

PŘÍLOHA 3

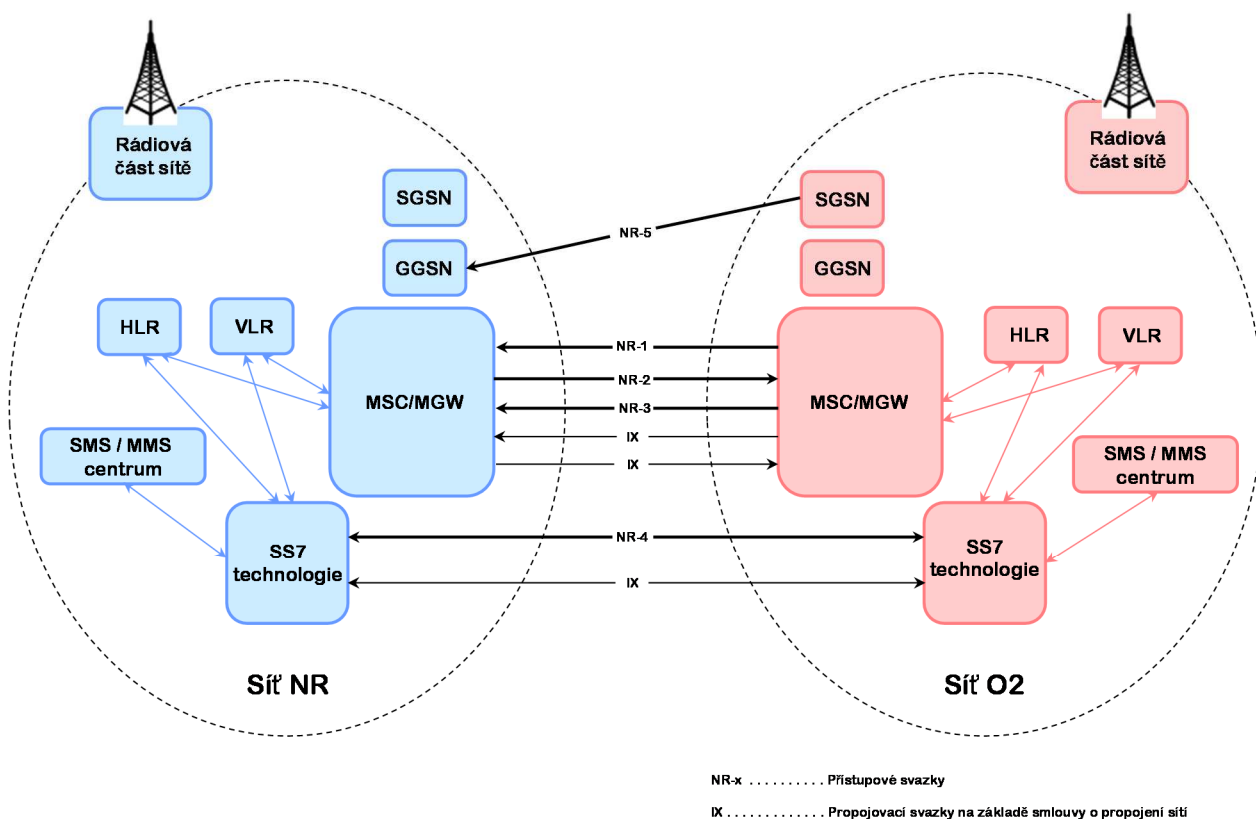
Technická specifikace rozhraní a testy

ke

SMLOUVĚ O NÁRODNÍM ROAMINGU V MOBILNÍ VEŘEJNÉ KOMUNIKAČNÍ SÍTI

1 Úvod

Účastníkům NR bude poskytován přístup k Síti O2 na základě této Smlouvy. Pro přesné nastavení podmínek a parametrů Sítě O2 budou společností NR poskytnuty relevantní podklady.



Obr. 1 - Schéma bodu přístupu

2 Podmínky přístupu

Do Sítě O2 bude možné zajistit přístup Účastníků NR, pokud Sít' NR bude obsahovat minimálně MSC (Mobile Switching Center), HLR (Home Location Register), SMSC (Short Message Service Center), případně IN platformu pro prepaid služby a společnost NR bude mít přidělen vlastní kód MNC (Mobile Network Code), IMSI (International Mobile Subscriber Identity) a MSISDN rozsahy (Mobile Subscriber Integrated Services Digital Network numbers) a příslušné rádiové kmitočty pro poskytování mobilní veřejné komunikační sítě.

Budou zřízeny tři samostatné svazky pro různé typy provozu: národní roaming (Homerouting a MSRN (Mobile Subscriber Roaming Number)), provoz vzniklý procedurou Handover a provoz na úrovni propojení.

Bude zřízeno signalizační propojení vč. SCCP (Signaling Connection Control Part) provozu pro LU (Location update), MO-SMS a MT-SMS, Handover, PRN (Provide Roaming Number), případně CAP (CAMEL Application Protocol) pro prepaid.

Pro komplexní zajištění provozu Účastníků NR je nutné kromě této Smlouvy uzavřít i smlouvu o propojení sítí.

2.1 Principy směrování

- 2.1.1. Síť O2 bude podporovat přístup IMSI tarifních plánů prepaid i postpaid, podmínkou je existence IN platformy společnosti NR.
- 2.1.2. Síť O2 bude schopna podporovat přístup na zkrácená čísla (s analýzou na dvě číslice) i pro Účastníky NR, kteří mají blokován veškerý odchozí provoz.
- 2.1.3. Budou specifikovány a vzájemně dohodnuty oblasti, které budou příslušné různým bodům přístupu.
- 2.1.4. Národní roaming umožní Účastníkům NR registraci a aktualizaci umístění v Síti O2 (nebo v určitých dohodnutých oblastech Location Area). Po registraci v Síti O2 budou Účastníci NR identifikováni parametrem IMSI a veškerý provoz (kromě volání na tísňové linky, viz odst. 2.1.5) bude směrován do Sítě NR přes dedikované svazky. Účastník NR nebude v Síti O2 nijak omezen ani nebude rozlišováno, zda má postpaid nebo prepaid tarif.
- 2.1.5. V případě, kdy bude Účastník NR přihlášen/zaroumován do Sítě O2, bude spojení na linky tísňových volání řešeno přímým spojením na tyto linky a hovor nebude odcházet do Sítě NR. Pro případy, kdy bude Účastník NR přihlášen do Sítě NR, bude spojení na linky tísňových volání řešeno standardně přes příslušný propojovací bod.
- 2.1.6. Veškerý odchozí provoz Účastníka NR (který se zaroumoval v Síti O2) musí být doručen ze Sítě O2 (MSC-VLR/SGSN) do Sítě NR (MSC/GGSN). Směrování zahrnuje i hovory, které jsou přesměrovány na jiné pevné nebo mobilní číslo.
- 2.1.7. Veškerý příchozí provoz na Účastníka NR, který je zaroumován v Síti O2 musí být směrován ze Sítě NR na základě zprávy MSRN, kterou obdrží HLR Sítě NR od VLR Sítě O2. Veškerý provoz ze Sítě NR na Účastníky NR, kteří jsou zaroumováni v Síti O2 musí být směrován přes dedikovaný svazek do Sítě O2 a ta tento provoz doručí na Účastníky NR.

2.2 Location update

- 2.2.1. Pokud není Účastník NR registrován v Síti O2, příslušný VLR Sítě O2 vyvolá pokus o proces Location update. Tento pokus bude uznán za předpokladu, že dojde k ověření údajů od HLR Sítě NR. Účastník NR bude akceptovat registraci na všechny služby, které byly aktualizovány ve VLR Sítě O2 z HLR Sítě NR během procesu Location update.
- 2.2.2. Následné pokusy o Location update a volání mohou být akceptovány, pokud budou k dispozici náhradní autentizační údaje nebo je bude možné získat z HLR Sítě NR.
- 2.2.3. Selhání rozpoznání oprávněného IMSI nebo chyba signalizace může vést k odmítnutí Location update. V tom případě má Účastník NR možnost manuálního vynucení provést nový Location update k reaktivaci IMSI v HLR Sítě NR nebo vyřešení signalizačního problému.

2.3 Oblasti poskytování služby (Location Area)

- 2.3.1. Poskytování přístupu k Síti O2 může být omezeno na určité zeměpisné oblasti - Location Area, které budou specifikovány společností NR. Location Area je tvořena skupinou základnových stanic pro optimalizaci signalační sítě. Pokud je Location Area příliš velká, zvyšuje se nárok na signalační síť. Pokud je v síti mnoho malých Location Area, dochází častěji k Location update.

- 2.3.2. Po prvním přihlášení terminálu Účastníka NR do Sítě O2 nebo při přemístění do jiné oblasti Location Area, pokusí se terminál provést Location update k zaregistrování své přítomnosti a umístění v Síti O2. Za předpokladu, že přístup k Síti O2 je v této oblasti povolen a neprobíhá hovor, terminál se v této síti zaroumuje. Zároveň je informována Síť NR, že terminál je obsluhován tímto MSC/VLR Sítě O2. Přihlášený Účastník NR se může volně pohybovat mezi buňkami v jedné Location Area bez aktualizace informací o umístění v Síti O2. Pokud se terminál přesune do jiné Location Area pod stejným MSC/VLR Sítě O2, musí provést novou aktualizaci umístění a informovat Síť O2 o novém umístění (Location Area). Pokud v nové Location Area není přístup k Síti O2 povolen, bude aktualizace umístění odmítnuta. Pokud se terminál přemístí do další oblasti obsluhované jiným MSC/VLR Sítě O2, terminál musí provést další aktualizaci umístění a informovat Síť O2 a Síť NR o novém MSC/VLR Sítě O2, který jej obsluhuje. Pokud v nové Location Area není přístup k Síti O2 povolen, bude aktualizace umístění odmítnuta.
- 2.3.3. Pokud se Účastník NR snaží o přístup k Síti O2 v oblastech, které jsou pro tento přístup blokovány, Síť O2 nepovolí tento přístup a odešle PLMN kód (Public Land Mobile Network) restriktce přístupu do Sítě O2.

2.4 Location Area a Barring

- 2.4.1. Nejmenší částí Sítě O2, na které může být zakázán přístup k Síti O2 je Location Area.
- 2.4.2. Pro optimalizaci rozšíření pokrytí Sítě NR poskytne společnost O2 společnosti NR seznam Location Area ve formátu souboru xml.
- 2.4.3. Pro účely blokování přístupu k Síti O2 ve velkých městech (nad 50 000 obyvatel), s výjimkou krajských měst a hlavního města ČR budou vytvořeny speciální Location Area. Hranice Location Area budou odsouhlaseny smluvními stranami s přihlédnutím k tomu, aby tato oblast pokryla celé město (hranice Location Area nesmí procházet jedním městem).
- 2.4.4. Společnost NR pokryje tato velká města svou sítí kontinuálně. Společnost O2 bude sledovat signalizační provoz a v případě, že zjistí výrazný nárůst signalizačního provozu základnových stanic Sítě NR v této oblasti bude Location Area vypnuta a znovu do provozu bude uvedena až po dokončení kontinuity pokrytí oblasti Sítě NR nebo po vzájemné dohodě smluvních stran.
- 2.4.5. Výrazný nárůst signalizačního provozu znamená:
1. Zaplnění a nebo přetížení SDCCH kanálů, což může mít negativní dopad na Účastníky O2, které je na buňkách Sítě O2 způsobeno Location Area update generovaným Účastníky NR po uvedení nových základnových stanic Sítě NR do provozu.
 2. Zaplnění a nebo přetížení signalizace, což také může mít negativní dopad na Účastníky O2, které je na cílových buňkách Sítě O2 způsobeno Handoverem generovaným Účastníky NR po uvedení nových základnových stanic Sítě NR do provozu.
- 2.4.6. Přetížení uvedené pod položkou 1 nebo 2 nemůže být upraveno bez nutnosti rozšíření kapacity postižených buněk nebo beze změny topologie sítě, úpravy orientace antén nebo přepojení základnových stanic na jiné BSC/MSC Sítě NR.
- 2.4.7. Nová nebo upravená Location Area musí být vzájemně odsouhlasena 3 měsíce před jejím uvedením do provozu.

2.4.8. Společnost O2 bude na základě žádosti společnosti NR blokovat pro přístup Účastníků NR vybrané a vzájemně odsouhlasené Location Area podle procesu v odstavci 2.4.9. Po předložení žádosti bude blokování provedeno do 2 měsíců (pokud se strany nedohodnou jinak). Barring má výpovědní lhůtu 2 měsíce.

2.4.9. V případě požadavku na změnu Location Area budou společnosti jednat o nalezení vzájemné dohody k přizpůsobení Location Area. Pro společnost O2 nevyplyvá žádný závazek na provedení změny v případě, že by nevyhovovala síťové strategii společnosti O2.

2.4.10. Základní pravidla procesu úpravy Location Area:

- a) Společnost NR předá požadavek s uvedením oblastí, které mají být blokovány nebo upraveny. Vzhledem k tomu, že Location Area a Routing Area jsou svázány, budou v případě požadavku upraveny společně.
- b) Společnost O2 požadavek posoudí z hlediska na možné dopady na Location Area a buď potvrdí možnost této úpravy, nebo navrhne modifikaci požadavku.
- c) V případě, že společnost O2 doporučila úpravy návrhu, společnost NR provede novou revizi a předá upravený návrh.
- d) Pokud bude nalezena vzájemná shoda, budou změny implementovány.

2.4.11. Návrh pravidel na označování Location Area:

Společnost O2 bude používat rozsah 0 – xyz

Společnost NR bude používat rozsah xyz+1 – 60000

2.4.12. Nouzové blokování Location Area - v případě, že se v Location Area dramaticky zvýší signalizační provoz způsobený problémy v Síti NR je společnost O2 oprávněna dočasně blokovat přístup do této Location Area bez předchozího upozornění společnosti NR.

Společnost O2 pak:

1. Tuto skutečnost a provedená opatření neprodleně oznámí společnosti NR
2. Po vyřešení nouzové situace a stabilizaci provozu opět Baring oblasti zruší

2.4.13. Smluvní strany se na začátku kalendářního roku dohodnou o nadcházejících konkrétních akcích realizovaných v tom roce, které by mohly způsobit blokování přístupu Účastníků NR ve vymezených oblastech. Pro domluvené akce společnosti NR má společnost O2 oprávnění dočasného Barringu příslušné Location Area.

2.4.14. Společnost O2 je oprávněna provést blokování přístupu Účastníků NR bez předchozího upozornění při nepředvídaných nebo neplánovaných událostech. O tomto případě bude společnost O2 neprodleně informovat společnost NR, že událost byla považována za krizovou vzhledem k síťové kapacitě Sítě O2.

2.4.15. Přístup Účastníků NR k Síti O2 může být zamezen buď Barringem Location Area v Síti O2 (může být požadována úprava oblasti tak, aby k blokacím nedocházelo – společnost O2 nemá povinnost úpravu provést, ale obě strany budou hledat vzájemnou dohodu nejlepšího řešení) nebo v případě malé zeměpisné oblasti pokryté malým množstvím základnových stanic také dočasným smazáním sousedských vztahů (provádí se v Síti NR).

2.4.16. Smluvní strany se vzájemně dohodnou na procesu řešení takových případů.

2.5 Routing Area a Barring

2.5.1. Location Area a Routing Area jsou v Síti O2 totožné. Zásady stanovené pro Location Area (odstavec 2.4) se použijí i pro nastavení Routing Area.

2.6 Handover během hovoru

2.6.1. V Síti O2 bude během probíhajícího hovoru zajištěno jeho předání (Handover) v rámci jedné Location Area nebo mezi dvěma Location Area.

2.6.2. V případě, že Účastník NR během hovoru přejde do Location Area, kde není národní roaming povolen, nebude předání hovoru zabráněno (hovor bude pokračovat i v oblasti, kde není přístup k Síti O2 povolen) dokud nebude hovor ukončen normálním způsobem. Po ukončení hovoru bude proveden Location update a Účastník NR nebude mít v tomto místě k Síti O2 přístup.

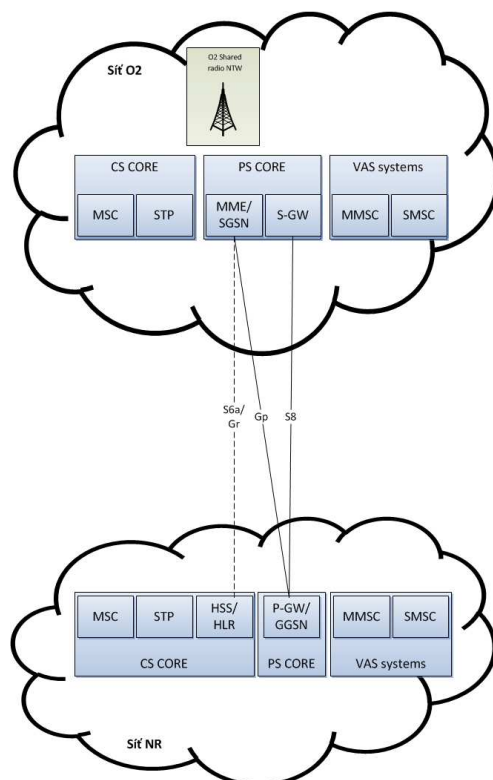
2.6.3. V případě, že Účastník NR zahájí hovor v Síti NR a během hovoru opustí území pokryté Síti NR, bude hovor předán do Sítě O2 (pokud jsou správně nastaveny sousedské vztahy). CDR záznam o hovoru bude generovat MSC Sítě NR, na kterém byl hovor zahájen. Po ukončení hovoru, v závislosti na terminálu Účastníka NR, bude vybrána přístupová Sít NR nebo Sít O2 (za předpokladu, že Účastník NR je uvnitř Sítě O2, kde je přístup povolen). Stejně tak nedojde k předání hovoru nebo datového spojení ze Sítě O2 do Sítě NR v případě, že Účastník NR zaroumovaný v Síti O2 přejde během probíhajícího hovoru nebo probíhajícího datového spojení do oblasti pokryté Sítí NR. Po ukončení hovoru nebo datového spojení v závislosti na terminálu Účastníka NR bude pro Účastníka NR vybrána Sít NR.

2.6.4. Sít O2 bude podporovat Handover ve směru ze Sítě NR do Sítě O2 na základě požadavku Účastníka NR ve vzájemně dohodnutých oblastech. V případě přechodu ze Sítě O2 3G do Sítě O2 2G se aktivní hovor nepřerušuje a je dokončen v Síti O2 2G. Obrácený přechod ze Sítě O2 2G do Sítě O2 3G během aktivního hovoru není povolen. Přímý přechod ze Sítě O2 3G do Sítě NR není umožněn.

3 Technické řešení

3.1 Datové přenosy

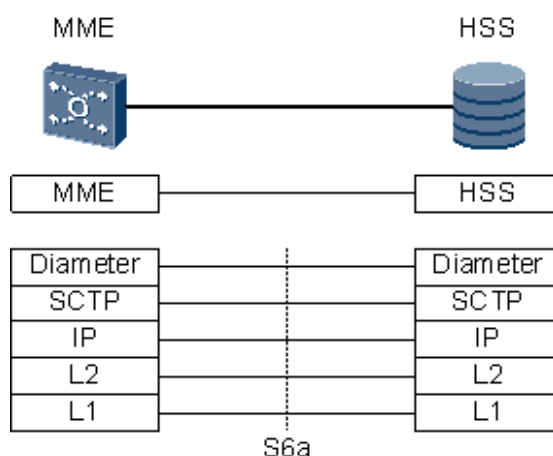
Datové přenosy v Síti O2 jsou přenášeny ze základnových stanic (BTS/NodeB/eNodeB) do SGSN/S-GW v core Síti O2, přes rozhraní Gp/S8 prostřednictvím dedikovaného svazku NR-5 do GGSN/SAE-GW v core Síti NR a následně přes rozhraní Gi/SGi do Internetu. Nedílnou součástí je i Gr/S6a rozhraní, které slouží jako signalizační rozhraní propojující SGSN/MME v core Síti O2 a HLR/HSS v core Síti NR. Propojení jednotlivých rozhraní bude řešeno na základě konkrétního požadavku společnosti NR.



Obr. 2 - Popis přístupových rozhraní použitých pro Datové přenosy

3.1.1. S6a rozhraní

S6a rozhraní je rozhraní mezi MME (Mobility Management Entity) a HSS (Home Subscriber Server) v EPC (Evolved Packet Core). Správa subskripce a ověřování jsou prováděny přes S6a rozhraní. S6a rozhraní používá Diameter protokol pro přenos subskripce a ověřovacích informací mezi MME a HSS. SCTP (Stream Control Transmission Protocol) protokol je použit pro přenos signalizačních zpráv mezi MME a HSS.



Obr. 3 - Rozložení protokolu pro S6a rozhraní

Související standardy:

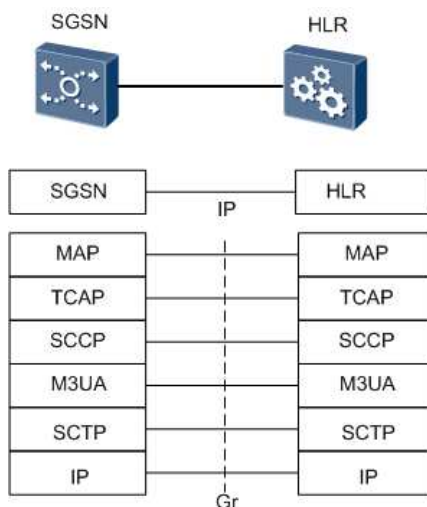
3GPP TS 29.272: "Mobility Management Entity (MME) and Serving GPRS Support Node (SGSN) related interfaces based on Diameter protocol"

RFC 3588 September 2003: "Diameter Based Protocol"

RFC 4960: "Stream Control Transmission Protocol"

3.1.2. Gr rozhraní

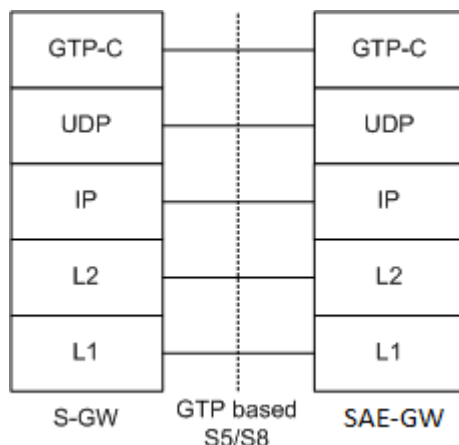
Gr je rozhraní mezi Serving GPRS Support Node (SGSN) a Home Location Register (HLR)



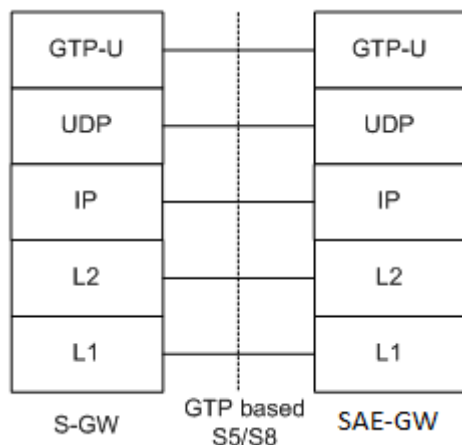
Obr. 4 - Rozložení protokolu pro Gr rozhraní

3.1.3. S8 rozhraní

S8 rozhraní je signální a datové rozhraní mezi S-GW (Serving Gateway) a SAE-GW (System Architecture Evolution Gateway). Signální část (signaling-plane) S8 rozhraní je používána pro přenos sestavení beareru, zprávy o aktualizaci nebo smazání a pro sestavení datových bearerů na S8 rozhraní. Datová část (user-plane) S8 rozhraní je používána pro přenos uplinkových a downlinkových uživatelských dat mezi S-GW a SAE-GW. Signální část používá protokol GTPv2 (GPRS Tunneling Protocol version 2) a část pro přenos uživatelských dat používá protokol GTPv1 (GPRS Tunneling Protocol version 1).



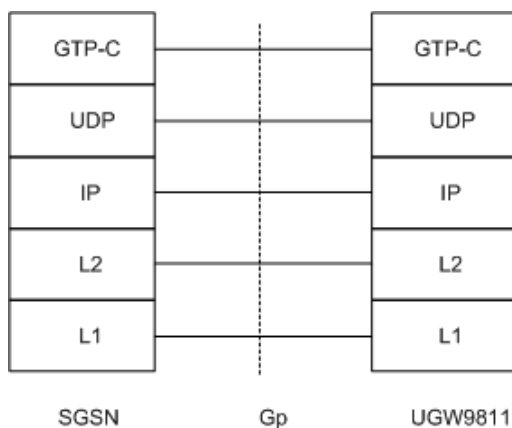
Obr. 5 - Rozložení signální části S8 rozhraní



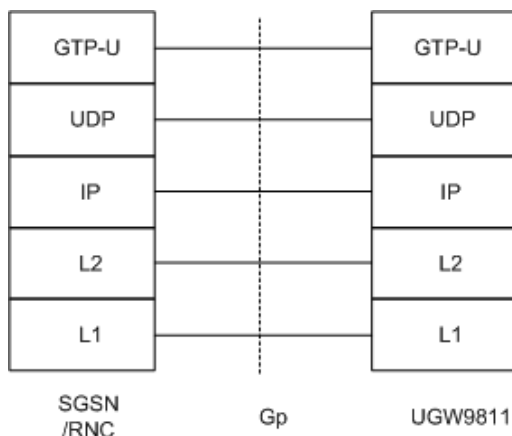
Obr. 6 - Rozložení uživatelské části S8 rozhraní

3.1.4. Gp rozhraní

Gp je rozhraní mezi GSNs (GPRS Support Nodes) v různých PLMN.



Obr. 7 - Rozložení signalizační části Gp rozhraní



Obr. 8 - Rozložení uživatelské části Gp rozhraní

Související standardy:

3GPP TS 23.401 General Packet Radio Service (GPRS) enhancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) access

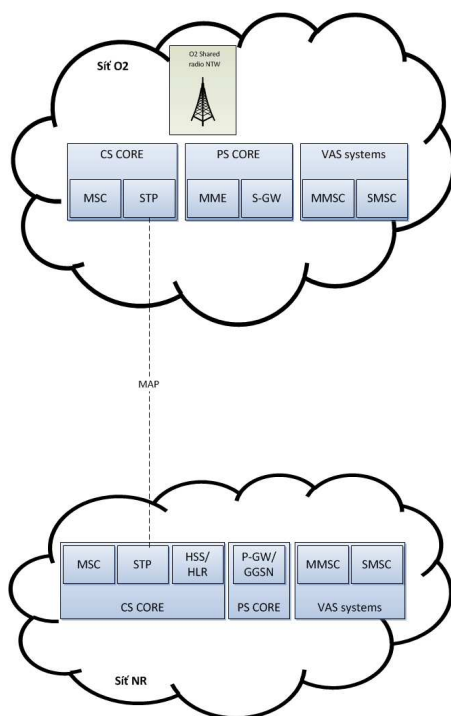
3GPP TS 23.402 Architecture enhancements for non-3GPP accesses

3GPP TS 29.274 General Packet Radio Service (GPRS); Evolved GPRS Tunnelling Protocol (eGTP) for EPS

3.2 SMS

Služby SMS procházejí přes přístupové signalizační rozhraní ze Sítě O2 do SMSC Sítě NR. Síť O2 umožňuje směrování SMS zpráv jak při aktivované funkci SMS HomeRouting (3GPP 23.840), tak i při neaktivní funkci SMS HomeRouting na SMSC Sítě NR prostřednictvím dedikovaného svazku NR-4.

- MO-SMS - SMS zprávy od Účastníka NR jsou směrovány do SMSC Sítě NR bez ohledu na to, zda je aktivní HomeRouting (HomeRouting se uplatňuje pouze pro MT-SMS provoz)
- MT-SMS
 - Při neaktivní funkci SMS HomeRouting jsou SMS zprávy na Účastníky NR přihlášené/zaroumované do Sítě O2 (MT-SMS) směrovány přímo z SMSC odesílatele SMS (Sítě NR, Sítě O2 i všech ostatních operátorů). Způsob směrování je dán VLR adresou Účastníka NR.
 - Při aktivní funkci SMS HomeRouting jsou SMS zprávy na Účastníky NR přihlášené/zaroumované do Sítě O2 směrovány vždy přes SMSC Sítě NR (funkcionalita může být poskytována SMSC Sítě NR). Funkci HomeRouting zajišťuje Síť NR.



Obr. 9 - Popis přístupových rozhraní použitých pro SMS

3.2.1. MAP rozhraní

MAP (Mobile Application Part) je SS7 protokol poskytující služby aplikační vrstvy elementům core části mobilní sítě 2G (GSM) a 3G (UMTS). Umožňuje komunikaci mezi HLR, VLR, MSC, EIR, AuC, SMSC a SGSN.

Související standardy:

3GPP TS 03.40 / ETSI TS 100 901 Technical realization of the Short Message Service (SMS)

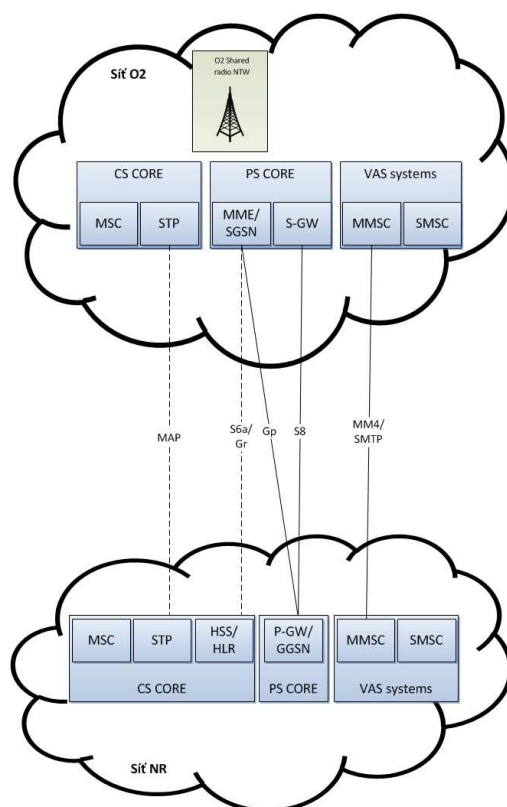
ETSI TS 100 900 Alphabets and language-specific information

3GPP TS 23.840 Study into routing of MT-SMs via the HPLMN

MAP protocol verze 4.2

3.3 MMS

Služba MMS využívá již definované datové přenosy (viz odst. 3.1) typicky speciální APN „MMS“ a MT-SMS (viz odst. 3.2). Pro přeposílání MMS zpráv mezi MMSC Sítě NR a MMSC Sítě O2 je použito rozhraní MM4.

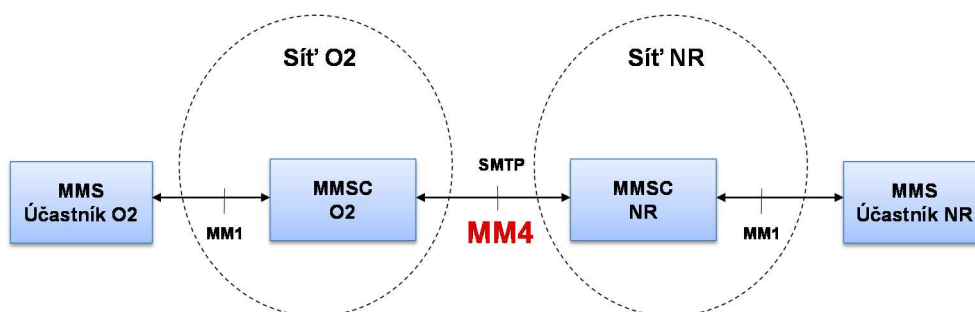


Obr. 10 - Popis přístupových rozhraní použitých pro MMS

3.3.1. MM4 interface

MMS zprávu si příjemce může stáhnout pouze z vlastního MMSC. Interface MM4 mezi MMSC Sítě O2 a MMSC Sítě NR se používá pro přenos zpráv mezi nimi. Pro komunikaci se používá protokol SMTP (RFC 2821), jak je znázorněno na obrázku 11.

MM4 interface lze realizovat buď přímým propojením mezi MMSC Sítě O2 a MMSC Sítě NR, nebo přes MMS Hub (přes poskytovatele MMS-Interworking funkcionality).



Obr. 11 - Popis přístupového rozhraní MM4

Související standardy

3GPP TS 23.140 Multimedia Messaging Service (MMS); Functional description;

3GPP TS 22.140 Multimedia Messaging Service; Stage 1

IETF; STD 0010 (RFC 2821): Simple Mail Transfer Protocol

IETF; STD 0011 (RFC 2822) Internet Message Format

dále pak specifikace pro Datové přenosy (odst. 3.1) a SMS (odst. 3.2)

3.4 Přenos volání

3.4.1. Přenos volání v Síti O2 2G/3G

Přenos volání je zajištěn na základě identifikace Účastníka NR, který má vlastní IMSI řadu a PLMN-ID. Síť O2 bude provádět kontrolu IMEI (International Mobile Equipment Identity) vůči EIR (Equipment Identity Register).

Volání lze provádět jak v Síti O2 2G (GSM), tak i 3G (UMTS). V případě přechodu během hovoru z 3G do 2G se hovor nepřerušuje a je dokončen v síti 2G. Obrácený přechod z 2G do 3G během hovoru není povolen.

Přenos volání je založen na směrování hovorů generovaných Účastníkem NR tak, že hovor je z rádiové Sítě O2 směrován nejbližší cestou na MSC/MGW Síť O2. Zde se hovor vytvořený Účastníkem NR (SIM kartou s IMSI NR) bez analýzy (IMSI based HomeRouting) směřuje do přístupového originačního svazku NR vybudovaného mezi sítěmi a dále pak do MSC/MGW Sítě NR, která si provede analýzu směru volání a hovor si dle vlastního nastavení směřuje do příslušného cíle (sítě) např.:

- pokud je cílem síť jiného operátor, volí MSC/MGW Síť NR příslušný propojovací bod, kde je tento směr dostupný,
- pokud je cílem Účastník NR přihlášený do Sítě NR provede ukončení ve své síti,
- pokud je volaný účastník Účastníkem O2, směřuje volání přes příslušný propojovací bod se Síti O2,
- pokud je cílem Účastník NR přihlášený do Sítě O2, provede se směrování přes dedikovaný svazek NR určený pro terminaci volání na Účastníky NR přihlášené do Sítě O2.

V případě, že je Účastník NR přihlášen do Sítě NR a během vyzvánění či hovoru dojde ke ztrátě dostatečného signálu pro dokončení spojení, je Účastník NR prostřednictvím funkcionality Handover umožněno bezvýpadkové přesměrování přes dedikovaný přístupový svazek NR do Sítě O2 pro dokončení hovoru. Nutnou podmínkou pro správnou funkčnost tohoto Handover je denní výměna informací o nastavení rádiové části sítě a pokrytí. Stejný princip je aplikován i u příchozích volání hlasové služby.

3.4.2. Přenos volání v Síti O2 4G

Přenos volání pro Účastníka NR přihlášeného do Sítě O2 4G (LTE) je realizován prostřednictvím funkcionality CSFB (Circuit Switch Fall Back). Jedná se o proceduru, kdy terminál ve fázi sestavování spojení přechází automaticky ze Sítě O2 4G do Sítě O2 2G/3G. Všechny hlasové služby, včetně doplňkových služeb, jsou tedy realizovány na Síti O2 2G/3G. U odchozího volání je hovor po CSFB proceduře na základě IMSI based HomeRouting směrován přes dedikované svazky NR do MSC/MGW Sítě NR.

Po ukončení volání, kdy je terminál v pohotovostním stavu (idle mód), se terminál automaticky vrací ze Sítě O2 2G/3G do Sítě O2 4G (pokud je Sít' O2 4G na dané lokalitě k dispozici).

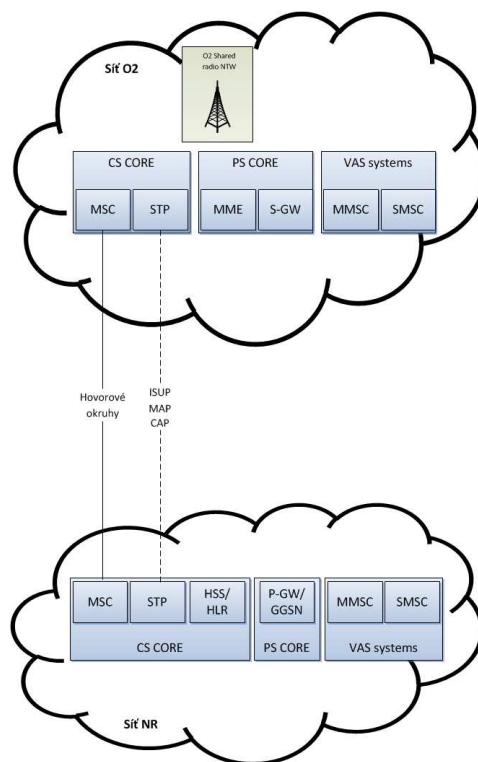
Současná CSFB procedura v Síti O2 je založena na funkcionalitách ve visiting MSC a v rádiové síti (BSS, UTRAN, eUTRAN) a nevyžaduje tedy speciální podporu Sítě NR.

Sít' O2 bude provádět kontrolu IMEI (International Mobile Equipment Identity) vůči EIR (Equipment Identity Register).

3.4.3. Princip směrování přenosu volání

Směrování přenosu volání bude probíhat podle následujících scénářů:

- pokud je hovor generován Účastníkem NR přihlášeného/zaroumovaného v Síti O2, je tento odchozí hovor vždy směrován přes přístupový svazek NR-1 (výjimku tvoří jen volání na tísňové linky)
- pokud je hovor generován Účastníkem O2 na Účastníka NR přihlášeného/zaroumovaného v Síti O2 je tento odchozí hovor vždy směrován přes příslušný propojovací bod do Sítě NR a poté zpět do Sítě O2 přes přístupový svazek NR-2
- pokud hovor vznikne v Síti NR (je generován Účastníkem NR) a Účastník NR během hovoru přejde do Sítě O2, je tento hovor přesměrován do přístupového svazku NR-3 (svazek pro Handover)
- pokud je hovor ukončen v Síti NR (je terminován na Účastníka NR) a Účastník NR během hovoru přejde do Sítě O2, je tento hovor přesměrován do přístupového svazku NR-3 (svazek pro Handover)
- pokud hovor vznikne v Síti O2 (nebo v síti jiného operátora) a je směrován na Účastníka NR nacházejícího se v Síti NR, je hovor směrován do příslušného odchozího svazku propojovacího bodu
- pokud hovor vznikne v Síti NR a je směrován na Účastníka O2 nacházejícího se v Síti O2, je hovor směrován do příslušného příchozího svazku propojovacího bodu



Obr. 12 - Popis rozhraní použitých pro přenos volání

3.4.4. MAP rozhraní

Sít' O2 podporuje následující typy MAP rozhraní:

- D-interface: VLR (subsystem 7) – HLR (subsystem 6)
- G-interface: VLR (subsystem 7) – VLR (subsystem 7)
- M-interface: VLR (subsystem 7) – gsmSCF (subsystem 147)
- C-interface: MSC (subsystem 8) – HLR (subsystem 6)
- E-interface: MSC (subsystem 8) – MSC (subsystem 8)

Sít' O2 podporuje MAP protocol verze 1, 2 a 3 podle doporučení 3GPP TS 29.002, Mobile Application Part (MAP) Specification, Release 5.

3.4.5. CAMEL rozhraní

CAMEL rozhraní je rozhraním mezi MSC Sítě O2 a SCP Sítě NR, které se použije v případě, že by Sít' NR nabízela některé služby, které jsou poskytovány (NG)IN platformou (např. prepaid, VPN, UACN, barevné linky, apod.).

MSC Sítě O2 podporuje rozhraní CAMEL fáze 1, 2 a 3, které splňuje následující standardy:

- GSM 09.78, Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Customized Applications for Mobile network Enhanced Logic (CAMEL)
- 3GPP TS 29.078, 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Core Network; Customised Applications for Mobile network Enhanced Logic (CAMEL) Phase 3
- GSM 02.78, Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Customised Applications for Mobile network Enhanced Logic (CAMEL)

- 3GPP TS 22.078, 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Customised Applications for Mobile network Enhanced Logic (CAMEL)
- 3GPP TS 23.078, 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Core Network; Customised Applications for Mobile network Enhanced Logic (CAMEL) Phase 3
- GSM 03.78, Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Customized Applications for Mobile network Enhanced Logic (CAMEL)

4 Přístupové body a svazky

4.1 Umístění bodů přístupu

Umístění bodů přístupu k síťovým prvkům Sítě O2:

- Praha 3, Olšanská 2681/6
- Praha 10, Nad elektrárnou 1428/47
- Brno, Jana Babáka 2733/11

Pro zajištění spolehlivosti služeb přístupu budou síťové prvky Sítě O2 a Sítě NR propojeny ve dvou nezávislých lokalitách. Každá smluvní strana je odpovědná za vybudování a údržbu přístupových svazků od bodu přístupu do své sítě. Za dostatečné dimenzování kapacity přístupových svazků je odpovědná společnost NR.

4.2 Svazky

Přístupové okruhy budou řešeny na úrovni STM-1 s optickým rozhraním. Kapacita STM-1 může být využita pro přístupové svazky i propojovací svazky (dle smlouvy o propojení).

Kapacita bodu přístupu bude rozdělena na samostatné svazky:

- NR-1
přístupový svazek pro volání od Účastníků NR přihlášených v Síti O2 (odchozí provoz - originace)
- NR-2
přístupový svazek pro volání na Účastníky NR přihlášených v Síti O2 (příchozí provoz - terminace)
- NR-3
přístupový svazek pro volání Účastníků NR na Účastníky NR, u kterých během hovoru došlo k Handover ze Sítě NR do Sítě O2 (odchozí/příchozí provoz - originace/terminace)
- NR-4
signalizační linka využitá pro veškeré signalizační zprávy národního roamingu mezi Sítí NR a Sítí O2
- NR-5
datová linka pro datové přenosy od Účastníků NR přihlášených v Síti O2 (obousměrný datový provoz)

5 Testování

Pro ověření funkčnosti technického řešení bude proveden za spolupráce obou smluvních stran testovací provoz. Předmět testování nebude během testovacího provozu komerčně využíván. Na závěr testovacího provozu bude vyhotoven a zástupci obou smluvních stran podepsán protokol o ukončení testovacího provozu – přílohou bude seznam provedených testů s uvedením jejich úspěšnosti. Technické řešení může přejít do komerčního provozu pouze na základě úspěšného testovacího provozu.

5.1 Předpoklady pro zahájení testování

- Zapůjčení příslušné testovací BTS/NodeB/eNodeB společnosti NR (podmínkou je připojení do CORE Sítě NR) pro potřeby laboratoře společnosti O2
- Časování – testování rádiové sítě proběhne až po testech core sítě (nutno naplánovat min. 3 měsíce předem)
- Testování Background Scanning si zajistí společnost NR sama (nastavení sítě a výsledky předá společnosti O2)
- Pro testovací účely společnost NR společnosti O2 poskytne min. 10 ks SIM karet

5.2 Forma testů

- Testování na jednom území a zátěžové testy
- Testování všech typů radiových sítě společnosti NR, kdy bude jedna lokalita pokrytá Sítí NR na straně O2 blokována pro poskytování služby přístupu k Síti O2

5.3 Rozsah testů

Rozsah testů bude domluven pro konkrétní konfiguraci minimálně v následujícím rozsahu:

- Testy rozhraní S6a, S13, SGs
- Testy rozhraní S1-MME
- Testy rozhraní S8
- Testy rozhraní Gr a Gp
- Testy rozhraní Gn a Gp
- Testy rádiové sítě
- Testy Location update
- Testy Location Area a Barring
- Testy Routing Area a Barring
- Testy Handover
- Testy CSFB

6 Technické náležitosti a signalizační rozhraní

6.1 CAMEL informace

Při registraci umístění Účastníka NR HLR Sítě NR pošle CAMEL (Customized Applications for Mobile Network Enhanced Logic) informaci do VLR Sítě O2. MSC/VLR Sítě O2 aktivuje IN platformu pro přístup k Síti O2 jako reakci na příjem zprávy CONNECT nebo CONTINUE. Všechny hovory Účastníků NR zaroumovaných v Síti O2 budou předávány na MSC Sítě NR prostřednictvím dedikovaného svazku v bodě přístupu.

6.2 Parametr Calling Party Category (CPC)

Účastníci NR budou používat pro parametr CPC hodnotu 10, tj. „Běžný účastník“. Síť O2 bude tuto hodnotu podporovat. Parametr CPC musí být obsažen v Initial Address Message, která je zaslána do Sítě NR pro všechna odchozí volání od Účastníka NR přes dedikovaný svazek.

6.3 Faxové a datové přenosy

Účastník NR, který využije GSM Fax nebo datový přenos bude využívat zařízení IWF v MSC/VLR Sítě O2. Musí být dohodnuto mezi Sítí NR a Sítí O2, že používání zařízení IWF nebude mít dopad na analýzu směrování v MSC Sítě O2. Pokud je na požadavek Účastníka NR iniciován datový přenos na MSC Sítě O2, zachytí jej IWF modem. Poté začíná analýza směrování za stejných podmínek jako pro hlasovou službu.

Ustanovení tohoto odstavce se vztahuje na poskytování datových přenosů pouze na síti GSM s přepínáním okruhů. Nevztahuje se na poskytování datových přenosů systémem GPRS s využitím paketů.

6.4 Signalizační protokoly

Pro signalizační propojení mezi Sítí O2 a Sítí NR bude použit standardní GSM protokol. Pokud je to technicky proveditelné, musí obě strany zamezit předávání specifických parametrů signalizace mezi sítěmi, které by mohly ohrozit propojení obou sítí.

6.5 SMS

Pro předávání SMS zpráv (MO-SMS) generovaných Účastníky NR bude využito SMS centrum (SMSC) Sítě NR. Účastníci NR obdrží SMS zprávu (MT-SMS) od SMSC Sítě NR, SMSC Sítě O2 i dalších mobilních sítí. Doručení SMS zpráv se provádí následujícím způsobem:

1. Odesílající SMSC zašle dotaz do HLR Sítě NR pro adresu VLR, kde je přihlášen Účastník NR.
2. HLR Sítě NR odpoví odesílajícímu SMSC a poskytne VLR adresu.
3. Odesílající SMSC odešle SMS zprávu přímo do VLR sítě, kde je v současné době Účastník NR přihlášen.
4. Příslušný VLR odešle SMS zprávu na terminál Účastníka NR.

6.6 Specifické požadavky ISUP na národní roaming

6.6.1. Parametr Identifikace volající linky (CLI)

Parametr CLI musí být obsažen v Initial Address Message, která je zaslána do Sítě NR pro všechna odchozí volání od Účastníka NR přes dedikovaný svazek.

6.6.2. Parametr Redirecting Number

Pro přesměrovaná volání generovaná Účastníkem NR je ve zprávě Initial Address Message, která je odeslána do Sítě NR přes dedikovaný svazek k dispozici parametr Redirecting Number.

7 Výměna dat

Národní roaming je založen na bezvýpadkovém předání volání ze Sítě NR do Sítě O2 ve vybraných oblastech, ve kterých bude přístup povolen. Pro zajištění této funkcionality bude nutné dohodnout pravidelnou výměnu a aktualizaci dat.

7.1 Informace o cell/site

7.1.1. Údaje o cell (buňce)/site (základnové stanici) potřebné pro konfiguraci sítě budou mezi smluvními stranami předávány denně.

Data o cell/site poskytovaná společností O2 společnosti NR budou použita pouze pro polygony buněk pro Handover.

Data o cell/site budou vyměňovány v pracovních dnech, přesné termíny musí být vzájemně dohodnuty.

Společnost O2 je povinna v případě změn parametrů (BCCH, BSIC, CGI, LAC, ...) týkajících se více než 5 základnových stanic v souvislé oblasti oznámit tuto akci společnosti NR s týdenním předstihem. V případě nutnosti rychlejší implementace těchto změn vyvolaných nenadálými problémy v Síti O2, tak může společnost O2 učinit a předem tuto změnu oznámí společnosti NR.

7.1.2. Data o cell/site budou Sítí O2 generovány a Sítí NR zpracovávány automaticky s využitím softwareových skriptů.

7.1.3. Společnost O2 bude poskytovat údaje o buňce pouze v rámci povolených oblastí pro Handover, tzn. pro sousední oblasti, pro účely plánování a optimalizace rádiové Sítě NR. Společnost O2 bude ručit za konzistenci dat.

7.1.4. Společnost NR bude poskytovat údaje o cell/site pouze v rámci povolených oblastí pro Handover, tzn. pro sousední oblasti, pro účely plánování a optimalizace rádiové Sítě O2. Společnost NR bude ručit za konzistenci dat.

7.1.5. Strategie výměny síťových parametrů bude zahrnovat:

- a) Společnost NR poskytne společnosti O2 polygony pro Handover (tzn. oblasti sítí, které spolu sousedí) ve formátu souboru xml.
- b) Společnost O2 poskytne požadované parametry všech site uvnitř těchto oblastí.
- c) Společnost NR poskytne seznam cílových buněk.

- 7.1.6. Společnost O2 bude poskytovat výstupy z databáze ve formátu xml (případně csv) ve struktuře podle Přílohy A této Přílohy 3.
- 7.1.7. Společnost NR bude poskytovat výstupy z databáze ve formátu xml (případně csv) ve struktuře podle Přílohy B této Přílohy 3.
- 7.1.8. Příklad sktruktury dat cell/site v požadovaném formátu je uveden v Příloze C této Přílohy 3.
- 7.1.9. Informace budou předávány v souboru formátu ESRI (Environmental Systems Research Institute, <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>). Data budou použity pouze pro účely plánování rádiových sítí, ne pro veřejné prezentace.

7.2 Handover – statistika

Pro účely sledování kvality sítě budou pravidelně vyměňovány následující informace:

1. Statistika Handoverů zdrojových cell (inter-PLMN sousedských vztahů), poskytne společnost NR
2. Statistika Handoverů cílových cell (pouze souhrnné údaje), poskytne společnost O2

Účelem výměny těchto dat je informace o úspěšnosti funkce Handover a možnost analýzy signalizačního provozu.

7.3 Pokrytí území sítí

Smluvní strany si budou pravidelně (1x za měsíc) vyměňovat mapy outdoorového pokrytí. Formát map a thresholdy budou vzájemně dohodnuty.

7.4 Předávání dat

Výměna dat mezi smluvními stranami bude probíhat prostřednictvím zabezpečených kanálů (například PGP nebo SSL).

Příloha A – Formáty dokumentů (odesílané od O2 do NR)

Formát souboru F1-1 (obecné nastavení sítě)

Následující parametry se nastavují pro celou Síť O2:

- MCC
- MNC
- Rozsah LAC ID podrozsahu rezervovaného pro Síť NR (LAC ID jsou z bezpečnostních důvodů v obou sítích jedinečné)

Formát souboru F1-2 (konfigurace sítě)

Soubor obsahuje následující údaje o vybraných buňkách (uvnitř polygonu Handoveru) Sítě O2 ve sloupcích, oddělených středníkem:

- Unikátní SECTOR NAME
- Souřadnice (X) Site (v S42 nebo WGS84 nebo JTSK)
- Souřadnice (Y)
- CELL ID
- BCCH
- BSIC
- LAC
- RAC
- Typ antény (podle označení výrobce)
- Směrování antény
- Mechanický náklon antény
- Elektrický náklon antény, který není zahrnut v anténním vzoru
- Výška antény nad zemí
- BCCH TX Power
- Dodatečné ztráty
- C nebo R (C pro běžnou buňku, R pro opakovač)
- RX LEV ACCESS MIN
- GPRS RX LEV ACCESS MIN

Formát souboru F1-3 (LAC areas)

Soubor obsahuje ID LAC.

Formát souboru F1-4 (počet úspěšných Handover)

Statistika Handoverů mezi sítěmi od posledního zaslání souboru. Doba měření by měla být nastavena na 1 hodinu. Výsledný soubor by měl obsahovat denně 24 údajů.

Následující údaje v řádkách jsou odděleny středníkem, jeden záznam na řádek:

- Unikátní název sílové buňky (v Síti O2)
- Datum a čas počátku měření
- Datum a čas konce měření
- Počet úspěšných ukončených Handoverů

Statistika neúspěšných Handoverů mezi sítěmi není v Síti O2 k dispozici.

Příloha B – Formáty dokumentů (odesílané od NR do O2)

Formát souboru F2-1 (GSM LAC oblastí, které budou blokovány pro Účastníky NR)

Seznam LAC ID (jedno číslo na řádek):

- LAC

Formát souboru F2-2 (seznam cílových buněk)

Seznam buněk sítě O2, které budou v Síti NR nastaveny jako cílové sousedních relací. Následující sloupce budou odděleny středníkem, jeden záznam na řádek:

- Relace buňka Sítě NR – buňka Sítě O2, obě identifikované CGI a názvem buňky

Formát souboru F2-3 (počet úspěšných Handover)

Statistika Handoverů mezi sítěmi od posledního zaslaného souboru. Doba měření by měla být nastavena na 1 hodinu. Výsledný soubor by měl obsahovat denně 24 údajů.

Následující údaje v řádkách jsou odděleny středníkem, jeden záznam na řádek:

- Relace buňka Sítě NR – buňka Sítě O2, obě identifikované CGI a názvem buňky
- Datum a čas počátku měření
- Datum a čas konce měření
- Počet úspěšných ukončených Handoverů
- Počet neúspěšných Handoverů

Formát souboru F2-4 (seznam buněk Sítě NR, které budou uvedeny do provozu)

Následující řádky budou odděleny středníkem, jeden záznam na řádek:

- Relace buňka Sítě NR – buňka Sítě O2
- Datum uvedení buňky v Síti NR do provozu (DD/MM/RR)

Příloha C – ukázka formátu struktury dat o buňce

NEID;SCTYPE;LONGITUDE_MS;LATITUDE_MS;CI;BCCH;BSIC;LAC;RAC;ANTENNA;DIRECTION_DEG;METILT_DEG;ELTILT_DEG;HEIGHT_M;ADDLOSSES;CELL_REP;ACCMIN;POWER

BBXZAM2;outerzone;17,50425444;47,1448725;21312;613;75;1;0;742271/XP/065/06/17.5/2058;140;0;0;23;7;C;107;43

BBXZRK1;outerzone;17,51397111;47,11892611;21421;595;77;1;0;742265/XP/065/5/18.2/1916;60;0;0;39,65000153;7;C;107;43

BBXZRK2;outerzone;17,51397111;47,11892611;21422;640;75;1;0;742265/XP/065/5/18.2/1916;180;0;0;39,70000076;7;C;107;43

BBXZRK3;outerzone;17,51397111;47,11892611;21423;616;76;1;0;742265/XP/065/4/18.2/1916;300;0;0;39,70000076;7;C;107;43

BBXZSR2;outerzone;17,50735083;47,15936111;21192;611;77;1;0;742265/XP/065/0/18.2/1916;230;0;0;13,19999981;7;C;107;43

BBXALE1;outerzone;17,51294111;47,14322389;41691;49;77;1;0;K7515647/OM/360/0/05.0/0635;0;0;0;5;3;C;107;33

BBXAPB1;outerzone;17,53938222;47,14604139;51391;88;74;1;0;K7515647/OM/360/0/05.0/0635;0;0;0;8;7;C;107;41

BBXAUP1;outerzone;17,51036;47,12792667;31571;34;70;1;0;K7515647/OM/360/0/05.0/0635;0;0;0;8;7;C;107;45

BBXBAG3;outerzone;17,54804778;47,18343944;51733;38;72;1;0;742265/XP/065/8/16.0/1916;300;0;0;39;7;C;107;45

BBXBAN1;outerzone;17,5709275;47,17582944;41061;37;70;1;0;732690/EP/065/6/17.0/1934;50;0;0;24;7;C;107;45

BBXDRO3;outerzone;17,54041694;47,19081361;51573;86;73;1;0;742265/XP/065/8/16.0/1916;340;0;0;44;7;C;107;45

BBXETP1;outerzone;17,54065694;47,16790722;41331;82;77;1;0;739160/XP/065/0/17.0/1930;0;0;0;65;7;C;107;41

BBA9FEI2;outerzone;17,507494722;47,1542725;41522;33;77;1;0;742265/XP/065/6/16.0/1916;320;0;0;26;7;C;10