



Želimir Močinić



Gabrijela Ivošević



Domagoj Turk

**Želimir Močinić, Gabrijela Ivošević, Domagoj Turk**

Ericsson Nikola Tesla d.d., Zagreb, Hrvatska  
Ericsson Nikola Tesla d.d., Zagreb, Croatia

**Ključne riječi:**

Upravljanje mrežama  
Upravljanje elementima mreže  
Prikupljanje tarifnih podataka  
Sakupljanje  
Obrada podataka  
Integracija  
Poslužitelj  
Sustavi za podršku poslovanja  
Upravljanje prihodima  
Pružanje  
Osiguranje  
Naplata  
Osiguranje usluge  
Aktivacija  
Sustav za upravljanje odnosima s korisnicima  
Nadzor i upravljanje mrežama  
Višeuslužne mreže  
Upravljanje greškama  
Upravljanje performansama  
Upravljanje konfiguracijom  
Sustav za upravljanje vezama  
Sustav za otkrivanje prijevара

**Key words:**

Network Management  
Network Element Management  
Mediation  
  
Collection  
Data Processing  
Integration  
Server  
Business Support Systems  
  
Revenue Management  
Fulfillment  
Assurance  
Billing  
Service Assurance  
Provisioning  
Customer Relationship Management  
Network Management  
  
Multiservice Networks  
Fault management  
Performance management  
Configuration management  
Connection management  
  
Fraud Detection System

# Razvoj sustava za nadzor i upravljanje

**Sažetak**

U članku je dat pregled razvoja sustava za nadzor i upravljanje, usporedo s razvojem telekomunikacijskih sustava kroz godine rada kompanije Nikola Tesla, odnosno, Ericsson Nikola Tesla. Prvi dio daje kratak pregled povijesti sustava koji su nekada bili u proizvodnom programu Ericssona Nikole Tesle, s posebnim osvrtom na razvoj sustava za nadzor i upravljanje. Članak navodi i nove zahtjeve koje suvremena tehnologija i trendovi poslovanja nameću sustavima za nadzor i upravljanje mrežama te sustavima za upravljanje prihodima i podršku poslovanja. Nadalje, dat je kratak pregled novih Ericssonovih rješenja s navedenih područja koja uspješno udovoljavaju tim novim zahtjevima i trendovima. Posebno je obrađen sustav za upravljanje višeuslužnom mrežom MN-OSS (*Multiservice Network Operations Support System*) te sustav za prikupljanje tarifnih podataka EMM (*Ericsson Multi Mediation*).

**DEVELOPMENT OF NETWORK MANAGEMENT SYSTEMS**

**Abstract**

Nikola Tesla, now Ericsson Nikola Tesla, has a long history related to telecom management systems and a short review of those systems and their development in this company's environment is presented in the article. The article starts with the description of the first network management systems developed in the company, which is followed by description of new technology demands and trends in network management and revenue management systems. The review of Ericsson solutions within that field, aligned with new requirements, is presented with the accent on network management solution for multiservice network MN-OSS (Multi-Service Network Operations Support System) and solution for convergent mediation EMM (Ericsson Multi Mediation) system.

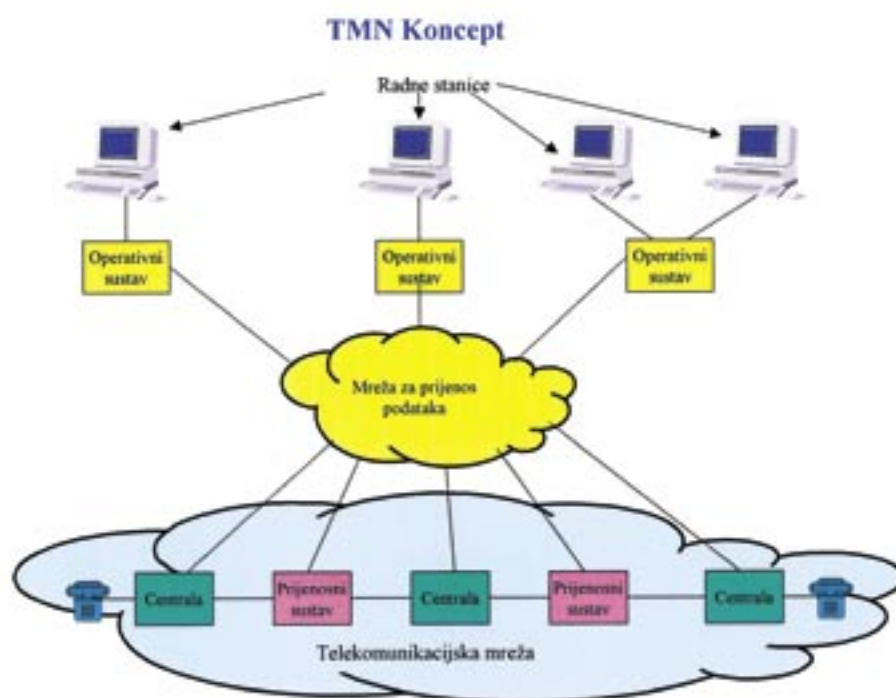
## 1. Uvod

Razvoj društvenih i privrednih sustava u drugoj polovici prošloga stoljeća doveo je do nagloga porasta potreba za brzom izmjenom informacija, što je uzrokovalo nagli razvoj telekomunikacijskih sustava. Istodobno s razvojem telekomunikacijskih sustava, budući da oni postaju sve kompleksniji, javlja se potreba za nadzorom i upravljanjem takvih sustava. Usporedo s rastom telekomunikacijskih sustava mijenjala se i tehnologija izvedbe tih sustava. Tako se u posljednja tri desetljeća prošloga stoljeća prešlo od elektromehaničkih, preko poluelektronskih, analognih elektroničkih do suvremenih potpuno digitaliziranih centrala. Jasno da su se zahtjevi na nadzor i upravljanje telekomunikacijskim sustavima mijenjali usporedo s njihovim rastom i promjenom tehnologije izvedbe.

Još prije pola stoljeća nadzor centrala se sastojao od preventivnih periodičkih pregleda hardvera, bez ikakvih pomoćnih sredstava ili uređaja. Kako su centrale postajale sve veće, pojedini proizvođači su počeli raditi na sustavima za nadzor svojih centrala. Razvoj centrala pratio je razvoj prijenosnih sustava pa se pojavila i potreba njihovoga nadzora, dakle, vlasnici telekomunikacijskih sustava trebali su sustave za nadzor i upravljanje svih elemenata telekomunikacijske mreže. Toj je potrebi udovoljeno uvođenjem upravljanja pohranjenim programima (SPC - *Stored Program Control*) u telekomunikacijske sustave. To je značilo da upra-

vljanje funkcijama centrala obavljaju programi te se nadzor i upravljanje mrežom također može obavljati programima. Za nadzor i upravljanje potrebno je da sustav za nadzor komunicira s elementima mreže kako bi sakupljao informacije o radu pojedinih elemenata. Kako je svaki proizvođač opreme radio uređaje za nadzor elementa mreže koje je on proizveo, pojavio se cijeli niz raznoraznih uređaja koji su komunicirali na temelju posebnih protokola. Radi toga je međunarodna organizacija ITU-T (*International Telecommunication Union*), koja se bavi izradom preporuka za standardizaciju telekomunikacijskih sustava, donijela i preporuke za standardizaciju nadzora telekomunikacijskih sustava i upravljanja telekomunikacijskim sustavima. Tako je nastao koncept telekomunikacijske upravljačke mreže TMN (*Telecommunications Management Network*), namijenjen standardizaciji nadzora i upravljanja telekomunikacijskim sustavima. TMN koncept je predvidio da se izgradi posebna mreža za sakupljanje podataka iz svakoga pojedinog elementa mreže u operativne sustave koji ih obrađuju i stavljaju na raspolaganje korisnicima na radnim stanicama. Jasno, TMN preporuča i standardizaciju protokola kako bi se omogućilo uvođenje jedinstvenoga sustava za nadzor i upravljanje, bez obzira na funkciju elementa u telekomunikacijskoj mreži i bez obzira na njegovoga proizvođača. Slika 1. prikazuje arhitekturu TMN mreže.

TMN koncept je nastao u vrijeme kada su se počele ispreplitati telekomunikacije i računalna tehnika. Radi toga su u njemu sadržani standardi različiti-



Slika 1.  
Arhitektura  
TMN mreže

tih međunarodnih organizacija kao što su ITU-T, ISO (*International Standard Organization*), ANSI (*American National Standard Institute*) i ETSI (*European Telecommunication Standard Institute*). Za komunikaciju između elemenata mreže i operativnih sustava preporučena je Q3 protokol. TMN je također predvidio i standardizaciju protokola prema drugim mrežama i standardizaciju protokola između elemenata mreže i medijacijskih jedinica te između operativnih sustava i radnih stanica.

Osim standardizacije sučelja između pojedinih elemenata mreže TMN je standardizirao i područja primjene nadzora i upravljanja u telekomunikacijskoj mreži, odnosno, baze i vrste podataka potrebnih za pojedina područja. Tako se TMN primjenjuje u sljedećim područjima:

- Upravljanje podatkovnom bazom (*Data Base Management*)
- Upravljanje konfiguracijom (*Configuration Management*)
- Upravljanje greškama (*Fault Management*)
- Upravljanje sigurnošću (*Security Management*)
- Upravljanje resursima (*Performance Management*)
- Upravljanje naplatom usluga (*Billing Management*).

Na Slici 2. su prikazana područja primjene TMN-a.

Takva područja nadzora i upravljanja su ostala i u sadašnje vrijeme bez obzira na bitne promjene u tehnologiji telekomunikacijskih sustava. S druge strane, uz uvođenje računalne tehnologije u telekomunikacije sve se manje traži poštivanje dogovora o Q.3 protokolu između

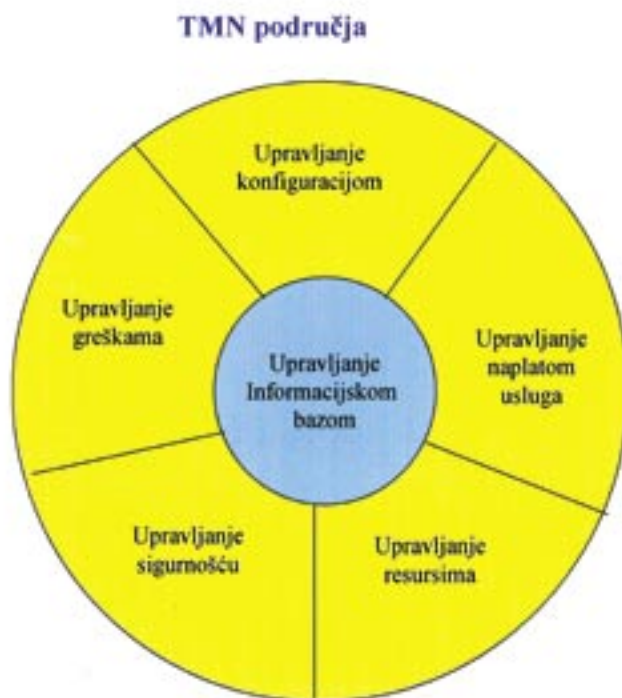
elemenata mreže i operativnih sustava, a sve se više koriste standardi korišteni u računalnoj tehnologiji.

## 2. Povijest razvoja sustava za nadzor i upravljanje u ETK

Uz razvoj telekomunikacijskih sustava pojavila se i potreba za nadzorom centrala koje su postajale sve veće i imale veliku količinu istovrsnih organa, na primjer, registara i prijenosnika. U Nikoli Tesli, poduzeću iz kojega je iznikla današnja kompanija Ericsson Nikola Tesla, početkom sedamdesetih godina prošloga stoljeća javila se potreba za uređajima koji bi pomogli ispitivačima centrala kod inicijalnoga ispitivanja i osoblju korisnika sustava, kako bi im bilo omogućeno lakše upravljanje i kako bi se podigla efikasnost sustava eliminiranjem grešaka.

Odgovor na taj zahtjev bio je razvoj tzv. "Robota", uređaja koji su automatski ispitivali rad centrala i pojedinih uređaja. Tako su razvijeni ispitivač prijenosnika (IP) i ispitivač registara (IR), uređaji koji među prvim unose elektronička rješenja u elektromehaničku tehnologiju, u to vrijeme korištenu u telekomunikacijama.

Istodobno, Nikola Tesla u svoj program stavlja i isporučuje i Ericssonove uređaje za ispitivanje, kao što su ispitivačke centrale te oprema za automatsko mjerenje kvalitete transmisije (*ATME - Automatic Transmission Measurement Equipment*).



Slika 2. Područja primjene TMN-a

Uvođenjem SPC centrala Ericsson pokreće i razvoj procesorom upravljanih sustava za nadzor i upravljanje telekomunikacijskim sustavima. Prvi takav sustav bio je AOM 101.

### 2.1. AOM 101

AOM 101 je višeprosorski sustav koji se sastojao od centralnoga procesora APN 586 i niza regionalnih procesora APN 163 od kojih svaki upravlja radom svog podsustava (OCS - *Operator Communication Subsystem*, CMS - *Communication Subsystem*, ALS - *Alarm Subsystem*, DMS - *Disk Management Subsystem*, TMS - *Tape Management Subsystem*, itd). Glavni zadatak AOM sustava je bio sakupljanje podataka iz centrala te njihovo stavljanje na raspolaganje različitim službama kojima je omogućen rad s jednog centralnog mjesta za cijelu mrežu.

Razmjena podataka između centrala i AOM 101 sustava se obavljala razmjenom podataka između procesora centrale i procesora u AOM 101 sustavu. Kako bi omogućili sakupljanje podataka i iz elektromehaničkih centrala, Ericsson je razvio procesorski upravljani sustav koji je sakupljao analogne podatke s kontakata elektromehaničkih centrala te ih obrađivao i slao u AOM 101 sustav, omogućujući centralizirani nadzor elektromehaničkih centrala na razini koja, otprilike, odgovara razini nadzora elektroničkih centrala - OMT (*Operation Maintenance Terminal*) sustav. Jedan od podsustava AOM 101 sustava je bila i EMS (*Electronic Metering Subsystem*) jedinica, koja je sakupljala tarifne podatke iz mreže. Za sakupljanje tarifnih podataka iz elektromehaničkih centrala Ericsson je razvio i EMT (*Electronic Metering Terminal*) sustav, mali, procesorom upravljani uređaj koji je električne impulse za elektromehaničke brojače sakupljao i prenosio ih preko OMT-a u sustav AOM 101. Kako je AOM 101 bio višeprosorski sustav, a hardver je u to vrijeme bio skup, mnogi operatori nisu mogli kupiti takav sustav. Kako bi omogućili zamjenu elektromehaničkih brojača elektroničkim, stručnjaci Nikole Tesle su razvili sustav za elektroničko tarifiranje na osobnom računalu, koji je, preko OMT-a, sa EMT-a sakupljao tarifne podatke. Taj sustav je Nikola Tesla implementirao u telefonsku mrežu u Skopju. Sustav nadzora i tarifiranja pomoću terminala OMT i EMT poduzeće Nikola Tesla je implementiralo i na dvije centrale u Zagrebu.

Kako se elektroničko tarifiranje pokazalo dobrim u zagrebačkoj telefonskoj mreži, ono je poslije uvedeno u sve elektromehaničke centrale zajedno sa sustavom AOM 101.

### 2.2. TMOS

Uz daljnji razvoj tehnologije, Ericsson se prihvaća i

razvoja sustava za nadzor i upravljanje telekomunikacijskim sustavima na računalima opće namjene. Takav sustav je nazvan *Telecommunication Management Operation Support* (TMOS). U ovisnosti o tome što je taj sustav nadzirao, predviđen je cijeli niz podvarijanti: NMAS (*Network Management System*) za fiksnu telefonsku mrežu, SMAS - (*Service Management System*) za nadzor inteligentne mreže, FMAS - (*Facility Management System*) za nadzor transportnih mreža, CMAS (*Cellular Management System*) za nadzor i upravljanje mobilnim mrežama i BMAS (*Business Management System*) za upravljanje poslovnim sustavima. Široku primjenu su širom svijeta našli sustavi XM (*eXchange Manager*), razvijeni iz NMAS-a, dok su SMAS i OSS razvijeni iz CMAS-a, a iz BMAS-a su razvijeni sustavi za naplatu (BIP - *Billing Information Processor*) i poslije njih platforma za tarifiranje (BMP - *Billing Mediation Platform*).

Ericsson Nikola Tesla je na svojim tržištima implementirao neke od tih proizvoda. Tako su u Hrvatskoj implementirani: XM za nadzor i upravljanje T-HT-ove fiksne mreže, SMAS za upravljanje uslugama inteligentne mreže istoga toga operatora, OSS za mobilnu VIPnetovu mrežu i BMP za sakupljanje tarifnih podataka iz VIPnetove mobilne mreže.

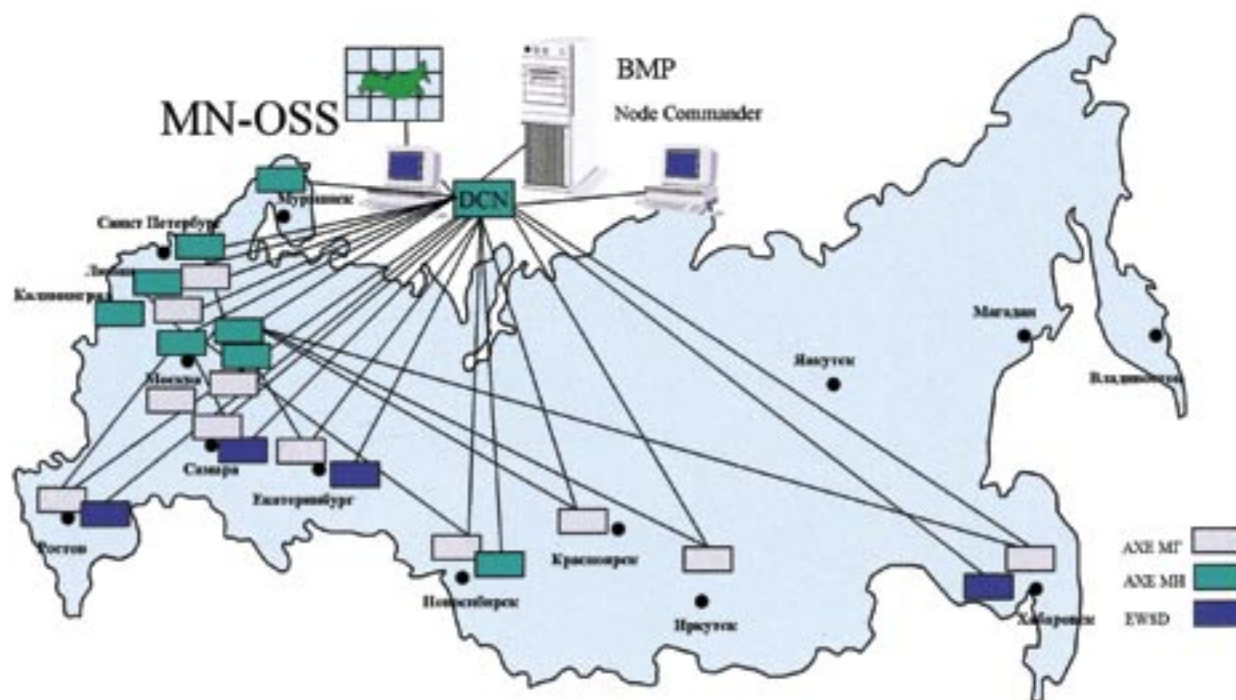
U Ruskoj Federaciji je Ericsson Nikola Tesla također implementirao sustave za nadzor i upravljanje. Mrežu međunarodnih telefonskih centrala Rostelekom od 1997. godine nadzire pomoću sustava XM. Taj sustav ne samo da je nadzirao 10 međunarodnih centrala tipa AXE 10, nego i 4 međunarodne centrale tipa EWSD, preko čvornoga upravljača (*Node Commander*) koji je imao ulogu upravljača elementom (EM - *Element Manager*) za EWSD centrale.

U 2001. godini Ericsson Nikola Tesla implementira sustav za nadzor i upravljanje i u tranzitnu telefonsku mrežu Rostelekoma. Ovaj put je to "nasljednik" XM-a, sustav Synergizer.

I XM i Synergizer su sustavi razvijeni na računalima opće namjene i UNIX sustavu. Komunikacija s centralama se obavlja preko mreže X.25 i svi podatci se sakupljaju u centralnu bazu podataka. Upravljanje bazom podataka se obavlja SQL (*Structured Query Language*) jezikom. I XM i Synergizer se, u skladu s TMN-om, sastoji od više podsustava koji pokrivaju TMN područja upravljanja. Glavni podsustavi su:

- Podsustav za upravljanje greškama (*Fault Management*),
- Podsustav za upravljanje softverom u AXE centralama (*AXE Software Management*),
- Podsustav za upravljanje performansama (*Performance Management*),
- Podsustav za upravljanje naredbama (*Command Handling*),
- Podsustav za upravljanje datotekama (*File Management*),

## Nadzor međunarodne i tranzitne Rostelekomove mreže



Slika 3. Nadzor međunarodne i tranzitne Rostelekomove mreže

- Podsustav za upravljanje postupcima podrške operatoru (*Operator Procedure Support*).

Synergizer kao sustav novije generacije, iako je nasljednik XM-a, ima novija suvremenija rješenja. Dok je XM koristio UNIX i kao poslužitelja i za radne stanice, Synergizer koristi UNIX poslužitelj za sakupljanje podataka, ali radne stanice koriste Windows operativni sustav, kako bi operatorima bilo što jednostavnije i ugodnije raditi. Osim toga XM je za upravljanje performansama imao podsustav PMA, dok je kod Synergizera to jedan poseban proizvod - Analyzer, koji može biti i samostalan. Analyzer obrađuje sakupljene podatke te generira cijeli niz standardnih izvještaja o performansama mreže.

Tijekom 2004. Ericsson Nikola Tesla je sklopio ugovor s Rostelekomom da oba sustava, XM i Synergizer/Analyzer, zamijeni s novim sustavom za nadzor i upravljanje MN-OSS. Slika 3. prikazuje spajanje cjelokupne mreže Rostelekoma na sustav MN-OSS.

### 3. Izazovi u upravljanju i nadzoru mreža

Konvergencija mrežne infrastrukture predstavlja nove izazove u upravljanju mrežama i nadzoru mreža

i usluga.

Donedavno je tržište poznavalo sustave za nadzor i upravljanje mrežama koji su bili prilično kompleksni IT proizvodi. Bazirani su bili na vlastitom (*in-house*) razvoju isporučitelja komunikacijskih sustava i usluga i prilagođavani prema poslovnim procesima operatora, koji su, posljedično, iziskivali velike odjele za razvoj softvera s visokospecijaliziranim osobljem. Za mnoge operatore očuvanje prijašnjih investicija i iskorištavanje postojećih sustava bili su važne sastavnice konačne odluke o daljnjem načinu poslovanja. Migracija s postojećih na nove sustave ne može se dogoditi preko noći, tako da upravljanje promjenama postaje ključan predmet razmatranja.

Mrežna oprema često je dobavljana od različitih proizvođača, a i ista vrsta tehnologije može se osigurati iz više različitih izvora, što je dovelo do potrebe za fleksibilnim i modularnim sustavom za nadzor i upravljanje, takvim u kojem implementacija novih usluga ili dijelova mreže ne zahtijeva nadogradnju ili modifikacije čitavoga sustava.

Izazovi koji su predstavljeni uvođenjem konvergirajuće infrastrukture su k tome zahtjevniji zbog tržišnoga natjecanja i tržišnih trendova, među kojima predvode deregulacija, naknadna regulacija, rastuća

konkurencija te značajne financijske obveze za mrežne licence i izgradnju nove infrastrukture. Operatori su konstantno uključeni u programe racionalizacije i smanjivanja troškova. Naravno, jedno od ključnih pitanja je kako operativne aktivnosti u mreži učiniti troškovno djelotvornijima.

Konvergencija mreža također znači i konvergenciju operativnih mrežnih aktivnosti. To je prilika za operatore da unaprijede područja kao što su centralizirano upravljanje i nadzor te automatizacija procesa preko cijele višeuslužne mreže u jednom većem koraku, umjesto da to čine u više sporijih, inkrementalnih poboljšanja u postojećim monouslužnim sustavima za nadzor i upravljanje.

### 3.1. Odgovor na izazove

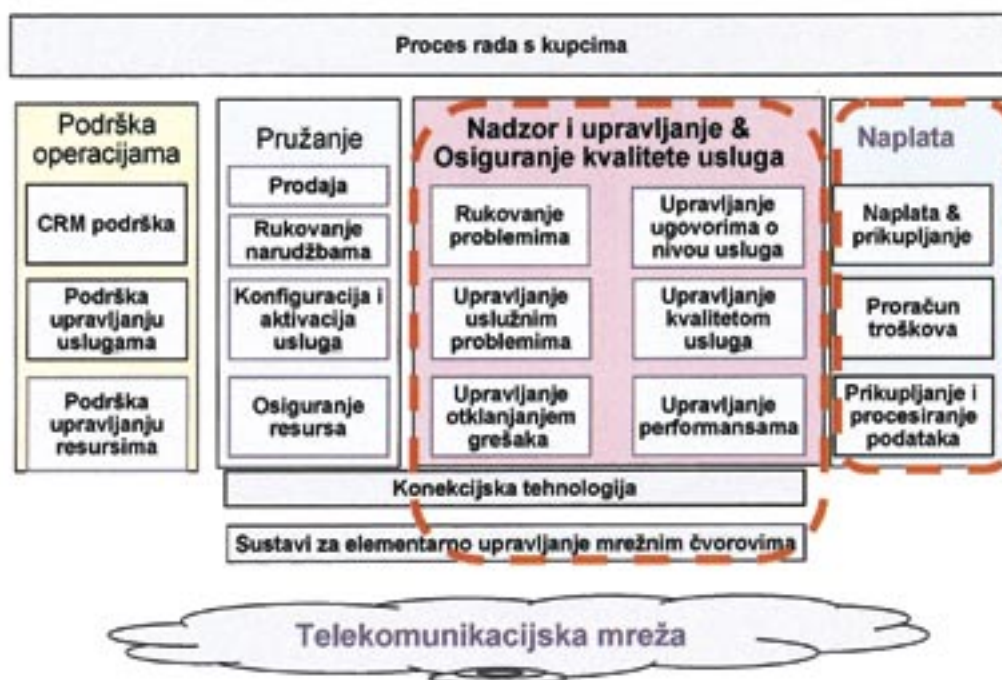
Operatori se sučeljavaju s promjenama u modernom telekomunikacijskom svijetu na mnogo načina. Jedna od metoda je izabrati najbolje u klasi komponente iz različitih izvora, razviti standardizirana sučelja i kreirati pripremljena integracijska sučelja koja se mogu prilagoditi prema različitim rješenjima. Takav pristup donosi korist s obzirom na kratko vrijeme koje prođe do ostvarivanja prihoda, a gledano dugoročno, manji je rizik od zastarijevanja ili ograničenih funkcionalnosti.

Kako bi se olakšalo rješavanje tih dvojbi i omogućila podrška pri pravilnom odabiru i kreiranju rješenja, definiran je TOM (*Telecom Operations Map*) model koji opisuje poslovne procese u skladu s načelima TMF (*Telecom Management Forum*) organizacije. Budući da

TOM (kasnije obogaćen pa najnovija inačica nosi naziv eTOM - *enhanced Telecom Operations Map*<sup>TM</sup>, Slika 4.), opisuje poslovne procese kakve zahtijevaju pružatelji usluga i ostali sudionici u telekom industriji, pa predstavlja svojevrsan vodič za oblikovanje poslovnih procesa, internih i onih prema vanjskim partnerima. Za proizvođače, eTOM definira kriterije i funkcionalnosti koje trebaju zadovoljiti njihovi proizvodi koji podržavaju određene poslovne procese.

Gruba podjela na funkcionalnosti prema eTOM modelu se svodi na tri dijela: pružanje usluga, osiguranje usluga, naplata usluga. Služeći se tom podjelom, Ericsson je svoja rješenja prilagodio spomenutim funkcionalnostima pa se tako, kao rješenja na području pružanja usluga, nalaze rješenja za konfiguraciju mreže i aktivaciju usluga (*provisioning*), područje osiguranja usluga uključuje rješenja za nadzor mrežnih elemenata i nadzor usluge (*Network Management & Service Assurance*), a područje naplate usluga uključuje rješenja iz Ericssonovog programa upravljanje prihodima (*Revenue Management*).

Ericssonova strategija je ponuditi rješenje koje prati poslovne procese operatora, zadovoljava sve tražene funkcionalnosti i to čini tako da odabire vlastita rješenja ili rješenja nezavisnih proizvođača, a uslugama integracije osigurava njihov zajednički rad.



Slika 4. Arhitektura eTOM modela

### 3.2. Partnerstvo u kombinaciji s integracijskim iskustvom

Integracija proizvoda vodećih dobavljača omogućava izvrsne funkcionalnosti, ali takav pristup iziskuje duže vrijeme trajanja integracije i veći financijski trošak. Detaljna analiza, dizajn i upravljanje projektom su veoma važni za uspjeh takvoga projekta jer zahtjevi svakoga operatora se mijenjaju s vremenom, kako se poslovni uvjeti mijenjaju i kako se interni procesi redefiniiraju. Potrebno je pronaći ravnotežu između zahtjeva za što bržim vremenom puštanja u rad (vrijeme integracije) bez ugrožavanja stabilnosti samoga sustava i njegove fleksibilnosti, tj. spremnosti sustava na promjene u organizaciji.

Ericssonov partnerski odnos s vodećim OSS softver proizvođačima pruža rješenja za učinkovito upravljanje mrežama i uslugama koje se krajnjim korisnicima putem tih mreža osiguravaju te nadzor nad njima. Standardne OSS aplikacije su integrirane korištenjem softverskih komponenti koje je razvio Ericsson, a koje su bazirane na širokom poznavanju telekomunikacijskih mreža. Takvo "pakiranje" proizvoda osigurava kraće vrijeme puštanja u rad sustava za nadzor i upravljanje s obzirom na osnovne funkcionalnosti i omogućuje provjerena robusna rješenja za operatore.

### 3.3. Ericssonovo Telecom Management rješenje za ENGINE

Ericsson Telecom Management rješenje za ENGINE je dizajnirano da upravlja sa svim tipovima višeslužne mreže, od današnjih ATM ili IP rješenja, do cjelokupnih IP multimedijalnih mreža.

*Multi-Service Network Operations Support System* (MN-OSS) je unaprijed integrirano rješenje za sustav nadzora i upravljanja višeslužnim mrežama. Posjeduje sve potrebne alate za podršku što efikasnijega upravljanja ENGINE mrežnim infrastrukturama i za nadzor nad njima te za podršku osiguranu putem otvorenih sučelja prema sustavima za upravljanje i nadzor na višoj i nižoj razini.

MN-OSS predstavlja osnovni sustav za nadzor i upravljanje za Engine Integral i Engine Multimedia mreže. MN-OSS je dizajniran i pakiran kako bi zadovoljio zahtjeve današnjice i potrebe za modernizacijom u budućnosti. Rješenje za nadzor i upravljanje mrežama se distribuira u dvije tekuće verzije MN-OSS 6.0 (Slika 5.) i MN-OSS 5.2 koje usporedno prate evoluciju Ericssonove višeslužne ENGINE mreže.

Obje verzije podržavaju sljedeće funkcionalnosti:

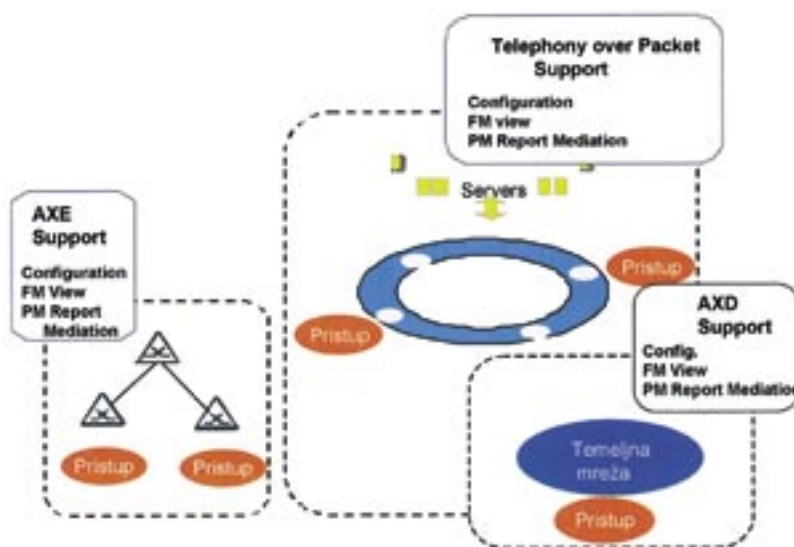
- Upravljanje greškama (*Fault Management*),
- Upravljanje radom (*Performance Management*),
- Upravljanje konfiguracijom sustava (*Configuration Management*),
- Upravljanje vezama (*Connection Management*),
- Upravljanje sigurnošću (*Security Management*).

MN-OSS 6.0 podržava ENGINE Integral Network 3.1, kao i ranije verzije sustava, Engine Integral i AXE Enabler 1.0.

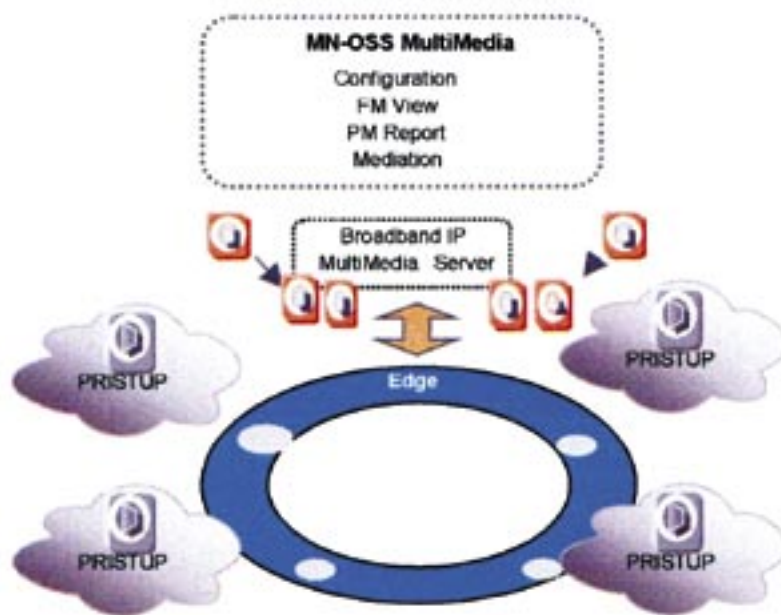
MN-OSS 6.0 je strukturiran na sljedeći način:

- Paket podrške za AXE sustav (*AXE Support*)
- Paket podrške za AXD sustav (*AXD Support*)
- Paket podrške za paketnu telefoniju (*Telephony over Packet Support*).

MN-OSS paket podrške za AXE sustav je dio sustava za nadzor tradicionalnih komutacijskih mreža i upravljanje tim mrežama. Paket omogućuje migraciju tradicionalnih komutacijskih mreža ka višeslužnim



Slika 5. MN-OSS 6.0 paketi i podržane mreže



Slika 6. MN-OSS Multimedia i podržane mreže

mrežama. MN-OSS paket podrške za AXE sustav podržava različite Ericsson AXE komutacijske telefonske mreže i sve trenutačne i prethodne verzije tih mrežnih elemenata. Taj paket pruža sve potrebne alate kako bi se osigurala efikasna, pouzdana i troškovno učinkovita telefonska mreža.

MN-OSS paket podrške za AXD sustav je dio sustava za nadzor i upravljanje zadužen za Ericssonovu ATM mrežu. Taj paket podržava Ericssonovu višeuslužnu mrežu, pružajući set alata jednostavnih za uporabu.

MN-OSS paket podrške za paketnu telefoniju podržava govorni i podatkovni promet preko ENGINE višeuslužne mreže. MN-OSS u potpunosti podržava i omogućava nadzor telefonskih usluga i upravljanje uslugama, bez obzira na to je li IP ili ATM okosnica korištena za transport.

Zajednička karakteristika mreža utemeljenih na ENGINE Integral konceptu te ATM ili IP baziranih mreža je horizontalno uslojavanje funkcionalnosti. To omogućava nadogradnju na EIN 3.1 sa EIN 2.0, s minimalnim promjenama u mrežnoj arhitekturi. Slično tomu, MN-OSS 6.0 predstavlja evoluciju MN-OSS 5.0, a uslojena arhitektura omogućava jednostavnu nadogradnju.

MN-OSS 6.0 uključuje napredne alate kojima se efikasno upravlja mrežnom infrastrukturom. Aplikacija pruža osnovne mogućnosti za upravljanje ENGINE Integral mrežom, mrežom s komutacijom kanala i ATM temeljnom mrežom te otvorenim sučeljima prema eksternim sustavima za nadzor i upravljanje. MN-OSS također podržava instrukcije za efektivno upravljanje IP višeuslužnim temeljnim mrežama (PBN *Telephony*), usmjerene na održavanje visoke razine kvalitete tele-

fonskih usluga.

MN-OSS 5.2 (MN-OSS *Multimedia*) je dizajniran da podržava Engine Multimedia mrežu. MN-OSS Multimedia paket ima zadaću nadgledati, kontrolirati i konfigurirati multimedijalne mrežne čvorove u višeuslužnoj mreži, osiguravajući dostupnost mreže u bilo kojem trenutku. Aplikacija unaprjeđuje mrežu omogućavajući upravljanje raznim multimedijalnim čvorovima pomoću središnjega topologijskog pregleda s podrškom za šire zadatke i operativne procedure.

MN-OSS Multimedia (Slika 6.) uključuje osnovne, ali tehnološki napredne alate za efikasno upravljanje mrežnom infrastrukturom. Aplikacija uključuje osnovne mogućnosti za upravljanje i nadzor Engine Multimedia mrežom i otvorena sučelja prema vanjskim sustavima za nadzor i upravljanje.

Upravljanje se obavlja na uslužnom, kontrolnom i konekcijskom sloju, pri čemu su podržane i funkcionalnosti više klase kao što je upravljanje uslugama.

Zajedno s Ericsson Multi-Activation (EMA) i Multi-Mediation (EMM) funkcijama, MN-OSS Multimedia pruža potpuno rješenje za nadzor i upravljanje mrežama. EMA funkcija je odgovorna za centralizirano aktiviranje i pružanje usluga, dok je Ericsson Multi Mediation funkcija namijenjena za prikupljanje, procesiranje i distribuciju datoteka, događaja vezanih uz naplatu i *online* prikupljanje tarifnih podataka, s podrškom za višestruki pristup, višeuslužne mreže i opremu različitih proizvođača.

Ericssonova strategija je iskoristiti najbolje u klasi komponente koje će osigurati da dostavljeno rješenje zadovoljava dostupnost, skalabilnost i aspekte sigurnosti, istovremeno osiguravajući operatorima visoko



kvalitetnu okolinu za upravljanje mrežama i nadzor nad njima.

## 4. Sustavi za upravljanje prihodima i podršku poslovanja

### 4.1. Trendovi u sustavima za upravljanje prihodima

Postojeći sustavi za podršku poslovanju i upravljanju prihodima izloženi su u novim zahtjevima. Uzrok tome su novi poslovni modeli, koji podrazumijevaju podjelu zarade između više strana – partnera koji sudjeluju u lancu kreiranja i pružanja određene usluge. Nove usluge koje se nude korisnicima, posebno u mobilnim mrežama, uvjetuju jednostavno korištenje i mogućnost kontrole troškova pri korištenju, kako bi ih krajnji korisnici prihvatili. Također, iste usluge potrebno je ponuditi svim korisnicima, neovisno o njihovom načinu plaćanja (poznato je da se trenutačno korisnici mobilnih komunikacija dijele na *prepaid* i *postpaid* korisnike, ovisno o modelu plaćanja usluga), pa time nastaje potreba da se svi troškovi moraju moći pratiti u realnom vremenu. Na taj način gubi se granica između *prepaid* i *postpaid* svijeta, a sustavi za podršku poslovanja moraju podržati te nove trendove. Također, sustavi za podršku poslovanja danas su drugačije pozicionirani i povezani su sa sustavima za upravljanje odnosima s korisnicima (CRM - *Customer Relationship Management*) i zajedničkom sabirnicom koja povezuje sve poslovne procese u kompaniji (ERP - *Enterprise Resource Planning*).

Rješenja u području telekom sustava za naplatu i podršku poslovanja upravljaju svim funkcijama, podacima i procesima vezanim uz telekom. Generičke funkcije, koje upravljaju podacima i procesima koji nisu ovisni o telekomu, upravljaju rješenjima za »horizon-

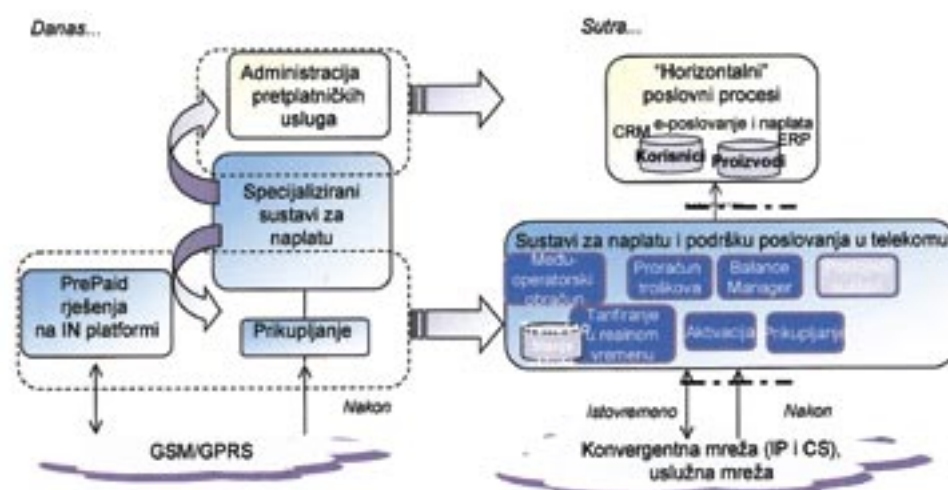
talno« upravljanje poslovnim procesima, kako je prikazano na Slici 7.

Sustavi za podršku naplate i poslovanja u telekomu predstavljaju rješenja koja upravljaju podacima ključnim za tarifiranje, odnosno, podacima o načinu i trajanju korištenja određene usluge. Rješenja za upravljanje naplatom koriste mehanizme koji omogućavaju suradnju s elementima za pružanje usluge i daju podatke potrebne za naplatu u realnom vremenu, tj. podaci se razmjenjuju koristeći *online* sučelja ili podatke koji se prikupljaju u određenim vremenskim razdobljima koristeći *offline* sučelja za komunikaciju. Sustavi za prikupljanje tarifnih podataka omogućavaju prikupljanje podataka o pozivima, tj. usluzi (*Data Records*), s mrežnih elemenata i njihovo prosljeđivanje u sustave za upravljanje stanjem računa. Sustavi za upravljanje stanjem računa (*Balance Management*) sadrže sve podatke o korisničkim računima i njihovim kreditima, omogućavaju primjenu složenih modela popusta, kao i modele podjele dobiti. Rješenja za podršku naplate i poslovanja u telekomu pružaju podršku za *roaming* i međuoperatorsko obračunavanje troškova. Sustavi za pružanje podrške pri automatskom ili polu-automatskom aktiviranju usluge također su sadržani u ovom skupu rješenja te uključuju usluge lociranja resursa, rezervaciju i samu aktivaciju usluge.

U »horizontalnom« poslovnom sloju nalaze se sve funkcije koje nisu ovisne o telekomu, tj. koje su zajedničke za sve organizacije neovisno kojom se djelatnošću bave.

### 4.2. Konvergentno rješenje za prikupljanje podataka za naplatu

Navedene promjene koje se traže od sustava za naplatu te promjene uvjetovane trenovima usluga i zahtjeva korisnika nije moguće primijeniti u okruženju



Slika 7. Konvergenција sustava za podršku poslovanja

operatora bez prilagodbi i bez iskorištavanja postojećih tradicionalnih rješenja. Cilj Ericssonovih rješenja je ponuditi operatorima postupni prijelaz s postojećih rješenja prema sustavima nove generacije, nudeći svoje konzultantske usluge te koristeći gotova rješenja prilagođena specifičnim potrebama operatora, a ne zamjenu sustava.

U nastavku pokušat ćemo dati primjer kako se to može postići Ericssonovim rješenjem za prikupljanje tarifnih podataka.

Krenimo od pretpostavke da operator posjeduje zasebne sustave za podršku *prepaid* i *postpaid* korisnika koje imaju mogućnost naplate na osnovi trajanja usluge.

Konvergentno rješenje za prikupljanje podataka za mreže nove generacije mora podržavati sesije za razmjenu tarifnih informacija u *online* i *offline* modu rada, tj. mora podržavati izravnu i stalnu komunikaciju i razmjenu tarifnih informacija s mrežnim elementima (*online*) te komunikaciju po potrebi (*offline*). Naravno, komunikacija mora biti uspostavljena sa svim elementima u mreži koji posjeduju informacije o tarifi i korištenju usluge.

Ovisno o načinu na koji pojedini mrežni elementi šalju i posjeduju informacije o tarifi, tarifni zapisi mogu biti datoteke ili događaji, a jednako tako mora postojati mogućnost da se dohvate tarifne informacije s pojedinih mrežnih elemenata, ovisno o njihovim mogućnostima pa je potrebno kreirati posebne agente kako bi se omogućila komunikacija i razmjena tarifnih informacija s takvim mrežnim elementima.

Sustavi za prikupljanje tarifnih podataka moraju procesirati prikupljene informacije na različite načine,

ovisno o potrebama i zahtjevima sustava za naplatu i podršku poslovanja.

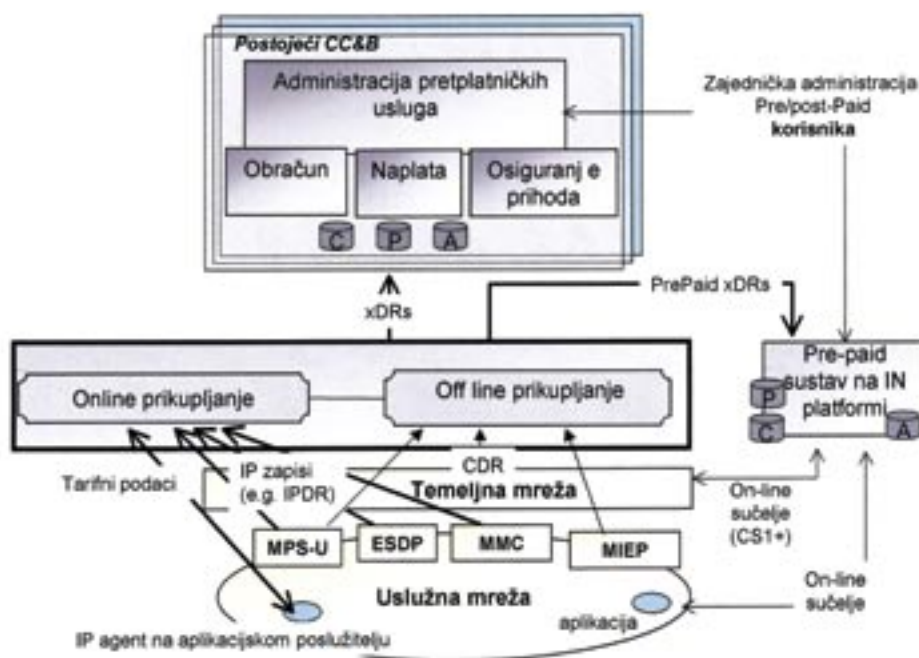
### 4.3. Ericsson Multi Mediation

Ericssonovo rješenje za konvergentno prikupljanje podataka (medijaciju) zove se Ericsson Multi Mediation EMM (Slika 8.). Novo konvergentno rješenje zapravo je nastavak dvaju uspješnih sustava za prikupljanje podataka za naplatu: BGw (*Billing Gateway*) i BMP (*Billing Mediation Platform*).

EMM se sastoji od dva modula, modula za prikupljanje datoteka/zapisa (*File/Event Module*) i *online* modula. Modul za prikupljanje datoteka/zapisa prikuplja podatke o usluzi iz bilo koje višeuslužne i pristupne mreže, neovisno o proizvođaču opreme te procesira prikupljene podatke u nerealnom ili približno realnom vremenu, pa obrađene podatke šalje u sustav naplate, sustav za otkrivanje prijevара (*Fraud*) ili neki drugi sustav. *Online* modul omogućava dvosmjernu komunikaciju za razmjenu podataka o usluzi s mrežnim elementima u realnom vremenu. Na taj način omogućeno je operatoru da naplati uslugu neposredno nakon što je korištena.

#### 4.3.1 Modul za prikupljanje datoteka/zapisa

Pojednostavljeno, modul za prikupljanje datoteka/zapisa zadužen je za prikupljanje, obradu i distribuciju podataka potrebnih za naplatu usluge s mrežnih elemenata u približno realnom vremenu. Podaci se obično nalaze u datotekama ili se prikupljaju kao zapisi s mrežnih elemenata. Procesi koje obavlja sustav prikazani



Slika 8. Konvergentno rješenje za prikupljanje podataka za naplatu

su na Slici 9. i kratko objašnjeni u nastavku.

**Prikupljanje**

EMM ima posebno razvijene kolektore za prikupljanje tarifnih podataka s različitih mrežnih elemenata. Trenutačno su podržani sljedeći Ericssonovi elementi:

**MOBILNE MREŽE (WIRELESS)**

- GSM
- GPRS
- WCDMA
- CDMA2000
- IP Multi Media

**USLUŽNE MREŽE (SERVICE NETWORK)**

- MMS
- WAP Gateway
- WLAN

**FIKSNE MREŽE (WIRESLINE)**

- Engine Multi Media
- EIN
- AXE Enabler.

Osim Ericssonovih čvorova, EMM podržava prikupljanje tarifnih podataka i s čvorova drugih proizvođača, kao što su Nokia, Siemens, Lucent, i Huawei. Podrška za nove mrežne elemente ili nove proizvođače predmet je usluga integracije u sklopu kojih se radi i razvoj novih sučelja kako bi se osigurala komunikacija s novim mrežnim elementima.

**Dekodiranje**

Prikupljene podatke potrebno je dekodirati kako bi se jednoznačno odredila pojedina polja i njihove vrijednosti. EMM podržava dekodiranje BER, ISO, ASCII kodiranja.

**Formatiranje**

Omogućeno je formatiranje prikupljenih podataka i stvaranje nove strukture koja odgovara sustavima za obradu.

**Filtriranje/Usmjeravanje**

Omogućeno je i filtriranje ili usmjeravanje podataka prema određenom odredištu.

**Komprimiranje:**

**Grupiranje**

Grupiranje parcijalnih zapisa s pojedinoga čvora omogućava cjeloviti zapis o pozivu/usluži.

**Konsolidacija**

Ta funkcija podržava spajanje zapisa o istom pozivu/usluži koji su prikupljeni s različitih mrežnih elemenata.

**“Lookup”**

Pomoću te funkcije moguće je zapis upotpuniti informacijama koje su prikupljene koristeći podatke iz baza podataka nekih drugih sustava izvan sustava za prikupljanje tarifnih podataka.

**“Rating”**

Riječ je o funkciji koja podržava postavljanje oznake cijene uz tarifne informacije.

**Pohranjivanje podataka i izvještavanje**

Kreiraju se zapisi (*logs*) vezani uz aktivnosti i prikupljene podatke te spremaju u Oracle bazu i mogu se koristiti za izradu izvještaja.

**Kodiranje**

Kodiranje odrađenih podataka u format koji odgovara sustavima za naplatu.



**Slika 9.**  
**Logika**  
**sustava za**  
**prikupljanje**  
**tarifnih**  
**podataka**

**Distribucija**

EMM podržava distribuciju obrađenih podataka koristeći FTP, FTAM, MTP prema sustavima za naplatu, sustavima za otkrivanje prijevара, *prepaid* sustavima, centralnim bazama podataka, sustavima za međuoperatorsku naplatu, *roaming* centrima i sl.

**4.3.2 Online modul**

*Online* modul omogućava dvosmjernu komunikaciju s elementima uslužne mreže, koristeći online protokole kao što su *Diameter* i *Parlay*. *Online* modul omogućava istovremenu distribuciju tarifnih informacija prema *prepaid* sustavima, čime se osigurava naplata usluge neposredno nakon njena korištenja. *Online* modul omogućava distribuciju podataka prema Ericssonovim *prepaid* sustavima i prema sustavima drugih proizvođača, Slika 10.

Osim *online* protokola, *online* modul koristi i *radius* protokol za razmjenu informacija u približno realnom vremenu.

*Online* modul sastoji se od prednjih i stražnjih sučelja za komunikaciju. Na Slici 11. su prikazana trenutačno podržana sučelja.

**4.4. ETK i sustavi prikupljanja tarifnih podataka**

Ericsson je vodeći proizvođač sustava za prikupljanje tarifnih podataka s ukupno više od 300 implementiranih sustava širom svijeta. Ericsson Nikola Tesla je također pridonio toj brojci, pa tako možemo spomenuti nekoliko implementiranih sustava za prikupljanje tarifnih podataka koje su vodili i realizirali kompanijini stručnjaci :

VIPnet - prvi projekt medijacije u izvedbi Ericssona Nikole Tesle, sustav BMP i Rating Engine korišteni za

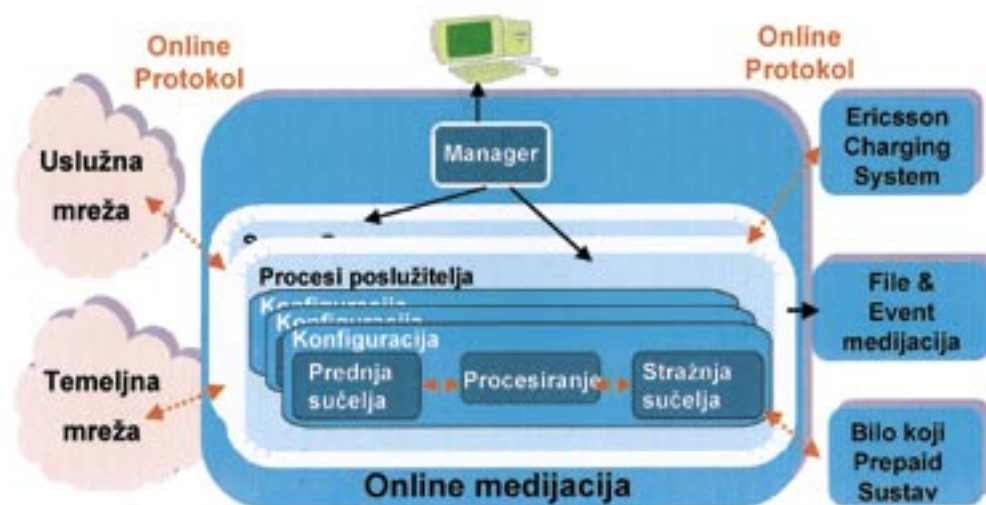
prikupljanje tarifnih podataka sa Siemensovih i Ericssonovih mrežnih elemenata, uključujući GSM, GPRS, IN, ISP usluge te distribucija prikupljenih i obrađenih podataka prema sustavu za naplatu, sustavu za detektiranje prijevара. Trenutačno aktivno rješenje je zasnovano na sustavu BMP5.0

Simobil - implementiran sustav BMP4.2, prikuplja tarifne podatke sa Siemens čvorova (MSC, GPRS, IN), transakcijskoga poslužitelja (Transaction Server) te TAP3 datoteke, a prikupljene i obrađene podatke prosljeđuje prema sustavu za naplatu, sustavu za detektiranje prijevара, sustavu za međuoperatorski obračun te sustavu za pohranu podataka.

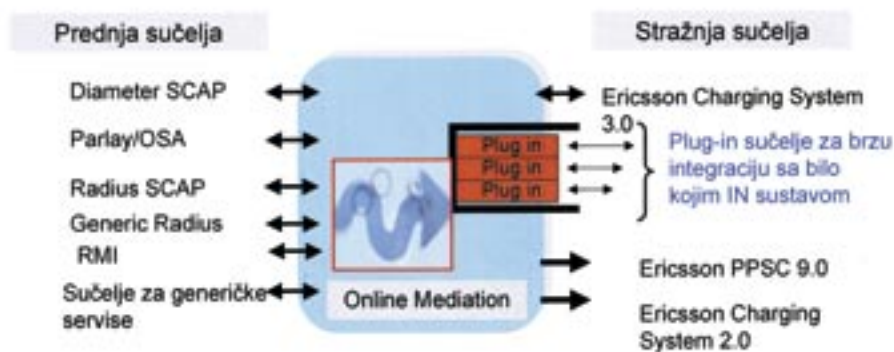
BH Telekom - implementiran sustav BGw, prikuplja tarifne podatke s čvorova u fiksnoj mreži te ih prosljeđuje prema sustavu za naplatu.

**5. Zaključak**

Ericsson je kompanija koja kreira tržišne trendove, a svojim aktivnim sudjelovanjem u brojnim standardizacijskim organizacijama izravno utječe i na zahtjeve i trendove postavljene prema sustavima za nadzor i upravljanje. Budući da su sustavi za nadzor i upravljanje u principu vrlo kompleksni sustavi, Ericsson je osim razvoja vlastitih rješenja, odabrao put integratora sustava. Naime, veliko znanje koje Ericsson posjeduje o sustavima za komutaciju, iskustvo sa sustavima za nadzor i upravljanje koje je razvijao kroz protekle godine te orijentiranost na poslovnu učinkovitost, omogućuju da se pozicionira kao vrlo poželjan poslovni partner bilo kojem operatoru. Ericsson nudi rješenja koja su prilagođena kupcu, koristi proizvode iz vlastitoga programa, jednako kao i proizvode nezavisnih proizvođača softvera koji zadovoljavaju sve zahtjeve za funkcionalnostima i otvorenim sučeljima te omogu-



Slika 10. Shematski prikaz online sustava za prikupljanje tarifnih podataka



Slika 11. Sučelja sustava za online prikupljanje tarifnih podataka

ćavaju jednostavnu integraciju u okruženje operatora. Ericsson Nikola Tesla, kao kompanija-članica Ericssonove grupe, je kompanija koja slijedi Ericssonove trendove te uspješno primjenjuje i implementira rješenja iz Ericssonovoga programa, a izvrsnost u pružanju usluge kupcima tijekom mnogih godina rezultirala je zadovoljstvom kompanijinih kupaca.

TOM - Telecom Operations Map  
 XM - eXchange Manager

### Popis kratica

ANSI - American National Standard Institute  
 ATME - Automatic Transmission Measurement Equipment  
 BGW - Billing Gateway Platform  
 BMP - Billing Mediation Platform  
 BSS - Business System Support  
 CC&B - Customer Care & Billing  
 CRM - Customer Relationship Management  
 CS - Circuit Switched  
 EMA - Ericsson Multi Activation  
 EMM - Ericsson Multi Mediation  
 EMS - Electronic Metering Subsystem  
 ERP - Enterprise Resource Planning  
 ETSI - European Telecommunication Standard  
 eTOM - enhanced Telecom Operations Map™  
 IN - Intelligent Network  
 IP - Internet Protocol  
 ISO - International Standard Organization  
 ISP - Internet Service Provider  
 MN-OSS - Multi-Service Network Operations Support System  
 NMS - Network Management System  
 OMT - Operation Maintenance Terminal  
 OSS - Operational System Support  
 PBN - Public Broadband Network  
 SPC - Stored Program Control  
 SQL - Structured Query Language  
 ITU-T - International Telecommunication Union  
 TMF - Telecom Management Forum  
 TMN - Telecommunication Management Network  
 TMOS - Telecommunication Management Operation Support

### Literatura

- [1] Ericssonova interna dokumentacija
- [2] Ericssonov intranet
- [3] TMF Internet

#### ADRESE AUTORA:

#### Želimir Močinić

e-mail: zelimir.mocinic@ericsson.com  
 Ericsson Nikola Tesla d.d.  
 Krapinska 45  
 p.p. 93  
 HR-10 002 Zagreb  
 Hrvatska

#### Domagoj Turk

e-mail: domagoj.turk@ericsson.com  
 Ericsson Nikola Tesla d.d.  
 Krapinska 45  
 p.p. 93  
 HR-10 002 Zagreb  
 Hrvatska

#### Gabrijela Ivošević

e-mail: gabrijela.ivošević@ericsson.com  
 Ericsson Nikola Tesla d.d.  
 Krapinska 45  
 p.p. 93  
 HR-10 002 Zagreb  
 Hrvatska

Uredništvo je primilo rukopis 1. listopada 2004.