

## **Modelldokumentáció az NMHH BU-LRIC modelljéhez**

# Tartalomjegyzék

<b>TARTALOMJEGYZÉK .....</b>	<b>2</b>
<b>1. A MODELL ÁTTEKINTÉSE.....</b>	<b>3</b>
1.1 A modellépítés célja és a modell alapvető jellemzői .....	3
1.2 A modell elméleti felépítése .....	4
1.3 Fájlstuktúra .....	7
1.4 A modell bemenő adatai .....	7
<b>2. HÁLÓZAT MODELLEZÉS.....</b>	<b>8</b>
2.1 Hálózati igény számítása .....	8
<b>3. KÖLTSÉGMODELLEZÉS.....</b>	<b>40</b>
3.1 Számítások menete a számviteli értékcsökkenés módszerének alkalmazásával .....	40
3.1.1 Költségek számszerűsítése .....	40
3.1.2 Költségek felosztása .....	45
3.2 Számítások menete a gazdasági értékcsökkenés módszerének alkalmazásával .....	50
3.2.1 Költségek számszerűsítése .....	50
<b>4. BEMENŐ ADATOK KIALAKÍTÁSA .....</b>	<b>55</b>
4.1 Bemenő adatok kialakításának módszere .....	55
4.2 Bemenő adatok egységes listája .....	56

# 1. A modell áttekintése

## 1.1 A modellépítés célja és a modell alapvető jellemzői

A modellépítés célja, hogy az Eht. 108. § szerinti „kölségalapúság és a díjak ellenőrizhetősége” kötelezettség keretében, a „beszédcélú hívásvégződtetés egyedi mobil rádiótelefon-hálózatban” nagykereskedelmi szolgáltatásra kölségalapú díjat határozzon meg.

A modell felépítése során a Nemzeti Média és Hírközlési Hatóság figyelembe vette az Európai Bizottság 2009/396/EK (2009. május 7.) Ajánlását (A Bizottság Ajánlása az EU-ban a helyhez kötött és mobil végződtetési díjak szabályozói kezeléséről, a továbbiakban: Ajánlás). Ez szükségessé tette a Nemzeti Hírközlési Hatóság Tanácsának DH-25712-48/2008. számú határozatához kapcsolódóan kialakított és a Határozat Függelékében részletesen ismertetett kölségmodell felülvizsgálatát és megfelelő módosítását.

A modell egy hipotetikus hatékony szolgáltató beszédcélú hívásvégződtetéssel kapcsolatos hosszú távú előremutató inkrementális kölségét számszerűsíti. A modell input adatai e hipotézis alapján kerültek meghatározásra a magyar piacon működő mobil távközlési szolgáltatók által szolgáltatott adatok, valamint műszaki és hálózattervezési feltételezések felhasználásával. A bemenő adatok egy része számított, másik része pedig hatékonysági vagy piaci részesedési szempontok figyelembevételével választott, ill. megállapított érték. Az input adatok forrását, illetve a képzett input adatok esetén a számítás módját a 4. fejezet tartalmazza.

A modell kizárólag a beszédcélú hívásvégződtetés érdekében felmerült különbözeti kölségeket veszi figyelembe. A modell a beszédcélú hívásvégződtetés különbözeti kölségét az üzemeltető valamennyi szolgáltatásának összes hosszú távú kölsége és ugyanezen üzemeltető harmadik személyeknek nyújtott nagykereskedelmi hívásvégződtetési szolgáltatás hiányában felmerülő összes hosszú távú kölsége közötti különbségként határozza meg.

A modell különbséget tesz a forgalomtól függő és a forgalomtól független kölségek között. A forgalomtól független kölségeket a modell figyelmen kívül hagyja a végső egységkölség számítás során, továbbá a forgalomtól függő kölségek közül csak azokat veszi figyelembe, amelyek a beszédcélú hívásvégződtetés nyújtásának hiányában elkerülhetők lennének.

A modell alulról felfelé építkező (bottom-up), ami azt jelenti, hogy egy adott forgalmi igényből kiindulva zöldmezősen épít fel egy hatékony hálózatot. Az előző bekezdésben elmondottakból következően azonban a hálózat építése során a hazai szolgáltatók gazdálkodási körülményei széleskörűen figyelembe vételre kerülnek. A kölségmodell a modell időtávján belül elérhető hatékony technológián alapszik. Ennek érdekében a gerinchálózat NGN alapú, míg a mobil rádiós hozzáférési hálózat a második generációs és harmadik generációs mobil technológia együttes figyelembe vételével épül fel.

A modell a következő technológiákon történő szolgáltatásnyújtást modellezi:

- GSM a 900MHz-es frekvenciasávban
- GSM/DCS az 1800MHz-es frekvenciasávban
- UMTS a 2100 MHz-es frekvenciasávban

A modell a választékgazdaságosság figyelembe vétele érdekében a hálózat méretezése és az egységkölség számítás során figyelembe veszi a felsorolt technológiákkal lebonyolított adatátviteli szolgáltatások mennyiségét is.

A modell kiszámítja a szolgáltatások nyújtásával kapcsolatos hálózati kölségeket. Ez magában foglalja a befektetett eszközökkel kapcsolatos kölségeket (CAPEX) és a működési kölségeket (OPEX) egyaránt, valamint számszerűsíti a működő tőkével kapcsolatos

tőkeköltséget is. A modell kétféle amortizációs módszer kezelésére alkalmas, ezek a következők: A) Az eszköz gazdasági értékét tükröző gazdasági szemléletű amortizációs módszer (a továbbiakban: gazdasági értékcsökkenés) B) Számviteli értékcsökkenés (lineáris/annuitásos változatokban)

Az alkalmazandó díj megállapításánál – összhangban a Bizottság Ajánlásával – a gazdasági értékcsökkenés alapján számított egységköltség kerül figyelembe vételre.

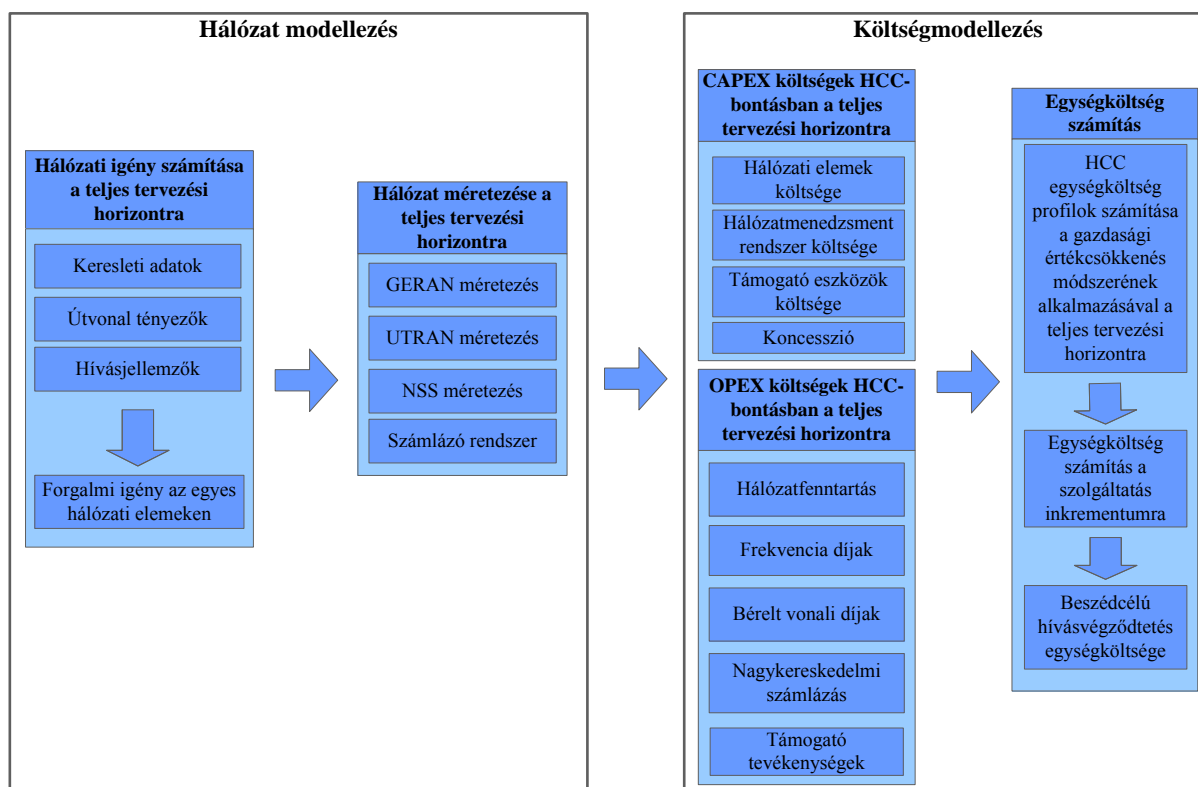
A modell folyóáron veszi figyelembe a költségeket.

A modell számítások biztosítják a releváns nem hálózati költségek figyelembevételét is.

A modell a **2010.** évre vonatkozóan számítja ki a beszédcélú hívásvégződtetés egységköltségét.

## 1.2 A modell elméleti felépítése

### A) Gazdasági értékcsökkenés számításnál

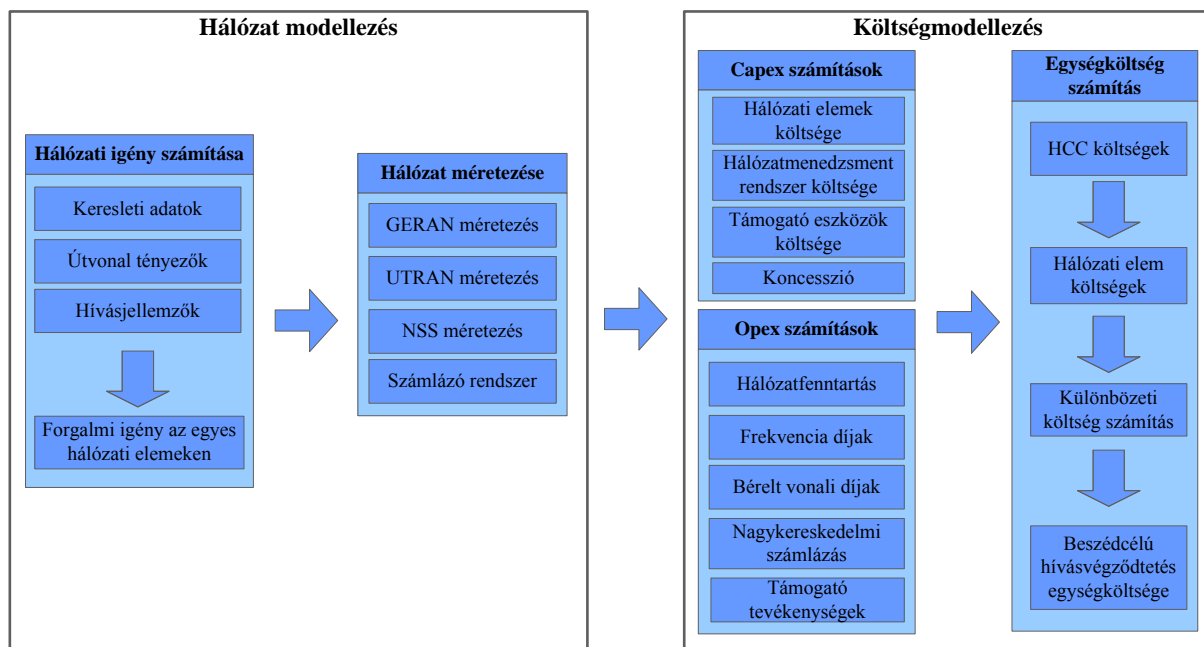


- A **Hálózati igény számítása** során az egyes hálózati elemekre vonatkozó forgalmi órai forgalmi igény számszerűsítése történik meg a teljes tervezési horizontra. A számítások során a szolgáltatások forgalmi adatai (perc, db, Mbyte), jellemzői (pl. hívásidőtartam, sikeres/sikertelen hívások aránya, SMS-hossz stb.) és az egyes szolgáltatások átlagos hálózati elem felhasználása (útvonal tényező) kerül felhasználásra.
- A **Hálózat méretezése** az alulról felfelé építkező modell referenciapontja, amelynek során a hálózati elemenként előálló forgalmi igény kiszámolásához szükséges hálózati elemek mennyisége kerül meghatározásra a teljes tervezési horizontra. A hálózat modellezés figyelembe veszi a forgalom egyéb jellemzőit (pl. földrajzi megoszlás) is. A hálózat méretezése két fő alrendszer méretezését jelenti: ezek a rádiós hozzáférési hálózat (RAN – külön a GERAN /GSM EDGE Radio Access Network/ és külön az

UTRAN /UMTS Terrestrial Radio Access Network/) és a hálózati kapcsoló alrendszer (NSS).

- A **Capex számítások** a befektetett eszközökkel kapcsolatos költségek számszerűsítését foglalják magukban. A hálózati eszközök költségeinek számításához a hálózat méretezése alapján adódó mennyiségek és a megfelelő eszközarak felhasználásával meghatározott eszközértékek szolgálnak kiindulásként. A hálózatmenedzsment rendszer és a támogató eszközök értéke a hazai szolgáltatók belső eszközarányainak felhasználásával előállított felárak segítségével, a koncesszió értéke a szolgáltatók által ténylegesen kifizetett díjak alapján kerül meghatározásra. A CAPEX értékek a teljes tervezési horizontra vonatkozóan kiszámításra kerülnek.
- Az **Opex számítások** során a modell a következő **működési költségeket** számszerűsíti: hálózatfenntartás, frekvenciadíjak, bérelt vonali díjak, támogató tevékenységek. A hálózatfenntartás és a támogató tevékenységek költsége a hazai szolgáltatók költség- és eszköadatainak felhasználásával előállított felárak segítségével kerül meghatározásra, míg a frekvenciadíjak és a bérelt vonali díjak a megfelelő mennyiségek és díjak szorzataként állnak elő. Az OPEX értékek a teljes tervezési horizontra vonatkozóan kiszámításra kerülnek.
- Az **Egységköltség számítás** során a HCC-szinten, a teljes tervezési horizontra, a végződtetési inkrementumra vonatkozóan meghatározott költségek a gazdasági értékcsökkenés módszerének alkalmazásával a megfelelő eszközfelhasználási profilok alapján módosításra kerülnek. A HCC költségek megfelelő összegzésével áll elő a beszédcélú hívásvégződtetés szolgáltatás egységköltsége a tervezési horizont valamennyi évére vonatkozóan.

## B) Számviteli értékcsökkenés számításnál



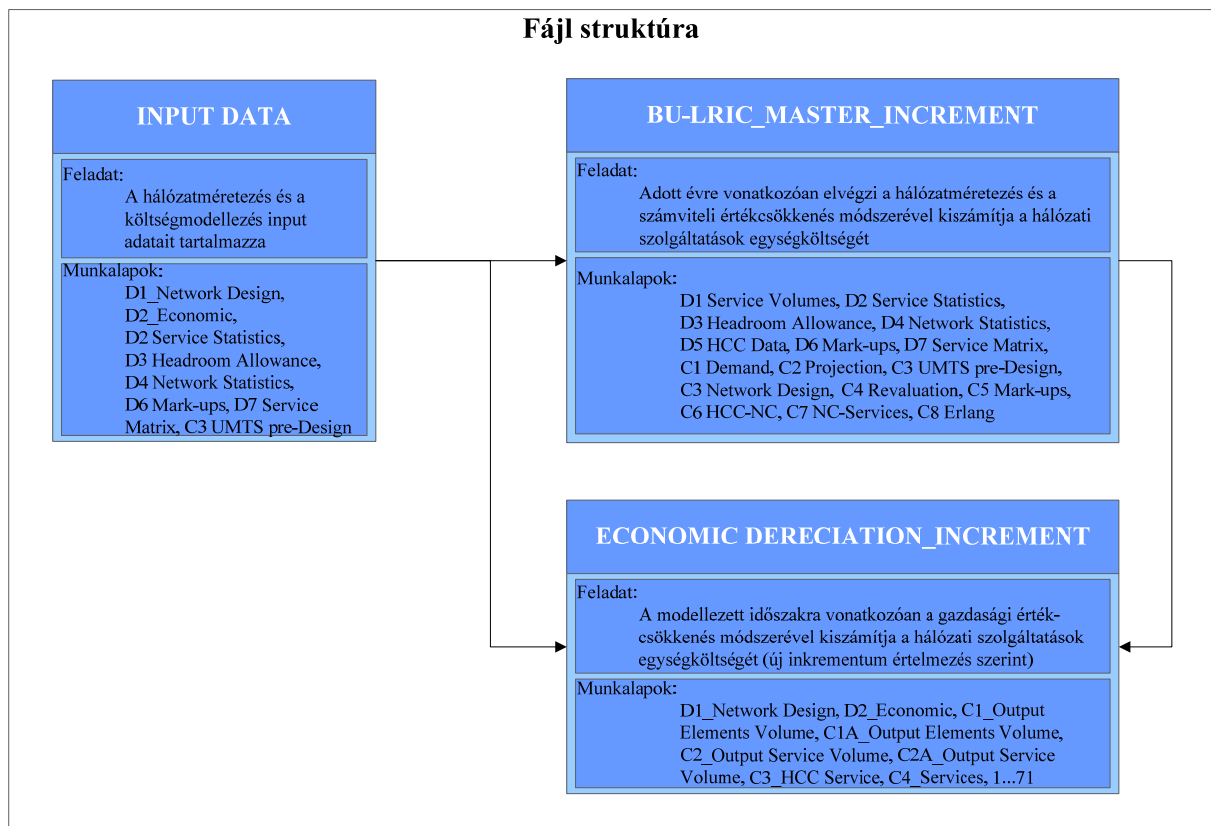
1. ábra: A modell felépítése

- A **Hálózati igény számítása** során az egyes hálózati elemekre vonatkozó forgalmi órai forgalmi igény számszerűsítése történik meg. A számítások során a szolgáltatások forgalmi adatai (perc, db, Mbyte), jellemzői (pl. hívásidőtartam, sikeres/sikertelen hívások aránya, SMS-hossz stb.) és az egyes szolgáltatások átlagos hálózati elem felhasználása (útvonal tényező) kerül felhasználásra.

- A **Hálózat méretezése** az alulról felfelé építkező modell referenciapontja, amelynek során a hálózati elemenként előálló forgalmi igény kiszolgálásához szükséges hálózati elemek mennyisége kerül meghatározásra. A hálózat modellezés figyelembe veszi a forgalom egyéb jellemzőit (pl. földrajzi megoszlás) is. A hálózat méretezése két fő alrendszer méretezését jelenti: ezek a rádiós hozzáférési hálózat (RAN – külön a GERAN /GSM EDGE Radio Access Network/ és külön az UTRAN /UMTS Terrestrial Radio Access Network/) és a hálózati kapcsoló alrendszer (NSS).
- A **Capex számítások** a befektetett eszközökkel kapcsolatos költségek számszerűsítését foglalják magukban. A hálózati eszközök költségeinek számításához a hálózat méretezése alapján adódó mennyiségek és a megfelelő eszközárak felhasználásával meghatározott eszközértékek szolgálnak kiindulásként. A hálózatmenedzsment rendszer és a támogató eszközök értéke a hazai szolgáltatók belső eszközarányainak felhasználásával előállított felárak segítségével, a koncesszió értéke a szolgáltatók által ténylegesen kifizetett díjak alapján kerül meghatározásra.
- Az **Opex számítások** során a modell a következő működési költségeket számszerűsíti: hálózatfenntartás, frekvenciadíjak, bérelt vonali díjak, támogató tevékenységek. A hálózatfenntartás és a támogató tevékenységek költsége a hazai szolgáltatók költség- és eszközümlőinek felhasználásával előállított felárak segítségével kerül meghatározásra, míg a frekvenciadíjak és a bérelt vonali díjak a megfelelő mennyiségek és díjak szorzataként állnak elő.
- Az **Egységköltség számítás** során a költségek homogén költségkategóriákba, majd a költségfüggvények segítségével hálózati elemekre kerülnek. A megfelelő forgalmi mennyiségekkel való osztás után előállnak a hálózati elemek egységköltségei. Az utolsó lépésben a hálózati elem egységköltségei és az útvonal tényezők felhasználásával a modell kiszámítja az egyes hálózati szolgáltatások egységköltségeit.

## 1.3 Fájlszerkezet

A modell a következő fájlokban és munkalapokban végzi a számításokat:



## 1.4 A modell bemenő adatai

A modell bemenő adatai az adatok **forrása szerint** a következők:

- **Szolgáltatói adatok:** a modell adatainak döntő része a szolgáltatói adatszolgáltatás eredményeként állt elő
- **Egyéb, külső forrásból rendelkezésre álló adatok:** pl. devizaárfolyamok
- **Tervezési feltételezések:** a hálózat építése során alkalmazott feltételezések
- **Technológiai standardok**
- **Axiómák**

A modell bemenő adatai az adatok **feldolgozottsága** szerint:

- **Közvetlen inputok:** A bemenő adatok nagy része változtatás nélkül kerül a modellbe. Ez tartalmi változatlanyságot jelent. Tehát közvetlen inputnak tekintendő az az eset is, amikor több szolgáltató ugyanazon adatából kerül előállításra a bemenő érték.
- **Számított inputok:** Számított inputok azok a bemenő értékek, amelyek számítások végeredményeként állnak elő, és amelyek tartalmilag eltérnek a számításhoz felhasznált adatoktól (ilyenek például a szolgáltatók cellaadatából számított forgalmi megoszlások).

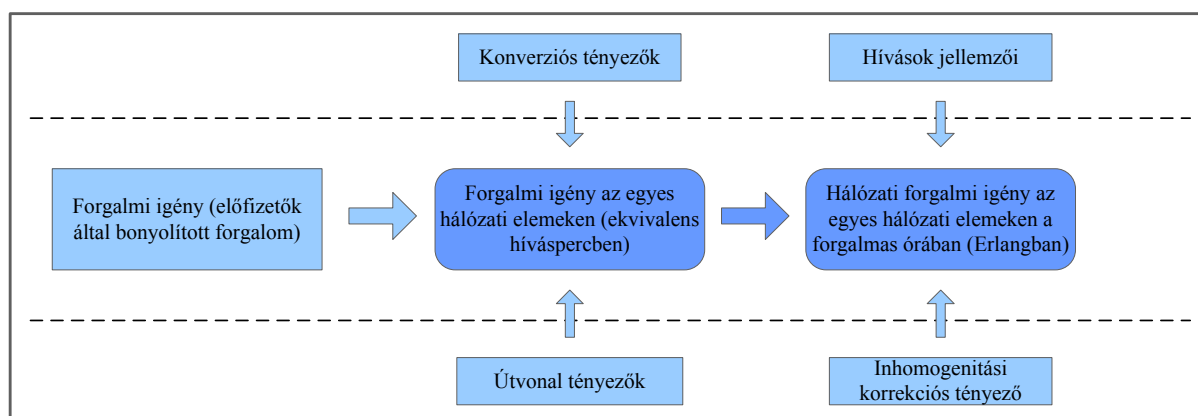
## 2. Hálózat modellezés

A hálózat modellezése a hálózati igény számítását és a hálózat méretezését jelenti. Az almodellhez tartozó input adatok az „Input\_data.xls” fájlból származnak, míg a számítások a „BU\_LRIC\_master\_increment.xls” fájlban találhatóak meg. A számítások során az „Input\_data.xls” fájlban található munkalapokon található input adatok első lépésben átemelésre kerülnek a „BU\_LRIC\_master\_increment.xls” fájl input adatokat tartalmazó munkalapjaira és innen kerülnek felhasználásra a későbbi számítások során.

### 2.1 Hálózati igény számítása

A hálózati igény számítása során a releváns szolgáltatáskereslet hálózati méretezési igénnyé való átalakítása történik. A számítások a „BU\_LRIC\_master\_increment.xls” fájl „C1 Demand” munkalapjának II.–IV. tábláiban találhatóak.

Hálózati igény számításának menete:



2. ábra: A hálózati igény számítása

A 2. ábra a számítások menetének vázlatát mutatja be.

#### **Kiindulás: Forgalmi igény (előfizetők által bonyolított forgalom)**

A hálózati igény számítása során a számlázott szolgáltatásmennyiségek átszámításra kerülnek hálózati elemekre vonatkoztatott forgalmas órai kapacitásigényre. A kiindulást az előfizetőknek számlázott forgalom jelenti. A modellben a számítások alapjául szolgáló előfizetői forgalmi adatok a „D1 Service volumes” munkalap I. táblájában találhatóak meg.

A tábla nem csak lezárt időszakok adatait, de előrejelzéseket is tartalmaz. Erre egyrészt a gazdasági értékcsökkenés számításai miatt, másrészt azért van szükség, mert a hálózatokat nem az aktuális, hanem a jövőbeli igényekre méretezik. Az előrejelzések alapján számított növekedést a modell a számítások egy későbbi szakaszában („C2 Projection” munkalap I. táblájában), a hálózat méretezése során használja.

#### **Forgalmi igény számítása az egyes hálózati elemeken**

A számítások első lépésében a számlázott forgalmi mennyiségek alapján szolgáltatásonként kiszámításra kerülnek az egyes hálózati elemekre vonatkozó forgalmi mennyiségek, amelyek az egyes szolgáltatásokra vonatkozó számlázott forgalmak és az egyes szolgáltatások hálózati elem felhasználását kifejező útvonal tényezők szorzataiként állnak elő. A számítás a „C1 Demand” munkalap II. táblájában található meg.



## Útvonal tényezők

Az útvonaltényezők azt fejezik ki, hogy mekkora hálózati elem felhasználást igényel egy adott szolgáltatás előállítása. A szolgáltatási igény hálózati igénnyé formálásán kívül az útvonal tényezők szerepet játszanak a hálózati elemek egységköltségének meghatározásában, valamint a hálózati elemek költségeiből kiindulva a szolgáltatások egységköltségeinek kiszámításában. Ezeket a számításokat a dokumentum későbbi fejezetei ismertetik. A hálózati igény számítása során a következő hálózati elemekre vonatkozóan kerültek meghatározásra az útvonal tényezők:

- *BTS/NodeB*
- *BSC/RNC*
- *MSC/MGW és SMSC és MMSC és SGSN*
- *Átvitel – BTS/NodeB-BSC/RNC*
- *Átvitel – BSC/RNC-MSC/MGW*
- *Átvitel – MSC/MGW-MSC/MGW*
- *Átvitel – MSC/MGW-IC*

Az útvonal tényezők a „BU\_LRIC\_master\_increment.xls” fájl „D2 Service Statistics” munkalap *I.* táblájában található meg.

## **Forgalmi igény számítása az egyes hálózati elemeken ekvivalens híváspercben**

A forgalmi igény kiszámításához szükség van a különböző mértékegységben rendelkezésre álló szolgáltatások közös nevezőre (perc-ekvivalens) hozására. Az adatátviteli szolgáltatások perc-ekvivalensre történő átváltásához a modell konverziós tényezőket használ. Az átváltás a „C1 Demand” munkalap *III.* táblájában történik meg.

### *Konverziós tényezők*

Az adatátviteli szolgáltatások perc-ekvivalensre történő átváltásához használt konverziós tényezők számításának menete a következő:

A HSCSD/CSD forgalom már percben van megadva, ezért itt átváltásra nincs szükség.

Az SMS konverziós tényező számításának alapja az az időtartam, ami egy SMS elküldéséhez szükséges. Ez az érték a reciproka az egy perc alatt küldhető SMS-ek számának. Az egy perc alatt küldhető SMS-ek száma az SDCCH csatorna bitsebességének (bit/perc értékre átváltva) és az SMS-ek átlagos hosszának (bit/db értékre átváltva) aránya. A számítás a „C1 Demand” munkalap *I.* táblájában található meg.

Az MMS konverziós tényező számításának alapja az az időtartam, ami egy MMS elküldéséhez szükséges. Ez az érték a reciproka az egy perc alatt küldhető MMS-ek számának. Az egy perc alatt küldhető MMS-ek száma a GPRS konverziós tényező és egy MMS átlagos hosszának aránya. A számítás a „C1 Demand” munkalap *I.* táblájában található meg.

A GPRS konverziós tényező számításának alapja az az időtartam, ami egy Mbyte adatmennyiség elküldéséhez szükséges. Ez az érték reciproka a percenként átvihető Mbyte-ban kifejezett adatmennyiségnek. A percenként átvihető adatmennyiség számításának alapja az 1 időrésre vonatkozó effektív GPRS bitsebesség (kbit/s). Ez az adat kerül átváltásra Mbyte/perc mértékegységre és a reciprok-számítás eredményeként adódik a keresett konverziós tényező. A számítás a „C1 Demand” munkalap *I.* táblájában található meg.

Az EDGE konverziós tényező számításának alapja az az időtartam, ami egy Mbyte adatmennyiség elküldéséhez szükséges. Ez az érték reciproka a percenként átvihető Mbyte-ban kifejezett adatmennyiségnek. A percenként átvihető adatmennyiség számításának

alapja az 1 időrésre vonatkozó effektív EDGE bitsebesség (kbit/s). Ez az adat kerül átváltásra Mbyte/perc mértékegységre és a reciprok-számítás eredményeként adódik a keresett konverziós tényező. A számítás a „C1 Demand” munkalap I. táblájában található meg.

A „GSM” konverziós tényező az EDGE és a GPRS konverziós tényezőkből származtatott érték, amely a forgalom átváltások során ténylegesen felhasználásra kerül. Számítása a GPRS/EDGE konverziós tényezőkhöz hasonlóan történik, a percenként átvihető adatmennyiség számításakor azonban az 1 időrésre vonatkozó effektív EDGE bitsebesség (kbit/s) és az 1 időrésre vonatkozó effektív GPRS bitsebesség (kbit/s) megfelelő forgalmi mennyiségekkel súlyozott átlaga kerül felhasználásra. A számítás a „C1 Demand” munkalap I. táblájában található meg.

Az UMTS adat konverziós tényező számításának alapja az az időtartam, ami egy Mbyte adatmennyiség elküldéséhez szükséges. Ez az érték reciproka a percenként átvihető Mbyte-ben kifejezett adatmennyiségnek. A percenként átvihető adatmennyiség számításának alapja az egy csatorna elemre (channel element) vonatkozó UMTS bitsebesség (kbit/s). Ez az adat kerül átváltásra Mbyte/perc mértékegységre és a reciprok-számítás eredményeként adódik a keresett konverziós tényező. A számítás a „C1 Demand” munkalap I. táblában található meg.

A HSDPA konverziós tényező számításának alapja az az időtartam, ami egy Mbyte adatmennyiség elküldéséhez szükséges. Ez az érték reciproka a percenként átvihető Mbyte-ben kifejezett adatmennyiségnek. A percenként átvihető adatmennyiség számításának alapja az egy csatorna elemre (channel element) vonatkozó HSDPA bitsebesség (kbit/s). Ez az adat kerül átváltásra Mbyte/perc mértékegységre és a reciprok-számítás eredményeként adódik a keresett konverziós tényező. A számítás a „C1 Demand” munkalap I. táblájában található meg.

Az „UMTS” konverziós tényező az UMTS adat és a HSDPA konverziós tényezőkből származtatott érték, amely a forgalom átváltások során ténylegesen felhasználásra kerül. Számítása az UMTS adat/HSDPA konverziós tényezőkhöz hasonlóan történik, a percenként átvihető adatmennyiség számításakor azonban az egy csatorna elemre (channel element) vonatkozó UMTS bitsebesség (kbit/s) és az egy csatorna elemre (channel element) vonatkozó HSDPA bitsebesség (kbit/s) megfelelő forgalmi mennyiségekkel súlyozott átlaga kerül felhasználásra. A számítás a „C1 Demand” munkalap I. táblájában található meg.

A videóhívás konverziós tényezője a videóhívás és a hanghívás bitsebességének a hányadosa. A számítás a „C1 Demand” munkalap I. táblájában található meg.

### **Hálózati forgalmi igény az egyes hálózati elemeken a forgalmas órában**

A számítások előző lépésében az egyes hálózati elemekre vonatkozóan kiszámított forgalmi igényt módosítani kell annak érdekében, hogy a hálózat méretezéséhez szükséges forgalmi igényekhez hozzájussunk. A módosítás két lényeges eleme a hívásjellemzők és a csúcsidős hálózati terhelés figyelembe vétele. A hálózati elemekre vonatkozó forgalmas órai forgalom igény értékek ezután Erlangban kerülnek megadásra. A következőkben részletezett számítások a „C1 Demand” munkalap IV. táblájában találhatók meg.

#### *Hívásjellemzők*

A hívásjellemzők figyelembe vételére azért van szükség, mert a számlázott forgalmi mennyiségen kívül a nem számlázott forgalom is terheli a hálózatot. A számítások a következő, „D2 Service Statistics” munkalap I. táblájából származó hívásjellemzőkre épülnek:

- Átlagos válaszütem másodpercben

- Sikeres hívásnál a hívott jelentkezéséig ( $T_{DS}$ )
- Sikertelen hívásnál a hívás bontásáig ( $T_{DU}$ )
- Sikertelen hívások aránya a sikeres hívások százalékában ( $R_C$ )
- Átlagos hívásidőtartam (másodpercben) ( $T_D$ )

A számítások során a hálózati elemekre vonatkozóan az előző pontban kiszámított forgalmi igény a következő tényezővel kerül megszorzásra.

$$1 + T_{WS} + T_{WU},$$

ahol:

$$T_{WS} = \frac{1}{T_D} \times T_{DS} \text{ és } T_{WU} = \frac{1}{T_D} \times T_{DU} \times R_C$$

Az így kapott forgalmi igény már tartalmazza a nem számlázott forgalom miatti forgalmi igényt is.

#### *Csúcsidős hálózati terhelés figyelembe vétele*

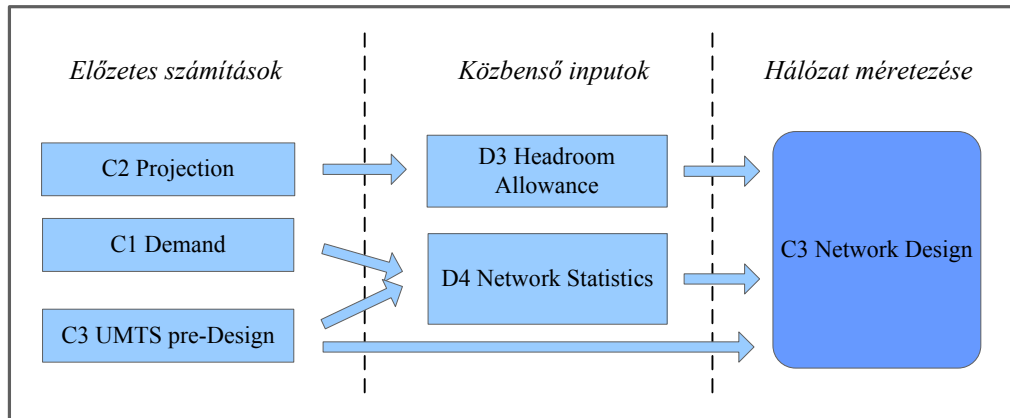
A hálózatokat nem átlagos forgalmi terhelésre, hanem a csúcsidejű forgalom lebonyolítására méretezik. Az átlagos forgalmi terhelést ezért a modell hálózati adatokból származtatott korrekciós tényező alkalmazásával átalakítja csúcsidejű terheléssé. A korrekciós tényező úgy áll elő, hogy a hálózat celláinak forgalmas órai forgalmainak összegét osztjuk a hálózat cellái átlagos forgalmainak összegével. A modell külön korrekciós tényezőt számít a hang és az adatforgalomra. A korrekciós tényezők az „D2\_Service Statistics” munkalap II. táblájából származnak.

#### *Erlangra történő átváltás*

Az előző lépésekben kiszámított éves szintű forgalmas órai teljes forgalom mennyiség elosztásra kerül az egy évre vonatkozó percek számával. Óránként 60 perccel, napi 24 órával és évi 365 nappal számolva az egy évben lévő percek száma 525600.

## 2.2 Hálózat méretezése

A kereslet hálózati elemekre lebontott meghatározása után a folyamat következő szakasza a hálózat méretezése, tehát a meghatározott forgalmas órai igény kielégítéséhez szükséges hálózati eszközök szükséges mennyiségének meghatározása. A hálózatméretezés számításai a következő munkalapokon találhatóak meg a modellben.



3. ábra: Hálózat méretezésének számításai a modellben

A számítás inputjai tehát egyrészt előzetes számítások eredményeként állnak elő – ide tartoznak a „C2 Projection”, „C1 Demand” és „C3 UMTS pre-Design” munkalapok – másrészt közbenő inputként – ide tartoznak a „D3 Headroom Allowance”, illetve a „D4 Network Statistics” munkalapok – kerülnek a modellbe. A „C1 Demand” munkalap a hálózati igény számításának előző pontban részletezett lépéseit és végeredményét tartalmazza, ami inputként szolgál a hálózatméretezés során.

A „C2 Projection” munkalap a szolgáltatási igény változásával kapcsolatos számításokat tartalmazza.

A „D3 Headroom allowance” munkalap az egyes hálózati elemek működési kapacitásának számításait tartalmazza.

A „C3 UMTS pre-Design” munkalap az optimális UMTS makrocella méretre és szektor kapacitásra vonatkozó számításokat tartalmazza a különböző tereptípusok esetében.

A „D4 Network Statistics” munkalap a hálózat méretezéséhez szükséges, a későbbiekben részletezett közvetlen és számított inputokat tartalmazza.

A „C3 Network Design” munkalap a hálózati igény számítás során („C1 Demand” munkalap) az egy hálózati elemre jutó forgalmi igény alapján, a „C2 Projection”, a „C3 UMTS pre-Design”, a „D3 Headroom allowance” és a „D4 Network Statistics” munkalapokon szereplő input adatok felhasználásával kiszámítja az egyes hálózati eszközök szükséges mennyiségét.

### **„D3 Headroom Allowance” munkalap**

A költségszint egyik meghatározó tényezője a szükséges tartalék kapacitás, vagyis az aktuális forgalmas órai forgalmi igény kielégítéséhez szükséges kapacitás feletti kapacitás, amelyre a forgalom folyamatos növekedése, az adott minőségű szolgáltatás, a rugalmasság és a hálózat integritásának biztosítása miatt van szükség. Bár a modell nem tartalmazhat

többletkapacitás fenntartásából származó nem hatékony költségeket, fontos, hogy a folyamatosan növekvő forgalmi igény megfelelő minőségben történő kiszolgálásához rendelkezésre álljon elegendő kapacitás. Ennek érdekében a „D3 Headroom Allowance” munkalapon kiszámításra kerülnek az egyes hálózati elemekre vonatkozó tervezési tartalékok, amelyeket a hálózat méretezésének számításai során a „C3 Network Design” munkalap figyelembe vesz.

A munkalap két táblázatban végzi a definiált hálózati elemek kapacitására vonatkozó számításokat, ahol az egyik táblázat a „C2 projection” munkalapon található meg:

- „C2 projection” munkalap *I.* tábla: Szolgáltatási igény növekedése
- „D3 Headroom Allowance” munkalap: Kapacitás, tervezési tartalék számítása

(A „C2 projection” munkalap *I.* tábla számításainak eredményét a „D3 Headroom Allowance” munkalap használja fel.)

#### *Szolgáltatási igény növekedése („C2 projection” munkalap I. tábla)*

A „C2 projection” munkalap *I.* táblája a kapacitás tervezés alapjául szolgáló vetítési alapok (előfizetők száma, hangforgalom, teljes hálózati forgalom) különböző tervezési horizontokra kiszámított növekedési ütemeit tartalmazza. A tervezési horizont jelen idő, 2 hét, 1 hónap, 3 hónap, 6 hónap, 1 év vagy 2 év lehet a modellben. Az egy évnél rövidebb tervezési horizontok esetén a növekedési ütem a következő képlet felhasználásával áll elő:

$$g = 1 + \frac{t_1}{t_0} \times \frac{w}{52}$$

ahol:

$g$  –növekedési ütem az adott tervezési horizontra

$t_1$  - vetítési alap (előfizetők száma, hangforgalom, teljes hálózati forgalom) a bázisévhez képest egy évre előre

$t_0$  - vetítési alap (előfizetők száma, hangforgalom, teljes hálózati forgalom) a bázisévben

$w$  – tervezési horizont hetekben kifejezve.

A vetítési alapok egy- és kétéves növekedési ütemei az „D1 Service Volumes” munkalap *I.* táblájából származnak.

#### *Kapacitás („D3 Headroom Allowance” munkalap)*

A számítások kiindulási alapját a hálózati elemenként rendelkezésre álló következő adatok jelentik:

- *az alapberendezés névleges kapacitása:* a rendelkezésre álló minimális konfiguráció kapacitását jelenti
- *a bővítési lépcső névleges kapacitása:* az alapegység bővítésére szolgáló bővítési egység kapacitását jelenti
- *maximális névleges műszaki kapacitás (bővítésekkel együtt):* az alapberendezés kapacitásának és a lehetséges bővítési lépcsők kapacitásának összege
- *a tervezéskor alkalmazott kihasználtsági tényező:* a tervezési szakaszban figyelembe vett üzemeltetési és műszaki tartalék, a forgalom előrejelzési tartalék kivételével
- *tervezési időtáv:* az az időtáv, amely egy berendezés beszerzéséhez és üzembe helyezéséhez (helykialakítás, konfigurálás, próbaüzem) minimálisan szükséges
- *kapacitás-vetítési alapok:* azok a mennyiségek, amelyek a kapacitástervezés alapjául szolgálnak (előfizetők száma, hangforgalom, teljes hálózati forgalom)

A számítás során a modell egyrészt a forgalom folyamatos növekedése miatti tervezési tartalékot, másrészt az egyes hálózati elemek névleges és tényleges működési kapacitásának eltérése miatt beépített tervezési tartalékot számszerűsíti.

A forgalom növekedését a modell a tervezési tartalék számítása során úgy veszi figyelembe, hogy minden egyes hálózati elem megvizsgálja a tervezési időtávot és az adott tervezési időtávon a hálózati elemhez tartozó kapacitás-vetítési alap növekedését és ennek megfelelő tervezési tartalékot épít be.

Tehát például ha egy hálózati elem tervezési időtávja 1 év és a hozzá kapcsolódó éves forgalomnövekedés 20%, akkor az  $1/1,2=0,83$ , tehát 17%-os tartalék beépítését teszi szükségessé. A számítások a táblázat „L” oszlopában találhatóak. A kapacitás-vetítési alapok növekedési értékei a „C2 projection” munkalap I. táblájában találhatóak meg.

A névleges és tényleges működési kapacitás eltérése miatt beépített tervezési tartalék értékét a modell a tervezéskor alkalmazott kihasználtsági tényező értékében veszi figyelembe. A számítások a táblázat „M” oszlopában találhatóak. Az itt található számítás egyszerre veszi figyelembe a forgalom növekedése miatti és a névleges és tényleges működési kapacitás közötti eltérés miatti tervezési tartalékot (a tervezési időtávnál az alaptervezésre vonatkozó érték kerül figyelembe vételre).

Az „L” és „M” jelzésű oszlopokban kiszámított tervezési tartalék értékek alapján az „O”, „P” és „Q” jelzésű oszlopokban kiszámításra kerül az alaptervezés, a bővítési lépcső, valamint a maximális kiépítés tényleges működési kapacitása, ami a hálózat méretezése során a megfelelő hálózati tartalék beépítése érdekében figyelembe vételre kerül.

### **„C3 UMTS pre-Design” munkalap**

A munkalap az optimális UMTS makrocella méretre és szektor kapacitásra vonatkozó számításokat tartalmazza a különböző tereptípusok esetében. Az UMTS rendszer esetében a cellaméret az aktuális forgalomtól függ, a CDMA cella dinamikusan kiterjed és összehúzódik a felhasználók számának megfelelően („lélegző cella”). A modellben használt algoritmus a kapacitásszükségletet is figyelembe véve kiszámítja az optimális UMTS cella méretet. A számítás az I. táblában található következő input adatok alapján történik:

- *spektrum használatra vonatkozó feltételezések:* a rendelkezésre álló spektrum (2x5 MHz), a feltételezés szerint a szolgáltató két UMTS FDD duplex csatornát használ az UMTS hang- és adatszolgáltatások előállítására
- *Downlink értékek:*
  - *Maximális UMTS cellanagyság minimális kapacitáskihasználtság feltételezése mellett* – az érték link budget számítások eredményeként áll elő minimális számú felhasználó és minimális – más cellából/előfizetőtől származó – interferencia feltételezése mellett
  - *Minimális telephely-kapacitás (csatornánként)* – az érték az egy vivőre eső minimális telephely-kapacitást fejezi ki kbps-ben
  - *Maximális UMTS cellanagyság teljes kapacitáskihasználtság feltételezése mellett* – az érték link budget számítások eredményeként áll elő maximális számú felhasználó és maximális – más cellából/előfizetőtől származó – interferencia feltételezése mellett
  - *Maximális telephely-kapacitás (csatornánként)* – az érték az egy vivőre eső maximális telephelykapacitást fejezi ki kbps-ben
- *Uplink értékek:* A downlink értékekhez hasonlóan előálló értékek.
- *Csatorna-Erlang átváltáshoz használt értékek:* a paraméter azt fejezi ki, hogy UMTS rádiós hálózat egy hang csatornája átlagosan hány Erlangot jelent.

Az optimális UMTS makrocella méretre és szektor kapacitásra vonatkozó számítások négy lépcsőben történnek.

*UMTS hálózati kapacitásszükséglet meghatározása tereptípusonként*

A számítás első lépcsőjében (*II.A tábla*) a hang és adatforgalmi igények alapján kiszámításra kerül az UMTS hálózati kapacitásszükséglet tereptípusok szerinti bontásban. A kapacitásszükséglet a „C3 Network Design” munkalapon az egyes tereptípusokra vonatkozóan uplink és downlink irányban külön-külön kiszámított hang- és adatforgalom megfelelő mértékegységváltások után összegzett értéke.

#### *Forgalmas órai forgalomsűrűség számítása*

A számítás második lépcsőjében (*II.B*) az előző lépcsőben kiszámított kapacitásszükséglet és az UMTS hálózati lefedettség alapján tereptípusonként kiszámításra kerül a forgalomsűrűség (az 1 km<sup>2</sup>-re eső forgalom nagysága).

#### *Downlink és uplink számítások*

A számítás harmadik lépcsőjében (*II.C*) az optimális cellaméret és szektorkapacitás kiszámításához a modell lineáris függvényt alakít ki a cellaméret és a cellakapacitás között, majd erre a függvényre ráillesztve az előző pontban kiszámított forgalomsűrűség értéket kiszámítja a cellaméretet, majd az így kapott érték és a minimális kapacitáskihasználtság melletti cellaméret közül a kisebb érték lesz a maximális UMTS cellaméret. A maximális cella kapacitás az előző lépésben kiszámított maximális UMTS cellamérethez tartozó kapacitásérték és a maximális cellakapacitás közül a kisebbik érték. A szektorkapacitás a cellakapacitás harmada (háromszektoros cellákra vonatkozó feltételezés). A számításokat a modell mindhárom tereptípusra uplink és downlink irányban egyaránt elvégzi.

A korábbiakban részletezett függvény a következő szélsőértékek alapján kerül kiszámításra:

1. x: Maximális UMTS cellanagyság minimális kapacitáskihasználtság feltételezése mellett  
y: Minimális telephely-kapacitás (csatornánként)
2. x: Maximális UMTS cellanagyság maximális kapacitáskihasználtság feltételezése mellett  
y: Maximális telephely-kapacitás

#### *Maximális cellaméret és szektorkapacitás*

A számítás negyedik lépcsője (*II.D tábla*) az előző lépcsőben kiszámított tereptípusonkénti maximális cellaméreteket, valamint szektorkapacitásokat listázza fel, uplink és downlink irányban, valamennyi tereptípusra.

### **„D4 Network Statistics” munkalap**

A „D4 Network Statistics” munkalap 9 táblázatot tartalmaz, amelyek a hálózat méretezéshez szükséges közvetlen és számított inputokat tartalmazzák.

#### *Lefedettségre vonatkozó paraméterek*

Az 1. tábla első része a modellezett hálózat által lefedett területet (egész Magyarország területe), valamint a lefedett terület különböző tereptípusok (város, külváros, külterület) közötti százalékos megoszlását mutatja. A százalékos arány az egyes tereptípusokba besorolt 900 MHz-es makrocellák területösszegeinek arányából adódik. A táblázat első része tartalmazza ezen kívül a GSM/UMTS lefedettségre vonatkozó bemenő adatokat tereptípusonként. A lefedettség százalékos értékei az „Input Data.xls” fájl „D1\_Network Design” munkalap 1. táblájából származnak.

Az I. tábla második része egyrészt a HSDPA technológia UMTS hálózatban való jelenlétére, másrészt a single- és dual-band GSM-rendszerek használatára vonatkozó feltételezéseket tartalmazza az egyes tereptípusok esetében. A hálózattervezés során feltételezés, hogy HSDPA hálózat csak városi és külvárosi területeken kerül telepítésre, valamint single band GSM-rendszerek alkalmazására csak külterületen kerül sor. A külterületi single band/ dual band aránya úgy kerül megállapításra, hogy előbb a dual band arány kerül kiszámításra (a szolgáltatók által benyújtott cellaszintű adatokból) a dual band telephelyek által lebonyolított forgalom teljes forgalomhoz viszonyított arányának figyelembe vételével, majd a single band arány ennek komplementereként áll elő.

#### *Forgalom megoszlása a GSM és az UMTS rádiós hálózat között*

A II. tábla a csomagkapcsolt adatforgalom kivételével számított rádiós hálózati forgalom GSM és UMTS rádiós hálózat közötti megoszlását mutatja.

#### *UMTS forgalom*

A III. tábla a különböző tereptípusok (város, külváros, külterület) és cellatípusok (makro, mikro, piko) közötti UMTS-forgalom eloszlásra vonatkozó következő bemeneti paramétereket tartalmazza:

- az UMTS-hálózaton bonyolított hang- és videohívás forgalomra vonatkozó teljes forgalmas órai hálózati forgalmi igény (BH Erlangban), amely a „C1 Demand” munkalap korábban ismertetett számításai nyomán előálló rádiós hálózati forgalmi igény és a II. táblából származó megoszlási arány megfelelő felhasználásával áll elő.
- az UMTS-hálózaton bonyolított adatforgalomra vonatkozó teljes forgalmas órai hálózati forgalmi igény (BH Mbyte-ban), valamint az uplink/downlink arány, amely értékek a „C1 Demand” munkalap korábban ismertetett számításai nyomán állnak elő.
- a forgalom százalékos megoszlása a különböző tereptípusok között – a százalékos arányok az egyes tereptípusokba besorolt cellák forgalmas órai forgalomösszegeinek arányából adódik. A forgalom megoszlás értékei külön kiszámításra kerülnek az adat és a hangforgalom esetében és a két forgalomtípusra vonatkozó értékek átlagaként adódnak a hálózatméretezés során használt százalékos értékek.
- a városi hangforgalom százalékos megoszlása a makro-, mikro- és pikocellák között – a százalékos arányok a városi hangforgalmat kiszolgáló különböző típusú (makro, mikro, piko) cellák forgalmas órai forgalomösszegeinek arányából adódik.
- a külvárosi hangforgalom százalékos megoszlása a makro-, mikro- és pikocellák között – a százalékos arányok a külvárosi hangforgalmat kiszolgáló különböző típusú (makro, mikro, piko) cellák forgalmas órai forgalomösszegeinek arányából adódik.
- a városi adatforgalom százalékos megoszlása a makro-, mikro- és pikocellák között – a százalékos arányok a városi adatforgalmat kiszolgáló különböző típusú (makro, mikro, piko) cellák forgalmas órai forgalomösszegeinek arányából adódik.
- a külvárosi adatforgalom százalékos megoszlása a makro-, mikro- és pikocellák között – a százalékos arányok a külvárosi adatforgalmat kiszolgáló különböző típusú (makro, mikro, piko) cellák forgalmas órai forgalomösszegeinek arányából adódik.

#### *GSM forgalom*

A IV. tábla a különböző tereptípusok (város, külváros, külterület) és cellatípusok (makro, mikro, piko) közötti GSM-forgalom eloszlásra vonatkozó következő bemeneti paramétereket tartalmazza:



- az GSM-hálózaton bonyolított hangforgalomra vonatkozó teljes forgalmas órai hálózati forgalmi igény (BH Erlangban), amely a „C1 Demand” munkalap korábban ismertetett számításai nyomán előálló rádiós hálózati forgalmi igény és a II. táblájából származó megoszlási arány megfelelő felhasználásával áll elő.
- az GSM-hálózaton bonyolított adatforgalomra vonatkozó teljes forgalmas órai hálózati forgalmi igény (BH Mbyte-ban), amely a „C1 Demand” munkalap korábban ismertetett számításai nyomán áll elő.
- a forgalom százalékos megoszlása a különböző tereptípusok között – a százalékos arányok az egyes tereptípusokba besorolt cellák forgalmas órai forgalom összegeinek arányából adódik.
- a városi forgalom százalékos megoszlása a makro-, mikro- és pikocellák között – a százalékos arányok a városi forgalmat kiszolgáló különböző típusú (makro, mikro, piko) cellák forgalmas órai forgalomösszegeinek arányából adódik. A forgalom megoszlás értékei külön kiszámításra kerülnek az adat és a hangforgalom esetében és a két forgalomtípusra vonatkozó értékek átlagaként adódnak a hálózatépítés során használt százalékos értékek.
- a külvárosi forgalom százalékos megoszlása a makro-, mikro- és pikocellák között – a százalékos arányok a külvárosi forgalmat kiszolgáló különböző típusú (makro, mikro, piko) cellák forgalmas órai forgalomösszegeinek arányából adódik. A forgalom megoszlás értékei külön kiszámításra kerülnek az adat és a hangforgalom esetében és a két forgalomtípusra vonatkozó értékek átlagaként adódnak a hálózatépítés során használt százalékos értékek.

#### *Makrocellák által kiszolgált városi forgalom megoszlása*

Az V. tábla az UMTS cellaméretre és kapacitásra vonatkozó következő bemeneti paramétereket tartalmazza a különböző tereptípusok (város, külváros, külterület) és cellatípusok (makro, mikro, piko) szerinti bontásban:

- Tereptípusonként uplink/downlink irányra vonatkozóan kiszámított maximális cellaméret, amelyek az „C3 UMTS pre-Design” munkalap II.D. táblájából származnak
- Tereptípusonként a hangforgalomra vonatkozóan (uplink/downlink bontásban) kiszámított szektorkapacitások, amelyek a „C9 Erlang” munkalapon található Erlang tábla felhasználásával állnak elő. A számítások során a megfelelő kapacitásértékek kiválasztása az adatforgalomra vonatkozóan korábban kiszámított („C3 UMTS pre-Design” munkalap II.D. táblája) szektorkapacitás értékek hangcsatornára átváltott értékeinek felhasználásával történik. A hangcsatornára való átváltáshoz a szektorkapacitás értékek elosztásra kerülnek a hangcsatorna kapacitásával.
- Tereptípusonként az adatforgalomra vonatkozóan (uplink/downlink bontásban) kiszámított szektorkapacitások, amelyek az „C3 UMTS pre-Design” munkalap II.D. táblájából származnak
- HSDPA szektorkapacitásra vonatkozó feltételezés

#### *UMTS telephely konfiguráció*

A VI. tábla a hálózatépítés során, a telephelyekre vonatkozóan alkalmazott következő feltételezéseket tartalmazza:

- a makrocellák százalékos megoszlása a szektorok száma szerint (egy-, két-, háromszektoros) tereptípusonkénti bontásban. A számítások során a szolgáltatók által benyújtott telephely-szintű adatokból (szektorszám, tereptípus) számítja a modell a megfelelő megoszlási arányokat.

- átlagos sektorszám a mikro és pikocellák esetében. A számítások során a szolgáltatók által benyújtott telephely-szintű adatokból (cellatípus, sektorszám) számítja a modellt a megfelelő sektorszámokat.

### *BTS kapacitás*

A VII. tábla a következő, a GSM rádiós hálózat tervezésével kapcsolatos paramétereket tartalmazza:

- Spektrum használatra vonatkozó paraméterek
  - a 900 MHz-en és az 1800 MHz-en *rendelkezésre álló spektrum mennyisége* 2\*MHz-ben
  - a *szektor-újrahasznosítási tényező*, amely azt fejezi ki, hogy hány szektoronként használható fel ugyanaz a frekvencia, hogy az ne okozzon interferenciát az ugyanezen frekvenciát használó más szektorokkal
  - *TRX adó-vevő sáv szélessége* MHz-ben (GSM szabvány)
- A 900 MHz-es makrocella maximális nagysága, külön az egyes tereptípusokra (város, külváros, külterület)
- Szektor fizikai kapacitása TRX-ben makro-, mikro- és pikocellák esetében, ami egy gyártó specifikus korlát.

### *GSM telephely konfiguráció*

A VIII. tábla a hálózatépítés során, a telephelyekre vonatkozóan alkalmazott következő feltételezéseket tartalmazza:

- a makrocellák százalékos megoszlása szektorok száma szerint (egy-, két-, háromszektoros) tereptípusonkénti bontásban. A számítások során a szolgáltatók által benyújtott telephely-szintű adatok szolgálnak kiindulási alapként.
- átlagos sektorszám a mikro és pikocellák esetében. A szolgáltatók által benyújtott telephely-szintű adatokból (cellatípus, sektorszám) végzi a modellt a számítást a 900 MHz-es és az 1800 MHz-es cellák együttes figyelembe vételével külön-külön a mikro- és pikocellák esetében.

### *Átvitel*

A IX. tábla a hálózatépítés során, az átviteli hálózat méretezéséhez szükséges következő paramétereket tartalmazza:

- *egyedülálló PDH rádiólink telephelyek aránya* – az egyedülálló PDH mikrohullámú telephelyek és a hálózatban lévő összes telephely hányadosa
- *egyedülálló SDH rádiólink telephelyek aránya* – az egyedülálló SDH mikrohullámú telephelyek és a hálózatban lévő összes telephely hányadosa
- *BTS/Node B-nkénti átlagos ugrás-szám* – a BTS/Node B átvitelre jutó szakaszok átlagos száma (figyelembe veszi, hogy nem minden BTS/Node B kapcsolódik közvetlenül BSC-hez)
- *BSC/RNC-nkénti átlagos ugrás-szám* – a BSC/RNC átvitelre jutó szakaszok átlagos száma (figyelembe veszi, hogy nem minden BTS/Node B kapcsolódik közvetlenül MGW-hez)
- *a mikrohullámú kapcsolatok és a bérelt vonalak aránya a BSC/RNC-MGW átvitelben* – az arány az átviteli típusokra jutó kapacitás figyelembe vételével áll elő
- *különböző kapacitású PDH rádiólinkek aránya* – amely a Monte Carlo modell számításai alapján áll elő

A Monte Carlo modell a különböző kapacitású PDH mikrohullámú rádiólinkek arányát az egy átviteli szakaszban található átviteli csatornák számának valószínűségi eloszlása alapján határozza meg. A modell minden egyes átviteli kapacitásra kiszámít egy alsó és egy felső határt. A felső határ az a legnagyobb csatornaszám, amelyet az adott kapacitású átviteli kapcsolattal ki lehet szolgálni.

Az alsó határ az a legnagyobb átviteli csatorna szám, amelyet ki lehet szolgálni az adott átviteli kapacitáshoz legközelebb eső, alacsonyabb kapacitású átviteli kapcsolattal. Minden átviteli kapacitáshoz kiszámolunk egy olyan valószínűséget, amely alapján kiválasztunk egy, az alsó határnál nagyobb, de a felső határnál kisebb átviteli csatornaszámú átviteli szakaszt. A valószínűség számítása az átviteli szakaszon lévő átviteli csatornák számának valószínűségi eloszlásán alapul, amit viszont úgy határozunk meg, hogy igen nagyszámú (több tízezer) véletlenszerűen felépített átviteli szakaszt állítunk elő. Az átviteli szakaszok jellemzői megfelelnek mindazoknak a változó paramétereknek, amelyek egy átviteli szakaszon befolyásolják az átviteli csatornák számát. Ilyen paraméter az átviteli lánc hossza, az átviteli szakasz helyzete a láncban, a BTS-ek típusa a downlink irányú átviteli szakaszban, az átviteli csatornák száma a BTS downlink irányú átviteli szakaszán stb. A Monte Carlo számítások eredményei a „Monte carlo\_calculation.xls”, valamint a „Summary.xlsx” fájlokban található meg.

### **„C8 Erlang” munkalap**

A „C8 Erlang” munkalap tartalmazza az Erlang B (veszteséges) formula interpolált átváltási táblázatait. Az Erlang B formula alapján teremt kapcsolatot a modell a felajánlott forgalom és a forgalom ellátásához szükséges csatornaszám között különböző mértékű megengedett blokkolási valószínűségek mellett.

A munkalapon található két táblázat közül az első szolgál az egy frekvenciasávós (900 MHz), a második szolgál a két frekvenciasávós (900 és 1800 MHz) cellák méretezésére.

Mind a két táblázat 8-8 oszlopot tartalmaz. Az egyes oszlopok jelentése:

- A szükséges forgalmi csatornák száma (azaz a jelzéscsatornák nélkül)
- Az 1. oszlopban megadott darabszámú forgalmi csatorna kiszolgálásához szükséges TRX-ek száma
- A felajánlott forgalom nagysága Erlangban mérve, feltéve, hogy a megengedett blokkolási valószínűség 0,1%
- Hasonló a 3.-hoz, csak a megengedett blokkolási valószínűség 1%
- Hasonló a 3.-hoz, csak a megengedett blokkolási valószínűség 2%
- Hasonló a 3.-hoz, csak a megengedett blokkolási valószínűség 5%
- Megegyezik a 2. oszloppal
- Megegyezik az 1. oszloppal

Az egy-, illetve két frekvenciasávós táblázatok csak a forgalmi csatornák ellátásához szükséges TRX-ek számában különböznek. Ugyanis a két frekvenciasávós rendszerekben a frekvencia vezérléshez több jelzéscsatorna szükséges, így kevesebb forgalmi csatorna marad ugyanannyi TRX használata esetén. A modell a méretezésnél 2%-os blokkolást tételez fel.

### **„C3 Network Design” munkalap**

A „C3 Network Design” munkalap a hálózat méretezése során („C1 Demand” munkalap) az egy hálózati elemre jutó forgalmi igény alapján, a „C2 Projection”, a „C3 UMTS pre-Design”, a „D3 Headroom allowance” és a „D4 Network Statistics” munkalapokon szereplő input adatok felhasználásával kiszámolja a következő hálózati mennyiségeket:

- Node B
- BTS

- Szektorok
- TRX-ek
- Backhaul (felhordó hálózati) átvitel
- BSC
- TRC
- RNC
- MSS és MGW
- IN
- IC számlázási rendszer
- Számhordozási rendszer
- VMS
- HLR
- SMSC
- MMSC
- PCU/SGSN
- „Core” átvitel

## **I. Node B számítások**

A számításnak ebben a szakaszában számítja ki a modell a Node B-k cellatípusonkénti számát. Az eredmény a cellatípus szerinti bontást tovább részletezve tereptípus szerinti és sektorszám szerinti bontásban is megjelenik.

### *1.1. Hangforgalom kiszolgálásához szükséges kapacitás*

A számítás első lépésében a hangforgalom kiszolgálásához szükséges NodeB-k, szektorok cella- és tereptípusonkénti számát kalkulálja a modell.

#### *1.1.A Tereptípusonkénti hangforgalom*

Az *1.1.A* táblázatban a korábban (D4 Network Statistics munkalap *III.* tábla) kiszámított UMTS-hálózathoz kapcsolódó forgalmas órai hangforgalom és forgalom tereptípusok közötti megoszlási aránya (D4 Network Statistics munkalap *III.* tábla) felhasználásával a modell kiszámítja a különböző tereptípusokra vonatkozó forgalmas órai UMTS-hangforgalom értékeket.

#### *1.1.B Cellatípusonkénti hangforgalom*

Az *1.1.B* táblázatban az *1.1.A* táblázatban a különböző tereptípusokra vonatkozóan kiszámított hangforgalom értékek cellatípusonkénti bontásban is előállnak. A számítás során a városi és külvárosi területek esetében a hangforgalom cellatípusok közötti megoszlását tükröző korábban kiszámított (D4 Network Statistics munkalap *III.* tábla) arányok kerülnek felhasználásra. A külterület esetében feltételezés, hogy makrocellák szolgálják ki a forgalmat (tehát mikro és pikocellák nem kerülnek telepítésre).

#### *1.1.C Szükséges kapacitás cellatípusonként*

Az *1.1.C* táblázatban számítja ki a modell a szükséges működési kapacitást cellatípusonkénti és területtípusonkénti bontásban a következő módon:

Az *1.1.B* táblázatban kiszámított cella-, és területtípusonkénti bontásban rendelkezésre álló forgalmas órai forgalom adatok elosztásra kerülnek a megfelelő tervezési tartalék értékekkel (amelyek a „D3 Headroom allowance” munkalapról származnak).

#### *1.1.D Cellatípusonkénti sektorkapacitás*

Az *1.1.D* táblázat a korábban („D4 Network Statistics” munkalap *V.* táblában) kiszámított sektorkapacitás értékeket veszi át a számításokhoz.

### *1.1.E Kapacitásszükséglet kielégítéséhez szükséges szektorok száma*

Az *1.1.E* táblázatban számítja ki a modell a forgalmas órai forgalom kiszolgálásához szükséges szektorok számát. A számítás eredményeként a szektorok száma cella és területtípus szerinti bontásban áll elő a következő módon:

Az *1.1.C* táblázatban kiszámított cella- és területtípusonként rendelkezésre álló kapacitásértékek elosztásra kerülnek az *1.1.D* táblázatból származó szektorkapacitás értékekkel.

### *1.2. Adatforgalom kiszolgálásához szükséges kapacitás*

A számítás második lépésében az adatforgalom kiszolgálásához szükséges NodeB-k, szektorok cella- és tereptípusonkénti számát kalkulálja a modell.

#### *1.2.A Tereptípusonkénti adatforgalom*

Az *1.2.A* táblázatban a korábban (D4 Network Statistics munkalap *III.* tábla) kiszámított UMTS-hálózathoz kapcsolódó forgalmas órai adatforgalom (BH Mbyte-ban) és a forgalom tereptípusok közötti megoszlási aránya (D4 Network Statistics munkalap *III.* tábla) felhasználásával kiszámításra kerülnek a különböző tereptípusokra vonatkozó forgalmas órai UMTS-hangforgalom értékek elkülönülten az uplink és downlink irányra. A modell ebben a pontban építi be a szükséges tervezési tartalékot is oly módon, hogy a forgalmas órai forgalom adatok elosztásra kerülnek a megfelelő tervezési tartalék értékekkel (amelyek a „D3 Headroom allowance” munkalapról származnak).

#### *1.2.B Cellatípusonkénti adatforgalom*

Az *1.2.B* táblázatban az *1.2.A* táblázatban a különböző tereptípusokra vonatkozóan kiszámított adatforgalom értékek cellatípusonkénti bontásban is előállnak. A számítás során a városi és külvárosi területek esetében az adatforgalom cellatípusok közötti megoszlását tükröző korábban kiszámított (D4 Network Statistics munkalap *III.* tábla) arányok kerülnek felhasználásra. A külterület esetében feltételezés, hogy a forgalmat makrocellák szolgálják ki (tehát mikro és pikocellák nem kerülnek telepítésre).

#### *1.2.C Mértékváltás*

Az *1.2.C* táblázat az *1.2.B* táblázatban előálló BH Mbyte értékeket váltja át kbps-ra.

#### *1.2.D Cellatípusonkénti szektorkapacitás*

Az *1.2.D* táblázat a korábban („D4 Network Statistics” munkalap *V.* táblában) kiszámított szektorkapacitás értékeket veszi át a számításokhoz.

### *1.2.E Kapacitásszükséglet kielégítéséhez szükséges szektorok száma*

Az *1.2.E* táblázatban számítja ki a modell a forgalmas órai adatforgalom kiszolgálásához szükséges szektorok számát. A számítás eredményeként a szektorok száma cella és területtípus szerinti bontásban áll elő a következő módon:

Az *1.2.C* táblázatban található cella- és területtípusonként rendelkezésre álló kapacitásértékek elosztásra kerülnek az *1.2.D* táblázatból származó szektorkapacitás értékekkel.

### *1.3. Forgalom kiszolgálásához szükséges telephelyek száma*

A számítás harmadik lépésében a modell kiszámítja a hang és adatforgalom kiszolgálásához szükséges telephelyek számát elkülönülten az uplink és a downlink forgalomra. A telephelyek száma terület- és cellatípus szerinti bontásban áll elő.

#### *1.3.A Forgalom kiszolgálásához szükséges telephelyek száma városi területen*

Az *1.3.A* táblázat a hang- és adatforgalom kiszolgáláshoz szükséges telephelyek számát számítja ki a városi területre vonatkozóan a következő módon:

A hang és adatforgalomra vonatkozóan az *1.1.E* és *1.2.E* táblázatokban kiszámított cellatípusonkénti szektorkapacitások összege szétosztásra kerül a makrocellák sektorszám

szerinti százalékos megoszlására vonatkozóan korábban kiszámított („D4 Network Statistics” VI. tábla) megoszlási arány segítségével. A számítás figyelembe veszi a szektorszámok közötti eltéréseket (egy-, két-, háromszektoros konfigurációk).

#### *1.3.B Forgalom kiszolgálásához szükséges telephelyek száma külvárosi területen*

Az 1.3.B táblázat a hang- és adatforgalom kiszolgáláshoz szükséges telephelyek számát számítja ki a külvárosi területre vonatkozóan a következő módon:

A hang és adatforgalomra vonatkozóan az 1.1.E és 1.2.E táblázatokban kiszámított cellatípusonkénti szektorkapacitások összege szétosztásra kerül a makrocellák szektorszám szerinti százalékos megoszlására vonatkozóan korábban kiszámított („D4 Network Statistics” VI. tábla) megoszlási arány segítségével. A számítás figyelembe veszi a szektorszámok közötti eltéréseket (egy-, két-, háromszektoros konfigurációk).

#### *1.3.C Forgalom kiszolgálásához szükséges telephelyek száma külterületen*

Az 1.3.C táblázat a hang- és adatforgalom kiszolgáláshoz szükséges telephelyek számát számítja ki a külterületre vonatkozóan a következő módon:

A hang és adatforgalomra vonatkozóan az 1.1.E és 1.2.E táblázatokban kiszámított cellatípusonkénti szektorkapacitások összege szétosztásra kerül a makrocellák szektorszám szerinti százalékos megoszlására vonatkozóan korábban kiszámított („D4 Network Statistics” VI. tábla) megoszlási arány segítségével. A számítás figyelembe veszi a szektorszámok közötti eltéréseket (egy-, két-, háromszektoros konfigurációk).

#### *1.3.D Forgalom kiszolgálásához szükséges telephelyek teljes száma*

Az 1.3.D táblázat összegzi az 1.3.A, 1.3.B és 1.3.C táblázatban kiszámított telephelyszámokat cella- és telephelytípus szerinti bontásban.

#### *1.4. Lefedettségbiztosítás miatti kiigazítás*

A számítás negyedik lépcsője az UMTS hálózati lefedettség miatt szükséges telephelyszám-kiigazítást tartalmazza. A szükséges kiigazítás uplink és downlink irányra egyaránt előáll.

##### *1.4.A UMTS hálózattal lefedett terület*

Az 1.4.A táblázat a „D4 Network Statistics” munkalap 1. táblájából származó arányok segítségével kiszámítja az UMTS hálózattal lefedett terület nagyságát (km<sup>2</sup>-ben) az egyes tereptípusok esetében.

##### *1.4.B Cellasugár*

Az 1.4.B táblázat a korábban („D4 Network Statistics” munkalap V. táblában) kiszámított cellasugár értékeket veszi át a számításokhoz.

##### *1.4.C Cellanagyság*

Az 1.4.C táblázat az 1.4.B táblázatból származó cellasugár értékek alapján kiszámítja az egy NodeB által lefedett terület nagyságát.

A számítás a következő terület formula felhasználásával történik:

$$\text{Terület} = 2,6 * r^2,$$

ahol  $r$  a cellasugár

##### *1.4.D Lefedettség miatti kiigazítás*

Az 1.4.D táblázatban számítja ki a modell a lefedettség biztosítása miatti kiigazítás értékét. A kiigazítás értéke a lefedettség biztosításához szükséges telephelyek és a kapacitásszükséglet által indokolt telephelyek számának a különbsége. A lefedettség biztosításához szükséges telephelyek száma az 1.4.A táblázatban kiszámított lefedendő terület és az 1.4.C táblázatban kiszámított cellanagyság értékek hányadosaként áll elő az egyes tereptípusokra.

#### *1.5. Telephelyek teljes száma*

A számítás ötödik lépésében (1.5. tábla) a modell a lefedettség miatti kiigazítás figyelembevételével kiszámítja a telephelyek teljes számát cella- és területtípus szerinti bontásban. A telephelyek teljes száma a lefedettség által indokolt telephelyek és a kapacitásszükséglet által indokolt telephelyek számának az átlaga. A számítás az uplink és a downlink irányra vonatkozóan is megtörténik, majd a végleges telephelyszám a nagyobb érték figyelembevételével alakul ki.

## *1.6. Szektorszám*

### *1.6.A Telephelyek száma városi területen*

Az 1.6.A táblázatban számítja ki a modell a városi terület telephelyeinek a számát. A számítás eredményeként cellatípusonként és szektorszám szerinti bontásban állnak elő a telephelyszámok. A számítás során az 5. lépésben kiszámolt városi telephelyszámot és a „D4 Network Statistics” munkalap VI. táblájában a városi területre vonatkozóan kiszámított megoszlási arányokat használja fel a modell.

### *1.6.B Telephelyek száma külvárosi területen*

Az 1.6.B táblázatban számítja ki a modell a külvárosi terület telephelyeinek a számát. A számítás eredményeként cellatípusonként és szektorszám szerinti bontásban állnak elő a telephelyszámok. A számítás során az 5. lépésben kiszámolt külvárosi telephelyszámot és a „D4 Network Statistics” munkalap VI. táblájában a külvárosi területre vonatkozóan kiszámított megoszlási arányokat használja fel a modell.

### *1.6.C Telephelyek száma külterületen*

Az 1.6.C táblázatban számítja ki a modell a külterület telephelyeinek a számát. A számítás eredményeként cellatípusonként és szektorszám szerinti bontásban állnak elő a telephelyszámok. A számítás során az 5. lépésben kiszámolt külterületi telephelyszámot és a „D4 Network Statistics” munkalap VI. táblájában a külterületre vonatkozóan kiszámított megoszlási arányokat használja fel a modell.

### *1.6.D Telephelyenkénti átlagos szektorszám*

Az 1.6.D táblázatban számítja ki a modell a telephelyenkénti átlagos szektorszámot cella- és területtípus szerinti bontásban. A telephelyenkénti átlagos szektorszám makrocellák esetében a telephelyenkénti szektorszám és a telephelyszám súlyozott átlaga. A mikro- és pikocellák esetében az átlagos szektorszám a „D4 Network Statistics” munkalap VI. táblájából származó, korábban kiszámított érték.

### *1.6.E Cellatípusonkénti szektorszám*

Az 1.6.E táblázatban számítja ki a modell a cellatípusonkénti szektorszámot cella- és területtípus szerinti bontásban. A cellatípusonkénti szektorszám az 1.5. táblában kiszámított telephelyszám és az 1.6.D táblázatban kiszámított átlagos szektorszám szorzataként áll elő.

## **II. BTS számítások**

A számításnak ebben a szakaszában számítja ki a modell a BTS-ek cellatípusonkénti számát külön az egysávós (900 MHz) és kétsávós (900MHz és 1800 MHz) rendszerekre. Az eredmény a cellatípus szerinti bontást tovább részletezve tereptípus és szektorszám szerinti bontásban is megjelenik.

A BTS-ek száma a következő két érték közül a nagyobb:

- A szolgáltatásnyújtási terület lefedettségére vonatkozó követelmények kielégítéséhez minimálisan szükséges BTS-szám – az erre vonatkozó számítások a II.1-3 táblákban találhatók;
- A forgalmi igény kielégítéséhez minimálisan szükséges BTS-szám – az erre vonatkozó számítások a II.4- 8 táblákban találhatók.

A II.9 tábla számítja ki a keresett BTS-számot, tehát a modell itt választja ki a különböző területtípusok lefedéséhez és a forgalom kiszolgálásához szükséges BTS-ek száma közül a

nagyobb értéket. A *II.10* tábla tartalmazza a szektorszám szerinti bontás számításait. A *II.11* tábla pedig a szükséges telephelyek számát kalkulálja.

### **II.1 Lefedettséghöz szükséges cellanagyság**

A *II.1* tábla számítja ki az egy cella által lefedett terület nagyságát az egyes tereptípusokra. A számítás a következő (hatszög terület) formula felhasználásával történik:

$$\text{Terület} = 2,6 * r^2,$$

ahol  $r$  a BTS maximális hatótávolsága, ami a „D4 Network Statistics” munkalap *VII.* táblájából származik

### **II.2 Lefedettségi követelmények**

A *II.2* tábla kiszámítja, hogy a teljes lefedett területnek (jelen esetben Magyarország teljes területe) hány százaléka tartozik az egyes tereptípusokba (város, külváros, külterület). A számításokhoz használt bemenő adatok (ország területe, tereptípusok megoszlási aránya) a „D4 Network Statistics” munkalap *I.* táblájából származnak.

### **II.3 Lefedéshez szükséges telephelyek száma**

A *II.3* tábla számítja ki a különböző tereptípusok lefedéséhez szükséges BTS-ek számát. A BTS-szám minden egyes tereptípusra vonatkozóan az adott tereptípus területének és az egy BTS által lefedhető terület (ami tereptípusonként eltérő) hányadosaként áll elő. A tereptípusok területe a *II.2* táblából, míg az egy BTS által lefedhető terület a *II.1* táblából származik.

A *II.1-3 táblák* számításainak eredményeként tehát előáll a szolgáltatásnyújtási terület lefedettségére vonatkozó követelmények kielégítéséhez minimálisan szükséges BTS-szám.

### **II.4 Szektorkapacitásra vonatkozó számítások**

A *II.4* tábla az effektív szektorkapacitást számítja ki Erlangban. A tábla első lépésben kiszámítja a spektrum- és fizikai kapacitást TRX-ben kifejezve. Az effektív szektorkapacitás a spektrum- és a fizikai kapacitás közül a kisebb érték. A TRX-ben kifejezett effektív szektorkapacitást ezután a modell az „C8.Erlang” munkalapon található interpolált Erlang táblázat segítségével, 2% blokkolást feltételezve átkonvertálja Erlangra. A számítás külön történik az egy- és kétsávós rendszerek esetében.

#### **II.4.A Spektrumkapacitás**

A spektrumkapacitás számítása a rendelkezésre álló spektrum (MHz-ben), a szektor-újrhasználási tényező és a TRX-sáv szélesség (MHz-ben) alapján történik, figyelembe véve az inhomogén TRX-használatot is. Első lépésben a rendelkezésre álló spektrum mennyiségét elosztjuk a szektor újrhasználási tényező értékével, majd a TRX-sáv szélességgel. Az így kapott lefelé kerekített értéket csökkentjük az inhomogén TRX-használatot kifejező korrekciós tényezővel. A számítás input adatai a „D4 Network Statistics” munkalap *VII.* táblájából származnak.

#### **II.4.B Fizikai kapacitás**

A fizikai kapacitás a tényleges gyártói és műszaki korlátok figyelembevételét jelenti a modellben. A számítás során a gyártó-specifikus korlát értéke csökkentésre kerül az inhomogén TRX-használatot figyelembe vevő tűrés értékével. A számítás input adatai a „D4 Network Statistics” munkalap *VII.* táblájából származnak.

#### **II.4.C Effektív szektorkapacitás**

A *II.4.C* táblában számítja ki a modell az effektív szektorkapacitást, amely a *II.4.A* táblában kiszámított spektrumkapacitás és a *II.4.B* táblában kiszámított fizikai kapacitás közül a kisebbik érték.



#### **II.4.D Szektorkapacitás Erlangban**

Az Erlang átváltások az „C8.Erlang” munkalapon található, a csatornaszám és a TRX-szám, valamint a csatornaszám és a forgalom (Erlangban) közötti összefüggéseket tartalmazó tábla alapján történnek. Az átváltás 2%-os blokkolási valószínűség feltételezése mellett történik.

#### **II.5 Teljes forgalmas órai forgalom megoszlása tereptípusok között**

A II.5 tábla a „D4 Network Statistics” munkalap IV. táblájában kiszámított, Erlangban megadott teljes forgalmas órai forgalmat osztja meg az egyes tereptípusok között. A megosztás a „D4 Network Statistics” munkalap IV. táblájában található megosztási arány felhasználásával történik. A számítás külön történik az egy- és kétsávós rendszerek esetében.

#### **II.6 Teljes forgalmas órai forgalom megoszlása cellatípusok között**

A II.6 tábla a különböző tereptípusokra jutó, II.5. táblában kiszámított forgalmas órai forgalmat osztja meg a különböző cellatípusok (makro, mikro, piko) között.

A megosztás a „D4 Network Statistics” munkalap IV. táblájában található megosztási arányok („városi forgalom százalékos megoszlása a makro-, mikro- és pikocellák között” és „külvárosi forgalom százalékos megoszlása a makro-, mikro- és pikocellák között”) felhasználásával történik. Hálózatépítési feltételezés a számítások során, hogy a mikrocellák és a pikocellák csak városi és külvárosi területeket, míg a makrocellák városi, külvárosi és külterületeket is kiszolgálhatnak. A számítás külön történik az egy- és kétsávós rendszerek esetében.

#### **II.7 Teljes forgalmas órai forgalom kiszolgálásához szükséges szektorok száma**

A II.7 tábla a forgalmas órai forgalom kiszolgálásához szükséges szektorok számát határozza meg a különböző terep- és cellatípusokra külön-külön.

A számítás során a modell a II.6 táblában a különböző cella- és tereptípusokra kiszámított forgalmas órai forgalmat (Erlangban) elosztja a II.4 táblában kiszámított effektív szektorkapacitással, amit kiigazít a BTS berendezésre vonatkozó tervezési tartalék „D3 Headroom allowance” munkalapból vett értékével. A számítás külön történik az egy- és kétsávós rendszerek esetében.

#### **II.8 Teljes forgalmas órai forgalom kiszolgálásához szükséges BTS-ek száma**

A II.8 tábla a forgalmas órai forgalom kiszolgálásához szükséges BTS-ek számát határozza meg. A BTS-ek száma a forgalmas órai forgalom kiszolgálásához szükséges szektorok II.7 táblában kalkulált száma és a cellák különböző típusainak (omniszektoros, egy-, kétszektoros) tereptípus szerinti megoszlása alapján kerül kiszámításra a következő módon:

A II.7 táblában kiszámított, terep- és cellatípusokra meghatározott forgalmas órai forgalom kiszolgálásához szükséges szektorszámot a modell a „D4 Network Statistics” munkalap VIII. táblájából vett arány („makrocellák százalékos megoszlása a szektorok száma szerint”) felhasználásával kiszámított szektorszámú súlyozott megosztási arány alapján osztja szét az omniszektoros, az egy-, illetve a kétszektoros cellák között. Az így kapott értékek és az adott típusú (omni-, egy-, kétszektoros) cellához tartozó szektorszám hányadosaként állnak elő azután a keresett BTS-számok. A számítás külön történik az egy- és kétsávós rendszerek esetében.

#### **II.9 BTS-ek végső száma**

A II.9 tábla számítja ki a keresett BTS-számot, tehát a modell itt választja ki a különböző tereptípusok lefedéséhez szükséges (II.3 táblában kiszámított) és a forgalom

kiszolgálásához szükséges (II.8 táblában kiszámított) BTS-ek száma közül a nagyobb értéket. A tábla a „D4 Network Statistics” munkalap I. táblájából származó értékek felhasználásával kialakított „szűrő” segítségével a telephelyszámot megosztja az egy- és kétsávú rendszerek között.

### **II.10 Egy-, két-, háromszektoros cellák száma**

A II.10 tábla számítja ki, hogy az egyes tereptípusokra eső BTS-ek között milyen arányban vannak az egyes típusok (omniszektoros, kétszektoros, háromszektoros). A számítás a II.9 táblában kiszámított BTS-számot és a „D4 Network Statistics” munkalap VIII. táblájából származó arányt („makrocellák százalékos megoszlása a szektorok száma szerint”) használja fel.

### **II.11 BTS-telephelyek cellatípusok szerinti száma**

A II.11 tábla a BTS-telephelyek cellatípusonkénti (makro, mikro, piko) végleges számát határozza meg a II.10 tábla adatainak megfelelő összegzésével.

## **III. Szektorok száma**

A számításnak ebben a szakaszában számítja ki a modell a szektorok cellatípusonkénti számát külön az egy- és a kétsávú rendszerekre. Az eredmény a cellatípus szerinti bontást tovább részletezve tereptípus szerinti bontásban is megjelenik.

### **III.1 Átlagos szektorszám**

Az III.1 tábla kiszámítja, hogy a különböző típusú cellák átlagosan hány szektorosak. Az eredmény a különböző konfigurációkhoz (egy-, kétsávú) tartozó, a „BTS-számítások” során a II.10 táblában kiszámolt BTS-számoknak az egyes konfigurációkhoz tartozó szektorszámokkal súlyozott átlagaként áll elő. A mikro- és pikocellák esetében az átlagos szektorszámok a „D4 Network Statistics” munkalap VIII. táblájából származnak.

### **III.2 Szektorok teljes száma**

A III.2 tábla határozza meg a szektorok teljes számát a különböző cellatípusokra. Az eredmény az egy BTS-re jutó szektorok III.1 táblából vett átlagos számának és a BTS-ek cellatípusonkénti végleges számának („BTS-számítások” II.9 táblából) szorzataként áll elő.

## **IV. TRX-ek**

A számításnak ebben a szakaszában számítja ki a modell a TRX-ek cellatípusonkénti számát külön az egy- és a kétsávú rendszerekre. Az eredmény a cellatípus szerinti bontást tovább részletezve tereptípus és konfiguráció (egy-, kétsávú) szerinti bontásban is megjelenik.

### **IV.1 Egy szektorra jutó átlagos forgalmas órai forgalom**

A IV.1 tábla határozza meg az egy szektorra jutó átlagos forgalmas órai forgalmat a különböző cellatípusokra konfiguráció és tereptípus szerinti bontásban. Az eredmény a cellatípusonkénti teljes forgalmas órai forgalom „BTS-számítások” II.6 táblájából származó értékének és a szektorok számításai III.2 táblájából származó értékének a hányadosa. A kétsávú (GSM/DCS) rendszerek esetében a logikai és fizikai szektorok aránya is figyelembe vételre kerül.

### **IV.2 Szektoronkénti TRX-szám**

A IV.2 tábla a szektoronkénti TRX számot határozza meg a különböző cellatípusokra konfiguráció és tereptípus szerinti bontásban. A szükséges szektoronkénti TRX-szám a forgalmas órai forgalom kiszolgálásához szükséges szektoronkénti TRX-szám és a szektoronkénti minimális TRX-szám (ezt 1-nek tételezzük fel) közül a nagyobb érték. A számítás egy korrekciós tényezőt keresztül figyelembe vesz a forgalom inhomogén eloszlását és az utolsó TRX kihasználatlan kapacitását.

A forgalmas órai forgalom kiszolgálásához szükséges szektoronkénti TRX-szám úgy áll elő, hogy a szektoronkénti, tervezési tartalékot („D3 Headroom allowance” munkalapból vett) is figyelembe vevő forgalmas órai forgalom (IV.1 táblából származó) Erlangban kifejezett értékét átváltjuk a szükséges csatornák számává az interpolált Erlang keresőtábla alapján, 2% blokkolási valószínűséget feltételezve. A szükséges csatornák számát ezután a szükséges TRX számmá alakítjuk ugyanazon Erlang keresőtábla alapján.

### **IV.3 TRX-ek teljes száma**

A IV.3 tábla a TRX-ek cellatípusonkénti végleges számát határozza meg. Az eredmény a cellatípus szerinti bontást tovább részletezve tereptípus és konfiguráció (egy-, kétsávos) szerinti bontásban is megjelenik. A számítás során a TRX-ek IV.2 táblában kiszámított szektoronkénti számát megszorozzuk a szektorokra vonatkozó számítások III.2 táblájából vett számával és a kapott eredményt fölfelé kerekítjük. A számítás figyelembe veszi a logikai és fizikai szektorok arányát a kétsávos rendszerek esetében.

## **V. Backhaul (felhordó hálózati) átvitel**

A BTS-BSC átvitel számításai során kalkulálja a modell az átvitel lebonyolításához szükséges PDH mikrohullámú rádiólinkek számát (kapacitás szerinti bontásban).

### **V.1 Backhaul (NodeB – RNC átvitel)**

#### **V.1.A UMTS szektor hang forgalomra vonatkozó kapacitása**

Az V.1.A tábla egy UMTS szektor hang forgalommal kapcsolatos kapacitását számszerűsíti. Az UMTS szektor hang forgalomra vonatkozó kapacitását a modell cellatípusok szerinti bontásban kalkulálja oly módon, hogy az „D4 Network Statistics” munkalap V. táblájában a hangforgalomra vonatkozóan tereptípusonként Erlangban kiszámított szektorkapacitásokat megszorozza egy hangcsatorna kbps-ban kifejezett kapacitásával.

#### **V.1.B UMTS telephely hang forgalomra vonatkozó kapacitása**

Az V.1.B tábla egy UMTS telephely hang forgalommal kapcsolatos kapacitását számszerűsíti. Egy UMTS telephely hang forgalomra vonatkozó kapacitását a modell cella-, terület és szektorszám szerinti típusok szerinti bontásban kalkulálja oly módon, hogy az V.1.A táblában kiszámított szektorkapacitás értékeket megszorozza a megfelelő szektorszámokkal.

#### **V.1.C UMTS szektor adatforgalomra vonatkozó kapacitása**

Az V.1.C tábla egy UMTS szektor adatforgalomra vonatkozó kapacitását számszerűsíti. Az UMTS szektor adatforgalomra vonatkozó kapacitását a modell cellatípusok szerinti bontásban kalkulálja oly módon, hogy a „D4 Network Statistics” munkalap V. táblájában az adatforgalomra vonatkozóan tereptípusonként és az UMTS-re és HSDPA-ra vonatkozóan külön kiszámított szektorkapacitásokat súlyozza a „D2 Service Statistics” munkalap II. táblájából származó UMTS/HSDPA forgalmi aránnyal.

### **V.1.D UMTS telephely adatforgalomra vonatkozó kapacitása**

Az V.1.D tábla egy UMTS telephely adatforgalomra vonatkozó kapacitását számszerűsíti. Egy UMTS telephely adatforgalomra vonatkozó kapacitását a modell cella-, terület- és szektorszám szerinti típusokon alapuló bontásban kalkulálja oly módon, hogy az V.1.C táblában kiszámított szektorkapacitás értékeket megszorozza a megfelelő szektorszámokkal.

### **V.1.E UMTS szektor hang- és adatforgalomra vonatkozó kapacitása**

Az V.1.E tábla egy UMTS szektor hang- és adatforgalomra vonatkozó kapacitását számszerűsíti. Az UMTS szektor hang- és adatforgalomra vonatkozó kapacitása az V.1.A és az V.1.C táblázatokban kiszámított kapacitásértékek közül a nagyobb.

### **V.1.F UMTS telephely hang- és adatforgalomra vonatkozó kapacitása**

Az V.1.F tábla egy UMTS telephely hang- és adatforgalomra vonatkozó kapacitását számszerűsíti. Egy UMTS telephely hang- és adatforgalomra vonatkozó kapacitását a modell cella-, terület és szektorszám szerinti típusokon alapuló bontásban kalkulálja oly módon, hogy az V.1.E táblában kiszámított szektorkapacitás értékeket megszorozza a megfelelő szektorszámokkal.

### **V.1. G Mikrohullámú átvitelrel bekötött telephelyek száma**

Az V.1.G tábla a mikrohullámú átvitelrel bekötött NodeB telephelyek számát számítja ki. A modellezés során feltételezés, hogy minden telephely mikrohullámú linken keresztül csatlakozik, tehát a mikrohullámú átvitelrel bekötött telephelyek száma megegyezik a NodeB számítások I.6. táblájában kiszámított NodeB telephely értékekkel.

## **V.2. Backhaul (BTS-BSC átvitel)**

### **V.2.A GSM szektor kapacitása**

Az V.2.A tábla egy GSM szektor kapacitását számszerűsíti. A GSM szektor kapacitását a modell cellatípusok szerinti bontásban kalkulálja oly módon, hogy a – TRX-ekre vonatkozó számítások során a IV.2.C. táblában kiszámított – forgalmas órai forgalom kiszolgálásához szükséges szektoronkénti TRX-számot megszorozza egy TRX kapacitásával.

### **V.2.B GSM telephely kapacitása**

Az V.2.B tábla egy GSM telephely kapacitását számszerűsíti. Egy GSM telephely kapacitását a modell cella-, terület és szektorszám szerinti típusokon alapuló bontásban kalkulálja oly módon, hogy az V.2.A táblában kiszámított szektorkapacitás értékeket megszorozza a megfelelő szektorszámokkal.

### **V.2.C Mikrohullámú átvitelrel bekötött telephelyek száma**

A V.2.C tábla a mikrohullámú átvitelrel bekötött telephelyek számát számítja ki. A modellezés során feltételezés, hogy minden telephely mikrohullámú linken keresztül csatlakozik, tehát a mikrohullámú átvitelrel bekötött telephelyek száma megegyezik a BTS számítások II.10.A. táblájában kiszámított BTS telephely értékekkel.

## **V.3. Backhaul kombinált átvitel**

Az V.3. rész kalkulálja a különböző kapacitású PDH rádiólinkek számát. Az eredmény a BTS/NodeB telephelyek V.3.A táblából vett teljes számának és a különböző kapacitású (4×2, 8×2, 16×2 Mbit/s) PDH mikrohullámú rádiólinkek arányának szorzataként áll elő.

A különböző kapacitású PDH mikrohullámú rádiólinkek arányának számítása kétféleképpen történhet:

- Átlagolt modell szerint
- Monte Carlo modell alapján.

### **V.3.A Mikrohullámú átvitelrel bekötött telephelyek száma és a telephelyek átlagos kapacitása**

Az V.3.A tábla a mikrohullámú átvitelrel bekötött telephelyek számát és egy telephely átlagos kapacitását számítja ki. A mikrohullámú átvitelrel bekötött telephelyek száma az V.1.G táblában a NodeB-re vonatkozóan és az V.2.C táblában a BTS-re vonatkozóan kiszámított telephely érték közül a nagyobb.

A telephelyek átlagos kapacitása az egyes telephelyekre vonatkozó kapacitások telephelyszámmal súlyozott átlagaként áll elő külön-külön a GSM és az UMTS telephelyek esetében.

### **V.3.B Backhaul átvitel kapacitása**

Az V.3.B tábla a különböző típusú mikrohullámú rádiólinkek kbps-ban kifejezett működési kapacitását számítja ki.

### **V.3.C Átlagolt modell**

Az átlagolt modell a különböző kapacitású PDH mikrohullámú rádiólinkek arányát úgy határozza meg, hogy az átviteli láncban minden átviteli szakaszhoz egy olyan minimális átviteli kapacitást rendel, amely az adott átviteli szakaszon képes kezelni az átviteli szükségletet. Az egyes átviteli szakaszokon az átviteli csatornák száma az egy telephelyre jutó átviteli csatornák számának és az adott átviteli szakaszon downlink irányú átviteli láncban lévő telephelyek számának szorzataként áll elő. A számításnál feltételezés, hogy minden átviteli lánc ugyanannyi telephelyből áll, továbbá az egy telephelyre jutó átviteli szükséglet minden telephelynél azonos.

### **V.3.D PDH rádiólinkek végső száma**

Az V.3.D tábla határozza meg a különböző kapacitású PDH rádiólinkek számát a kiválasztott módszertannak (Átlagolt modell/Monte Carlo modell) megfelelően. A Monte Carlo modellből származó arányokat a számítás a „D4 Network Statistics” munkalap IX. táblájából veszi át.

Az V.3.D tábla ezenfelül „D4 Network Statistics” munkalap IX. táblájából származó arány alapján meghatározza az egyedülálló PDH rádiólink telephelyek számát.

## **VI. BSC**

A számítás ezen szakasza a BSC alapberendezések és a bővítési lépcsők szükséges mennyiségét határozza meg a következő módon:

Az alapberendezések mennyisége a TRX-ek számításai során a IV. 3. táblában kiszámított TRX-mennyiség és a BSC hálózati elem maximális kiépítés melletti tényleges működési kapacitásának „D3 Headroom allowance” munkalap I. táblájában kiszámított értékének (TRX-ben) a hányadosa.

A bővítési lépcsők szükséges mennyisége az alapberendezés által le nem fedett kapacitásszükséglet figyelembevételével áll elő a következő összefüggés alapján:

$$EU(BSC) = BU(BSC) \times [TRX \div BU(BSC) - OC(base)] \div OC(ext)$$

ahol:

$EU(BSC)$  – a BSC bővítési lépcsők száma

$BU(BSC)$  – BSC alapberendezések száma

$TRX$  – TRX kártyák teljes száma a hálózatban

$OC(base)$  – alapberendezés tényleges működési kapacitása

$OC(ext)$  – bővítési lépcső tényleges működési kapacitása

A számítások a tényleges működési kapacitások figyelembe vételével megfelelő tervezési tartalékot építenek a modellbe.

## VII. TRC

A számítás ezen szakasza a TRC alapberendezések és a bővítési lépcsők szükséges mennyiségét határozza meg.

Az alapberendezések mennyisége a teljes kapacitásigény és a TRC hálózati elem maximális kiépítés melletti tényleges működési kapacitása – „D3 Headroom allowance” munkalapon – kiszámított értékének hányadosaként áll elő. A teljes kapacitásigényt az E1 portok teljes száma jelenti az A interfészen, ami viszont az E1 portok teljes számától függ az A sub interfészen. Az A interfészen az E1 portok teljes száma úgy áll elő, hogy az A sub interfészen lévő E1 portok teljes számát megszorozzuk az A sub/A konverziós aránnyal. Az A sub/A konverziós arány értéke 4, ami az A interfészen lévő E1 portonkénti 64 kbit/s beszédcsatornák és az A sub interfészen lévő E1 portonkénti 16 kbit/s beszédcsatornák aránya. Az A sub interfészen lévő E1 portok teljes száma az összes BSC hangátviteli kapacitásának (kbps-ben) és az E1 port kapacitásának (2048 kbps) a hányadosaként áll elő.

A bővítési lépcsők szükséges mennyisége az alapberendezés által le nem fedett kapacitásszükséglet figyelembevételével áll elő a következő összefüggés alapján:

$$EU(TRC) = BU(TRC) \times [CAP(A) \div BU(TRC) - OC(base)] \div OC(ext)$$

ahol:

$EU(TRC)$  – a TRC bővítési lépcsők száma

$BU(TRC)$  – TRC alapberendezések mennyisége

$CAP(A)$  – A interfészen lévő E1 portok teljes száma

$OC(base)$  – TRC alapberendezés tényleges működési kapacitása (E1)

$OC(ext)$  – TRC bővítési lépcső tényleges működési kapacitása (E1)

## VIII. RNC

A számítás ezen szakasza az RNC alapberendezések és a bővítési lépcsők szükséges mennyiségét határozza meg a következő módon:

Az RNC alapberendezések minimálisan szükséges száma a lub linkek száma, a szektorszám, illetve a telephelyek szám által megkövetelt mennyiség közül a legnagyobb érték. A lub linkek száma a NodeB-k teljes hangforgalomra vonatkozó – korábban, a backhaul átvitel tervezése során kiszámított – kapacitásigényének és az E1 port kapacitásnak (2048 kbps) a hányadosaként áll elő.

Az RNC alapberendezések száma ( $BU_{RNC}$ ) a következő összefüggés alapján kerül kiszámításra:

$$BU_{RNC} = \left[ \text{Max} \left( \frac{TH_{lub}}{C_{lub}}, \frac{N_{Total}^{SeB}}{C_{RNC}^{Se}}, \frac{N_{Total}^{SiB}}{C_{RNC}^{Si}} \right) \right]$$

ahol:

$TH_{lub}$  – lub link kapacitásigény (E1)

$C_{lub}$  – lub interfész kapacitás (E1) – teljes kiépítés mellett

$N_{Total}^{SeB}$  – szektorok teljes száma az UMTS hálózatban

$C_{RNC}^{Se}$  – RNC szektorkapacitás – teljes kiépítés mellett

$N_{Total}^{SiB}$  – Node B telephelyek teljes száma az UMTS hálózatban

$C_{RNC}^{Si}$  – RNC telephelyre vonatkozó kapacitás – teljes kiépítés mellett

Az RNC bővítési lépcsők – lub link bővítés miatt/szektorszám miatt/telephelyszám miatt – szükséges mennyisége a következő összefüggés alapján áll elő:

$$EU(RNC) = BU(RNC) \times [CAP(A) \div BU(RNC) - OC(base)] \div OC(ext)$$

ahol:

$EU(RNC)$  – a RNC bővítési lépcsők száma

$BU(RNC)$  – RNC alapberendezések mennyisége

$CAP(A)$  – lub link kapacitásigény (E1-ben)/szektorszám/telephelyszám

$OC(base)$  – RNC alapberendezés tényleges működési kapacitása (E1)

$OC(ext)$  – RNC bővítési lépcső tényleges működési kapacitása (E1)

## IX. MSS és MGW

A számítás ezen szakasza az MSC szerver (MSCS) és a Media Gateway (MGW) alapberendezések és a bővítési lépcsők szükséges mennyiségét határozza meg.

### MSS

Az MSS alapberendezések szükséges száma az előfizetők számának és az MSS teljes kiépítés melletti kapacitásának (előfizetőszámban) hányadosaként áll elő. Az MSS bővítési lépcsők szükséges száma a következő összefüggés alapján áll elő:

$$EU(MSS) = BU(MSS) \times [CAP(A) \div BU(MSS) - OC(base)] \div OC(ext)$$

ahol:

$EU(MSS)$  – a MSS bővítési lépcsők száma

$BU(MSS)$  – MSS alapberendezések mennyisége

$CAP(A)$  – előfizetők száma

$OC(base)$  – MSS alapberendezés tényleges működési kapacitása

$OC(ext)$  – MSS bővítési lépcső tényleges működési kapacitása

### MGW

Az MGW alapberendezések szükséges száma a portok számára vonatkozó követelmény figyelembe vételével a következő összefüggés alapján áll elő:

$$BU_{MGW}^p = \frac{N_{MGW}^p}{C_{MGW,p}^\psi}$$

ahol:

$BU_{MGW}^p$  – MGW alapberendezések száma

$N_{MGW}^p$  – kapacitásigény portban

$C_{MGW,p}^\psi$  – MGW alapberendezés teljes kiépítés melletti működési kapacitása

A portban kifejezett kapacitásigény ( $N_{MGW}^p$ ) a következő összefüggés alapján áll elő:

$$N_{MGW}^p = p_{RNC} + p_{ic}^{mgw} + p_{is}^{mgw},$$

ahol:

$p_{RNC}$  – RNC illesztő portok száma

$p_{ic}^{mgw}$  – összekapcsolási forgalom lebonyolításához szükséges portok száma

$p_{is}^{mgw}$  – központok közötti forgalom kiszolgálásához szükséges portok száma

Az RNC illesztő portok száma a következő összefüggés alapján áll elő:

$$p_{RNC} = p_{BSC} + p_{RNC},$$

ahol:

$p_{BSC}$  – E1 portok teljes száma az A interfészen

$p_{RNC}$  – RNC lu-CS link kapacitásigény (E1)

Az összekapcsolási forgalom lebonyolításához szükséges portok száma a következő összefüggés alapján áll elő:

$$p_{ic}^{mgw} = T_{ic}^{mgw} \times \frac{1}{0,7} \times \frac{1}{31},$$

ahol:

$T_{ic}^{mgw}$  – IC forgalom, BHE-ben



A központok közötti forgalom lebonyolításához szükséges portok száma a következő összefüggés alapján áll elő:

$$p_{is}^{mgw} = T_{is}^{mgw} \times \frac{1}{0,7} \times \frac{1}{31},$$

ahol:

$T_{is}^{mgw}$  – központok közötti forgalom (kétszeresen figyelembe véve), BHE-ben

A 0,7-tel való osztás a forgalmas órai forgalom csatornákra való átváltására, míg a 31-gyel való osztás a csatornák 2Mbit/s-os portokra való átváltására szolgál.

Az MGW bővítési lépcsők szükséges száma a következő összefüggés alapján áll elő:

$$EU(MGW) = BU(MGW) \times [CAP(A) \div BU(MGW) - OC(base)] \div OC(ext)$$

ahol:

$EU(MGW)$  – az MGW bővítési lépcsők száma

$BU(MGW)$  – az MGW alapberendezések mennyisége

$CAP(A)$  – előfizetők száma

$OC(base)$  – az MGW alapberendezés tényleges működési kapacitása

$OC(ext)$  – az MGW bővítési lépcső tényleges működési kapacitása

## X. IN

A számítás ezen szakasza az IN (Intelligent Network) alapberendezés és a bővítési lépcsők szükséges mennyiségét határozza meg.

Az IN (Intelligent Network) alapberendezések szükséges száma a pre-paid előfizetők számának és az IN teljes kiépítés melletti kapacitásának (előfizetőszámban) hányadosaként áll elő. Az IN bővítési lépcsők szükséges száma a következő összefüggés alapján áll elő:

$$EU(IN) = BU(IN) \times [CAP(A) \div BU(IN) - OC(base)] \div OC(ext)$$

ahol:

$EU(IN)$  – az IN bővítési lépcsők száma

$BU(IN)$  – az IN alapberendezések mennyisége

$CAP(A)$  – pre-paid előfizetők száma

$OC(base)$  – IN alapberendezés tényleges működési kapacitása

$OC(ext)$  – IN bővítési lépcső tényleges működési kapacitása

## XI. IC számlázási rendszer

A számítás ezen szakasza az IC számlázási rendszer költségeinek meghatározásához szükséges forgalmi mennyiséget számszerűsíti. Ez a forgalmi mennyiség a forgalmas órai híváskísérletek száma, amely a „C1 Demand” munkalapról származó IC forgalmi mennyiségek (kimenő, bejövő hang- és videohívás forgalom, valamint a tranzit forgalom) és a „D2 Service Statistics” munkalapról származó hívásidőtartam érték hányadosa. A „C4

Revaluation” munkalap a későbbiekben ezt az értéket használja fel az IC számlázási rendszer költségének meghatározásához.

## **XII. Számhordozási rendszer**

A számítás ezen szakasza a számhordozási rendszer alapberendezés és a bővítési lépcsők szükséges mennyiségét határozza meg.

A számhordozási rendszer alapberendezések szükséges száma a forgalmas órai híváskísérletek (MSC/MGW/SMSC/MMSC/SGSN) számának és a számhordozási rendszer teljes kiépítés melletti kapacitásának hányadosaként áll elő. A számhordozási rendszer bővítési lépcsők szükséges száma a következő összefüggés alapján áll elő:

$$EU(NP) = BU(NP) \times [CAP(A) \div BU(NP) - OC(base)] \div OC(ext)$$

ahol:

EU(NP) – a számhordozási rendszer bővítési lépcsők száma

BU(NP) – a számhordozási rendszer alapberendezések mennyisége

CAP(A) – forgalmas órai híváskísérletek (MSC/MGW/SMSC/MMSC/SGSN) száma

OC(base) – számhordozási rendszer alapberendezés tényleges működési kapacitása

OC(ext) – számhordozási rendszer bővítési lépcső tényleges működési kapacitása

## **XIII. VMS**

A számítás ezen szakasza a VMS alapberendezés és a bővítési lépcsők szükséges mennyiségét határozza meg.

A VMS alapberendezések szükséges száma az előfizetők számának és a VMS teljes kiépítés melletti kapacitásának hányadosaként áll elő. A VMS bővítési lépcsők szükséges száma a következő összefüggés alapján áll elő:

$$EU(VMS) = BU(VMS) \times [CAP(A) \div BU(VMS) - OC(base)] \div OC(ext)$$

ahol:

EU(VMS) – a VMS bővítési lépcsők száma

BU(VMS) – a VMS alapberendezések mennyisége

CAP(A) – előfizetők száma

OC(base) – VMS alapberendezés tényleges működési kapacitása

OC(ext) – VMS bővítési lépcső tényleges működési kapacitása

## **XIV. HLR**

A számítás ezen szakasza a HLR alapberendezés és a bővítési lépcsők szükséges mennyiségét határozza meg.

A HLR alapberendezések szükséges száma az előfizetők számának és a HLR teljes kiépítés melletti kapacitásának hányadosaként áll elő. A HLR bővítési lépcsők szükséges száma a következő összefüggés alapján áll elő:

$$EU(HLR) = BU(HLR) \times [CAP(A) \div BU(HLR) - OC(base)] \div OC(ext)$$

ahol:

EU(HLR) – a HLR bővítési lépcsők száma

BU(HLR) – a HLR alapberendezések mennyisége

CAP(A) – előfizetők száma

OC(base) – HLR alapberendezés tényleges működési kapacitása

OC(ext) – HLR bővítési lépcső tényleges működési kapacitása

## **XV. SMSC**

A számítás ezen szakasza az SMSC alapberendezés és a bővítési lépcsők szükséges mennyiségét határozza meg.

Az SMSC alapberendezések szükséges száma a forgalmas órai SMS-szám és az SMSC teljes kiépítés melletti kapacitásának hányadosaként áll elő. Az SMSC bővítési lépcsők szükséges száma a következő összefüggés alapján áll elő:

$$EU(\text{SMSC}) = \text{BU}(\text{SMSC}) \times [\text{CAP}(\text{A}) \div \text{BU}(\text{SMSC}) - \text{OC}(\text{base})] \div \text{OC}(\text{ext})$$

ahol:

EU(SMSC) – az SMSC bővítési lépcsők száma

BU(SMSC) – az SMSC alapberendezések mennyisége

CAP(A) – Forgalmas órai SMS-szám (db/mp)

OC(base) – SMSC alapberendezés tényleges működési kapacitása

OC(ext) – SMSC bővítési lépcső tényleges működési kapacitása

## **XVI. MMSC**

A számítás ezen szakasza az MMSC alapberendezés és a bővítési lépcsők szükséges mennyiségét határozza meg.

Az MMSC alapberendezések szükséges száma a forgalmas órai MMS-szám és az MMSC teljes kiépítés melletti kapacitásának hányadosaként áll elő. Az MMSC bővítési lépcsők szükséges száma a következő összefüggés alapján áll elő:

$$EU(\text{MMSC}) = \text{BU}(\text{MMSC}) \times [\text{CAP}(\text{A}) \div \text{BU}(\text{MMSC}) - \text{OC}(\text{base})] \div \text{OC}(\text{ext})$$

ahol:

EU(MMSC) – az MMSC bővítési lépcsők száma

BU(MMSC) – az MMSC alapberendezések mennyisége

CAP(A) – Forgalmas órai MMS-szám (db/mp)

OC(base) – MMSC alapberendezés tényleges működési kapacitása

OC(ext) – MMSC bővítési lépcső tényleges működési kapacitása

## **XVII. PCU/SGSN**

### PCU

A számítás ezen szakasza a PCU alapberendezés és a bővítési lépcsők szükséges mennyiségét határozza meg. A PCU alapberendezések szükséges száma a következő összefüggés alapján áll elő.

$$BU_{PCU} = \max\left(\left[\frac{TH_{Gb}}{C_{PCU}^\Psi}\right]; BU_{RNC} + BU_{BSC}\right),$$

ahol:

$TH_{Gb}$  – Gb linkhez kapcsolódó kapacitásigény (Mbps)

$C_{PCU}^\Psi$  – PCU teljes kiépítés melletti működési kapacitása (Mbps)

$BU_{RNC}$  – RNC alapberendezések száma

$BU_{BSC}$  – BSC alapberendezések száma

A Gb linkhez kapcsolódó kapacitásigény (Mbps-ben) a következő összefüggés alapján adódik:

$$TH_{Gb} = \frac{1}{60} \times \left( \frac{\max(T_{GSMu}; T_{GSMd})}{f_{GSM}} \right),$$

ahol:

$T_{GSMu}$  – teljes forgalmas órai up-link irányú csomagkapcsolt adatforgalom a GSM hálózati elem percekvivalensben kifejezve

$T_{GSMd}$  – teljes forgalmas órai down-link irányú csomagkapcsolt adatforgalom a GSM hálózati elem percekvivalensben kifejezve

$f_{GSM}$  – GSM adatforgalomra vonatkozó percekvivalens érték

A PCU bővítési lépcsők szükséges száma a következő összefüggés alapján áll elő:

$$EU(PCU) = BU(PCU) \times [CAP(A) \div BU(PCU) - OC(base)] \div OC(ext)$$

ahol:

$EU(PCU)$  – a PCU bővítési lépcsők száma

$BU(PCU)$  – a PCU alapberendezések mennyisége

$CAP(A)$  – Gb link kapacitásigény

$OC(base)$  – PCU alapberendezés tényleges működési kapacitása

$OC(ext)$  – PCU bővítési lépcső tényleges működési kapacitása

### SGSN

A számítás ezen szakasza az SGSN alapberendezés és a bővítési lépcsők szükséges mennyiségét határozza meg.

Az SGSN alapberendezések szükséges száma a Gb linkhez kapcsolódó kapacitásigény (BH packets/sec) és az SGSN teljes kiépítés melletti kapacitásának hányadosaként áll elő. Az SGSN bővítési lépcsők szükséges száma a következő összefüggés alapján áll elő:

$$EU(SGSN) = BU(SGSN) \times [CAP(A) \div BU(SGSN) - OC(base)] \div OC(ext)$$

ahol:

$EU(SGSN)$  – az SGSN bővítési lépcsők száma

$BU(SGSN)$  – az SGSN alapberendezések mennyisége

CAP(A) – Gb link kapacitásigény

OC(base) – SGSN alapberendezés tényleges működési kapacitása

OC(ext) – SGSN bővítési lépcső tényleges működési kapacitása

### „Core” átvitel

A számítás ezen szakaszában a modell a Core átvitelben alkalmazott SDH mikrohullámú rádiólinkek és bérelt vonalak teljes számát határozza meg.

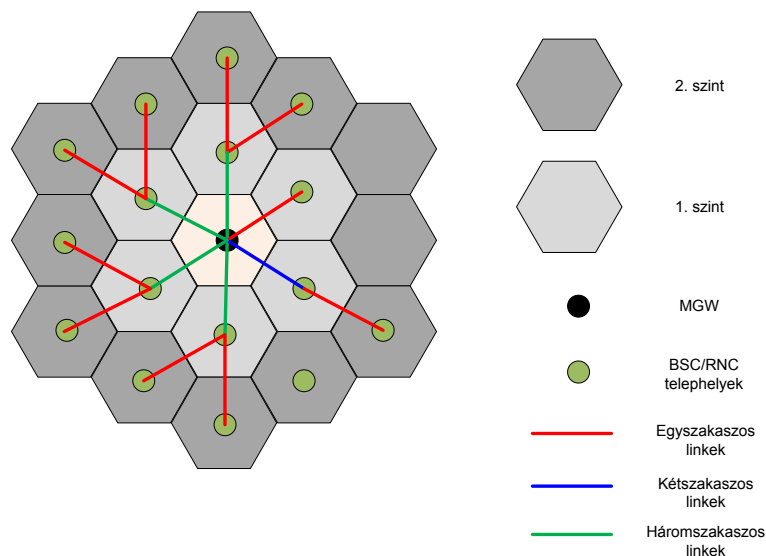
### BSC/RNC-MGW átvitel

A BSC/RNC-MGW átvittel kapcsolatos igény (2 Mbps-os áramkörökben) a BSC és az RNC irányú kapacitásszükséglet összege. A BSC esetében a kapacitásszükséglet számításai a TRC-re vonatkozó számításoknál található (VII. rész), míg az RNC számítások során kalkulálja a modell a lub linkkel kapcsolatos kapacitásigényt (VIII. rész).

A BSC/RNC-MGW átvitelhez szükséges mikrohullámú rádiólinkekre, illetve bérelt vonali szakaszokra vonatkozó kapacitásigényt a modell az előző bekezdésben ismertetett módon előálló teljes átviteli igényből számítja a „D4 Network Statistics” munkalap IX. táblájából származó megoszlási arány felhasználásával, amely az egyes átviteli módoknak a teljes átvitelben betöltött arányát fejezi ki.

Az átviteli igényre vonatkozó számítások után a modell a következő algoritmus felhasználásával számítja a rádiólinkek és bérelt vonalak szükséges számát és kapacitását.

Átviteli igény számítása



1. A számítás kiindulási alapja az ábrán látható logikai elrendezés. Az ábrán található struktúrák/hálóok számára vonatkozóan az MGW-k számával megegyező mennyiséget tételez fel a modell.
2. Egy MGW-re eső BSC/RNC telephelyek átlagos számának kalkulációja.
3. A különböző szintekre eső BSC/RNC telephelyek számának meghatározása oly módon, hogy a BSC/RNC telephelyek az első szintre sorolódnak mindaddig, amíg a szint nem „telítődik”, a maradék telephelyek pedig a második (illetve ha szükséges, a harmadik) szintre sorolódnak.
4. A különböző kapacitású linkek számának meghatározása, külön-külön az egy-, két- és háromszakaszos linkek esetében

5. Az STM-1 rádiólinkek és az STM-1 bérelt vonalak számának meghatározása a következő összefüggés alapján:

- Az STM-1 rádiólinkek száma az alábbi képlet szerint áll elő:

$$N(\text{rlink}) = ([N(\text{rlink1}) \times c1] + [N(\text{rlink2}) \times c2] + [N(\text{rlink3}) \times c3]) \times N(\text{MGW}) - [N(\text{MGW}) \times N(\text{site/MGW}) - N(\text{BSC/RNC}) \times c1] \times \text{hopes}$$

ahol:

$N(\text{rlink})$  – az STM-1 rádiólinkek száma

$N(\text{rlink1})$  – az egyszakaszos STM-1 rádiólinkek száma

$N(\text{rlink2})$  – a kétszakaszos STM-1 rádiólinkek száma

$N(\text{rlink3})$  – a háromszakaszos STM-1 rádiólinkek száma

$N(\text{MGW})$  – MGW-k száma

$N(\text{BSC/RNC})$  – BSC/RNC telephelyek száma

$N(\text{site/MGW})$  – 1 MGW-re eső BSC/RNC telephelyek átlagos száma

hopes – BSC/RNC-nkénti átlagos ugrás-szám

$$c1 = \text{roundup}[ACPS \times R \times OC(\text{SDH})]$$

$$c2 = \text{roundup}[ACPS \times 2 \times R \times OC(\text{SDH})]$$

$$c3 = \text{roundup}[ACPS \times 3 \times R \times OC(\text{SDH})]$$

ahol:

ACPS – egy telephely átlagos kapacitása (2Mpbs-os áramkörben)

R – mikrohullámú rádiólinkek %-os aránya

OC(SDH) – SDH rádiólink maximális kiépítés melletti tényleges működési kapacitása

- Az STM-1 bérelt vonalak száma hasonló összefüggés alapján áll elő azzal a különbséggel, hogy ebben az esetben értelemszerűen nem kerül figyelembe vételre az ugrásszám.

6. Az MGW és a BSC/RNC telephelyek közötti átlagos távolság meghatározása a következő formula segítségével.

$$\text{Dist} = \sqrt{\frac{\text{Area}}{\text{MGW} \times \text{MGW}(\text{BSC/RNC})}} \times \frac{1}{3,47},$$

ahol

Area – a teljes lefedett terület

MGW – az MGW-k teljes száma

MGW(BSC/RNC) – egy MGW-re eső BSC/RNC telephelyek átlagos száma

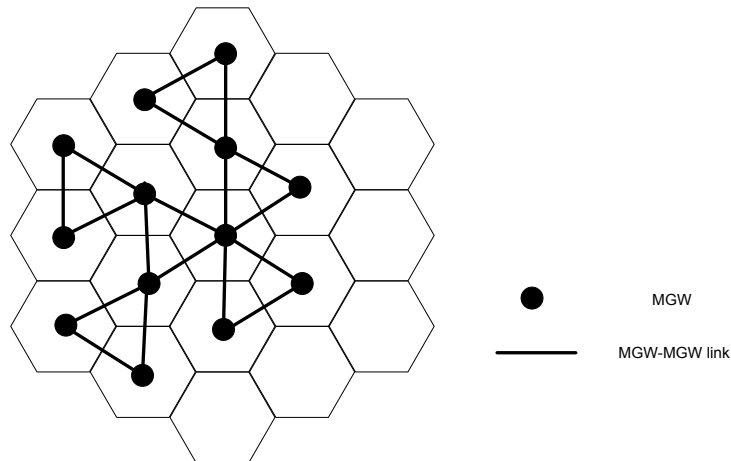
A távolság formula a következő összefüggéseket veszi figyelembe:

Hexagon formula -  $\text{Area} = 2,6 \times r^2$  és

Egyenlő oldalú háromszögre vonatkozó formula -  $r = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \text{Dist}$

## MGW-MGW bérelt vonali átvitel

### Bérelt vonalak számának számítása



1. A számítás kiindulási alapja a MGW-MGW átvitelrel kapcsolatos kapacitásigény, amely a modell a központok közötti forgalom lebonyolításához szükséges portok korábban kiszámított értékével azonos.
2. Az átvitelhez szükséges linkek számának meghatározása, amely a következő összefüggés alapján történik:

$$\text{MGW}(\text{links}) = \text{MGW} + \left\lceil \frac{\text{MGW}}{2} \right\rceil,$$

ahol

MGW – a MGW-ek száma

a számítás egyenlő távolságot feltételez az MGW-k között

3. Az STM-1 bérelt vonalak száma úgy áll elő, hogy egy MGW telephely átlagos kapacitása elosztásra kerül az STM-1 bérelt vonali kapacitással és megszorzásra kerül az MGW telephelyek számával.
4. Az MGW-k közötti átlagos távolság meghatározása a következő formula segítségével történik.

$$\text{Dist} = \sqrt{\frac{\text{Area}}{\text{MGW}} \times \frac{1}{3,47}},$$

ahol

Area – a teljes lefedett terület

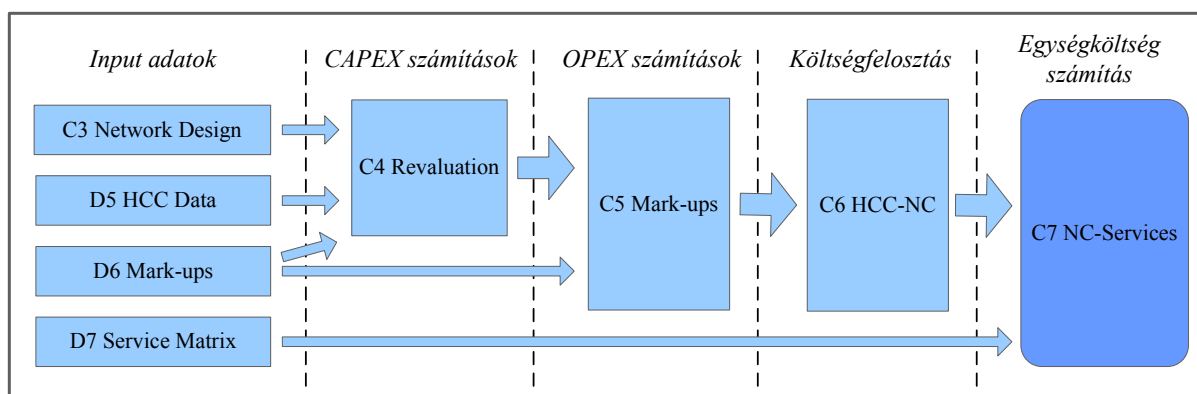
MGW – az MGW-k teljes száma

## 3. Költségmodellezés

### 3.1 Számítások menete a számviteli értékcsökkenés módszerének alkalmazásával

#### 3.1.1 Költségek számszerűsítése

A homogén költségkategóriák költségeinek számszerűsítése két számítási lépést takar. Az első lépésben a hálózat modellezése során előálló eszközmennyiségek („C3 Network Design” munkalapról) és a megfelelő eszközárak/élettartamok („D5 HCC Data” munkalapról) segítségével a modell meghatározza a közvetlen hálózati CAPEX költségeket. A közvetlen hálózati CAPEX költségek közé tartozik a hálózatmenedzsment rendszer értéke is, amelyet a modell mark-up segítségével számszerűsít. A számítások a „C4 Revaluation” munkalapon találhatóak. A HCC költségek kalkulációja során a második lépésben a modell mark-up-ok („D6 Mark-ups” munkalapról) segítségével számszerűsíti a hálózathoz kapcsolódó OPEX, valamint a támogató jellegű OPEX és CAPEX költségeket. Az erre vonatkozó számítások a „C5 Mark-ups” munkalapon találhatóak. A számítások menete az alábbi ábrán látható.



#### „D.5 HCC Data” munkalap

A „D.5. HCC Data” munkalap a modellezett hálózathoz kapcsolódóan kialakított Homogén Költségkategóriákhoz (HCC) kapcsolódó következő, az „Input data.xls” fájlból származó input adatokat tartalmazza:

- Devizaárfolyam (HUF/EUR)
- Súlyozott átlagos tőkeköltség (WACC)
- Befektetett eszközök értékelésére alkalmazott módszer (választható) – lineáris, annuitásos módszer
- Eszközárak eredetileg megadott devizában
- Eszközárak HUF-ban
- Eszközélettartamok
- Árváltozás
- Nettó és bruttó könyv szerinti érték aránya
- „Annualisation Shift” – Annuitásos módszer alkalmazása során a diszkontált cash flow számítási módját meghatározó érték (év elejére, év közepére vagy az év végére)



## **„C4 Revaluation” munkalap**

A „C4 Revaluation” munkalap számszerűsíti a hálózati eszközök CAPEX költségeit. A számítás során a modell kiszámítja az egyes HCC-k bruttó helyettesítési értékeit, majd felár segítségével kiszámítja és felosztja a hálózatmenedzsment rendszer értékét, ezután pedig a kiválasztott számítási módszer (annuitásos, lineáris) segítségével évesíti a hálózat CAPEX költségeit. A számítások a következőképpen jelennek meg a modellben:

Első lépésként az „F” oszlopban az eszközök bruttó helyettesítési értékét számítja ki a modell. A bruttó helyettesítési érték a hálózat méretezése során a „C3 Network Design” munkalapon előálló, „D” oszlopban összegyűjtött eszközmennyiségek és az „E” oszlopban feltüntetett („D5 HCC Data” munkalapról származó) megfelelő folyó eszközárak szorzataként áll elő. A számlázási rendszer esetében az alaptervezés és a bővítő egység értelmezési nehézsége miatt eltérő számítási módszer alkalmazására volt szükség. A modell a számlázási rendszer esetében számszerűsíti az egy számlázási egységre (amely figyelembe veszi a hang- és adatforgalmat is) jutó költséget, majd ezt a fajlagos költséget szorozza meg az IC forgalom „C3 Network Design” munkalap *XI. táblájában* kiszámított forgalmas órai IC-híváskísérletek számával.

A második lépésben a „G” oszlopban a modell kiszámítja és felosztja a hálózati elemek között a hálózatmenedzsment rendszer értékét. A számításhoz a modell a „D6 Mark-ups” munkalapról származó felárat használja fel.

Az „H” és „I” oszlop tartalmazza az évesített CAPEX költségeket. A modell kétféle módszer alkalmazását teszi lehetővé: az annuitásos és a lineáris módszert:

A lineáris módszer külön számítja az eszközhoz kapcsolódó értékcsökkenést és tőkeköltséget. Az értékcsökkenési leírást a bruttó helyettesítési érték („G” oszlop) és a hasznos élettartam („D5 HCC Data” munkalapról származó) hányadosa adja. A tőkeköltség a tőke elvárt megtérülését mutatja és a nettó helyettesítési érték (ami a modell feltételezése szerint a GRC fele, tehát az eszközök a feltételezés szerint az élettartamuk felénél járnak) és a WACC („D5 HCC Data” munkalapról származó) szorzataként áll elő. Az eszközök nettó értékének változásából származó nyereséget/vesztéget a tartási nyereség/vesztés számszerűsíti („D5 HCC Data” munkalapról származó árváltozás, valamint a nettó helyettesítési érték felhasználásával).

Az annuitásos módszerrel számított éves költség egyszerre veszi figyelembe az értékcsökkenési leírást, valamint a tárgyi eszközzel kapcsolatos tőkeköltséget. A költségszámítás alapja a tárgyi eszköz bruttó helyettesítési értéke („G” oszlopból). Az annuitásos módszer szerint az éves költségek az alábbi képlettel számíthatók:

$$c = \text{GRC} \frac{\left( \frac{\text{WACC} - \text{index}}{1 + \text{WACC}} \right)}{1 - \left( \frac{1 + \text{index}}{1 + \text{WACC}} \right)^l} \left( \frac{1 + \text{WACC}}{1 + \text{index}} \right)^{\text{shift}}$$

ahol:

index – árváltozás („D5 HCC Data” munkalapról)

shift – a diszkontált cash flow számítási módját meghatározó érték (év elejére, év közepére vagy az év végére) - („D5 HCC Data” munkalapról)

l – eszközélettartam („D5 HCC Data” munkalapról)

WACC – súlyozott átlagos tőkeköltség („D5 HCC Data” munkalapról)

A „J” oszlop tartalmazza a kiválasztott módszertan szerinti évesített CAPEX költségeket

## **„D6 Mark-ups” munkalap**

A „D6 Mark-ups” munkalap tartalmazza a hálózathoz kapcsolódó OPEX, valamint a támogató jellegű tevékenységek OPEX és CAPEX költségeinek, valamint a

hálózatmenedzsment költségének számításához felhasznált százalékos felárak (mark-up) értékét. Ez a munkalap tartalmazza továbbá a szabályozáshoz és a nagykereskedelmi tevékenységhez kapcsolódó létszám értéket és annak megoszlási arányait.

A modell a következő felárakat számszerűsíti:

- *A hálózat működési költségeinek fedezésére képzett felár* – a felár a hálózat működési költségeinek a hálózati eszközök értékéhez viszonyított százalékos értékeként kerül meghatározásra, a folyóáras korrekció figyelembe vételével (erre azért van szükség, mert a kiszámított százalékos értékek a könyv szerinti értékek alapján állnak elő, a modell költségszámításai viszont folyó áron történnek, ezért a kiszámított százalékokat szükséges kiigazítani a folyóáras és a könyv szerinti eszközérték arányával). A felár a következő működési költségekre teremt fedezetet:

- Hálózat üzemeltetési, -tervezési, -fenntartási kiadások
- Szabályozónak fizetett díjak
- Más szolgáltatóknak fizetett távközlési díjak
- Egyéb hálózati telephelyek bérleti díjai

A felár 4 eszközcsoportra vonatkozóan kerül kiszámításra (Telephely infrastruktúra, BSS infrastruktúra, Átvitel, MSC/MGW és egyéb hálózati elemek) a következő összefüggés alapján

$$M_{NE\_OPEX} = \frac{C_{NE\_OPEX} + \frac{C_{NE\_OPEX}}{C_{N\_OPEX}} \times (C_{NA\_OPEX} + C_{OSR\_OPEX} + C_{OP\_OPEX})}{C_{NE\_CAPEX}} \times \frac{1}{R_{\frac{GRC}{GBV}}},$$

ahol

$M_{NE\_OPEX}$  – a hálózat működési költségeinek fedezésére képzett felár

$C_{N\_OPEX}$  – hálózat üzemeltetési, -tervezési, -fenntartási kiadások

$C_{NE\_OPEX}$  – adott eszközcsoportra jutó hálózat üzemeltetési, -tervezési, -fenntartási kiadások

$C_{NA\_OPEX}$  – szabályozónak fizetett díjak

$C_{OSR\_OPEX}$  – egyéb hálózati telephelyek bérleti díjai

$C_{OP\_OPEX}$  – más szolgáltatóknak fizetett távközlési díjak

$C_{NE\_CAPEX}$  – adott eszközcsoport bruttó könyv szerinti értéke

$R_{\frac{GRC}{GBV}}$  – bruttó helyettesítési érték és bruttó könyv szerinti érték aránya

- *A hálózatmenedzsment rendszer eszközértékének meghatározásához használt felár* – a felár a hálózatmenedzsment rendszer értékének a hálózati eszközök értékéhez viszonyított százalékos értékeként kerül meghatározásra. A felár a következő összefüggés alapján áll elő:

$$M_{NEM\_CAPEX} = \frac{C_{NEM\_CAPEX}}{C_{NE\_CAPEX}},$$

ahol

$M_{NEM\_CAPEX}$  – hálózatmenedzsment eszközértékének meghatározásához használt felár

$C_{NEM\_CAPEX}$  – hálózatmenedzsment rendszer bruttó könyv szerinti értéke

$C_{NE\_OPEX}$  – hálózatmenedzsment rendszer szempontjából releváns hálózati elemek bruttó könyv szerinti értéke

- *A támogató tevékenységek működési költségeinek fedezésére képzett felár – a felár a támogató tevékenységek (hálózathoz kapcsolódó) működési költségeinek a hálózat működési költségeihez viszonyított százalékos értékeként kerül meghatározásra. A felár a következő működési költségekre teremt fedezetet*

- Energia költségek
- Hálózatra jutó IT költségek
- Hálózatra jutó pénzügyi és adminisztrációs kiadások
- Hálózatra jutó irodabérleti költségek
- Hálózatra jutó díjak és adók
- Hálózatra jutó egyéb ráfordítások

A felár a következő összefüggés alapján áll elő:

$$M_{AAS\_OPEX} = \frac{(C_{FAA\_OPEX} + C_{OR\_OPEX} + C_{FAT\_OPEX} + C_{OE\_OPEX} + C_{IT\_OPEX} \times R_{IT}) \times \frac{C_{N\_OPEX}}{C_{S\_OPEX} + C_{N\_OPEX}} + C_{E\_OPEX}}{C_{N\_OPEX} + C_{NA\_OPEX} + C_{OP\_OPEX} + C_{OSR\_OPEX}}$$

ahol

$C_{FAA\_OPEX}$  – Pénzügyi és adminisztrációs kiadások

$C_{OR\_OPEX}$  – Irodabérleti díjak

$C_{FAT\_OPEX}$  – Díjak és adók

$C_{OE\_OPEX}$  – Egyéb ráfordítások

$C_{IT\_OPEX}$  – IT költségek

$R_{IT}$  – IT rendszereken belül a nyilvántartó és pénzügyi rendszerek értékének aránya

$C_{S\_OPEX}$  – Értékesítési-, Marketing-, Ügyfélszolgálati- kiadások (ideértve ügynöki jutalékokat)

$C_{N\_OPEX}$  – hálózat üzemeltetési, -tervezési, -fenntartási kiadások

$C_{E\_OPEX}$  – Energia költségek

$C_{NA\_OPEX}$  – szabályozónak fizetett díjak

$C_{OSR\_OPEX}$  – egyéb hálózati telephelyek bérleti díjai

$C_{OP\_OPEX}$  – más szolgáltatóknak fizetett távközlési díjak

- A támogató eszközök CAPEX költségeinek fedezésére képzett felár – a felár a (hálózathoz kapcsolódó) támogató eszközök CAPEX költségeinek a hálózat működési költségeihez viszonyított százalékos értékeként kerül meghatározásra. A felár a következő eszközök CAPEX költségeire teremt fedezetet
  - IT rendszerek
  - Épületek
  - Támogató eszközök

A felár a következő összefüggés alapján áll elő:

$$M_{A\wedge S\_CAPEX} = \frac{(D_{IT\_CAPEX} + NBV_{IT\_CAPEX} \times WACC + D_{B\_CAPEX} + NBV_{B\_CAPEX} \times WACC + D_{SP\_CAPEX} + NBV_{SP\_CAPEX})}{C_{N\_OPEX} + C_{NA\_OPEX} + C_{OP\_OPEX} + C_{OSR\_OPEX} + C_{S\_OPEX}}$$

ahol

$D_{IT\_CAPEX}$  – IT rendszerek lekönyvelt éves értékcsökkenése

$NBV_{IT\_CAPEX}$  – IT rendszerek nettó könyv szerinti értéke

$D_{B\_CAPEX}$  – Épületek lekönyvelt éves értékcsökkenése

$NBV_{B\_CAPEX}$  – Épületek nettó könyv szerinti értéke

$D_{SP\_CAPEX}$  – Támogató eszközök lekönyvelt éves értékcsökkenése

$NBV_{SP\_CAPEX}$  – Támogató eszközök nettó könyv szerinti értéke

WACC – Súlyozott átlagos tőkeköltség

$C_{S\_OPEX}$  – Értékesítési-, Marketing-, Ügyfélszolgálati- kiadások (ideértve ügynöki jutalékokat)

$C_{N\_OPEX}$  – hálózat üzemeltetési, -tervezési, -fenntartási kiadások

$C_{NA\_OPEX}$  – szabályozónak fizetett díjak

$C_{OSR\_OPEX}$  – egyéb hálózati telephelyek bérleti díjai

$C_{OP\_OPEX}$  – más szolgáltatóknak fizetett távközlési díjak

### **„C5 Mark-ups” munkalap**

A „C5 Mark-ups” munkalapon történik meg a „D6 Mark-ups” munkalapon kiszámított felárak segítségével meghatározott CAPEX és OPEX költségek homogén költségkategóriákhoz rendelése a következő módon:

A munkalap „C” illetve „D” oszlopában találhatóak meg a korábbi számítások („C4 Revaluation” munkalap) során kiszámított bruttó helyettesítési értékek, illetve folyó költségek. Ezek az értékek már tartalmazzák a hálózatmenedzsment rendszer értékét is.

A munkalap „E” oszlopában a „D6 Mark-ups” munkalapról származó, a hálózat működési költségeinek fedezésére, négy eszközcsoportra vonatkozóan kiszámított felár segítségével kiszámítja a modell a hálózat OPEX költségeit és hozzárendeli a megfelelő eszközcsoportok homogén költségkategóriáihoz.

A munkalap „F” oszlopában a „D6 Mark-ups” munkalapról származó, a támogató tevékenységek működési költségeinek fedezésére képzett felár segítségével kiszámítja a modell a támogató tevékenységek működési költségeit és homogén költségkategóriákhoz rendeli azokat.

A munkalap „G” oszlopában a „D6 Mark-ups” munkalapról származó, a támogató eszközök CAPEX költségeinek fedezésére képzett felár segítségével kiszámítja a modell a támogató eszközök költségeit és homogén költségkategóriákhoz rendeli azokat.

A munkalap „H” oszlopa összegzi az egyes homogén költségkategóriákhoz rendelt, az előző oszlopokban („D”, „E”, „F”, „G”) kiszámított költségeket.

### **3.1.2 Költségek felosztása**

A költségek felosztása során az előző pontban kiszámított és homogén költségkategóriákba sorolt költségeket a modell hálózati elemekre alokálja, majd a hálózati elemek egységköltségei és a megfelelő útvonaltényezők szorzataként áll elő az egyes szolgáltatások egységköltsége. A költségek homogén költségkategóriákból hálózati elemekre osztása és a hálózati elemek egységköltségeinek kiszámítása a „C6 HCC-NC” munkalapon történik, míg a hálózati szolgáltatások egységköltségeinek kalkulációja a „C7 NC-Services” munkalapon található, amelynek során a „D7 Service Matrix” munkalapon található útvonaltényezőket használja fel a modell.

#### **„C6 HCC-NC” munkalap**

A „C6 HCC-NC” munkalapon a modell a homogén költségkategóriák költségeit hálózati elemekhez rendeli, majd kiszámítja az egyes hálózati elemek egységköltségeit.

A modellezés során a következő hálózati elemek kerültek kialakításra:

- *Torony és telephely kialakítás*
- *BTS/NodeB hang*
- *BSC/RNC hang*
- *BTS/NodeB adat*
- *BSC/RNC adat*
- *MSC/MSS/MGW*
- *Backhaul hang átvitel*
- *BSC-MSC hang átvitel*
- *Központok közötti hang átvitel*
- *Backhaul adat átvitel*
- *BSC-MSC adat átvitel*
- *Központok közötti adat átvitel*
- *SMSC*
- *MMSC*
- *SGSN/GGSN*
- *HLR*
- *WAP*
- *Számlázás és szabályozói kapcsolatok*
- *Számhordozás*

#### **Költségallokáció (HCC-költségek hálózati elemekre osztása):**

##### **A. Telephelyek kialakításához kapcsolódó költségek**

A telephelyek kialakításához kapcsolódó költségeket a modell közvetlenül a „Torony és telephely kialakítás” hálózati elemhez allokalja.

### B. BTS (GSM) költségek felosztása

A BTS költségei a következő összefüggés alapján kerülnek megosztásra a „BTS/NodeB hang” és a „BTS/NodeB adat” hálózati elemek között:

- „BTS/NodeB hang” hálózati elemre jutó költséghányad

$$A_{\text{BTS-NC2}} = \frac{\text{GSM}_V}{\text{GSM}_V + \text{GSM}_D},$$

- „BTS/NodeB adat” hálózati elemre jutó költséghányad

$$A_{\text{BTS-NC4}} = \frac{\text{GSM}_D}{\text{GSM}_V + \text{GSM}_D}$$

ahol

$A_{\text{BTS-NC2}}$  – „BTS/NodeB hang” hálózati elemre jutó költséghányad

$A_{\text{BTS-NC4}}$  – „BTS/NodeB adat” hálózati elemre jutó költséghányad

$\text{GSM}_V$  – GSM hangforgalom Erlangban

$\text{GSM}_D$  – GSM adatforgalom Erlangban

### C. NodeB (UMTS) költségek felosztása

A NodeB költségei a következő összefüggés alapján kerülnek megosztásra a „BTS/NodeB hang” és a „BTS/NodeB adat” hálózati elemek között:

- „BTS/NodeB hang” hálózati elemre jutó költséghányad

$$A_{\text{NodeB-NC2}} = \frac{\text{NodeB}_V}{\text{NodeB}_V + \text{NodeB}_D}$$

- „BTS/NodeB adat” hálózati elemre jutó költséghányad

$$A_{\text{NodeB-NC4}} = \frac{\text{NodeB}_D}{\text{NodeB}_V + \text{NodeB}_D}$$

ahol

$A_{\text{NodeB-NC2}}$  – „BTS/NodeB hang” hálózati elemre jutó költséghányad

$A_{\text{NodeB-NC4}}$  – „BTS/NodeB adat” hálózati elemre jutó költséghányad

$\text{NodeB}_V$  – A hangforgalom kiszolgálásához szükséges UMTS szektorok száma

$\text{NodeB}_D$  – Az adatforgalom kiszolgálásához szükséges UMTS szektorok száma

### D. PDH/SDH rádiólinkek költségeinek felosztása

A PDH/SDH rádiólinkek költségei a következő összefüggés alapján kerülnek megosztásra a „Backhaul hang átvitel” és a „Backhaul adat átvitel”, illetve a „BSC-MSC hang átvitel” és a „BSC-MSC adat átvitel” hálózati elemek között:

- „Backhaul hang átvitel” hálózati elemre jutó költséghányad

$$A_{\text{NodeB-NC7}} = \frac{\text{BTS/NodeB}_{\text{CS}}}{\text{BTS/NodeB}_{\text{CS}} + \text{BTS/NodeB}_{\text{PS}}}$$

- „Backhaul adat átvitel” hálózati elemre jutó költséghányad

$$A_{\text{NodeB-NC10}} = \frac{\text{BTS/NodeB}_{\text{PS}}}{\text{BTS/NodeB}_{\text{CS}} + \text{BTS/NodeB}_{\text{PS}}}$$

ahol

$A_{\text{NodeB-NC7}}$  – „Backhaul hang átvitel” hálózati elemre jutó költséghányad

$A_{\text{NodeB-NC10}}$  – „Backhaul adat átvitel” hálózati elemre jutó költséghányad

$\text{BTS/NodeB}_{\text{PS}}$  – Csomagkapcsolt forgalom a BTS/NodeB hálózati elemeken

$\text{BTS/NodeB}_{\text{CS}}$  – Vonalkapcsolt forgalom a BTS/NodeB hálózati elemeken

## E. BSC/RNC

### BSC alapberendezés és BSC TRX bővítés

A BSC alapberendezés és a BSC TRX bővítés költségei a következő összefüggés alapján kerülnek megosztásra a „BSC/RNC hang” és a „BSC/RNC adat” hálózati elemek között:

- „BSC/RNC hang” hálózati elemre jutó költséghányad

$$A_{\text{BSC-NC3}} = \frac{\text{BSC}_{\text{Asub}}}{\text{BSC}_{\text{E1}}}$$

- „BSC/RNC adat” hálózati elemre jutó költséghányad

$$A_{\text{BSC-NC5}} = 1 - A_{\text{BSC-NC3}}$$

ahol

$A_{\text{BSC-NC3}}$  – „BSC/RNC hang” hálózati elemre jutó költséghányad

$A_{\text{BSC-NC5}}$  – „BSC/RNC adat” hálózati elemre jutó költséghányad

$\text{BSC}_{\text{Asub}}$  – BSC Asub interfészek száma (E1)

$\text{BSC}_{\text{E1}}$  – BSC interfészek teljes száma (E1)

### TRC alapberendezés és TRC (A interfész) bővítés

A TRC alapberendezés és TRC bővítés költségei a modell közvetlenül a „BSC/RNC hang” hálózati elemhez allokálja.

### RNC alapberendezés és RNC bővítés

Az RNC alapberendezés és az RNC bővítés költségei a következő összefüggés alapján kerülnek megosztásra a „BSC/RNC hang” és a „BSC/RNC adat” hálózati elemek között:

- „BSC/RNC hang” hálózati elemre jutó költséghányad

$$A_{\text{RNC-NC3}} = \frac{\text{RNC}_{\text{lu-CS}}}{\text{RNC}_{\text{lub}}}$$

- „BSC/RNC adat” hálózati elemre jutó költséghányad

$$A_{\text{RNC-NC5}} = 1 - A_{\text{RNC-NC3}}$$

ahol

$A_{\text{RNC-NC3}}$  – „BSC/RNC hang” hálózati elemre jutó költséghányad

$A_{\text{RNC-NC5}}$  – „BSC/RNC adat” hálózati elemre jutó költséghányad

$\text{RNC}_{\text{lu-CS}}$  – RNC lu-CS link kapacitás (E1)

$\text{RNC}_{\text{lub}}$  – RNC lub link kapacitás (E1)

## **F. MSC**

Az MSS/MGW alapterendezés és az MSS/MGW bővítés költségeit a modell közvetlenül az MSC/MSS/MGW hálózati elemhez allokálja.

## **H. Adathálózat**

A PCU/SGSN alapterendezés és a PCU/SGSN bővítés költségeit a modell közvetlenül az SGSN/GGSN hálózati elemhez allokálja.

A WAP gateway HCC költségeit a modell közvetlenül a WAP hálózati elemhez allokálja.

## **I. SMSC/MMSC**

Az SMSC alapterendezés és az SMSC bővítés költségeit a modell közvetlenül az SMSC hálózati elemhez allokálja.

Az MMSC alapterendezés és az MMSC bővítés költségeit a modell közvetlenül az MMSC hálózati elemhez allokálja.

## **J. Egyéb hálózati elemek**

Az SSP, az SCP alapterendezés és bővítés, a HLR alapterendezés és bővítés költségeit a modell közvetlenül a HLR hálózati elemhez allokálja.

A VMS alapterendezés és bővítés költségeit a modell közvetlenül az MSC/MSS/MGW hálózati elemhez allokálja.

A számlázási rendszer költségeit a modell közvetlenül a „Számlázás és szabályozói kapcsolatok” elnevezésű hálózati elemhez allokálja.

A számhordozási rendszer alapterendezés és a bővítés költségei a modell közvetlenül a „Számhordozási rendszer” elnevezésű hálózati elemhez allokálja.

## **K. Koncesszió és frekvencia díj**

A 900 MHz-es és 1800 MHz-es koncesszió és frekvenciadíjak értékét a modell a BTS költségek felosztása során használt felosztási arányok (lásd B. pont feljebb) alapján osztja meg a „BTS/NodeB hang” és a „BTS/NodeB adat” hálózati elemek között.

A 2100 MHz-es koncesszió és frekvenciadíjak értékét a modell a NodeB költségek felosztása során használt felosztási arányok (lásd C. pont feljebb) alapján osztja meg a „BTS/NodeB hang” és a „BTS/NodeB adat” hálózati elemek között.

A mikrohullámú frekvenciadíjak értékét a modell a PDH/SDH rádiólinkek költségeinek felosztása során használt felosztási arányok (lásd D. pont feljebb) alapján osztja meg a „Backhaul hangátvitel” és a „Backhaul adat átvitel” hálózati elemek között.

A telephelyek bérleti díját a modell közvetlenül a „Torony és telephely kialakítás” hálózati elemhez allokálja.

## **L. Bérelt vonalak**

A BSC-MSC átvitel bérelt vonalainak költségét a modell a PDH/SDH rádiólinkek költségeinek felosztása során használt felosztási arányok (lásd D. pont feljebb) alapján osztja meg a „BSC-MSC hangátvitel” és a „BSC-MSC adat átvitel” hálózati elemek között.



Az MSC-MSC átvitel bérelt vonalainak költségét a modell közvetlenül a „Központok közötti hangátvitel” hálózati elemhez allokalja.

## **M. Egyéb**

A szabályozási és nagykereskedelmi költségeket a modell közvetlenül a „Számlázás és szabályozói kapcsolatok” elnevezésű hálózati elemhez allokalja.

### **Hálózati elemek egységköltsége:**

A hálózati elemek egységköltségének számítása során a modell figyelembe veszi az Európai Bizottság 2009/396/EK (2009. május 7.) Ajánlásában szereplő, a költség inkrementum számítására vonatkozó előírásokat. Ennek megfelelően a modell az egységköltség számítás során azonosítja azokat a költségeket, amelyek a beszédcélú hívásvégződtetés szolgáltatás nyújtásának hiányában nem merültek volna fel (elkerülhető költségek). A keresett költségösszeg az összes szolgáltatást nyújtó üzemeltető azonosított összes hosszú távú költsége és ugyanezen üzemeltető harmadik személyeknek nyújtott nagykereskedelmi hívásvégződtetési szolgáltatás hiányában felmerülő összes hosszú távú költsége közötti különbségként áll elő. A különbségszámítás hálózati elemenként történik.

A modellszámítások során az összes szolgáltatást nyújtó üzemeltető azonosított összes hosszú távú költsége hálózati elemenként a „C6 HCC-NC” munkalap 91. illetve 95. sorában áll elő az előző pontban részletezett számítások során HCC-kről hálózati elemekre osztott költségek hálózati elemenkénti összegzésével. A modell a 93. sorban a hálózati elemek megfelelő mennyiségeinek felhasználásával kiszámítja az egyes hálózati elemek egységköltségét. Ez az egységköltség-számítás megfelel a korábbi eljárásokban – a Európai Bizottság által megfogalmazott költségszámítási elvárások megjelenése előtt – alkalmazott számításnak.

A „C6 HCC-NC” munkalap 96-99. sorai tartalmazzák az inkrementum számításokat. Az itt található értékek az összes szolgáltatást nyújtó üzemeltető azonosított összes hosszú távú költsége és ugyanezen üzemeltetőnek valamely vizsgált hálózati szolgáltatásának hiányában felmerülő összes hosszú távú költsége közötti különbségként állnak elő. A számítás nemcsak a beszédcélú hívásvégződtetésre, hanem a híváskezdeményezésre, a hálózaton belüli hívásokra és a tranzit hívásokra vonatkozóan is kiszámítja a különbözeti költségösszeget.

A „C6 HCC-NC” munkalap 106-109. soraiban a modell a hálózati elemek szolgáltatásonként eltérő megfelelő – „C6 HCC-NC” munkalap 101-104. sorból származó – mennyiségeinek felhasználásával kiszámítja az egyes hálózati elemek egységköltségét a különböző szolgáltatások esetében.

### **„C7 NC-Services” munkalap**

#### **Szolgáltatások egységköltsége**

A „C7 NC-Services” munkalapon a modell kiszámítja a vizsgált hálózati szolgáltatások egységköltségét, amelynek során a „D7 Service Matrix” munkalapon található útvonaltényezőket használja fel. Az egyes szolgáltatások egységköltségei a hálózati elemek egységköltségei és a megfelelő útvonaltényezők szorzataként állnak elő a következő összefüggés alapján („C7 NC-Services” munkalap E-Y oszlopok):

$$c = \sum_i RF_i \times NE_i$$

ahol:

$RF_i$  – az i-edik hálózati elemhez tartozó útvonaltényező

$NE_i$  – az i-edik hálózati elem egységköltsége

A hálózati szolgáltatások díjában (így a végződtetési díjban is) a pénzügyi teljesítéssel kapcsolatos tőkeköltségnek is meg kell térülnie (ami a szolgáltatás teljesítése és az ellenérték pénzügyi teljesítése közötti időszakra vonatkozó elmaradt hozam fedezésére szolgál). A számítás a következő összefüggés alapján történik a modellben („C7 NC-Services” munkalap D oszlop):

$$C = \left[ \frac{1}{1 - \frac{M + 0,5}{12} \times WACC} \right] \times c .$$

ahol:

$M$  – fizetési határidő; feltételezés, hogy  $M =$  egy hónap;

$c$  – szolgáltatás költsége (hálózati és támogató költségek)

$C$  – szolgáltatás költsége a pénzügyi lebonyolításhoz kapcsolódó tőkeköltséggel

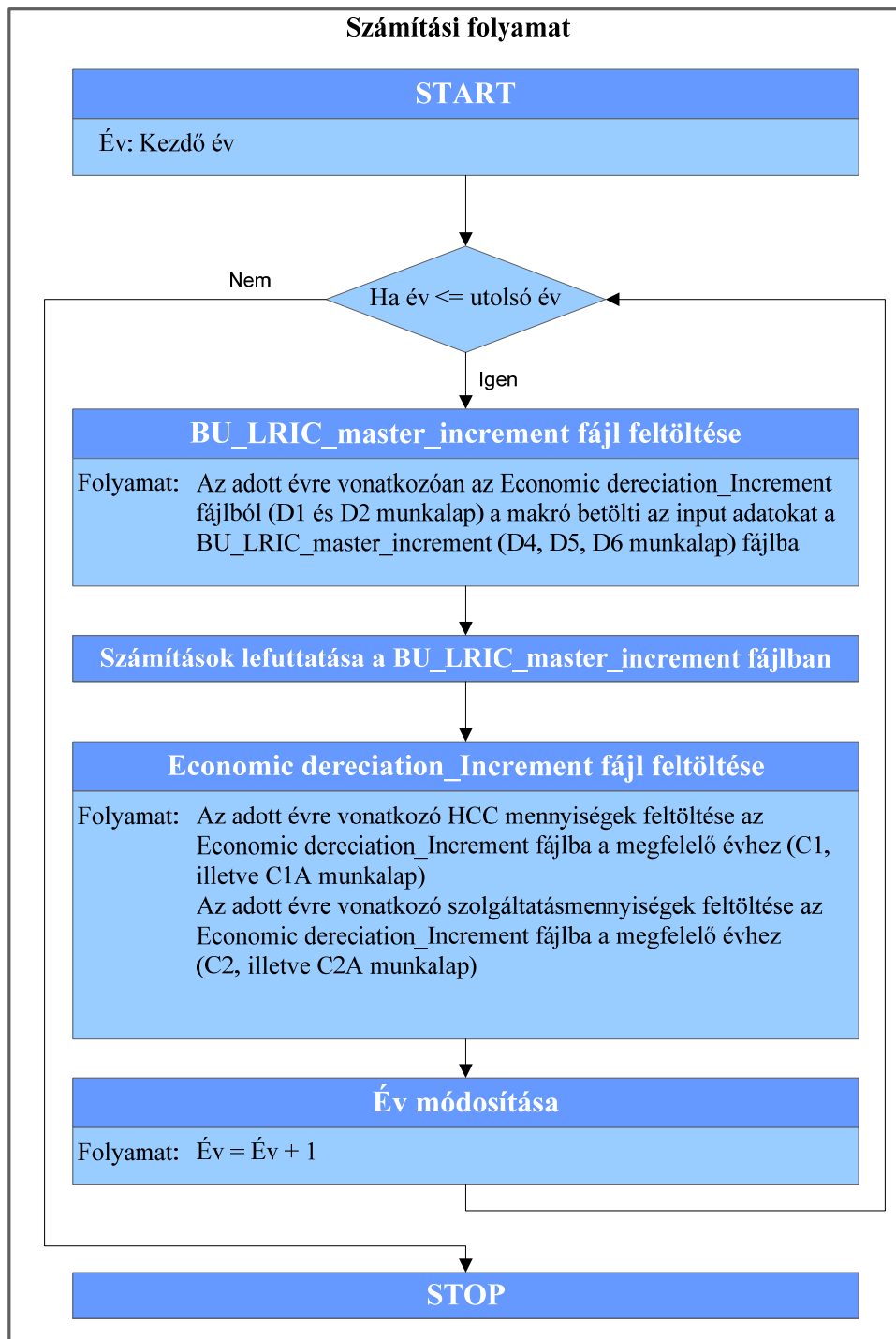
### **„D7 Service Matrix” munkalap**

A „D7 Service Matrix” munkalap a korábbi számítások során meghatározott („D2 Service Statistics”) útvonal tényezőket tartalmazza.

## **3.2 Számítások menete a gazdasági értékcsökkenés módszerének alkalmazásával**

### **3.2.1 Költségek számszerűsítése**

A gazdasági értékcsökkenés számításai során a modell az Európai Bizottság 2009/396/EK (2009. május 7.) Ajánlásában (A Bizottság Ajánlása az EU-ban a helyhez kötött és mobil végződtetési díjak szabályozói kezeléséről, a továbbiakban: Ajánlás) szereplő költség inkrementum figyelembevételével kiszámítja a beszédcélú hívásvégződtetés egységköltségét. A számítások az „Economic dereciation\_Increment.xls” fájlban találhatóak. A költségszámítások során a modell Visual Basic szubrutinokat és függvényeket használ a következő módon:



Az ábrából jól látható, hogy a modell a számítások során az „Economic dereciation\_Increment.xls” fájlból származó input adatokat feltölti a „BU\_LRIC\_master\_increment.xls” fájlba, amely minden egyes modellezett évre vonatkozóan elvégzi a hálózat méretezését, majd az így kiszámított hálózati eszköz mennyiségeket visszatölti a gazdasági értékcsökkenés számítását végző fájlba, amely minden modellezett szolgáltatásra és modellezett évre vonatkozóan kiszámítja a megfelelő egységköltség értékeket.

### **„D1 Network Design” munkalap**

A munkalap az „Input data.xls” fájl hasonló elnevezésű munkalapjának input értékeit veszi át a számításokhoz.

### **„D2 Economic” munkalap**

A munkalap az „Input data.xls” fájl hasonló elnevezésű munkalapjának input értékeit veszi át a számításokhoz.

### **„C1 Output Elements Volume” munkalap**

A munkalap a különböző hálózati elemeknek a különböző évekre vonatkozóan meghatározott forgalom lebonyolításához szükséges mennyiségeit tartalmazza. A számítások a „BU\_LRIC\_master\_increment.xls” fájlban történnek makrók felhasználásával. A hálózati elemek mennyisége a modellezett szolgáltatás (ami lehet hívásvégződtetés, híváskezdeményezés, on-net hívás, tranzit) mennyiségével csökkentett forgalom figyelembe vételével áll elő.

### **„C1A Output Elements Volume” munkalap**

A munkalap a különböző hálózati elemeknek a különböző évekre vonatkozóan meghatározott forgalom lebonyolításához szükséges mennyiségeit tartalmazza. A hálózati elemek mennyisége a teljes hálózati forgalom figyelembe vételével áll elő.

### **„C2 Output Service Volume” munkalap**

A „C2\_Output Service Volume” munkalap a homogén költségkategóriák egységkötségeinek számításához szükséges mennyiségeket tartalmazza. A HCC szolgáltatásmennyiségek számítása a következő összefüggés alapján történik elkülönülten a különböző hálózati szolgáltatásokra:

$$HCC_{SV} = \sum_{n=1}^{n=19} \frac{NC_{SV(n)}}{NC_{RF(n)} \times NC_{A(n)}}$$

ahol:

$HCC_{SV}$  – HCC szolgáltatásmennyiség

$NC_{SV}$  – Szolgáltatásmennyiség az egyes hálózati elemeken („BU\_LRIC\_master\_increment.xls” fájl „C6 HCC-NC” munkalapról, 89. sor)

$NC_{RF}$  – Hálózati elemre vonatkozó útvonaltényező („BU\_LRIC\_master\_increment.xls” fájl „D7 Service Matrix” munkalapról)

$NC_A$  – HCC-NC allokációs tényezők („BU\_LRIC\_master\_increment.xls” fájl „C6 HCC-NC” munkalapról, D8:V86)

A HCC szolgáltatásmennyiségek az inkrementum értelmezésnek megfelelően csak a modellezett szolgáltatás (ami lehet hívásvégződtetés, híváskezdeményezés, on-net hívás, tranzit) mennyiségével csökkentett forgalom figyelembe vételével állnak elő.

### **„C2A Output Service Volume” munkalap**

A „C2A\_Output Service Volume” munkalap a teljes hálózati forgalom figyelembe vételével számított HCC szolgáltatásmennyiségeket tartalmazza az előző pontban leírt számítások alapján.

### **„1...71” munkalapok**

Az „1...71” munkalapok homogén költségkategóriánként tartalmazzák a gazdasági értékcsökkenés számításaihoz felhasznált input adatokat, valamint a CAPEX és OPEX költségek számításait.

### Időtáv

A modell többféle időtávot képes kezelni a gazdasági értékcsökkenés számítása során. A modell alapbeállításként 30 éves időtávra vonatkozóan számol, a megfelelő opció kiválasztásával a modell képes a maradványeszközérték figyelembe vételére (ebben az esetben a maradványeszközérték 100%-os kapacitáskihasználtsággal és az utolsó időszak MEA-árának, illetve diszkontrátájának figyelembe vételével kerül megállapításra).

### Diszkontráta

Ebben a szakaszban számítja ki a modell a diszkontáláshoz használt kumulált diszkontrátákat. A diszkontszámításhoz használt diszkontráták meghatározása során az elvárt megtérülést tükröző WACC-értékekből indul ki a modell.

### Költségmeghatározáshoz használt paraméterek

Ebben a szakaszban találhatóak a gazdasági értékcsökkenés számításának során kiindulásként szolgáló éves CAPEX és OPEX költségek meghatározásához szükséges eszközárak és mark-up értékek.

### Hálózati paraméterek

Ebben a szakaszban a következő hálózati paraméterek találhatóak:

- Hálózati elem effektív kapacitása – a hálózati elem effektív kapacitása az utolsó év kapacitása azzal a feltételezéssel, hogy a hálózati elem az időszak végére éri el a 100%-os kapacitáskihasználtságot
- HCC szolgáltatásmennyiségek – a „C2A\_Output Service Volume” és a „C2\_Output Service Volume” munkalapon kiszámított mennyiségek különbsége
- Hálózati elem mennyiségek – beszerzés, pótlás, selejtezés számított értékei az éves hálózati elem mennyiségek és az eszköz élettartamok alapján
- Éves (folyóáras) beruházás értékek – az éves beszerzések mennyisége és megfelelő éves egységárak alapján kiszámított idősoros beruházás értékek
- Eszközök bruttó helyettesítési értéke – a kumulált eszközmennyiség és a megfelelő éves egységárak alapján kiszámított eszközérték

### Gazdasági értékcsökkenés számításai

#### **Elméleti háttér (Ofcom nyomán)**

A végződtetési díjak szabályozása során kiemelt fontosságú, hogy a díjak biztosítsák a hatékony szolgáltató költségeinek megtérülését, amelynek során a befektetett tőke megtérülését is figyelembe veszi a szabályozó. Mivel a szolgáltatók beruházásai folyamatosan, hosszabb távon merülnek fel és a szabályozási döntések horizontja általában rövidebb, mint a beruházások megtérülési ideje, ezért a költségmegtérülés figyelembe vételének módja kulcsfontosságú kérdés. A szabályozói gyakorlatban gyakran alkalmazott számviteli megközelítések nem veszik megfelelően figyelembe a beruházások folyamatosságát és az eszközök árának változását. A gazdasági értékcsökkenés módszerének alkalmazása lehetőséget teremt a felsorolt tényezők megfelelő figyelembe vételére.

A gazdasági értékcsökkenés módszere valamely eszköz(csoport) gazdasági értékének változását mutatja be a vizsgált időhorizonton. A gazdasági érték az eszköz(csoport) „termelőképességét” tükrözi, ami megfelel az eszköz segítségével előállított szolgáltatás diszkontált jelenértékének és az eszköz működtetéséhez kapcsolódón az eszköz élettartama alatt felmerült működési költségek jelenértékének különbségével. A gazdasági értékcsökkenés számítása másképpen fogalmazva annak a kérdésnek a megválaszolását

jelenti, hogy mi az a termelés költségei alapján meghatározott pénzáramlás, amely figyelembe veszi az eszközök árváltozását és az output mennyiségének változását is, és amely zéró (tehát normál profitot tükröző) nettó jelenértéket eredményez.

A megfelelő értékcsökkenési profilok előállításához számos feltételezésre és előrejelzésre van szükség a következő változók tekintetében:

- Diszkontráta (tőkeköltség)
- MEA árváltozások
- OPEX költségek idősorai
- Eszközfelhasználási profilok

A változók a következőképpen befolyásolják az adott eszköz értékcsökkenési profilját:

- Az alacsonyabb tőkeköltség alacsonyabb megtérülést, tehát alacsonyabb költségeket jelent a teljes időszakra vonatkozóan
- Minél nagyobb a MEA-árcsökkenés, a költségek annál nagyobb hányadának kell az időszak első részében megtérülnie
- Minél jobban nő az OPEX költségek nagysága, annál nagyobb gazdasági értékcsökkenést kell az időszak elején elszámolni

### **A gazdasági értékcsökkenés számítása a modellben**

A modellben a CAPEX és az OPEX költségek esetében elkülönülten, de azonos számítási módszer szerint történnek a számítások az „1”-„71” elnevezésű munkalapokon.

#### **CAPEX**

A számítás első lépése a „Kiinduló ár/egységköltség” meghatározása. A Kiinduló ár/egységköltség az utolsó év MEA árának, eszközkijáratásának és az utolsó év diszkontrátájának (tőkeköltségének) figyelembe vételével számított ár (ez az az ár/egységköltség, amely normál profitot eredményez a vizsgált időszak utolsó évében belépő új szolgáltató számára – a modell kompetitív piacot feltételez). A számítás az „1”-„71” munkalapokon az 57. sorban található. A „Kiinduló ár” alkalmazása azonban nem biztosítaná a költségek teljes megtérülését két okból kifolyólag:

- A kiinduló ár/egységköltségnél figyelembe vett eszközkijáratás nem teljesül a teljes időszakra
- A vizsgált időszak elején várhatóan magasabb MEA-árak érvényesülnek

A gazdasági értékcsökkenéssel kapcsolatos számításoknak mindkét tényezőre fedezetet biztosítanak. A számítások ennek megfelelő a következő tényezőket számszerűsítik:

1. Kiinduló ár („1”-„71” munkalapok 57. sor)
2. Eszközkijáratás változásának fedezésére szolgáló kiegészítő ár/egységköltség („1”-„71” munkalapok 68. sor)
3. MEA-árak változásának fedezésére szolgáló kiegészítő ár/egységköltség („1”-„71” munkalapok 80. sor)

Az eszközkijáratás változásának fedezésére szolgáló kiegészítő ár/egységköltség számításához annak a veszteségnek a számszerűsítését igényli, amely akkor érne a szolgáltatót, ha az időszak egészében a Kiinduló árat alkalmazná. Ez a veszteség az előző lépésben az utolsó év eszközkijáratásának figyelembevételével kiszámított (számításokat ld. „1”-„71” munkalapok 58-59. sor) jelenérték (PV1) és a tényleges kapacitáskijáratás figyelembe vételével számított (számításokat ld. „1”-„71” munkalapok 61-62. sor) jelenérték (PV2) különbségeként áll elő. Az eszközkijáratás változásának fedezésére szolgáló kiegészítő ár/egységköltség a kiszámított különbség (D64) és a diszkontált szolgáltatásmennyiség (D66) hányadosa (68. sor).

A MEA-árak változásának fedezésére szolgáló kiegészítő ár/egységköltség a következő formula alapján áll elő:

$$PV_3 = PV - PV_1 - PV_2 .$$

ahol:

PV – a beruházások jelenértéke, 1 éves tervezési időhorizont feltételezésével

A MEA-árak változásának fedezésére szolgáló kiegészítő ár/egységkötség értékei az „output-érték hiány” mutató értékeit tükrözik. Az „output-érték hiány” mutató minden évre vonatkozóan az adott év eszközkihasználtságának, valamint az adott év és az utolsó év MEA árak különbségének a szorzata.

Az adott eszközcsoportra vonatkozóan előálló egységkötség értékek a Kiinduló ár/egységkötség értékének, valamint az eszközkihasználtság változásának, illetve a MEA-árak változásának fedezésére szolgáló kiegészítő árak/egységkötségek összegeként állnak elő („1”-„71” munkalapok 86. sor).

### OPEX

Az OPEX költségekre vonatkozó számítások a CAPEX számítások menetének megfelelően történik az „1”-„71” munkalapok 94-128. sorokban.

### „C3 HCC-Service” munkalap

A „C3 HCC-Service” munkalap gyűjti össze az „1”-„71” munkalapokon kiszámított HCC-egységkötségeket.

### „C4 Services” munkalap

A „C4 Services” munkalapon találhatóak meg a modellezett szolgáltatások egységkötségei.

#### Szolgáltatások egységkötsége a számviteli értékcsökkenés módszerével számítva

A modell a „BU\_LRIC\_master\_increment.xls” fájlban valamennyi modellezett évre vonatkozóan a számviteli értékcsökkenés módszerével is kiszámítja a modellezett szolgáltatások egységkötségét, amelyeket a „C4 Services” munkalapon gyűjt össze.

#### Szolgáltatások egységkötsége a gazdasági értékcsökkenés módszerével számítva

A „C4 Services” munkalap szolgáltatásonként összegzi a „C3 HCC-Service” munkalapon homogén költségkategóriánként kiszámított egységkötségeket, majd a működő tőkéhez kapcsolódó tőkeköltség értékek figyelembe vételével áll elő az egyes szolgáltatások egységkötsége a teljes tervezési időtávra.

## **4. Bemelő adatok kialakítása**

### **4.1 Bemelő adatok kialakításának módszere**

A modell építés során a felhasznált input adatlista kialakítása a következő alapelvek mentén történt:

A Hatóság törekedett a lehető legnagyobb mértékben felhasználni a három mobil szolgáltató adatszolgáltatásából származó értékeket.

A hálózat méretezése során kiindulási alapot jelentő hipotetikus forgalmi értékek kialakítása során átlagos értékeket használ fel a modell, ennek megfelelően mindhárom szolgáltató forgalmi értékei figyelembe vételre kerültek.

A benyújtott adatok bizonyos csoportjai a forgalmi adatoktól eltérően egymással összefüggnek és csak egy blokkban kezelhetők. Tipikusan ide tartoznak a hálózati eszközökkel kapcsolatos adatok, amelyek egyrészt az eszközök műszaki tulajdonságaira (az alapberendezés, a bővítési lépcső és a maximális műszaki kapacitás értékei stb.), másrészt az eszközökkel kapcsolatos költségekre (árak, élettartam, ártrend stb.) vonatkoznak. Ebben az esetben a hatékonysági szempont érvényesítése kapott kiemelt hangsúlyt az input adatok meghatározása során. Ez nemcsak a hálózat méretezésével kapcsolatos műszaki hatékonyságot jelenti, hanem a fajlagos költségekben megjelenő hatékonyságot is. A számítások során a cél tehát az adott mennyiségű szolgáltatást a lehető legalacsonyabb költséggel előállító hálózat modellezése volt. Ennek megfelelően kerültek kiválasztásra a hipotetikus szolgáltató adatai.

Amennyiben valamely szolgáltató valamely adata nem volt alkalmas (hiány vagy eltérő tartalom miatt) arra, hogy a hipotetikus szolgáltató adatainak meghatározása során figyelembe vételre kerüljön, az az érték korrigálásra, illetve pótlásra került.

Az input adatok kialakítását részletesen a 4.2. pont ismerteti.

## **4.2 Bemenő adatok egységes listája**



	Input nev	Input adatai	Input adatai helye	cella	fajl	Felhasznált helye	blokk	cella	Input adatai ismertetése
Fo cím	AI cím	fajl	munkalap	blokk név		munkalap			
		Input data.xls	D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F10-AL35	D1 Service Volumes; D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F10-AL35	Közvetlen input, szolgáltatási adatok átlaga.
Tájékoztatás szolgáltatások iránti igény		Input data.xls	D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F10-AL11	D1 Service Volumes; D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F10-AL11	Közvetlen input, szolgáltatási adatok átlaga.
Aktív SIM-kártyák száma (teljes év, db)		Input data.xls	D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F10-AL10	D1 Service Volumes; D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F10-AL10	Közvetlen input, szolgáltatási adatok átlaga.
	Post-paid	Input data.xls	D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F11-AL11	D1 Service Volumes; D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F11-AL11	Közvetlen input, szolgáltatási adatok átlaga.
	Pre-paid	Input data.xls	D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F13-AL16	D1 Service Volumes; D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F13-AL16	Közvetlen input, szolgáltatási adatok átlaga.
Beszédfoglalom (teljes év, perc)		Input data.xls	D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F13-AL13	D1 Service Volumes; D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F13-AL13	Közvetlen input, szolgáltatási adatok átlaga.
	Hálózatban bejuttatott foglalom	Input data.xls	D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F14-AL14	D1 Service Volumes; D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F14-AL14	Közvetlen input, szolgáltatási adatok átlaga.
	Kimondó foglalom	Input data.xls	D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F15-AL15	D1 Service Volumes; D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F15-AL15	Közvetlen input, szolgáltatási adatok átlaga.
	Bejövő foglalom	Input data.xls	D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F16-AL16	D1 Service Volumes; D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F16-AL16	Közvetlen input, szolgáltatási adatok átlaga.
	Tranzit foglalom	Input data.xls	D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F18-AL20	D1 Service Volumes; D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F18-AL20	Közvetlen input, szolgáltatási adatok átlaga.
Video foglalom (teljes év, perc)		Input data.xls	D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F18-AL18	D1 Service Volumes; D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F18-AL18	Közvetlen input, szolgáltatási adatok átlaga.
	Hálózatban bejuttatott foglalom	Input data.xls	D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F19-AL19	D1 Service Volumes; D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F19-AL19	Közvetlen input, szolgáltatási adatok átlaga.
	Kimondó foglalom	Input data.xls	D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F20-AL20	D1 Service Volumes; D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F20-AL20	Közvetlen input, szolgáltatási adatok átlaga.
	Bejövő foglalom	Input data.xls	D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F22-AL24	D1 Service Volumes; D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F22-AL24	Közvetlen input, szolgáltatási adatok átlaga.
SMS foglalom (teljes év, db)		Input data.xls	D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F22-AL22	D1 Service Volumes; D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F22-AL22	Közvetlen input, szolgáltatási adatok átlaga.
	Hálózatban bejuttatott SMS	Input data.xls	D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F23-AL23	D1 Service Volumes; D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F23-AL23	Közvetlen input, szolgáltatási adatok átlaga.
	Kimondó SMS	Input data.xls	D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F24-AL24	D1 Service Volumes; D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F24-AL24	Közvetlen input, szolgáltatási adatok átlaga.
	Bejövő SMS	Input data.xls	D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F26-AL28	D1 Service Volumes; D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F26-AL28	Közvetlen input, szolgáltatási adatok átlaga.
MMS foglalom (teljes év, db)		Input data.xls	D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F26-AL26	D1 Service Volumes; D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset	F26-AL26	Közvetlen input, szolgáltatási adatok átlaga.
	Hálózatban bejuttatott MMS	Input data.xls	D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset		D1 Service Volumes; D1_Network Design	1. Szolgáltatások iránti kereset		Közvetlen input, szolgáltatási adatok átlaga.



Fócióm	Input nev	AI cím	fajl	munkalap	blokk név	cella	fajl	munkalap	blokk	cella	Input adatai leírása
UMTS forgalom megosztása a különböző területek között		GSM hálózati	Input data.xls	D1_Network Design	I_Szofiglatások iránti kereslet	F52_AJ54	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; Economic	D4_Network Statistics; D1_Network Design	II. Forgalom megosztása A hálózati között; -; -	F44-45; F48-A49; F48-A49	Követlen input, szolgáltatási adatok átlaga
			Input data.xls	D1_Network Design	I_Szofiglatások iránti kereslet	F52_AJ52	Economic depreciation.xls; Economic	D4_Network Statistics; D1_Network Design	III. UMTS forgalom; -; -	F55-57; F52-AJ54; F52-AJ54	Számított input, számított szolgáltatási adatok átlaga. Az egyes szolgáltatási adatokat a cella szintű szolgáltatási adatokból (szolgáltatásokon kiküldött kérdőkív "08_cell_data" munkalapp) számítottuk.
			Input data.xls	D1_Network Design	I_Szofiglatások iránti kereslet	F53_AJ53	Economic depreciation.xls; Economic	D4_Network Statistics; D1_Network Design	III. UMTS forgalom; -; -	F55-57; F52-AJ54; F52-AJ54	Számított input, számított szolgáltatási adatok átlaga. Az egyes szolgáltatási adatokat a cella szintű szolgáltatási adatokból (szolgáltatásokon kiküldött kérdőkív "08_cell_data" munkalapp) számítottuk.
			Input data.xls	D1_Network Design	I_Szofiglatások iránti kereslet	F54_AJ54	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; Economic	D4_Network Statistics; D1_Network Design	III. UMTS forgalom; -; -	F55-57; F52-AJ54; F52-AJ54	Számított input, számított szolgáltatási adatok átlaga. Az egyes szolgáltatási adatokat a cella szintű szolgáltatási adatokból (szolgáltatásokon kiküldött kérdőkív "08_cell_data" munkalapp) számítottuk.
			Input data.xls	D1_Network Design	I_Szofiglatások iránti kereslet	F57_AJ57	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; Economic	D4_Network Statistics; D1_Network Design	IV. GSM forgalom; -; -	F68-88; F57-AJ59; F57-AJ59	Számított input, számított szolgáltatási adatok átlaga. Az egyes szolgáltatási adatokat a cella szintű szolgáltatási adatokból (szolgáltatásokon kiküldött kérdőkív "08_cell_data" munkalapp) számítottuk.
			Input data.xls	D1_Network Design	I_Szofiglatások iránti kereslet	F59_AJ58	Economic depreciation.xls; Economic	D4_Network Statistics; D1_Network Design	IV. GSM forgalom; -; -	F68-88; F57-AJ59; F57-AJ59	Számított input, számított szolgáltatási adatok átlaga. Az egyes szolgáltatási adatokat a cella szintű szolgáltatási adatokból (szolgáltatásokon kiküldött kérdőkív "08_cell_data" munkalapp) számítottuk.
			Input data.xls	D1_Network Design	I_Szofiglatások iránti kereslet	F59_AJ59	Economic depreciation.xls; Economic	D4_Network Statistics; D1_Network Design	IV. GSM forgalom; -; -	F68-88; F57-AJ59; F57-AJ59	Számított input, számított szolgáltatási adatok átlaga. Az egyes szolgáltatási adatokat a cella szintű szolgáltatási adatokból (szolgáltatásokon kiküldött kérdőkív "08_cell_data" munkalapp) számítottuk.
			Input data.xls	D1_Network Design	I_Szofiglatások iránti kereslet	F62_AJ62	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; Economic	D1_Service Volumes; D1_Network Design	I. Szolgáltatások iránti kereslet; -	F38A; F38; F62-AJ62	Követlen input, szolgáltatási adatok átlaga
			Input data.xls	D1_Network Design	I_Szofiglatások iránti kereslet	F62_AJ62	Economic depreciation.xls; Economic	D1_Network Design; D1_Network Design	I. Szolgáltatások iránti kereslet; -	F38A; F38; F62-AJ62	Követlen input, szolgáltatási adatok átlaga
			Input data.xls	D1_Network Design	I_Szofiglatások iránti kereslet	F65_AJ66	BU_LRRC_master.xls	D1_Service Volumes	I. Szolgáltatások iránti kereslet	F40-AJ41	Követlen input, szolgáltatási adatok átlaga
			Input data.xls	D1_Network Design	I_Szofiglatások iránti kereslet	F65_AJ65	BU_LRRC_master.xls	D1_Service Volumes	I. Szolgáltatások iránti kereslet	F40-AJ41	Követlen input, szolgáltatási adatok átlaga
			Input data.xls	D1_Network Design	I_Szofiglatások iránti kereslet	F66_AJ66	BU_LRRC_master.xls	D1_Service Volumes	I. Szolgáltatások iránti kereslet	F40-AJ41	Követlen input, szolgáltatási adatok átlaga
			Input data.xls	D2_Economic	I_Gazdasági paraméterek	K11-AP15	Economic depreciation.xls; Economic	D5_HCC Data; D2_Economic		C9-10; K11-AP15; K11-AP15	Magyar Nemzeti Bank honlapján elérhető évközlések árfolyamai, valamint a "Jelentés az infláció alakulásáról" publikációban szereplő adatok (a modelljezés lezárásakor rendelkezésre álló utolsó érvényes prognózis)
			Input data.xls	D2_Economic	I_Gazdasági paraméterek	K11-AP11	Economic depreciation.xls; Economic	D5_HCC Data; D2_Economic		C9-10; K11-AP15; K11-AP15	Magyar Nemzeti Bank honlapján elérhető évközlések árfolyamai, valamint a "Jelentés az infláció alakulásáról" publikációban szereplő adatok (a modelljezés lezárásakor rendelkezésre álló utolsó érvényes prognózis)
			Input data.xls	D2_Economic	I_Gazdasági paraméterek	K15-AP15	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; Economic	D5_HCC Data; D2_Economic		C9-10; K11-AP15; K11-AP15	Magyar Nemzeti Bank honlapján elérhető évközlések árfolyamai, valamint a "Jelentés az infláció alakulásáról" publikációban szereplő adatok (a modelljezés lezárásakor rendelkezésre álló utolsó érvényes prognózis)
			Input data.xls	D2_Economic	I_Gazdasági paraméterek	K15-AP99	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; Economic	D5_HCC Data; D2_Economic		D14-99; F18-AP99	Az elmúlt időszakokra a hálózati állni kezdte két WACC értéket, valamint a társaságvezetők vonatkozó jelen határozatban közölt értéket
II. Hálózati elemek (távközlési elemek)			Input data.xls	D2_Economic	II. Hálózati elemek	F18-AP99	Economic depreciation.xls; Economic	D2_Economic		F18-AP99	

Főcím	Input nev	AI cím	Input adatai neve				Fajlhatalmas neve				Input adatai ismertetése
			fajl	munckalap	blokk nev	cella	fajl	munckalap	blokk	cella	
Telephely			Input data.xls	D2_Economic	II. Hálózati elemek	F16-AP21	BU_LRRC_master.xls: Economic depreciation_increment.xls	D5 HCC Data: D2_Economic		D14.995. F16-AP99	Eszközár és élettartam: képv. input, szolgáltatási adatai. Az ártáblázatok feltételezések
		Makrocella törny- és telephely kialakítás	Input data.xls	D2_Economic	II. Hálózati elemek	F16-AP18	BU_LRRC_master.xls: Economic depreciation_increment.xls	D5 HCC Data: D2_Economic		D14.995. F16-AP99	Eszközár és élettartam: képv. input, szolgáltatási adatai. Az ártáblázatok feltételezések
		Mikrocella, telephely kialakítás	Input data.xls	D2_Economic	II. Hálózati elemek	F19-AP19	BU_LRRC_master.xls: Economic depreciation_increment.xls	D5 HCC Data: D2_Economic		D14.995. F16-AP99	Eszközár és élettartam: képv. input, szolgáltatási adatai. Az ártáblázatok feltételezések
		Pikocella, telephely kialakítás	Input data.xls	D2_Economic	II. Hálózati elemek	F20-AP20	BU_LRRC_master.xls: Economic depreciation_increment.xls	D5 HCC Data: D2_Economic		D14.995. F16-AP99	Eszközár és élettartam: képv. input, szolgáltatási adatai. Az ártáblázatok feltételezések
		Egyedi rádió (standalone) rádiós antennek törny- és telephely kialakítás	Input data.xls	D2_Economic	II. Hálózati elemek	F21-AP21	BU_LRRC_master.xls: Economic depreciation_increment.xls	D5 HCC Data: D2_Economic		D14.995. F16-AP99	Eszközár és élettartam: képv. input, szolgáltatási adatai. Az ártáblázatok feltételezések
			Input data.xls	D2_Economic	II. Hálózati elemek	F23-AP30	BU_LRRC_master.xls: Economic depreciation_increment.xls	D5 HCC Data: D2_Economic		D14.995. F16-AP99	Eszközár és élettartam: képv. input, szolgáltatási adatai. Az ártáblázatok feltételezések
BTS - GSM berendezések			Input data.xls	D2_Economic	II. Hálózati elemek	F23-AP23	BU_LRRC_master.xls: Economic depreciation_increment.xls	D5 HCC Data: D2_Economic		D14.995. F16-AP99	Eszközár és élettartam: képv. input, szolgáltatási adatai. Az ártáblázatok feltételezések
		Makrocella berendezés (Küszektör)	Input data.xls	D2_Economic	II. Hálózati elemek	F24-AP24	BU_LRRC_master.xls: Economic depreciation_increment.xls	D5 HCC Data: D2_Economic		D14.995. F16-AP99	Eszközár és élettartam: képv. input, szolgáltatási adatai. Az ártáblázatok feltételezések
		Makrocella berendezés (2 szektoros)	Input data.xls	D2_Economic	II. Hálózati elemek	F25-AP25	BU_LRRC_master.xls: Economic depreciation_increment.xls	D5 HCC Data: D2_Economic		D14.995. F16-AP99	Eszközár és élettartam: képv. input, szolgáltatási adatai. Az ártáblázatok feltételezések
		Makrocella berendezés (3 szektoros)	Input data.xls	D2_Economic	II. Hálózati elemek	F26-AP26	BU_LRRC_master.xls: Economic depreciation_increment.xls	D5 HCC Data: D2_Economic		D14.995. F16-AP99	Eszközár és élettartam: képv. input, szolgáltatási adatai. Az ártáblázatok feltételezések
		Pikocella berendezés	Input data.xls	D2_Economic	II. Hálózati elemek	F27-AP27	BU_LRRC_master.xls: Economic depreciation_increment.xls	D5 HCC Data: D2_Economic		D14.995. F16-AP99	Eszközár és élettartam: képv. input, szolgáltatási adatai. Az ártáblázatok feltételezések
		Makrocella TRX-ek	Input data.xls	D2_Economic	II. Hálózati elemek	F28-AP28	BU_LRRC_master.xls: Economic depreciation_increment.xls	D5 HCC Data: D2_Economic		D14.995. F16-AP99	Eszközár és élettartam: képv. input, szolgáltatási adatai. Az ártáblázatok feltételezések
		Mikrocella TRX-ek	Input data.xls	D2_Economic	II. Hálózati elemek	F29-AP29	BU_LRRC_master.xls: Economic depreciation_increment.xls	D5 HCC Data: D2_Economic		D14.995. F16-AP99	Eszközár és élettartam: képv. input, szolgáltatási adatai. Az ártáblázatok feltételezések
		Pikocella TRX-ek	Input data.xls	D2_Economic	II. Hálózati elemek	F30-AP30	BU_LRRC_master.xls: Economic depreciation_increment.xls	D5 HCC Data: D2_Economic		D14.995. F16-AP99	Eszközár és élettartam: képv. input, szolgáltatási adatai. Az ártáblázatok feltételezések
		NodeB - UMTS berendezés	Input data.xls	D2_Economic	II. Hálózati elemek	F32-AP36	BU_LRRC_master.xls: Economic depreciation_increment.xls	D5 HCC Data: D2_Economic		D14.995. F16-AP99	Eszközár és élettartam: képv. input, szolgáltatási adatai. Az ártáblázatok feltételezések
		Makrocella berendezés (Küszektör)	Input data.xls	D2_Economic	II. Hálózati elemek	F32-AP32	BU_LRRC_master.xls: Economic depreciation_increment.xls	D5 HCC Data: D2_Economic		D14.995. F16-AP99	Eszközár és élettartam: képv. input, szolgáltatási adatai. Az ártáblázatok feltételezések
		Makrocella berendezés (2 szektoros)	Input data.xls	D2_Economic	II. Hálózati elemek	F33-AP33	BU_LRRC_master.xls: Economic depreciation_increment.xls	D5 HCC Data: D2_Economic		D14.995. F16-AP99	Eszközár és élettartam: képv. input, szolgáltatási adatai. Az ártáblázatok feltételezések
		Makrocella berendezés (3 szektoros)	Input data.xls	D2_Economic	II. Hálózati elemek	F34-AP34	BU_LRRC_master.xls: Economic depreciation_increment.xls	D5 HCC Data: D2_Economic		D14.995. F16-AP99	Eszközár és élettartam: képv. input, szolgáltatási adatai. Az ártáblázatok feltételezések
		Mikrocella berendezés	Input data.xls	D2_Economic	II. Hálózati elemek	F35-AP35	BU_LRRC_master.xls: Economic depreciation_increment.xls	D5 HCC Data: D2_Economic		D14.995. F16-AP99	Eszközár és élettartam: képv. input, szolgáltatási adatai. Az ártáblázatok feltételezések
		Pikocella berendezés	Input data.xls	D2_Economic	II. Hálózati elemek	F36-AP36	BU_LRRC_master.xls: Economic depreciation_increment.xls	D5 HCC Data: D2_Economic		D14.995. F16-AP99	Eszközár és élettartam: képv. input, szolgáltatási adatai. Az ártáblázatok feltételezések







Fő cím	Input nev	AI cím	Fajl	munkalap	blokk név	cella	fajl	munkalap	blokk	cella	Input adatai leírása
			Input data.xls	D2_Economic	III. Hálózati elemek	H97-AP97	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; Economic_Increment.xls	D6 HCC Data; D2_Economic; D2_Economic	Mark-up/működési költség; Mark-up/működési költség	D14-95S; F18-AP99	Közvetlen input, szolgáltatási adatai
		Beretl vonalak MSCMSC (váltózó)	Input data.xls	D2_Economic	II. Hálózati elemek	H99	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; Economic_Increment.xls	D5 HCC Data; D2_Economic; D2_Economic	Mark-up/működési költség; Mark-up/működési költség	D14-96S; F18-AP99	Számlított input, Számlított szolgáltatási adatai
M. egyéb		Szabványozói és nagykereskedelmi költségek	Input data.xls	D2_Economic	II. Hálózati elemek	H99	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; Economic_Increment.xls	D5 HCC Data; D2_Economic; D2_Economic	Mark-up/működési költség; Mark-up/működési költség	D14-96S; F18-AP99	Számlított input, Számlított szolgáltatási adatai
			Input data.xls	D2_Economic	III. Hálózati elemek	H99	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; Economic_Increment.xls	D6 Mark-ups; D2_Economic; D2_Economic	Mark-up/működési költség; Mark-up/működési költség	D11-277; K105-AP122	Számlított input, számlított szolgáltatási adatai
III. Mark-up-ok			Input data.xls	D2_Economic	III. Hálózati elemek	K105-AP122	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; Economic_Increment.xls	D6 Mark-ups; D2_Economic; D2_Economic	Mark-up/működési költség; Mark-up/működési költség	D11-277; K105-AP122	Számlított input, számlított szolgáltatási adatai
A Mark-up / GRC			Input data.xls	D2_Economic	III. Hálózati elemek	K105-AP114	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; Economic_Increment.xls	D6 Mark-ups; D2_Economic; D2_Economic	Mark-up/működési költség; Mark-up/működési költség	D11-277; K105-AP122	Számlított input, számlított szolgáltatási adatai
		Mark-up/hálózat működési költség	Input data.xls	D2_Economic	III. Hálózati elemek	K106-AP108	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; Economic_Increment.xls	D6 Mark-ups; D2_Economic; D2_Economic	Mark-up/működési költség; Mark-up/működési költség	D11-277; K105-AP122	Számlított input, számlított szolgáltatási adatai
		Telephely infrastruktúra	Input data.xls	D2_Economic	III. Hálózati elemek	K105-AP105	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; Economic_Increment.xls	D6 Mark-ups; D2_Economic; D2_Economic	Mark-up/működési költség; Mark-up/működési költség	D11-277; K105-AP122	Számlított input, számlított szolgáltatási adatai
		BSS infrastruktúra	Input data.xls	D2_Economic	III. Hálózati elemek	K106-AP106	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; Economic_Increment.xls	D6 Mark-ups; D2_Economic; D2_Economic	Mark-up/működési költség; Mark-up/működési költség	D11-277; K105-AP122	Számlított input, számlított szolgáltatási adatai
		Ántel	Input data.xls	D2_Economic	III. Hálózati elemek	K107-AP107	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; Economic_Increment.xls	D6 Mark-ups; D2_Economic; D2_Economic	Mark-up/működési költség; Mark-up/működési költség	D11-277; K105-AP122	Számlított input, számlított szolgáltatási adatai
		MSCMGW és egyéb hálózati elemek	Input data.xls	D2_Economic	III. Hálózati elemek	K108-AP108	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; Economic_Increment.xls	D6 Mark-ups; D2_Economic; D2_Economic	Mark-up/működési költség; Mark-up/működési költség	D11-277; K105-AP122	Számlított input, számlított szolgáltatási adatai
		Mark-up / hálózat menedzsment rendszer eszköz költség	Input data.xls	D2_Economic	III. Hálózati elemek	K111-AP114	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; Economic_Increment.xls	D6 Mark-ups; D2_Economic; D2_Economic	Mark-up/működési költség; Mark-up/működési költség	D11-277; K105-AP122	Számlított input, számlított szolgáltatási adatai
		Telephely infrastruktúra	Input data.xls	D2_Economic	III. Hálózati elemek	K111-AP111	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; Economic_Increment.xls	D6 Mark-ups; D2_Economic; D2_Economic	Mark-up/működési költség; Mark-up/működési költség	D11-277; K105-AP122	Számlított input, számlított szolgáltatási adatai
		BSS infrastruktúra	Input data.xls	D2_Economic	III. Hálózati elemek	K112-AP112	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; Economic_Increment.xls	D6 Mark-ups; D2_Economic; D2_Economic	Mark-up/működési költség; Mark-up/működési költség	D11-277; K105-AP122	Számlított input, számlított szolgáltatási adatai
		Ántel	Input data.xls	D2_Economic	III. Hálózati elemek	K113-AP113	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; Economic_Increment.xls	D6 Mark-ups; D2_Economic; D2_Economic	Mark-up/működési költség; Mark-up/működési költség	D11-277; K105-AP122	Számlított input, számlított szolgáltatási adatai
		MSCMGW és egyéb hálózati elemek	Input data.xls	D2_Economic	III. Hálózati elemek	K114-AP114	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; Economic_Increment.xls	D6 Mark-ups; D2_Economic; D2_Economic	Mark-up/működési költség; Mark-up/működési költség	D11-277; K105-AP122	Számlított input, számlított szolgáltatási adatai
B Mark-up / működési költség			Input data.xls	D2_Economic	III. Hálózati elemek	K119-AP122	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; Economic_Increment.xls	D6 Mark-ups; D2_Economic; D2_Economic	Mark-up/működési költség; Mark-up/működési költség	D11-277; K105-AP122	Számlított input, számlított szolgáltatási adatai
		Támogató tevékenységek működési költsége	Input data.xls	D2_Economic	III. Hálózati elemek	K119-AP119	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; Economic_Increment.xls	D6 Mark-ups; D2_Economic; D2_Economic	Mark-up/működési költség; Mark-up/működési költség	D11-277; K105-AP122	Számlított input, számlított szolgáltatási adatai



Főcím	Input nev	AI cím	AI cím	fajl	munkalap	blokk név	célja	fajl	munkalap	blokk	célja	Input adatai leírása
				Input data.xls	D2 Economic	III. Mark-up-ok	K119-AP119	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; dereciation_Increment.xls	D8 Mark-ups; D2 Economic; D2 Economic	Mark-up/működési költség; Mark-up/működési költség; Mark-up/működési költség	D11-27; K105-AP122; K105-AP122	Számított input, számított szolgáltatási adata
				Input data.xls	D2 Economic	III. Mark-up-ok	K122-AP122	BU_LRRC_master.xls; Economic depreciation.xls; Economic dereciation_Increment.xls	D6 Mark-ups; D2 Economic; D2 Economic	Mark-up/működési költség; Mark-up/működési költség; K105-AP122	D11-27; K105-AP122	Számított input, számított szolgáltatási adata
				Input data.xls	D2 Service Statistics	I. Utonal tényezők	F10-L32	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	I. Utonal tényezők	F10-L32	MSC-re vonatkozó adatai közvetlen input, szolgáltatási adata, a többi pedig tervezési feltételezés
I. Utonal tényezők				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E40-69	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E40-69	
II. Szolgáltatás statisztika				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E40-41	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E40-41	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
Híds- és választók				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E40	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E40	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E41	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E41	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E43	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E43	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
Szolgáltatási tényezők				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E43	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E43	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
De-averaging factors (csúcs hálózati terhelés igénybevétele)				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E45-46	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E45-46	Számított input, számított szolgáltatási adatai. Az egyes szolgáltatási adatokat a célja szintű szolgáltatási adataiból (szolgáltatások, kioldott kérések, "08_cell_data" munkalap) számítotuk.
				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E45	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E45	Számított input, számított szolgáltatási adatai. Az egyes szolgáltatási adatokat a célja szintű szolgáltatási adataiból (szolgáltatások, kioldott kérések, "08_cell_data" munkalap) számítotuk.
				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E46	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E46	Számított input, számított szolgáltatási adatai. Az egyes szolgáltatási adatokat a célja szintű szolgáltatási adataiból (szolgáltatások, kioldott kérések, "08_cell_data" munkalap) számítotuk.
D SMS/MMS komerció faktork				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E48-50	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E48-50	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E48	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E48	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E49	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E49	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E90	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E90	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
Adat konverzió faktork				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E52-63	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E52-63	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E92	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E92	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E93	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E93	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E94	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E94	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E95	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E95	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E96	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E96	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E97	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E97	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E98	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E98	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E99	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E99	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E90	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E90	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E91	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E91	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E92	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E92	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E93	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E93	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
Híds konverzió faktork				Input data.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás	E65-66	BU_LRRC_master.xls	D2 Service Statistics	II. Szolgáltatás konverziós faktork	E65-66	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés

Input nev		Input adat helye		Feltöltés helye		Input adat / lemeztárolás	
Id cím	Al cím	füjl	blokk nev	blokk	cella	füjl	cella
	Hang hűtés bitsebesség [bps]	Input data.xls	II: Szolgáltatás statisztika	II: Szolgáltatás faktorok	E65	BU_LRRC_master.xls	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
	Video hűtés bitsebesség [kbps]	Input data.xls	II: Szolgáltatás statisztika	II: Szolgáltatás faktorok	E66	BU_LRRC_master.xls	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
	Egy csomagra eső átlagos byte szám	Input data.xls	II: Szolgáltatás statisztika	II: Szolgáltatás faktorok	E68	BU_LRRC_master.xls	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
	Felcsoportok átlagos hossza	Input data.xls	II: Szolgáltatás statisztika	II: Szolgáltatás faktorok	E69	BU_LRRC_master.xls	Számított input, számított szolgáltatási adat
	Tervezési szabályok, paraméterek	Input data.xls	D3: Headroom allowance	D3: Headroom allowance	F9-K34	BU_LRRC_master.xls	
	Adopciós kapacitás (ra alkalmazható)	Input data.xls	D3: Headroom allowance	D3: Headroom allowance	F14-F34	BU_LRRC_master.xls	Közvetlen input, szolgáltatási adat, Kivéve az SMSC, MMSC, POU, SGSN, amely tervezési feltételezés
	Egyszólagos kapacitás (ra alkalmazható)	Input data.xls	D3: Headroom allowance	D3: Headroom allowance	G14-G34	BU_LRRC_master.xls	Közvetlen input, szolgáltatási adat, Kivéve az SMSC, MMSC, POU, SGSN, amely tervezési feltételezés
	Maximális moszaki kapacitás (terheltség dominanciájú egyúti)	Input data.xls	D3: Headroom allowance	D3: Headroom allowance	H14-H34	BU_LRRC_master.xls	Közvetlen input, szolgáltatási adat, Kivéve az SMSC, MMSC, POU, SGSN, amely tervezési feltételezés
	Tervezési időtáv	Input data.xls	D3: Headroom allowance	D3: Headroom allowance	J9-J34	BU_LRRC_master.xls	Közvetlen input, szolgáltatási adat, Kivéve az SMSC, MMSC, POU, SGSN, amely tervezési feltételezés
	Kapacitás-velési alapok	Input data.xls	D3: Headroom allowance	D3: Headroom allowance	K9-K34	BU_LRRC_master.xls	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
	INodeB paraméterek	Input data.xls	C3: UMTS pre-Design	C3: UMTS pre-Design	F10-48	BU_LRRC_master.xls	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
	Spektrum feltételezések	Input data.xls	C3: UMTS pre-Design	C3: UMTS pre-Design	F10	BU_LRRC_master.xls	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
	A Downlink értékek	Input data.xls	C3: UMTS pre-Design	C3: UMTS pre-Design	F15-29	BU_LRRC_master.xls	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
	Maximális UMTS cella sugár minimális kapacitás esetén	Input data.xls	C3: UMTS pre-Design	C3: UMTS pre-Design	F15-17	BU_LRRC_master.xls	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
	Macrocella - városi (urban) terület	Input data.xls	C3: UMTS pre-Design	C3: UMTS pre-Design	F15	BU_LRRC_master.xls	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
	Macrocella - külterület (suburban) terület	Input data.xls	C3: UMTS pre-Design	C3: UMTS pre-Design	F16	BU_LRRC_master.xls	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
	Macrocella - külterület (rural) terület	Input data.xls	C3: UMTS pre-Design	C3: UMTS pre-Design	F17	BU_LRRC_master.xls	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
	Minimális cella kapacitás (egy adott csatorna)	Input data.xls	C3: UMTS pre-Design	C3: UMTS pre-Design	F19	BU_LRRC_master.xls	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
	Maximális UMTS cella sugár teljes kapacitás esetén	Input data.xls	C3: UMTS pre-Design	C3: UMTS pre-Design	F22-24	BU_LRRC_master.xls	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
	Macrocella - városi (urban) terület	Input data.xls	C3: UMTS pre-Design	C3: UMTS pre-Design	F22	BU_LRRC_master.xls	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
	Macrocella - külterület (suburban) terület	Input data.xls	C3: UMTS pre-Design	C3: UMTS pre-Design	F23	BU_LRRC_master.xls	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
	Macrocella - külterület (rural) terület	Input data.xls	C3: UMTS pre-Design	C3: UMTS pre-Design	F24	BU_LRRC_master.xls	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
	Maximális cella kapacitás	Input data.xls	C3: UMTS pre-Design	C3: UMTS pre-Design	F27-29	BU_LRRC_master.xls	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
	B. Uplink értékek	Input data.xls	C3: UMTS pre-Design	C3: UMTS pre-Design	F34-48	BU_LRRC_master.xls	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
	Maximális UMTS cella sugár minimális kapacitás esetén	Input data.xls	C3: UMTS pre-Design	C3: UMTS pre-Design	F34-36	BU_LRRC_master.xls	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
	Macrocella - városi (urban) terület	Input data.xls	C3: UMTS pre-Design	C3: UMTS pre-Design	F34	BU_LRRC_master.xls	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
	Macrocella - külterület (suburban) terület	Input data.xls	C3: UMTS pre-Design	C3: UMTS pre-Design	F35	BU_LRRC_master.xls	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
	Macrocella - külterület (rural) terület	Input data.xls	C3: UMTS pre-Design	C3: UMTS pre-Design	F36	BU_LRRC_master.xls	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
	Minimális cella kapacitás (egy adott csatorna)	Input data.xls	C3: UMTS pre-Design	C3: UMTS pre-Design	F38	BU_LRRC_master.xls	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
	Maximális UMTS cella sugár teljes kapacitás esetén	Input data.xls	C3: UMTS pre-Design	C3: UMTS pre-Design	F41-43	BU_LRRC_master.xls	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés
	Macrocella - városi (urban) terület	Input data.xls	C3: UMTS pre-Design	C3: UMTS pre-Design	F41	BU_LRRC_master.xls	Szolgáltatással való egyeztetés után kialakított tervezési feltételezés

Fő cím	Input név	fajl	Input adat helye	block név	cella	fajl	Felhasználás helye	block	cella	Input adat leírés
	Alcím		munhalp			munhalp				
	Macrocella - külvárosi (suburban) terület	Input data.xls	C3 UMTS pre-Design	NodeB paraméterek	F42	BU_URIC_master.xls	C3 UMTS pre-Design	NodeB paraméterek	F42	Szolgáltatókkal való egyeztetés után kialakított tervezési feltevézés
	Macrocella - külterület (rural)	Input data.xls	C3 UMTS pre-Design	NodeB paraméterek	F43	BU_URIC_master.xls	C3 UMTS pre-Design	NodeB paraméterek	F43	Szolgáltatókkal való egyeztetés után kialakított tervezési feltevézés
	Maximális cella kapacitás	Input data.xls	C3 UMTS pre-Design	NodeB paraméterek	F46-48	BU_URIC_master.xls	C3 UMTS pre-Design	NodeB paraméterek	F46-48	Szolgáltatókkal való egyeztetés után kialakított tervezési feltevézés
	Macrocella - városi (urban) terület	Input data.xls	C3 UMTS pre-Design	NodeB paraméterek	F46	BU_URIC_master.xls	C3 UMTS pre-Design	NodeB paraméterek	F46	Szolgáltatókkal való egyeztetés után kialakított tervezési feltevézés
	Macrocella - külterület (suburban) terület	Input data.xls	C3 UMTS pre-Design	NodeB paraméterek	F47	BU_URIC_master.xls	C3 UMTS pre-Design	NodeB paraméterek	F47	Szolgáltatókkal való egyeztetés után kialakított tervezési feltevézés
	Macrocella - külterület (rural)	Input data.xls	C3 UMTS pre-Design	NodeB paraméterek	F48	BU_URIC_master.xls	C3 UMTS pre-Design	NodeB paraméterek	F48	Szolgáltatókkal való egyeztetés után kialakított tervezési feltevézés
Szolgáltatások/definiált hálózati elemek viszonja (szolgáltatásmatrix)	Id Matrix	Input data.xls	D7 Service Matrix		C9-U12	BU_URIC_master.xls	D7 Service Matrix		C9-U12	MSC-ve vonatkozó adat közlésen input szolgáltatási adat, a többi pedig tervezési feltevézés
Lefedettség paraméterek		Input data.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F10-30	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F10-30	
Teljes lefedett terület		Input data.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F10	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F10	Függőjez: adat, Magyarország területe
	városi (urban) terület aránya	Input data.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F12	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F12	Számított input, számított szolgáltatási adatok átlaga
	külvárosi (suburban) terület aránya	Input data.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F13	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F13	Számított input, számított szolgáltatási adatok átlaga
	külterület (rural) aránya	Input data.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F14	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F14	Számított input, számított szolgáltatási adatok átlaga
HSDPA jelenléte az UMTS hálózaton		Input data.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F18-20	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F18-20	
	városi (urban) terület	Input data.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F18	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F18	Szolgáltatókkal való egyeztetés után kialakított tervezési feltevézés
	külvárosi (suburban) terület	Input data.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F19	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F19	Szolgáltatókkal való egyeztetés után kialakított tervezési feltevézés
	külterület (rural)	Input data.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F20	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F20	Szolgáltatókkal való egyeztetés után kialakított tervezési feltevézés
900 Mhz-es sáv jelenléte		Input data.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F23-25	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F23-25	
	városi (urban) terület	Input data.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F23	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F23	Szolgáltatókkal való egyeztetés után kialakított tervezési feltevézés
	külvárosi (suburban) terület	Input data.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F24	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F24	Szolgáltatókkal való egyeztetés után kialakított tervezési feltevézés
	külterület (rural)	Input data.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F25	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F25	Számított input, számított szolgáltatási adatok átlaga
Dunántúli (900/1800) Mhz-es sáv jelenléte		Input data.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F28-30	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F28-30	
	városi (urban) terület	Input data.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F28	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F28	Szolgáltatókkal való egyeztetés után kialakított tervezési feltevézés
	külvárosi (suburban) terület	Input data.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F29	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F29	Szolgáltatókkal való egyeztetés után kialakított tervezési feltevézés
	külterület (rural)	Input data.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F30	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	Lefedettség paraméterek	F30	Számított input, számított szolgáltatási adatok átlaga
U-UMTS traffic		Input data.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F35-53					
UMTS városi hangforgalom százezeres megnevezése a a cellatípusok között (makro-, mikro-, picocellák)		Input data.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F35-38	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F35-38	Számított input, számított szolgáltatási adatok átlaga
	Macrocellaival kiszolgált városi forgalom százezeres aránya	Input data.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F36	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F36	Számított input, számított szolgáltatási adatok átlaga
	Mikrocellaival kiszolgált városi forgalom százezeres aránya	Input data.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F37	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F37	Számított input, számított szolgáltatási adatok átlaga
	picocelláival kiszolgált városi forgalom százezeres aránya	Input data.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F38	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F38	Számított input, számított szolgáltatási adatok átlaga
UMTS városi hangforgalom százezeres megnevezése a a cellatípusok között (makro-, mikro-, picocellák)		Input data.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F40-43	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F40-43	Számított input, számított szolgáltatási adatok átlaga
	Macrocellaival kiszolgált városi forgalom százezeres aránya	Input data.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F41	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F41	Számított input, számított szolgáltatási adatok átlaga
	Mikrocellaival kiszolgált városi forgalom százezeres aránya	Input data.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F42	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F42	Számított input, számított szolgáltatási adatok átlaga
	picocelláival kiszolgált városi forgalom százezeres aránya	Input data.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F43	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F43	Számított input, számított szolgáltatási adatok átlaga
UMTS városi adatforgalom százezeres megnevezése a a cellatípusok között (makro-, mikro-, picocellák)		Input data.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F45-48	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F45-48	Számított input, számított szolgáltatási adatok átlaga
	Macrocellaival kiszolgált városi forgalom százezeres aránya	Input data.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F46	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F46	Számított input, számított szolgáltatási adatok átlaga
	Mikrocellaival kiszolgált városi forgalom százezeres aránya	Input data.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F47	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F47	Számított input, számított szolgáltatási adatok átlaga
	százezeres aránya	Input data.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F47	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F47	Számított input, számított szolgáltatási adatok átlaga
		Input data.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F47	BU_URIC_master.xls	D4 Network Statistics	U-UMTS traffic	F47	Számított input, számított szolgáltatási adatok átlaga





FC cím	Input név	AI cím	AI cím	fajl	Input adat helye	blokk név	cella	fajl	Felhasznált helye	blokk	cella	Input adat lementése
Egyedi(lio) (standalone) SDH rádiólink-telephelyek aránya (%)		Az egyedi(lio) SDH rádiólink-összes telephelyhez képest		input data.xls	D4 Network Statistics	VIII.Atvitel	F148	BU_LRRC_master.xls	D4 Network Statistics	IX.Atvitel	F203	Közvetlen input, szolgáltatói adatok átlaga.
BTS/Node B - BSCRNC logikai reléig				input data.xls	D4 Network Statistics	VIII.Atvitel	F158-161	BU_LRRC_master.xls	D4 Network Statistics	IX.Atvitel	F213-216	Számított input, szolgáltatói adatok átlaga.
Egyes kapacitások aránya		PDH 2 Mbit/s mikrohullámú rádiólink		input data.xls	D4 Network Statistics	VIII.Atvitel	F158	BU_LRRC_master.xls	D4 Network Statistics	IX.Atvitel	F213	Számított input, szolgáltatói adatok átlaga.
Egyes kapacitások aránya		PDH 8 Mbit/s mikrohullámú rádiólink		input data.xls	D4 Network Statistics	VIII.Atvitel	F159	BU_LRRC_master.xls	D4 Network Statistics	IX.Atvitel	F214	Számított input, szolgáltatói adatok átlaga.
Egyes kapacitások aránya		PDH 16 Mbit/s mikrohullámú rádiólink		input data.xls	D4 Network Statistics	VIII.Atvitel	F160	BU_LRRC_master.xls	D4 Network Statistics	IX.Atvitel	F215	Számított input, szolgáltatói adatok átlaga.
Egyes kapacitások aránya		PDH 32 Mbit/s mikrohullámú rádiólink		input data.xls	D4 Network Statistics	VIII.Atvitel	F161	BU_LRRC_master.xls	D4 Network Statistics	IX.Atvitel	F216	Számított input, szolgáltatói adatok átlaga.
		A BTS/Node B átviteli juttó szakaszok (PDH rádiólink)eky átlagos száma		input data.xls	D4 Network Statistics	VIII.Atvitel	F163	BU_LRRC_master.xls	D4 Network Statistics	IX.Atvitel	F218	Közvetlen input, szolgáltatói adatok átlaga.
				input data.xls	D4 Network Statistics	VIII.Atvitel	F167-171	BU_LRRC_master.xls	D4 Network Statistics	IX.Atvitel	F222-226	Közvetlen input, szolgáltatói adatok átlaga.
BSCRNC/MGW logikai reléig		Atvitel megosztása (Kapacitás szeml)		input data.xls	D4 Network Statistics	VIII.Atvitel	F167-F169	BU_LRRC_master.xls	D4 Network Statistics	IX.Atvitel	F222-224	Közvetlen input, szolgáltatói adatok átlaga.
		mikrohullámú linkek		input data.xls	D4 Network Statistics	VIII.Atvitel	F168	BU_LRRC_master.xls	D4 Network Statistics	IX.Atvitel	F223	Közvetlen input, szolgáltatói adatok átlaga.
		bérelt vonalak (beleértve a saját vonalakat is)		input data.xls	D4 Network Statistics	VIII.Atvitel	F169	BU_LRRC_master.xls	D4 Network Statistics	IX.Atvitel	F224	Közvetlen input, szolgáltatói adatok átlaga.
		A BSCRNC Átviteli juttó szakaszok (SDH rádiólink)eky átlagos száma		input data.xls	D4 Network Statistics	VIII.Atvitel	F171	BU_LRRC_master.xls	D4 Network Statistics	IX.Atvitel	F226	Közvetlen input, szolgáltatói adatok átlaga.
I. Mark-upok				input data.xls	D6 Mark-ups	I. Mark-upok	D1-19	BU_LRRC_master.xls	D6 Mark-ups	I. Mark-upok /GRC	D1-19	Irádó jelen ingulitása input data.xls fajl "D2 economi" munkalap Mark-upokra vonatkozó sorok.
Mark-up / GRC				input data.xls	D6 Mark-ups	I. Mark-upok	D1-14	BU_LRRC_master.xls	D6 Mark-ups	I. Mark-upok /GRC	D1-14	Számított input, szolgáltatói adat.
		Telephely infrastruktúra		input data.xls	D6 Mark-ups	I. Mark-upok	D11	BU_LRRC_master.xls	D6 Mark-ups	I. Mark-upok /GRC	D11	Számított input, szolgáltatói adat.
		BSS infrastruktúra		input data.xls	D6 Mark-ups	I. Mark-upok	D12	BU_LRRC_master.xls	D6 Mark-ups	I. Mark-upok /GRC	D12	Számított input, szolgáltatói adat.
		Atvitel		input data.xls	D6 Mark-ups	I. Mark-upok	D13	BU_LRRC_master.xls	D6 Mark-ups	I. Mark-upok /GRC	D13	Számított input, szolgáltatói adat.
		MSCRNC/MGW és egyéb hálózati elemek		input data.xls	D6 Mark-ups	I. Mark-upok	D14	BU_LRRC_master.xls	D6 Mark-ups	I. Mark-upok /GRC	D14	Számított input, szolgáltatói adat.
Mark-up / hálózat menedzsment/ rendszer eszköz költsége				input data.xls	D6 Mark-ups	I. Mark-upok	D17-19	BU_LRRC_master.xls	D6 Mark-ups	I. Mark-upok /GRC	D17-19	Számított input, szolgáltatói adat.
		BSS infrastruktúra		input data.xls	D6 Mark-ups	I. Mark-upok	D17	BU_LRRC_master.xls	D6 Mark-ups	I. Mark-upok /GRC	D17	Számított input, szolgáltatói adat.
		Atvitel		input data.xls	D6 Mark-ups	I. Mark-upok	D18	BU_LRRC_master.xls	D6 Mark-ups	I. Mark-upok /GRC	D18	Számított input, szolgáltatói adat.
		MSCRNC/MGW és egyéb hálózati elemek		input data.xls	D6 Mark-ups	I. Mark-upok	D19	BU_LRRC_master.xls	D6 Mark-ups	I. Mark-upok /GRC	D19	Számított input, szolgáltatói adat.
Mark-up / működési költség				input data.xls	D6 Mark-ups	I. Mark-upok	D24-27	BU_LRRC_master.xls	D6 Mark-ups	II. Mark-up / működési költség	D24-27	Számított input, szolgáltatói adat.
Támogató tevékenységek / működési költsége		Tejes hálózat működési költség		input data.xls	D6 Mark-ups	I. Mark-upok	D24	BU_LRRC_master.xls	D6 Mark-ups	II. Mark-up / működési költség	D24	Számított input, szolgáltatói adat.
Mark-up / támogató eszközök /CAPEX költsége		Tejes hálózat infrastruktúra		input data.xls	D6 Mark-ups	I. Mark-upok	D27	BU_LRRC_master.xls	D6 Mark-ups	III. Szabványozó és nagykereskedelmi üzemeltetés száma	D27	Számított input, szolgáltatói adat.
Létszám (tábor) a szabványozó és nagykereskedelmi üzemeltetés		Létszám (tábor)		input data.xls	D6 Mark-ups	I. Mark-upok	D31	BU_LRRC_master.xls	D6 Mark-ups	III. Szabványozó és nagykereskedelmi üzemeltetés száma	D31	Közvetlen szolgáltatói adatok átlaga