



Primjena MPLS tehnologije u Enterprise mrežama

Domagoj Peهار, Combis



Welcome to the Human Network.



20. i 21. ožujka 2008.
Hotel Dubrovnik Palace
Dubrovnik

Enable Your Network
Empower Your Business

Cisco Expo
2008



Agenda

- Projekt MPLS-a, QoS-a i unapređenja Wireless mreže u INA d.d.
- Dizajn MPLS mreže
- Implementacija MPLS mreže
- Zaključak

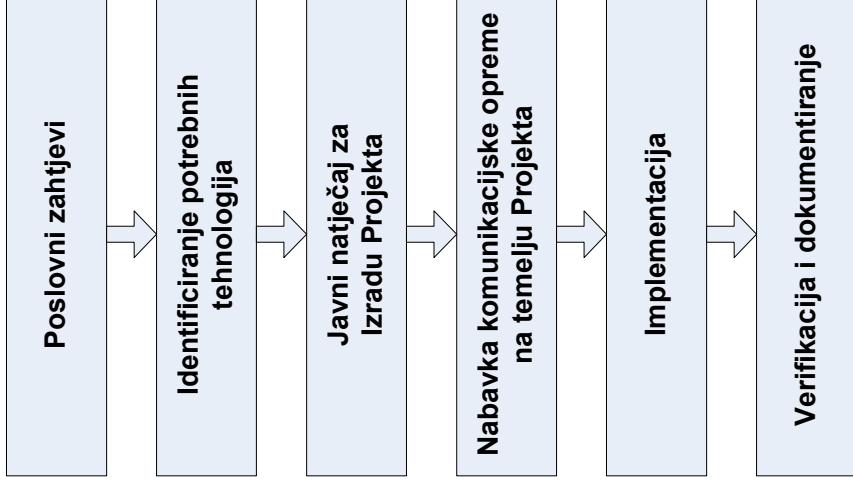
Projekt MPLS-a, QoS-a i unapređenja Wireless mreže u INA d.d.

Jednostavno drugačiji



www.combis.hr
www.combis.ba

Faze projekta



Jednostavno drugačiji



www.combis.hr
www.combis.ba

Poslovni zahtjevi

- Uvođenje SAP-a – e2e QoS u cijeloj mreži
- Izgraditi jedinstvenu mrežnu infrastrukturu
 - Omogućiti sigurnosno odvajanje segmenata mreže (VPN)
 - Neovisnost o prijenosnoj tehnologiji
- Unaprijediti Wireless infrastrukturu
 - Povećanje sigurnosti
 - Internet guest korisnici

Identificiranje tehnologija (1)

MPLS VPN

- Jedinствена mrežna infrastruktura
- Neovisnost o prijenosnoj tehnologiji
- Sigurnost - segmentacija mrežnih segmenata proizvodnje, segmentacija grupa korisnika, zaštita kritičnih aplikacija
- Jednostavnija administracija
- Jednostavno priključivanje kompanija partnera (Crosco..)

Identificiranje tehnologija (2)

QoS

- Identificiranje ključnih aplikacija –SAP, OTO
- e2e garancija parametara: delay, jitter

Wireless kontroleri (WLC)

- Siguran pristup Internetu za guest korisnike
- Jednostavna administracija guest korisnika

Metro Ethernet

- Reduciranje troškova FR/ATM veza
- Veća propusnost i fleksibilnost, povećana brzina

Dizajn MPLS core mreže

Jednostavno drugačiji



www.combis.hr
www.combis.ba

Mogućnosti MPLS tehnologije

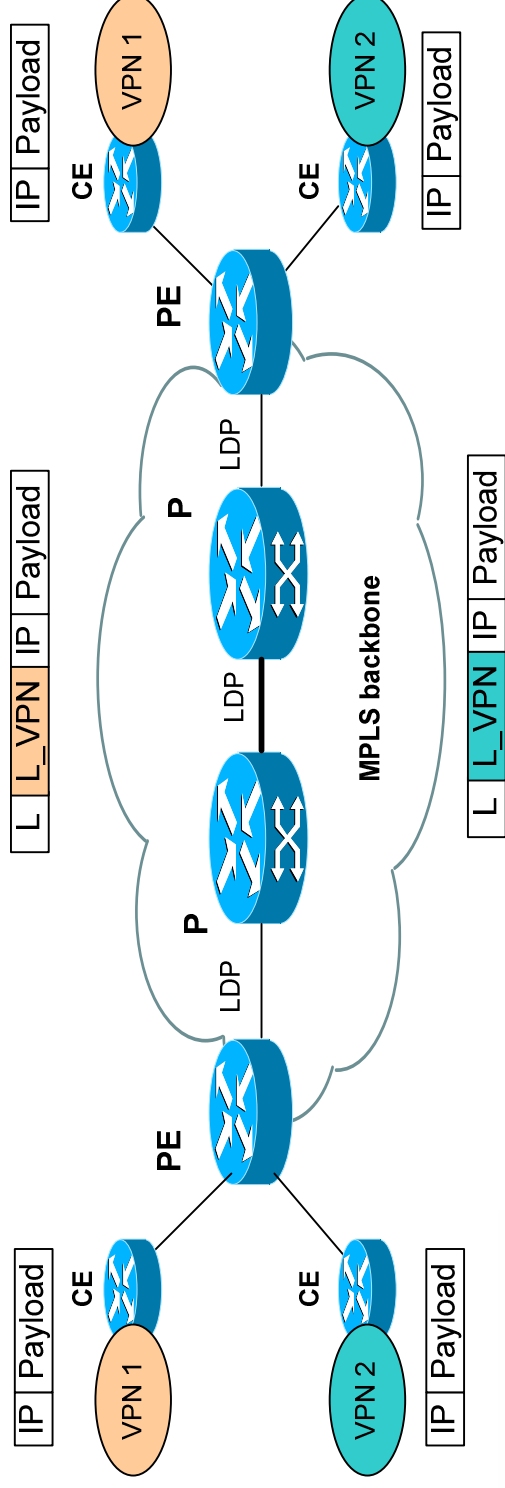
MPLS funkcionalnosti

- Route once, forward many
 - Usmjeravanje na temelju vanjskih labela
- IP/MPLS VPN
 - Unutarnja labela kao VPN identifikator
- IP/MPLS QoS
 - Preslikavanje DSCP oznaka u EXP bitove
- Fast Reroute (FRR)
 - Mogućnost konvergencije ispod 50 ms
- Traffic Engineering (TE)
 - Optimizacija iskorištenja kapaciteta mreže

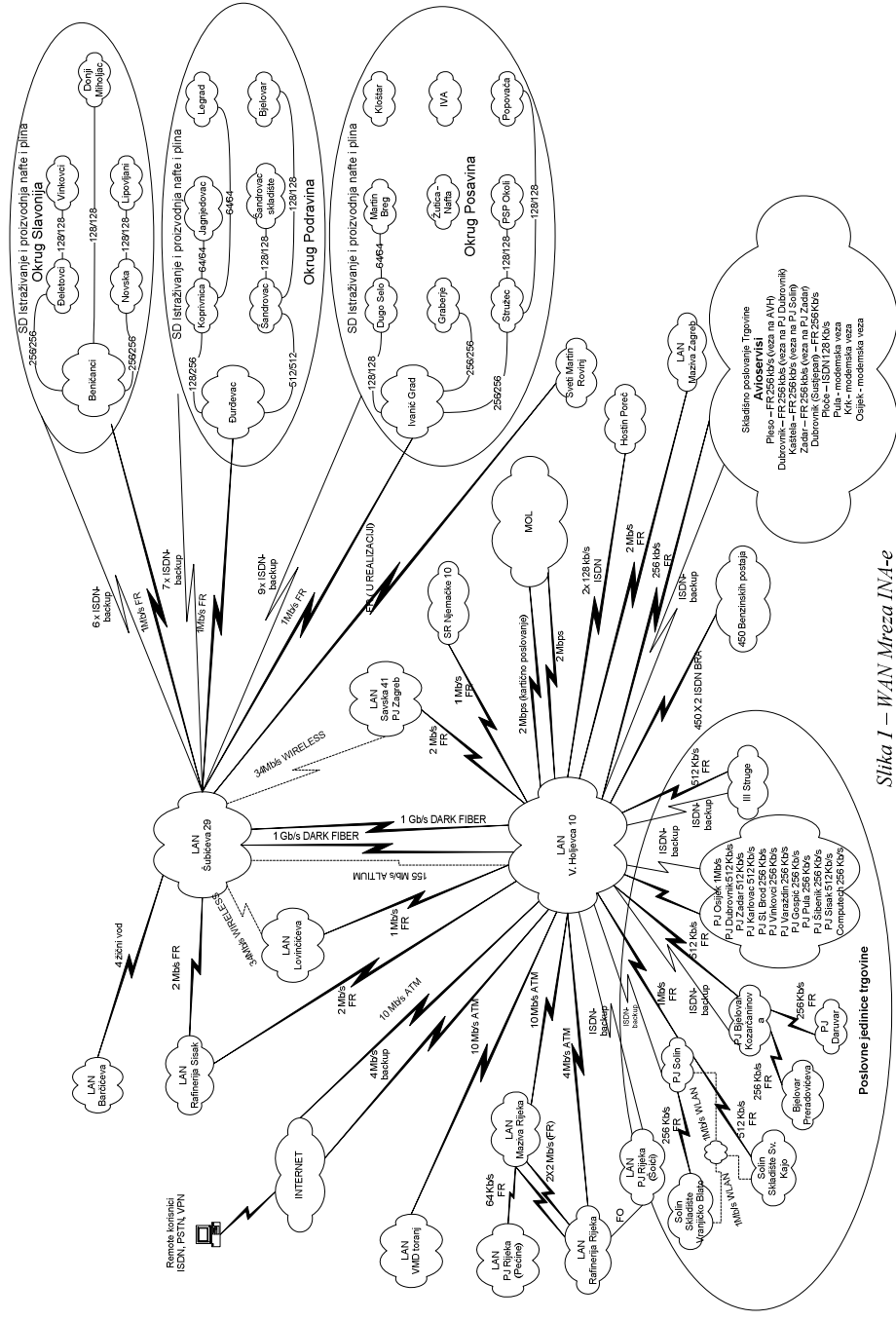
MPLS VPN koncept

MPLS VPN koncept – usmjeravanje paketa

- Dodavanje labela IP paketima prilikom ulaska u MPLS okosnicu (PE)
- Vanjska labela za PE-P-PE forwarding, unutarnji identifikator VPN-a



Topologija mreže prije uvođenja MPLS-a



Slika 1 – WAN Mreža INA-e



Jednostavno drugačiji



www.combis.hr
www.combis.ba

Faktori koji utječu na dizajn

Ulazni podaci:

- Broj i raspored potencijalnih VPN-ova po lokacijama
- QoS potrebe
- Prijenosne tehnologije na WAN dijelu
- Stupanj redundancije
- Zajednički servisi

Dizajn mreže

Rezultat dizajna:

- Dimenzioniranje i specifikacija MPLS opreme
- Raspodjela P, PE i CE uloga po mrežnim čvorovima
- Konfiguracijski detalji (LDP, *routing*, MPBGP, redundancija, VRF-ovi)
- Prilagodba na Metro Ethernet uslugu

Dimenzioniranje opreme (1)

- Broj VPN-ova
- WAN sučelja za ME uslugu (backup sučelja)

| | Customer Edge | | | Provider Edge | | | Provider Core |
|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------|---------|---------------|
| | CE | Multi-VRF CE | Number of VRF | Label-Able CE | CsC CE | PE | |
| 7200 Series | Yes | Yes | 200++ | Yes | Yes | Yes | Yes |
| 3800 Series | Yes | Yes | 25 | Yes | Yes | Limited | No |
| 3700 Series | Yes | Yes | 15 | Yes | Yes | Limited | No |
| 2800 Series | Yes | Yes | 15 | Yes | Yes | Limited | No |
| 1841 | Yes | Yes | 5 | Yes | Yes | Limited | No |
| 2691 | Yes | Yes | 10 | Yes | Yes | Limited | No |
| 2600XM Series | Yes | Yes | 5 (No MPLS) | No | No | No | No |
| 1800 Fixed | Yes | Yes | 5 (No MPLS) | No | No | No | No |
| 1700 Series | Yes | Yes | 5 (No MPLS) | No | No | No | No |
| 800 Series | Yes | Yes | 2 (No MPLS) | No | No | No | No |

Dimenzioniranje opreme (2)

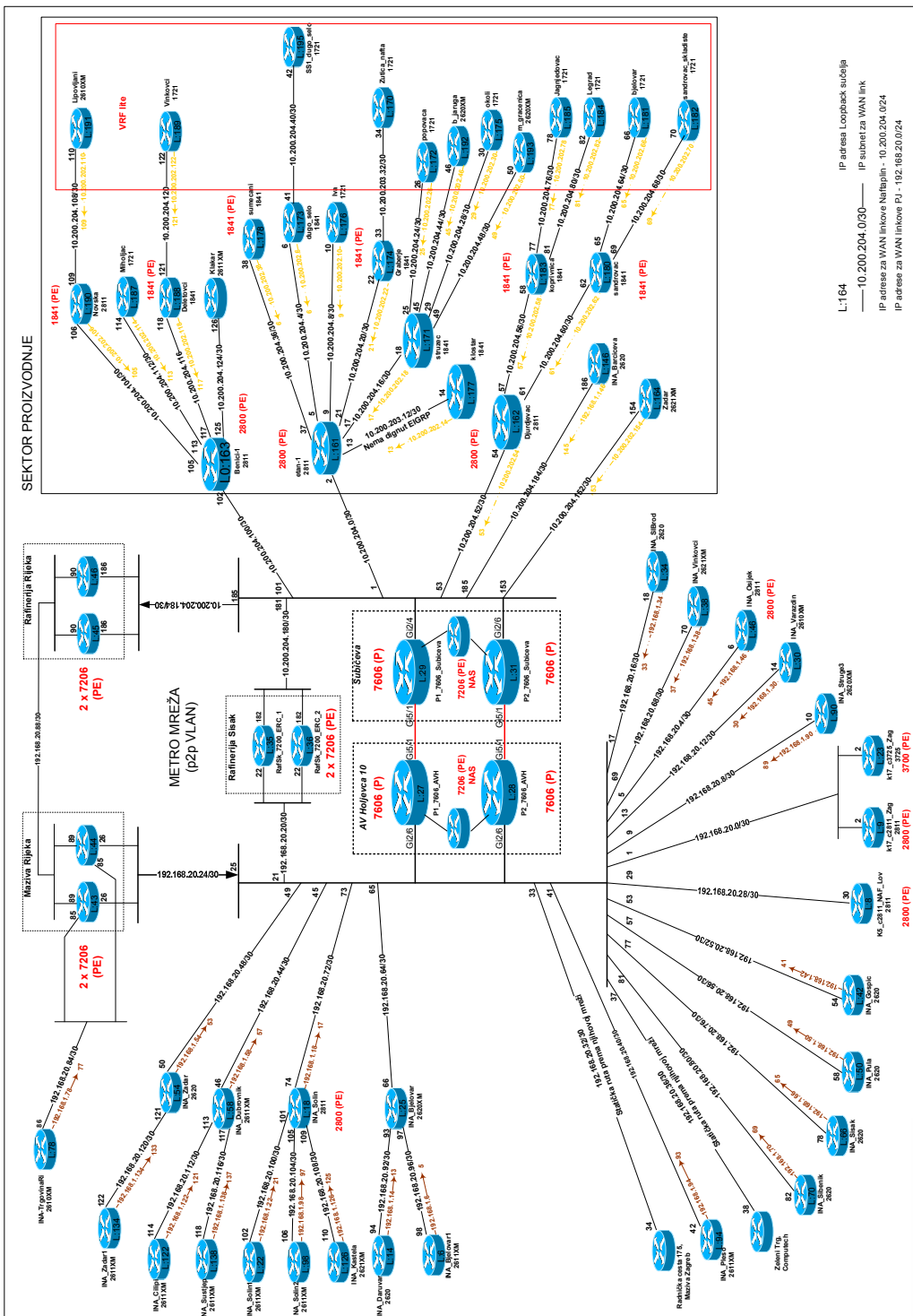
P, PE, CE

- 4 x 7606 serija za P – redundantno na dvije lokacije u ZG
- PE – Veće zagrebačke lokacije (2800, 3800), rafinerije (7200), glavna čvorišta sektora proizvodnje nafte i plina (2800, 1841)
- CE – zasad nema potrebe, VLAN-ovi na lokacijama ulaze u PE uređaje kao VPN-ovi
- L3 Preklopnici uz P/PE usmjerivače – VRF lite

Sučelja

- Gigabit Ethernet za povezivanje P – P veza (*dark fiber*)
- Fast Ethernet za WAN veze P – PE

MPLS mreža INA-e



Jednostavno drugačiji



www.combis.hr
www.combis.ba



INDUSTRIJA NAFTE, d.d.

Implementacija MPLS VPN usluge

Jednostavno drugačiji



www.combis.hr
www.combis.ba

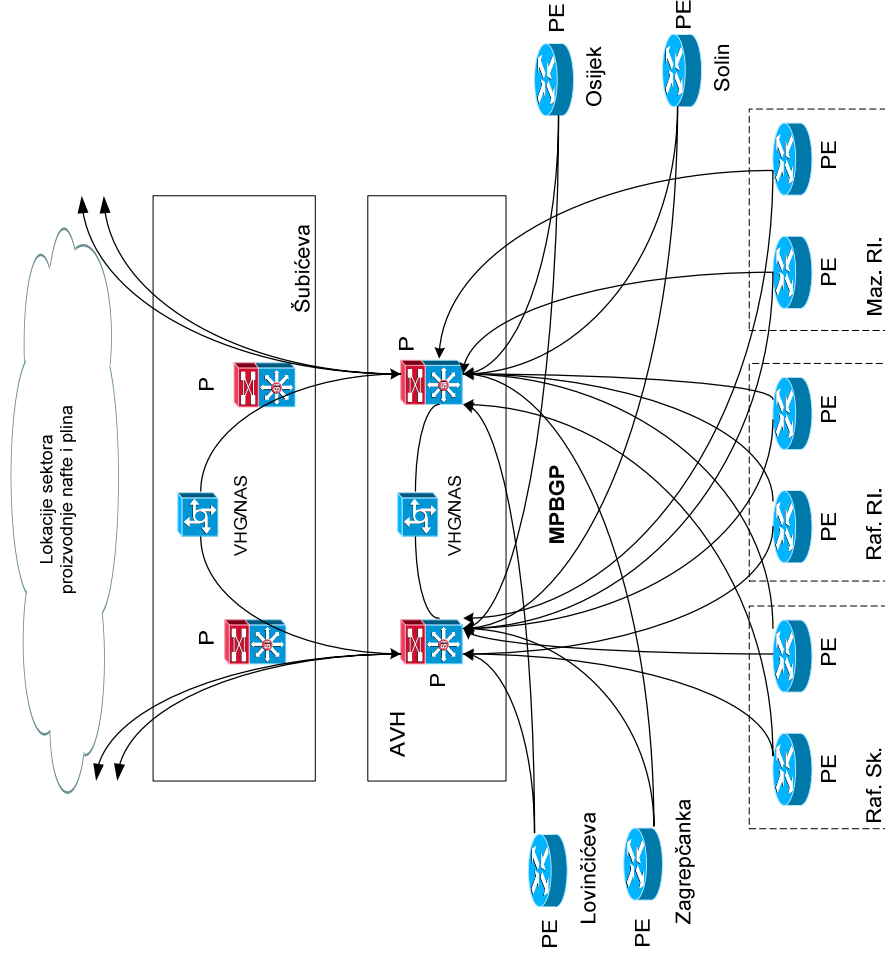
Koraci implementacije VPN usluge (1)

- LDP protokol
 - Između svih P-P i P-PE usmjerivača
 - Uspostava kontrolne ravnine (distribucija labela)
 - Mapiranje IP mreža u labele
- Kreiranje VRF-ova
 - Definiranje virtualnih usmjerivačkih tabela i sučelja na PE usmjerivačima

Koraci implementacije VPN usluge (2)

- Uspostava MPBGP-a (Multiprotocol BGP)
 - MPBGP sesije između PE-PE usmjerivača upotrebom RR (Route Reflector) funkcionalnosti na P uređajima
 - Razmjena VPN ruta
- QoS
 - Klasifikacija prometa na ulazu u mrežu (LAN) - DSCP
 - Razvrstavanje prometa na WAN vezama (queueing)

MPBGP, VRFs

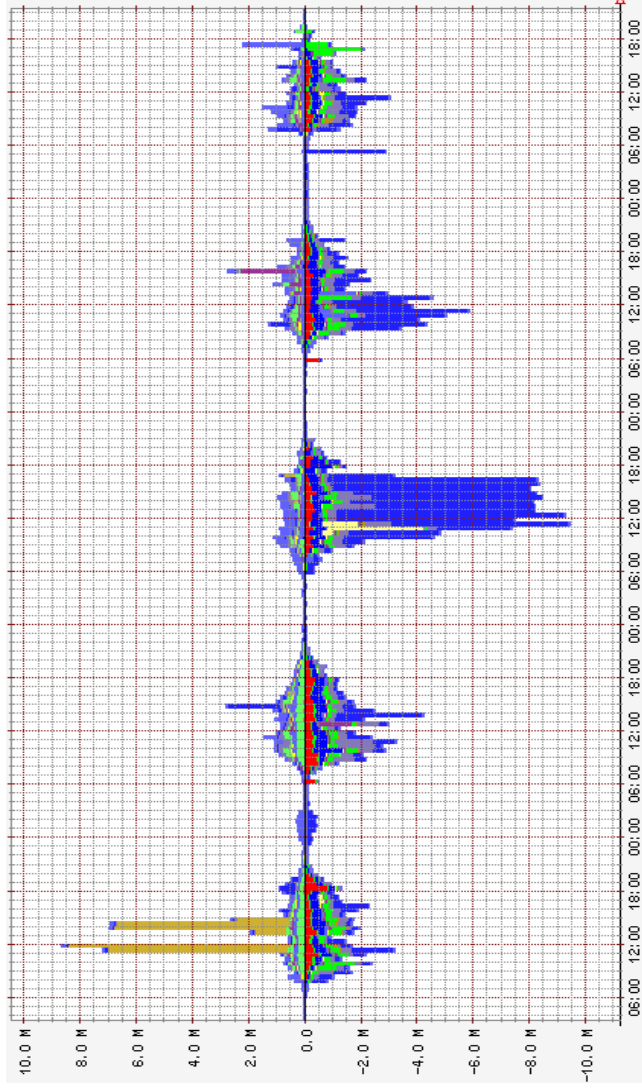


| VPN | RD | RT (import) | RT (export) |
|---|-----------|-------------|-------------|
| Sustav video nadzora u rafineriji Rijeka | 65001:10 | 65001:11 | 65001:11 |
| Procesni sustavi u Maziva Rijeka | 65001:20 | 65001:21 | 65001:21 |
| Procesni sustav na lokacijama sektora proizvodnje nafte i plina | 65001:30 | 65001:31 | 65001:31 |
| Kontrola ulaza i izlaza u rafineriji Rijeka | 65001:40 | 65001:41 | 65001:41 |
| Procesni sustavi u rafineriji Rijeka | 65001:50 | 65001:51 | 65001:51 |
| Procesni sustav u rafineriji Sisak | 65001:60 | 65001:61 | 65001:61 |
| Sustav kartičnog poslovanja | 65001:70 | 65001:71 | 65001:71 |
| DMZ | 65001:80 | 65001:81 | 65001:81 |
| Sučelja SAP poslužitelja za nadzor sustava | 65001:90 | 65001:91 | 65001:91 |
| Sustav benzinskih postaja | 65001:100 | 65001:101 | 65001:101 |

Implementacija QoS-a

- Mjerenje prometa - tjedna statistika

SAP Vukovarska – tjedno izvješće



| Tip prometa | boja | OUT (%) | IN (%) |
|-------------|--------|---------|--------|
| Internet | red | 6.1 | 13.4 |
| Poslovno | green | 18.7 | 9.6 |
| SAP | blue | 9.7 | 13.0 |
| VoIP | yellow | 0.8 | 0.7 |
| Citrix | grey | 1.3 | 0.7 |
| DNS | purple | 0.2 | 0.2 |
| FTP | yellow | 9.6 | 4.8 |
| http | grey | 5.0 | 1.4 |
| mail | green | 9.2 | 8.7 |
| MGMT | orange | 3.0 | 0.8 |
| other | grey | 9.5 | 19.5 |
| Windows | blue | 26.1 | 26.6 |

Implementacija QoS-a

Dizajn

- DSCP to MPLS EXP mapiranje

| Klasa prometa | Aplikacije / promet | DSCP | MPLS EXP | Izlazna klasa | BW |
|------------------|--|----------|----------|---------------|-------------------|
| VOICE | RTP stream (Call Center, IP telefonija, VoIP) | EF | 5 | REAL TIME | Ovisno o lokaciji |
| VIDEO | RTP stream (Videokonferencija) | AF41 | 4 | | Ovisno o lokaciji |
| CALL_SIG | Call Center i IP telefonija, Videokonferencija | AF31/CS3 | 3 | HIGH MPLS | 60 % |
| MISSION_CRITICAL | SAP, OTO, Procesna naftaplin, CA – Service Desk | 25 | 3 | | |
| ROUTING | OSPF, EIGRP, BGP | CS6 | 6 | MEDIUM MPLS | 35 % |
| NET_MGMT | SNMP, NTP, Syslog, ICMP | CS2 | 6 | | |
| TRANS_DATA | Aplikacija za inventar, terminalna aplikacija za PJ trgovine, Intranet, DC, DNS, WINS, DHCP, SCM, telnet | AF21 | 2 | | |
| BULK_DATA | E-mail (Exchange), FTP, aplikacija za tehničku dokumentaciju | AF11 | 1 | DEFAULT | OSTALO |
| DEFAULT | Internet, File i Print servis, CA (eTrust, SW Delivery), sav ostali promet | 0 | 0 | | |



Jednostavno drugačiji



www.combis.hr
www.combis.ba

Zaključak

- Jedinствена mrežna infrastruktura
- Smanjenje troškova prijenosnih vodova
- Vlastita VPN usluga i povećanje sigurnosti
- End-to-end QoS za kritične aplikacije
- Jednostavnija administracija (VPN vs. FW-ovi)
- Virtualizacija mrežnih resursa

Pitanja?

Hvala na pažnji!

Jednostavno drugačiji



www.combis.hr
www.combis.ba

Jednostavno
drugačiji



Dubrovnik
Zagreb
Sarajevo

www.combis.hr
www.combis.ba