

## TENKE TIBOR: A DIGITALIZÁLT KÖZMŰTÉRKÉPEKTŐL A MŰSZAKI INFORMATIKAI MEGOLDÁSOKIG

(2001) A közműszolgáltató és távközlési vállalatok alaptevékenységének nélkülözhetetlen eszköze a szolgáltatás tárgyának szállítását és elosztását lehetővé tévő hálózat. A hálózat térbeli elhelyezkedése és kapcsolatai a hálózat elemeinek lényegi tulajdonságait képezik. A hálózatok tervezését, építését, üzemeltetését és a hálózaton történő szolgáltatási tevékenységet támogató informatikai megoldásoknak ezért kezelnie kell a hálózat elemeinek térbeli attribútumait. A térbeliség kezelésére a térinformatikai technológia nyújt megfelelő eszközöket. Magyarországon a térinformatikai technológia alkalmazása bő évtizedes múltra tekint vissza. A szakterület hazai fejlődésének esettanulmányai már alkalmasak általános tapasztalatok leszűrésére, mely tapasztalatok jól hasznosíthatók a jövő lehetséges fejlődési irányainak felvázolásakor. A közmű és távközlési vállalatok térinformatikai technológiát alkalmazó rendszereit vizsgálva a "számítógépes térképek – hálózat-nyilvántartások-műszaki informatikai alkalmazások" fejlődési folyamat látható. Az alábbiakban e fejlődési folyamat jellemzőit, mozgató rugóit, környezeti feltételeit vizsgáljuk meg, annak érdekében, hogy megkíséreljünk választ adni az új gazdasági környezet szakterületünket érintő kihívásaira. A térinformatika hazai közmű és távközlési alkalmazása nem tekinthető természetesen függetlennek a nemzetközi gyakorlattól, ezért érdemes kitekinteni a szakma nemzetközi fejlődésének legfontosabb lépéseire is.

### A kezdetek

A közmű és távközlési alkalmazások, a későbbiekre meghatározó jellegű, első kísérletei az USA-ban kezdődtek. Az Egyesült Államokban a nagy méretarányú térképezési gyakorlat fejletlenebb volt, mint Európában. Ezért a közműszolgáltatók csak részleges és pontatlan adatokkal rendelkeztek hálózataikról. Az első számítógépes törekvések az egységes, térbeli azonosítóval ellátott hálózat-nyilvántartások igényével függtek össze, ahol az egyedi térbeli azonosítót a koordináták képezték. A koordinátákon alapuló térbeli azonosító rendszer kialakítását egy telefon társaságnál, a Bell of Pennsylvania-nál kezdték meg 1963-ban. A fejlődésnek egyik előfeltétele, a már mérnöki alkalmazásokra is felhasználható hardver és szoftver rendelkezésre állása volt. E szempontból meghatározó jelentőségűnek tekinthető az IBM 360-as megjelenése 1964-ben. A szegényes grafikai lehetőségek miatt a kezdeti rendszerek adatbázis orientáltak voltak, de már ekkor is a vállalati szintű hálózatnyilvántartáséidejét megcélözva. A felhasználási terület a hálózati elemek egyszerű nyilvántartásától a hálózatszámítás, hálózattervezésig terjedt, ahol a kisebb grafika igényű sematikus ábrázolás is elegendőnek bizonyult. Több termék és szervezet kialakulására nagy hatást gyakorolt az 1968-ban kezdődött, Public Service Company of Colorado (PSCo) által megrendelt ún. Cheyenne Pilot projekt. A megrendelők célként a vázrajzok közös azonosítóval történő rendezését tűzték ki, egy hálózati alapadatbázis kialakítása érdekében. A hálózati elemek topológiai kapcsolatban voltak szervezve. Az IBM, mint a projekt fejlesztésében résztvevő cég, a megoldást felvette mintaalkalmazásai közé és ez nagy publicitást biztosított az eredményeknek. A 70-es évek második felében, e pilot projekt eredményeképpen létrejött szoftver lett az alapja, a több mint 100 közművállalatnál alkalmazott Geographic Facilities Information System (GFIS) elnevezésű IBM rendszernek. Már ekkor kirajzolódott két elkülönülő irányzat, nevezetesen

- a hálózati topológiára, a topológiai szempontból kontrollált adatfeldolgozásra koncentráció, valamint
- a topográfia orientált, a térképezési követelményeket előtérbe helyező, ugyanakkor hálózati elemek kapcsolatával kevésbé foglalkozó megoldás.

Az IBM az előbbi, míg a Computer Graphics Company (CGC) az utóbbit képviselte. A CGC meghatározó eredményeket ért el az interaktív grafikai felületek kialakításában, és így eladhatóvá, fogyaszthatóvá tette a terméket az átlag felhasználó számára is. A CGC-ből kiválva Hank Emery egy hálózat építési tanácsadó céghez, a Kellogg Corporation-hoz szerződött, és 1977-ben megkezdte a közmű tapasztalatok megosztását célzó, ún. Keystone-i konferenciák szervezését. A rendezvények nagy sikere hozzájárult az AM/FM International, a GITA elődjének 1981-es megalakulásához. AM/FM International célja kezdetektől a felhasználók ismereteinek bővítése, a felhasználók és informatikai szolgáltatók közötti információ csere elősegítése volt. A CGC volt a kezdeményezője, egy későbbiekben egyértelműen piacvezető szerepet betöltő vállalat, az Intergraph (korábbi nevén M&S Computing) közmű piacra történő belépésének is. A komoly grafikai és térképészeti

tapasztalatokkal rendelkező Intergraph egyesítette a grafikai és adatbázis orientációt. Az Interactive Graphic Design System (IGDS) és a Database Management and Retrieval System (DMRS) rendszereinek összeépítésével a cég a szakma történetében először egy objektum orientált, folytonos hálózat modellt hozott létre. A rendszert a Bell Laboratories specifikációja szerint és megrendelésére fejlesztették ki 1981ben, az elektromos és "csöves" hálózatokhoz képest meglehetősen bonyolult, távközlési hálózatok nyilvántartásának kezelésére. Alapvető célként azt tűzték ki, hogy a rendszer képes legyen az áramkörök konfigurációjának alfanumerikus változtatását a grafikai reprezentáción is dinamikusan követni. Ez volt az első olyan rendszer, ahol a grafika ↔ adatbázis reláció tetszőleges irányban és teljes körűen átjárhatóvá vált. Bár a rendszert 1200 felhasználóval, számos amerikai és európai távközlési vállalatnál alkalmazták, továbbá a "Bell Standard Operating Practices" kvázi szabvány részévé vált – mint termék – az Intergraph előzetes reményei ellenére sem terjedt el a távközlési piacon, bizonyítva, hogy a piac még nem volt nyitott a termék jellegű megközelítésre. Az Intergraph, a távközlési megoldásához hasonlóan, a 80-as évek elején gáz (GFIDS) és elektromos (EFIDS) hálózatok-nyilvántartására szolgáló termékeket is kifejlesztett, de a tagadhatatlan sikerek mellett a 150 vállalatnál történő bevezetés a piaci kereslet nem igazolta a várakozásokat. A fejlesztők, a kedvezőtlen fogadtatás hatására, egy rugalmasabb megoldás kidolgozását kezdték meg, az ún. FRAMME rendszert. Az 1986-ban piacra dobott, a védelmi iparban kifejlesztett technológiát is felhasználó rendszer, objektum orientált adatmodellel rendelkezett, és képes volt a vállalati szabványokat szabályrendszerrel reprezentálni. A rendszer prekonfigurálását az egyes iparágakra kidolgozott szabályrendszerrel lehetett biztosítani, egyszerre megőrizve a standardizálás előnyeit, és kielégítve a rugalmasság követelményét. Az adott korban igen fejlett technológiát alkalmazó, gondosan kidolgozott, nagy megbízhatóságú, a versenytársak közül professzionalizmusával kitűnő FRAMME igazi piaci sikerré vált, több mint 22 ezer példányban került eladásra, a világ valamennyi kontinensén megtalálható, sok száz közművállalat részére. A szabályrendszer használatát a későbbiekben sok gyártó átvette és használja termékeinél mind a mai napig. A piac a 80-as évek közepét követően minőségileg kiszélesedett. Az AM/FM International konferenciája egyre nagyobb népszerűségnek örvendett, résztvevőinek száma hamarosan meghaladta az ezret, a szervezett kialakította európai és távol-keleti szervezeti egységeit. Felismerve az intenzíven növekvő igényekben rejlő kedvező piaci lehetőségeket, a GIS szakterületen már jól ismert cégek közmű specifikus megoldásokkal jelentek meg (pl. ESRI, GeoVision), illetve új a cégek tűntek fel (Enghouse, Smallworld, Siemens Nixdorf, McDonnell/Douglas) közműhálózat kezelésére optimalizált termékekkel. Az európai cégek egy jelentősebb sikereket elérve, véget vetettek a nyomasztó amerikai dominanciának. E fejlődés hatására, az utóbbi években az angol Smallworld az újvilágban is komoly piaci pozíciókat vívott ki magának, míg az eredetileg Siemens termék, SICAD a német nyelvterületen került piacvezető helyzetbe. A szakmában kritikus problémaként jelentkezett az igen költség és időigényes, nagy tömegű adatkonverzió szoftveres támogatása. Mint az később nyilvánvalóvá vált, megalapozatlan remények fűződtek a raszteres térképek alkalmazásához. Az adatkonverzió mesterséges intelligencia eszközeivel való támogatására több mint 100 millió dollárt költöttek a különböző fejlesztő központok, de az input anyagok egyedisége következtében csak az igazán nagy felhasználóknál (Ameritech, Bell Atlantic, France Telecom) értek le többé-kevésbé használható eredményeket. A 90-es években meghatározó változást jelentet a közmű és távközlési piac liberalizációja. E változás hatására az informatikai területén megjelent, a korábban elszigetelt vagy csak laza kapcsolatban lévő, informatikai modulok integrációjának igénye. Ez az irányzat háttérbe szorította az egyedi térbeli adatformátumok korábban általános használatát (ami egyébként a szoftverfejlesztők fontos, de be nem vallott, "védelmi" fegyvere volt). E nyitás hatására, az informatikai igazi nagyjainak, mint az Oracle és Microsoft, a figyelme is a szakterület felé fordult. A adatformátumok szabványosítására a gyártók és a legjelentősebb felhasználók részvételével közös szervezetet hoztak létre az Open GIS Consortium-ot. A kialakuló "Open" forradalom az előfeltétele annak, hogy a hálózat-nyilvántartás térbeli adatai valóban részei legyenek a vállalati osztott adatvagyonnak. A vállalati integráció részeként megkezdődött a térbeli adatokat felhasználó olyan műszaki alkalmazások kialakítása, mint a hibakezelést, a tervezést, karbantartást támogató, valamint a munkakezelő rendszerek. A korábban sikeres piaci szereplők a "nyitással" kénytelen-kelletlen feladott pozícióikat az informatikában általánosan elterjedő termék orientációval (Smallworld Telecom Suite, Intergraph G/Electric, G/Comm, SICAD GETIS, ...) kívánják megerősíteni, illetve visszahódítani. A jövő fogja megmutatni, hogy a piac fogadóképessége hogyan változott e tekintetben az elmúlt 20 év alatt.

## A hazai közmű és távközlési alkalmazások kialakulása

### Prioritások, mozgató rugók

Nyilvánvaló összefüggésben a számítástechnika szélesebb körben történő elterjedésével, a hazai viszonyok között betöltött státusz-szimbólum szerepével, és a technika adta új lehetőségekkel (kisgépes korszak, rajzgépek, grafikus felületek, tároló kapacitás növekedése), Magyarországon a 80-as évek második felében merült fel az igény a közművállalatok hálózati dokumentációs gyakorlatának megváltoztatására. Az elsődleges cél a dokumentáció karbantartásának hatékonyabbá tétele, és prezentációjának gyorsítása, látványosabbá tétele volt. A megbízók és szolgáltatók a további lehetséges felhasználási területeket még inkább csak sejtették, mint

konkrétan megfogalmazták ebben az időben. Hasonlóan a nemzetközi gyakorlathoz hazánkban is nagy – esetenként túlzó – reményeket fűztek a térinformatikai alkalmazásokhoz. E remények pozitív kezdeti energiát biztosítottak a beruházások indításhoz szükséges döntések megtételéhez, azonban a későbbiekben, a reális célok hiányában, esetenként kiábrándulást eredményeztek. A rendszerkövetelményeket jellemzően a dokumentációs szabályokból és gyakorlatból vezették le. A 80-as években a közmű és távközlési vállalatok még egyértelműen monopolhelyzetet élveztek, különösebben nem szűkölködve anyagi forrásokban, így a döntéseket a szolgáltatással szemben megfogalmazott elvárások és a műszaki szempontok határozták meg. A kezdeti éveket nagymértékben megkönnyítő, fontos körülmény, hogy a döntéshozók nem voltak rákényszerülve a beruházások megtérülésének tényleges vizsgálatára, így alkalom nyílt a többé-kevésbé szabad kísérletezésekre is. Sok sikeres fejlesztés e lelkesítő, “technológia” orientált, feltételrendszer mellett indult el, de voltak sajnálatosan olyan kevésbé szerencsés próbálkozások is, amelyek negatív hírével aláásták a szakterület hitelét. A kezdeti tapogatózások után, a rendszerek céljaival összefüggésben alapvetően három irány rajzolódott ki,

- a közmű-egyeztetés orientált, térképező,
- a tervezéstámogató és
- az üzemeltetést/karbantartást támogató rendszerek formájában. Könnyen belátható, hogy az egyes prioritások szerint specifikált megoldások mind funkcionalitásukban, mind adattartalmukban szignifikánsan különböztek egymástól. Az alábbiakban kiemelünk néhányat e sajátosságok közül:

### **Közműterkép nyilvántartás**

A közműterkép-nyilvántartási rendszerek központjában a dokumentációs feladatok digitális eszközökkel történő kiszolgálása áll. A követelményeket egyrészt belső szabályzatokból (például MATÁV VIG utasítások), másrészt a közműegyeztetés közös alapjainak kialakítását szolgáló 3/1979 és 3/1984-es ÉVM utasításokból vezetik le. A cél korlátozott, a kezdeti eredmények általában rendkívül lelkesítőek és látványosak, hiszen “csak” néhány CAD rajz elkészítésére van szükség, de az adatbázis előállításához szükséges ráfordítások felmérése a legtöbb esetben hiányos vagy elhibázott. Ez utóbbi kritikus pont, mivel az adatbázisok kialakításának költsége igen ráfordítás igényes, adott esetben a teljes beruházás 80%-át is meghaladja. A rendszerek jellemzői a CAD orientált grafikus megközelítés, nagy pontosságú térbeli ábrázolás, kevés attribútum adat, hiányzó vagy gyenge minőségű topológiai kapcsolatok. Az adatbázisok kialakítása az input adatok hiánya, vagy megbízhatatlan minősége miatt is komoly akadályokba ütközik. Az ilyen rendszerek korlátozott funkcionalitásuk következtében általában nem tudták meggyőzően indokolni a ráfordításokat. Így a privatizált vállalatok nyereség orientált individualizmusa mellett a közmű-egyeztetési szabályok már nem jelentettek elegendő motivációt a döntésekhez. A kapcsolódó projektek jelentős része a 90-es években befulladt, vagy tényleges bevezetésük jelentős késedelmet szenvedett. A bevezetett rendszerek többségében nem tudtak kitörni a dokumentációs szervezeti egység környezetéből, így a felhasználók körében nem kerültek be a legjelentősebb potenciális alkalmazók, az üzemeltetést-karbantartást végző műszaki dolgozók. A megvalósult rendszerek sajátos problémája továbbá, hogy a megfelelő változáskezelés hiányában, a hagyományos dokumentációt végző szervezet ellenállása következtében e rendszerekkel nem került kiváltásra a papíralapú dokumentációkezelési gyakorlat. Ez a tény is csökkentette a beruházások megtérülésének esélyét és ugyanakkor kisebb-nagyobb belső szervezeti feszültségeket idézett elő.

### **Tervezést támogató rendszerek**

A mérnöki alkalmazások, már a számítástechnika korai korszakában is frekvenciált területeknek tekinthetők a közmű és távközlési vállalatok világában. A mérnöki feladatokra is alkalmas számítástechnikai eszközök szélesebb körben történő elterjedését követően, a térinformatikai technológia is megjelent a hálózattervezést támogató eszközök között. E rendszerek jellemzője a kevésbé igényes térbeli ábrázolás, a tervezési célra korlátozott adatkör, – a döntően stand-alone használat következtében – a tranzakció kezelés hiánya. A cél-orientált rendszerek korlátozott ráfordítást tettek szükségessé, a funkcionális követelményeket relatív könnyen meg lehetett határozni, a felhasználók felkészültsége (tervezők) elviselhetővé tették a számítástechnikai megoldások esetleges gyermekbetegségeit. Több sikeres bevezetésre (DÉDÁSZ, MATÁV tervező rendszerek) került sor, azonban a továbblépés nem akadálymentes. Egyrészt a vállalatvezetéssel nehéz elfogadtatni, hogy egy már megoldottnak vélt terület (értsd a “térinformatika” alkalmazása a vállalatnál) további, a korábbiaknál lényegesen jelentősebb ráfordítási igénytel jelentkezik. Másrészt azokon a helyeken, ahol a rendszer architektúrájának kialakításakor a tervezési követelményeken túl, más lehetséges igényeket nem vettek figyelembe, komoly nehézségbe ütközik a rendszerek migrálása (megbízható adatbázis kezelés, nyitott architektúra, tranzakció kezelés, stb.) egy általános célú, vállalati szintű hálózat-nyilvántartás felé. Fenti okokra vezethető vissza, hogy mind a mai napig e rendszerek, többszöri kísérletek dacára sem tudtak kitörni a mérnöki, tervezői alkalmazási területről.

## Üzemeltetést, karbantartást támogató rendszerek

E rendszerek célja a napi üzemeltetési és karbantartási tevékenység minél közvetlenebb támogatása, a térinformatikai technológiára alapozott hálózat-nyilvántartások segítségével. E cél érdekében a megvalósítók a hálózat részletes, topológiailag korrekt, műszaki reprezentációjára törekedtek, a térbeli ábrázolási pontossággal kapcsolatos követelményeket gyakorlati szempontoknak alárendelve. Fontosnak bizonyult, hogy az adatbázis tartalma és minősége elérje az üzemeltetési és karbantartási tevékenységek valós támogatásához szükséges minimális szintet. A rendszerek sikeres implementálásánál alapvető feltétel, hogy az információk eljussanak a ténylegesen megcélzott felhasználókhoz, ezért a sikeres rendszerek jellemzően nagy számú munkahelyen kerültek bevezetésre, magasabb megbízhatósági és oktatási igényeket támasztva. Az eredmény számos ténylegesen, széles körben használatba vett alkalmazás volt, melyek funkcionalitása folyamatosan bővült a hálózat-nyilvántartásra épülő, végfelhasználókat közvetlenül támogató modulokkal. Az utóbbi években már jól megfigyelhető a közműterkép és üzemeltetés/karbantartás orientált rendszertípusok konvergenciája, mely közeledésre mindkét irányból találhatunk példákat. Egyéb szempontok Fentieken túlmenően a rendszerek sorsát, a tapasztalatok alapján, további három szempont befolyásolta:

- a beruházással kapcsolatos döntéshozók vállalatnál elfoglalt pozíciója,
- az adatbázis kialakításának módja és
- az alkalmazott technológia nyitottsága. A térinformatikai beruházások döntéshozói általában a műszaki terület vezetői közül kerültek ki.

Szerencsésebb esetnek tűnt, amikor a projekt szponzora az üzemeltetés és karbantartásért felelős szervezeti egység közvetlen vezetője, vagy a szervezeti egység felett álló felsőszintű vezető volt. Ilyenkor biztosított a legkönnyebben a beruházás megfelelő szintű, a majdani felhasználók számára hiteles támogatása. Nem egy esetben az üzemeltetés és a dokumentációs szervezeti egység közötti feszültségek negatívan befolyásolták a rendszer bevezetésének sikerét. Sajátos helyzetet jelentett a vállalati informatika szerepvállalása a térinformatikai projekteknél. Tekintettel arra, hogy mind az alkalmazási terület, mind a térinformatikai technológia kevésbé ismert az általános informatikai gyakorlat számára, az informatikai szervezeti egység inkább csak hardver és alapszoftver kérdésekben került kapcsolatba a projektekkel. Ez érdektelenséget, rosszabb esetben, nyílt, vagy burkolt ellenállást eredményezett. Az adatbázis kialakításának módja mindenkor kritikus kérdés a rendszer megvalósításának szempontjából. Megfelelő szakmai ismeretek hiányában, vagy rövidtávú érdekektől vezérelve a résztvevők sok esetben nem tudták, nem akarták feltárni a digitális hálózati adatbázis kialakításának nehézségeit, súlyosan alábecsülve a feladatot. Az eredmény keserű csalódás, bűnbak keresés és esetenként a projekt halála lett. A hazai viszonyok között, szinte minden esetben felmerült a nyilvántartás minőségének kérdése, a hálózati adatok ún. naprakésszé tételének megoldási módja. Az egyik lehetőség, hogy a projekt részeként először javítják a nyilvántartást, majd az ellenőrzött adatokat konvertálják. Ilyenkor hosszabb előkészítésre van szükség, jelentősebbek a kezdeti ráfordítások, de a rendszer bevezetése és elfogadtatása lényegesen egyszerűbb. E megoldás előfeltétele, hogy a projekt a vállalatvezetés szilárdan támogassa, ne kelljen a gyors siker érdekében, túlzott kompromisszumokat kötni. A másik lehetőség, hogy a nem aktuális, alacsony megbízhatóságú nyilvántartás, lényeges minőségjavítás nélkül kerül konverzióra és a minőségi korrekciókat későbbre tervezik. E megoldás akkor vezet eredményre, ha a kialakított adatbázis minőségével kapcsolatos hiányokat előre tudatják a felhasználókkal, és az adatok javítására egy viszonylag rövidtávú, de jól megtervezett és konzekvensen végrehajtott program készül. Ennek az sajnos jellemző hiányában azonban a felhasználók, a munkájukban nem használható adatok következtében idő előtt kiábrándulnak a rendszerből. A kialakuló "bizalmi válság" következtében a rendszerek felhasználói köre leszűkül. A 90-es években, a nemzetközi gyakorlathoz hasonlóan, a hazai viszonyok között is megjelent a grafika, és az adatbázis orientált rendszer-architektúra két irányzata. Tény, hogy a kezdeti fázisban gyors eredményre vezet, és hatékony megoldást jelent a grafika központosított megközelítés, mivel mind megbízói, mind vállalkozói oldalról kisebb felkészültséget és ráfordítást igényel. Ugyanakkor a kezdeti időszakban, a tapasztalatlan felhasználói körben egyes túlzott térinformatikai igényekkel fellépő, presztízs jellegű beruházások csak nehezítik az adott rendszerek bevezetését. Sokáig a különbség a felhasználók számára nem is volt a gyakorlatban érzékelhető, mivel a rendszerekkel kapcsolatos vállalati integrációs igények minimálisak voltak. Mára azonban már jól látható, hogy az egyedi formátummal rendelkező, grafikus állományokat használó rendszerekkel, az integráció lényegesen nehezebben oldható meg. A 90-es évek hazai gyakorlatára visszatekintve, a térinformatikai alapú hálózat-nyilvántartó rendszerekről, és azok bevezetésének eredményeiről meglehetősen változatos kép bontakozik ki. A sikeres rendszerek mellett számos, a megalapozatlan elvárásokra, feladatok alábecsülésére és szakismereti hiányokra visszavezethető, kudarcra is találhatunk példát. A közmű és távközlési vállalatok napjainkban a hálózat-nyilvántartás és e

nyilvántartásokra épített műszaki megoldások meglehetősen eltérő szintjén állnak. Vannak olyan vállalatok, amelyek most kezdik, vagy esetleg újra kezdik ez irányú fejlesztéseiket, és vannak olyanok, amelyek egy-egy részterületen már jól megalapozott eredményeket értek el, és ezen eredményekre építve haladnak előre az integrált műszaki informatikai alkalmazások irányában. Tény, hogy a szakma a születése idején nem volt kitéve a versenyipiaci környezet zord feltételeinek, ezért talán ma közelebb állunk a nemzetközi szakmai színvonalhoz, mint ahogy az a piac általános műszaki/gazdasági fejlettségéből következne. A jövő feladatainak azonban egy alapvetően új környezetben kell megfelelni, és a sikerek ezen új válaszok helyességének függvényei lesznek.

## Az új évtized kihívásai

### A prioritások változása

A műszaki beruházásokkal kapcsolatban, a döntően műszaki prioritásokat felváltotta az alapvető üzleti célok megvalósítását lehetőleg közvetlenül támogató műszaki informatikai rendszerek iránti igény. Ezen informatikai rendszerek kialakításához erős versenyben kell megszerezni a szükséges vállalati forrásokat. Pozitív beruházási döntésekért egyre inkább csak a haszon meggyőző ígérete mellett lehet sikerrel folyamodni. A korábbi technológia "fetisizálás" egyértelműen a múlté. A "doing things right" megközelítést felváltja a "doing right things", vagyis nem elég jól dolgozni, a produktumainkért az informatika területén is teljes felelősséget kell vállalni, valódi eredményeket felmutatva a megbízók számára. Az egyre gyorsuló környezeti változások a kreativitást, az alkalmazkodó képességet felértékelik, míg a folyamatok finom hangolására, a részletek alapos kimunkálására óhatatlanul kevesebb idő és energia marad. A hálózat-nyilvántartások, – bár továbbra is körül lengi őket némi misztérium – egyre inkább bekerülnek a vállalati döntéshozatali folyamatokba. Ez egyrészt lehetőséget, másrészt fenyegető kihívást is jelent, az eddig jórészt a műszaki megoldások elefántcsont-tornyába zárkózó szakterület számára. Az ügyfél és folyamat orientált szervezetek kialakulása, a részben már érvénybe lépett, részben elkerülhetetlenül bekövetkező piaci liberalizáció egyik eredménye. A korábbi időszakra jellemző szervezet orientált tevékenységet fokozatosan felváltja a folyamat orientált működés, átrendezve a feladatokat, az üzleti folyamatokat, illetve az érdekérvényesítési lehetőségeket. Míg a könnyebben általánosítható gazdasági, pénzügyi, marketing folyamatokra a vállalatszervezési és informatikai tanácsadók többé-kevésbé megfelelő mintákkal rendelkeznek, addig a műszaki folyamatokkal, azok "áramvonalasításával" kapcsolatos tapasztalatok meglehetősen hiányosak, mintegy vákuumot teremtve az ez irányú kereslet piacán.

### A "három" prioritás kiszolgálása

A közmű és távközlési vállalatok üzleti célkitűzései jellemzően három prioritás-csoport köré rendezhetőek, természetes hangsúlyeltolódással a piaci szegmensek és a tulajdonosi stratégiák szerint. Ezek

- az ügyfelek lojalitásának megszerzése és megtartása,
- a működési hatékonyság versenyképességének javítása, valamint
- a belső és külső szabályozóknak megfelelő szolgáltatási minőség/biztonság

fenntartása. Napjainkban egyértelműen az ügyfél van a középpontban. Több közmű szektorban, a piacliberalizáció ugyanakkor a kereskedelmi és üzemeltetési tevékenység szétválasztásával fog járni. A majdani üzemeltető szervezetek számára így – ügyfelekkel való közvetlen kapcsolatuk elvesztése következtében – még inkább felértékelődik a működési hatékonyság és a szolgáltatási minőség kérdése, mivel a gyakorlatban ez marad, a hasonló szervezetekkel való verseny kizárólagos terepe. A műszak informatika mind három prioritás-csoport célkitűzéseit számos eszközzel, alkalmazással tudja támogatni.

### Műszaki igény/hibakezelő rendszerek

Az ügyfelek jobb kiszolgálást és ebből kifolyólag megelégedettségének elnyerését segítik elő az ügyfélkezelő rendszerekhez kapcsolódó, azok részét képező, műszaki igény- és hibakezelő rendszerek. Ezen informatikai megoldások sajátossága, hogy ügyfelek bejelentéseit és azok kielégítésére szolgáló műszaki folyamatokat integráltan kezelik. Az ilyen rendszerek alapvetően az igények kielégítésének sebességét és hatékonyságát javítják. A műszaki igénykezelő rendszerek támogatást nyújtanak valamennyi műszaki jellegű ügyfélmegkeresés lekezeléséhez, míg a hibakezelő rendszerek a hibabejelentések intézésére korlátozódnak. A hibakezelő rendszerek segítségével rögzítik és nyilvántartják az ügyfél bejelentéseket, támogatják a

diszpécsereket a nagytömegű bejelentések megszürésében, a hiba okának és helyének valószínűsítésében, az erőforrások és feladatok összerendelésében, a feladatok végrehajtásának követésében és a feladatok lezárásában. Eközben az egyes bejelentések kielégítésre indult akciókról a rendszer folyamatosan státuszjelzőkkel rendelkezik, így biztosítva az érdeklődő ügyfelek információval történő ellátását. A rendszer alkalmas a hibastatisztikák készítésére, a felügyeleti hatóságok adatigényeinek kielégítésére. A műszaki igény és hibakezelő rendszerek számára nélkülözhetetlenek a hálózatnyilvántartásban tárolt információk, így az ügyfél és a hálózat kapcsolódási pontja, a csatlakozás és a hálózat csomópontjai közötti topológiai kapcsolat, valamint az igények kielégítéséhez és a hiba elhárításához szükséges egyéb műszak információk. E rendszerekkel kapcsolatban az integráció igénye nyilvánvaló, mind a vállalatirányítási, mind az ügyfélszolgálati rendszerek irányában.

## **Marketing**

A távközlési vállalatok körében, már napjainkban is számos példát találhatunk a térinformatikai eszközök marketing célokra történő alkalmazására. Ezen eszközök alkalmasak a fogyasztói igények területi jellemzőinek vizsgálatára, a különböző szociális, életmódbeli és gazdasági illetve ezekből következő fogyasztási területi különbségek vizsgálatára, továbbá a jelenlegi és várható igények, valamint a kielégítésüket célzó szolgáltató infrastruktúra térbeli összevetésére. A térben differenciált elemzések pontosabb tervezést és megalapozottabb marketing akciókat tesznek lehetővé.

## **Munkairányítás**

A privatizáció következtében létrejövő új tulajdonosi kör profit elvárásai és a szabályozás liberalizációja eredményképpen létrejövő – bár korlátozott, de mégis – versenyipiaci környezet minőségileg új követelményeket támaszt a közműszolgáltatások műszaki tevékenységeivel, a tervezéssel, építéssel, üzemeltetéssel és karbantartással szemben is. A privatizáció első szakaszában a hatékonyság növelésének forrása a meglévő szervezet erőforrás tartalékainak leépítésével lényegében fedezhető volt. A privatizált vállalatok fajlagos mutatóit vizsgálva, kevés kivétellel megállapítható, hogy a műszaki működési hatékonyság javításának további lehetőségei is vannak, azonban e tartalékok már csak a működési gyakorlat átalakításával tárhatók fel. A hatékonyság növelését célozza az általánosan megfigyelhető szervezeti aggregáció. Az átszervezési folyamat a területi szervezeti egységek számának csökkenését és méretük növekedését eredményezi. Az új működési mód a korábbtól eltérő munkaszervezési eljárásokkal és kommunikációs igényekkel jár. Az új regionális területi központok munkaszervezőinek erőforrás elosztási feladatai lényegesen bonyolultabbá válnak, hiszen nem csak a megoldandó, időegységre jutó feladatok és a végrehajtásukra felhasználható erőforrások száma növekszik számottevően, de egyre inkább általánossá válik a külső erőforrások rendszeres alkalmazásának és az erőforrások távolról történő irányításának igénye is. Belátható, hogy az új szervezési eljárások, csak akkor tudják meghozni a várt eredményt, ha a munkaszervezők és a hálózati dolgozók az új működési módnak megfelelő informatikai támogatást kapnak. A munkaszervezők munkáját a munkairányító (work management) alkalmazások segíthetik. A munkairányító alkalmazásoknak támogatni kell az egyszerű, kevés erőforrást igénylő, rövididejű, és a bonyolultabb feladattal járó, több napos, hetes feladatok végrehajtását is. A rendszernek kezelni kell az erőforrások mindenkor optimálishoz közeli felhasználását, figyelembe véve a különböző szabályozók, belső standardok által meghatározott peremfeltételeket. Mind az egyes munkák megtervezésében, mind az erőforrások tér és időbeni elosztásában nélkülözhetetlenek a hálózati információk. A munkairányítási informatikai alkalmazások implementálhatók a vállalatirányítási rendszer részeként, vagy önálló, célorientált rendszert használva, de mindkét esetben szoros kapcsolatot kell kiépíteni a hálózatnyilvántartási térinformatikai rendszerrel.

## **Terepi támogatás – mobil rendszerek**

A terepi munkát végző hálózati dolgozóknak (helyszíni szerelőknek) a jövőben, a hálózatnak korábbihoz képest sokkal nagyobb területén kell dolgozniuk. Ezért a személyhez kötött helyi ismeretek már nem lesznek képesek helyettesíteni a műszaki dokumentációkat. Így a területi központot csak heti gyakorisággal felkereső terepi dolgozóknak a hálózati és egyéb, a napi munkájukhoz nélkülözhetetlen információval való ellátása, a rugalmas alkalmazásuknak és ez által a hatékony tevékenységüknek előfeltétele. A terepi mobil rendszerek biztosítják a hálózatra vonatkozó információk teljes körű hozzáférését, a munkafolyamat kezelés terepi, on-line kapcsolatot feltételező megoldását, és a hálózatra vonatkozó adatok rögzítését, gyűjtését. A mobil eszközökön elérhetővé kell a teljes hálózat-nyilvántartást mellett, a vállalati katalógusokat, a műszaki szabály-gyűjteményt is.

## **Karbantartás tervezés**

A megelőző karbantartással, hibaelhárítással és rekonstrukcióval összefüggő ráfordítások a közmű és távközlési vállalatok költségeinek meghatározó részét képezik. Napjainkban a karbantartási gyakorlat tapasztalati ismeretekre alapul, jellemzően normatív szemléletű. A hatékonysággal kapcsolatos élesedő verseny kikényszeríti a bázis szemlélet meghaladását, a tervezési módszerek továbbfejlesztését. Jól valószínűsíthető, hogy a karbantartás tervezés területén még jelentős megtakarítási lehetőségek tárhatók fel. A cél, hogy a vállalatok szolgáltatás minőségének kitűzött szintjét a ráfordítási költségek minimuma mellett éri el. Ennek érdekében tudatosan vizsgálni kell a létesítési, üzemelési, karbantartási és hibaelhárítási tevékenységek költségeit, valamint a szolgáltatás esetleges minőségi problémáival járó kockázatokat, veszteségeket. A karbantartási gyakorlat korszerűsítésének egyik, egyre elfogadottabb iránya, az ún. Megbízhatóság Központú Karbantartás (Reliability Centered Maintenance, RCM) módszerének alkalmazása. A repülőgépek és atomerőművek, igen költséges és szigorú igényekkel fellépő, karbantartási eljárásainak meghatározására kifejlesztett módszer alkalmasnak tűnik a közmű és távközlési hálózatok karbantartási gyakorlatának megreformálására is. A módszer vezérlő elve, hogy a rendszer funkciójának és esetünkben a szolgáltatás fenntartásának biztosítását helyezi középpontba. Az eljárás keretében részletesen megvizsgálják a rendszer és a hálózat egyes elemeit, értékeli azok funkcióvesztésének hatását a rendszer működésére, és az érintett fogyasztók körének szempontjából. Fel kell mérni továbbá azt is, hogy a hálózat térben és hierarchikusan differenciált elemeinél milyen kockázatokat vállal az üzemeltető a szolgáltatás fenntartásával összefüggésben. A RCM módszer alkalmazásához az objektumok, berendezések tulajdonságait leíró, történeti és működési, hibajelenségekre vonatkozó és karbantartási adatait kezelő ún. Karbantartás Irányító Információs Rendszerre (Maintenance Management Information System, MMIS) van szükség. A MMIS segítségével lehet megfelelő információkat gyűjteni a hálózat egyes elemeivel kapcsolatos teendők meghatározásához. Tekintettel arra, hogy a hálózat objektumainak "viselkedését" és karbantartás igényét több szempontból is befolyásolhatja a hálózati topológiában és a térben elfoglalt helye, az MMIS-t a hálózat-nyilvántartó rendszerre alapozva célszerű kiépíteni.

### **Műszaki adattár**

Mint az a hazai történeti áttekintésben említésre került, a térinformatikai projektek ritkán törekedtek a műszaki tevékenységet átfogóan kiszolgáló hálózat-nyilvántartási rendszerkialakítására. Így az egyes részterületek ugyan megfelelő támogatást kaphattak, más műszaki tevékenységek azonban hagyományos módon folytak, vagy adott esetben független informatikai megoldásokat alkalmaztak. Egyértelmű, hogy a célokhoz az egyes műszaki tevékenységek igényeinek kiszolgálására történő korlátozása megnehezítette a kapcsolódó beruházások megtérülését, és a rendszerek tovább fejlesztését. A hálózatot különböző szempontból leíró adatbázisokkal kapcsolatos helyzet, azonban még a fentiekénél is színesebb. A hálózati objektumokra vonatkozó, különböző műszaki és gazdasági jellegű adatokat ugyanis a mai gyakorlatban számos elkülönülő rendszerben tárolják. Így a hálózatra vonatkozó adatokat találhatunk a hálózat-nyilvántartások mellett, az üzemirányítási rendszerekben, a különböző cél-orientált műszaki alkalmazások adatbázisaiban, a vállalatirányítási rendszerekben, az ügyfélszolgálati adatbázisokban és esetleg még más helyeken is. Ezen adatok nem csak redundánsak, inkonzisztensek és ebből kifolyólag megbízhatatlan minőségűek, de előállításuk és karbantartásuk a szükségesnél nagyobb ráfordítást igényel. A hatékonyság követelménye, a jó minőségű és megbízható információk igénye indokolja, a fenti helyzet rendezését az ún. műszaki adattárak kialakítása révén. A műszaki adattár elsődlegesen egy adatlexikont és egy egységes, redundanciától mentes, a hozzáférési jogokat és eljárásokat egyértelműen definiáló adatmodell jelent. A műszaki adattárak fizikai megvalósítása egy osztott adatbázis létrehozásával oldható meg, ahol az egyes alkalmazások szabályozott módon kezelik a műszaki adatokat, és nyílt interfészen keresztül bocsátják rendelkezésre azokat a feljogosított rendszereknek, illetve felhasználóknak.

### **Üzleti folyamatok**

A közmű és távközlési vállalatoknál alkalmazott térinformatikai rendszerek jellemzően adatnyilvántartás orientáltak voltak, mely rendszerek viszonylag egyszerű módon, és szűk területen közvetlen támogatás nyújtva szolgálták ki a felhasználókat. Az műszaki tevékenységekkel kapcsolatos informatikai támogatási igények növekedése, azonban e területen is változásokat követel meg. A térinformatikai technológiát alkalmazó rendszereknek is törekedni kell az egyes üzleti folyamatok közvetlen kiszolgálására, mert csak ezúton lehet eleget tenni a rendszerek megtérülésével kapcsolatos elvárásoknak. A korábbi adatközpontú szemléletet a közeljövőben fel kell váltani az üzleti folyamatok vizsgálatából levezetett funkcionális követelmény és adatigény meghatározás. Csak az egyes üzleti folyamatok, azok informatikai támogatásával elérhető eredmények és a megvalósítási, üzemeltetési költségek részletes elemzése révén lehet biztos alapokat képezni a szükséges döntésekhez. Tekintettel arra, hogy az üzleti folyamatok informatikai támogatása nem bontható fel az

alkalmazott technológia mentén, fontos, hogy a műszaki informatikai rendszerek tervezésekor a tervezők mindenkor kitekintéssel legyenek a teljes vállalati kontextusra.

## Változáskezelés

A térinformatikai rendszerek használatbavételét mindezülig nem kísérte a szervezet, a bevezetéssel összefüggő, változásainak tudatos kezelése. Ennek oka abban keresendő, hogy a rendszereknek viszonylag kis hatásuk volt a környezetükre, a mindenkori szervezeti status quo-t látványosan nem fenyegetették, a rendszereknek szervezetek működésbe való beépülésére aránylag sok idő állt rendelkezésre. A bevezetők, alkalmazók azonban akkor sem ismerték fel a változáskezelés szükségességét, amikor ennek elhagyása már negatív következményekkel is járt. Ilyen már említett példa digitális közműtérkép nyilvántartás, amely az esetek többségében nem tudta felváltani a hagyományos, papír alapú nyilvántartást. A jövőben megfelelő változáskezelés nélkül, a rövidebb bevezetési ciklusidejű, az üzleti folyamatokat közvetlenebbül és komplexebben érintő műszaki informatikai alkalmazások esetében nem számíthatunk sikerre. A változások szinte elkerülhetetlen kísérő jelensége, hogy a tervezett illetve bevezetés alatt álló változások a munkavállalók nagy részének ellenállásába ütköznek: Az ellenállás kiváltója, hogy az érintettek vélt vagy valós módon elvesztik ismereti tőkéjüket, események feletti megszokott kontrolljukat, megszerzett befolyásukat. A változások nem megfelelő kezelése az indokoltnál nagyobb mértékben rombolhatja a vállalati kultúra egyébként pozitív értékeit is, és megnehezíti vagy ellehetetleníti az új működési mód kialakítását. A változáskezelés lényege, hogy a munkavállalókkal széles körben meg kell értetni a változás célját, annak várható eredményeit, az alaptalan félelmeket, fenyegetettség-érzéseket lehetőleg el kell oszlatni, a változások tényleges veszteségeinek pedig reális kiutat kell felmutatni. A sikeres változáskezelés eredményeképpen, a munkavállalók megértve az események összefüggéseit, megnyerhetővé válnak az új célok eléréséért kifejtett erőfeszítésekhez, ellenállásuk kialakulása megelőzhető, a vállalat működésének teljesítmény szintje fenntartható. Az eredmény pedig a sikeres projekt implementáció lesz.

## Konklúzió

Általános tendenciának tekinthető, hogy az elkövetkező években az informatika szerepe nőni fog a közmű és távközlési szolgáltató vállalatok életében. Ezt nem csak a működési hatékonyság javításával függ össze, hanem a vállalati munkamegosztás változása az egyre nagyobb mértékű forrás kihelyezés fokozott információ igénye az ügyfelekkel folytatott, eddigieknél magasabb szintű összetettebb kommunikáció is megköveteli. A jövőt tekintve kulcskérdés, hogy a hálózat-nyilvántartásra épülő, a vállalati informatikai integrációban egyre mélyebben részvállaló, műszaki informatikai alkalmazások miképpen tudják elősegíteni az aktuális üzleti célkitűzések elérését, vagyis az ügyfélkapcsolat javítását, a hatékonyság növelését és a minőségi/biztonsági célkitűzések megvalósítását. Az új piaci környezet megköveteli, hogy az informatikai szolgáltatók proaktívan cselekedve, megértsék a vállalatokat érő kihívásokat és a korábbi technológia orientált megközelítést meghaladva, valóban hasznos informatikai támogatást tudjanak nyújtani azok megválaszolásához. Az ügyfelek üzleti folyamatainak megértése, a hatékonyság javítására felhasználható tartalékok felismerése döntő tényező a sikeres implementációk megvalósításában. Megállapítható, hogy a műszaki alkalmazások az ezen belül a térbeli referenciákkal kapcsolatos információk iránti igények összességében növekszenek, azonban ezen igények csak akkor elégíthetők ki, ha megtaláljuk a felhasználók számára bizonyíthatóan és közvetlenül hasznot jelentő megoldásokat.