerű” lépések alkalmazásával. A legtöbb folyamat automatizált, minimális konfigurációt követően gombnyomásra előállíthatóak a szükséges adatok, futnak végre az egyes részfolyamatok. A felhasználó a **Smallworld** térinformatikai rendszerében történő folyamatos megjelenítésnek köszönhetően a tervező tiszta képet lát a stratégiai tervezés aktuális állapotáról.

A tervezés folyamata a bemenetként ismertetett kategóriákkal összhangban áll össze. Egyszerűsített, különálló felületeken állíthatóak be az egyes paraméterek és hasznosíthatók a bemeneti információk az optimalizálás bemenetének előállításához. Külön felületet kapott az általános tervezési szabályok konfigurációja, az úthálózat, a meglévő infrastruktúra és a felhasználói igénypontok hasznosítása is. Ezek mellett bármikor lehetőség van stratégiai tervezés térinformatikai adatainak manuális (kézi) módosítására is, ha szükséges.

Maga a terv optimalizálása teljesen automatikus. Az eredmény vizuálisan jól értelmezhető, továbbá egy részletes jelentés is előállítható az eredményből. A vizuális megjelenítés a felhasznált vagy kiépítendő nyomvonalakat, a kiszolgálóhelyek pozícióját, a bekötött igénypontokat és azok kiszolgáló helyhez történő csoportosítását is egyértelműen megmutatja.

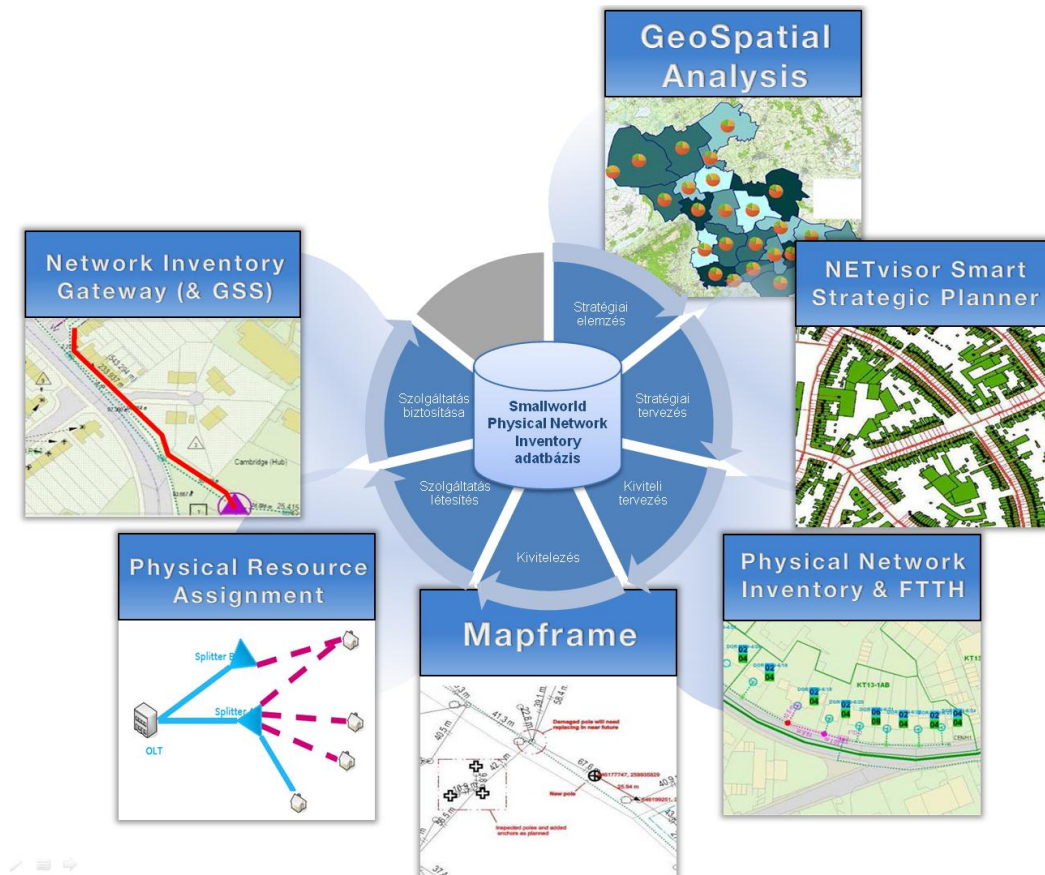
A stratégiai tervezés eredményének megjelenítését az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra: Példa stratégiai terv grafikus megjelenítésére

7 FTTH kiviteli tervezés, nyilvántartás

A hálózatfejlesztés és üzemeltetés informatikai támogatása akkor tudja a legjobb eredményt nyújtani, ha a teljes hálózat fejlesztési ciklus alatt a támogatás összehangoltan és egymásra épülten történik. A fejlesztési ciklus egymásra épülő szakaszait a 2. ábra szemlélteti.



2. ábra: Egy távközlési hálózat életciklusai

A fentiekben a fejlesztés előkészítését és a stratégiai fejlesztés Smallworld alapú támogatását ismertettük. Az elfogadott beruházási döntés után a kiviteli tervekészítés következik, melynek részeként, új alépítmények tervezése esetén, a közműegyeztetést is ki kell szolgálni. A kiviteli tervezés részeként a közműegyeztetéseket az építési területen lévő közműszolgáltatókkal kell lefolytatni. Ez az eljárás ma abban az esetben is, ha a közműszolgáltatóknak a közműveikről az egyeztetéshez szükséges információk digitális állományával rendelkeznek, papíralapon történik. A digitális közműegyeztetés bevezetésének előkészületei megkezdődtek Magyarországon is. Tehát a közel jövőben várható az áttérés a digitális formátumú adategyeztetésre, ami jó egyezést jelenthet azzal, hogy az új építésű FTTH hálózatok terveit és nyilvántartásukat digitális objektum alapú formátumban készítik el a szolgáltatók. Ez az eljárási forma jelentős költségmegtakarítást jelent a résztvevőknek a folyamatok gyorsításával és az adategyeztetések hatékonyabbá tételével. Az építési területen lévő közművekről rendelkezésre álló adatok függvényében lehet arról dönteni, hogy az alépítmény tervek készítésénél a hagyományos tervezési módszerrel (AUTOCAD) vagy a Smallworld tervezővel készítsük el a kiviteli terveket és a közműegyeztetéshez szükséges dokumentumokat. A kiviteli tervezési modul a szoftvercsalád legtöbb szolgáltatóként használt eleme. Ebben a munkafázisban már rendelkezésre áll a fejlesztési tervek eredményeképpen; az alépítmények

és kábelek építési nyomvonalai, építési technológiák, kábel típus, elosztók (splitter-ek) által kiszolgálható végpontok, optikai kábelek végződtetési helyei. A kiviteli terv tartalmi követelményeinek megfelelően a tervezés eredményeképpen megkapjuk:

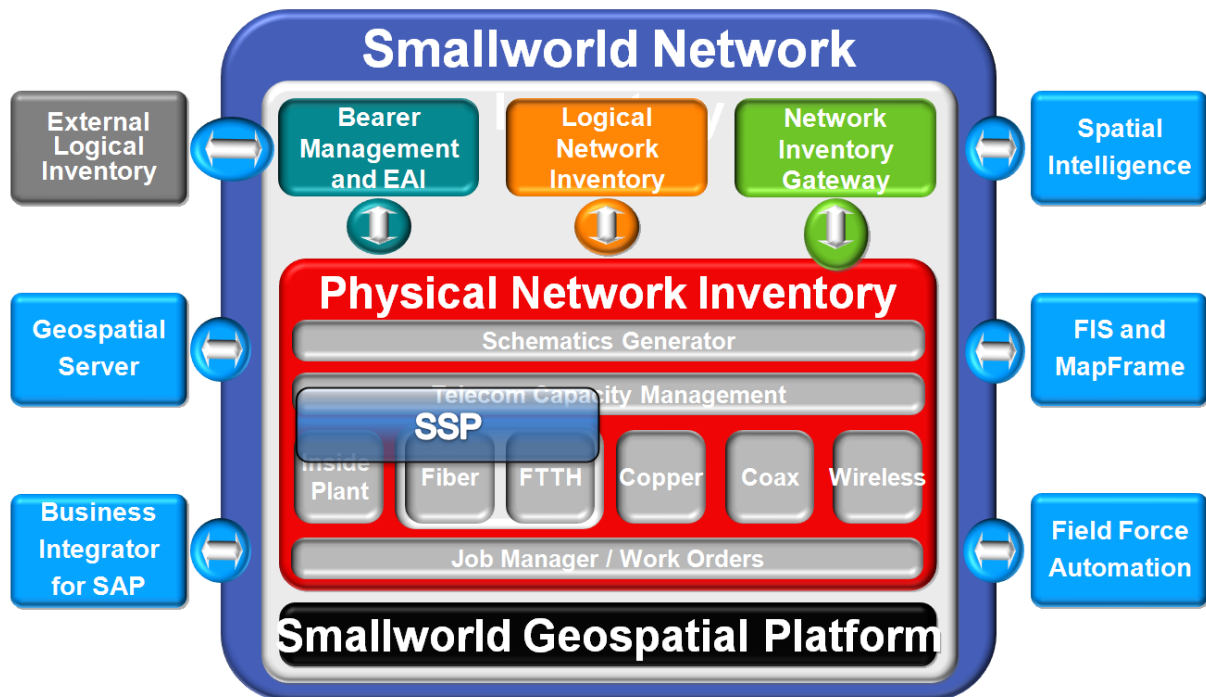
- az eszköz és szerelvény listát a gyártók által megkövetelt rendelési kódok szerint
- a projekt költség előirányzatát
- kábelek kötési tervét
- kábelek végződtetési pontjait és a szerelvények elhelyezési helyszíneit
- kábelek kifejtési információit
- a kábelek nyomvonalai elhelyezését az építési technológiáktól függően
- az új alépítmények építési dokumentumait

A szolgáltatott tervezési eredmény, a megvalósítás során történt változtatások átvezetése mellett, egyszerűen a nyilvántartási rendszerbe tölthető. Ez az adatfeltöltés természetesen nem igényel adat konvertálást abban az esetben, ha a **Smallworld** nyilvántartó rendszerét használjuk. Nem jelent problémát azonban más nyilvántartási rendszerekbe történő adatfeltöltés sem, hiszen a tervezési eredmények egyszer elkészített algoritmussal a kívánt szerkezetre átalakíthatóak.

Egy FTTx hálózat kiviteli tervezésének folyamata a **Smallworld** rendszerében:

- Tervezési specifikáció konfigurálása
- Mikro-cellák (azaz a szolgáltatási végpontok csoportosításának) létrehozása
- Szolgáltatási végpontok betöltése
- Kiszolgáló helyek létrehozása
- Törzs -, Elosztó nyomvonalak meghatározása
- Végpont leágazások létrehozása
- Multi-csővezés létrehozása
- Mikro-csővezés összeköttetéseinek definiálása
- Szálak befűzése
- Szálak a központhoz való kötése
- Részletes beszámoló készítése

A tervezési és kivitelezési folyamat további informatikai, infokommunikációs támogatását teszi lehetővé a programcsaládhoz kiépített különböző más rendszerekkel történő együttműködés lehetősége, amelyet a 3. ábra szemléltet.



3. ábra: A Smallworld architektúra és interfészei

A teljesség igénye nélkül megemlítjük az SAP rendszerekkel, WMS rendszerekkel és mobilhálózati hozzáféréssel rendelkező kapcsolatokat. A mobil eszközökkel történő együttműködés hatékonyan segíti a helyszíni felmérés munkáit és a megvalósítás során előadódó változtatások gyors átvezethetőségét.

8 Következtetések

- A **Smallworld** stratégiai tervező és kiviteli tervező moduljainak és nyilvántartó rendszerének együttes alkalmazásával jelentős költség megtakarítás érhető el az új létesítésű fényvezető hálózatok megvalósításában és üzemeltetésében.
- A meglévő hálózat nyilvántartási adatainak migrálása az objektum alapú, térinformatikai rendszerbe, csak azon hálózatrészekre terjesztendő ki és oly mértékben, amely elégséges a tervezett új FTTH hálózat optimális megvalósításához.
- A meglévő hálózat nyilvántartási adatok (AUTOCAD rajzok), szükséges mértékű migrálására léteznek hatékony eljárások, amelyekkel megalapozható az új kiviteli tervezési eljárással készült tervek feltöltése az objektum alapú térinformatikai nyilvántartó rendszerekbe.