

D2 I 03**PROJEKAT PROŠIRENJA TELEKOMUNIKACIONE MREŽE U RAS LAFFANU,
QATAR**

J. MANDIĆ-LUKIĆ*, S. LATINVIĆ, Ž. VASILJEVIĆ
ENERGOPROJEKT – ENTEL

BEOGRAD
SRBIJA

KRATAK SADRŽAJ

Povećanje obima posla kompanije Qatar Petroleuma (QP) u Ras Laffanu, Qatar stvaraju potrebe za proširenjem njihovih postrojenja na novu neizgrađenu oblast veličine 40km². Ovo proširenje podrazumeva i proširenje telekomunikacionih servisa potrebnih QP-u. Projekat telekomunikacionog servisa podrazumeva projektovanje kablovske kanalizacije, šahtova i samih optičkih kablova u skladu sa zahtevima postojeće i buduće telekomunikacione mreže. Postojeća telekomunikaciona infrastruktura obezbeđuje rad SDH mreže, telefonskog servisa, sistema za upravljanje energetske sistemom, sistema za uzunu itd. Topologija novoprojektovane mreže mora da obezbedi povezivanje sa postojećom mrežom i omogući optimalno pokrivanje regije u cilju jednostavnog priključenja budućih korisnika.

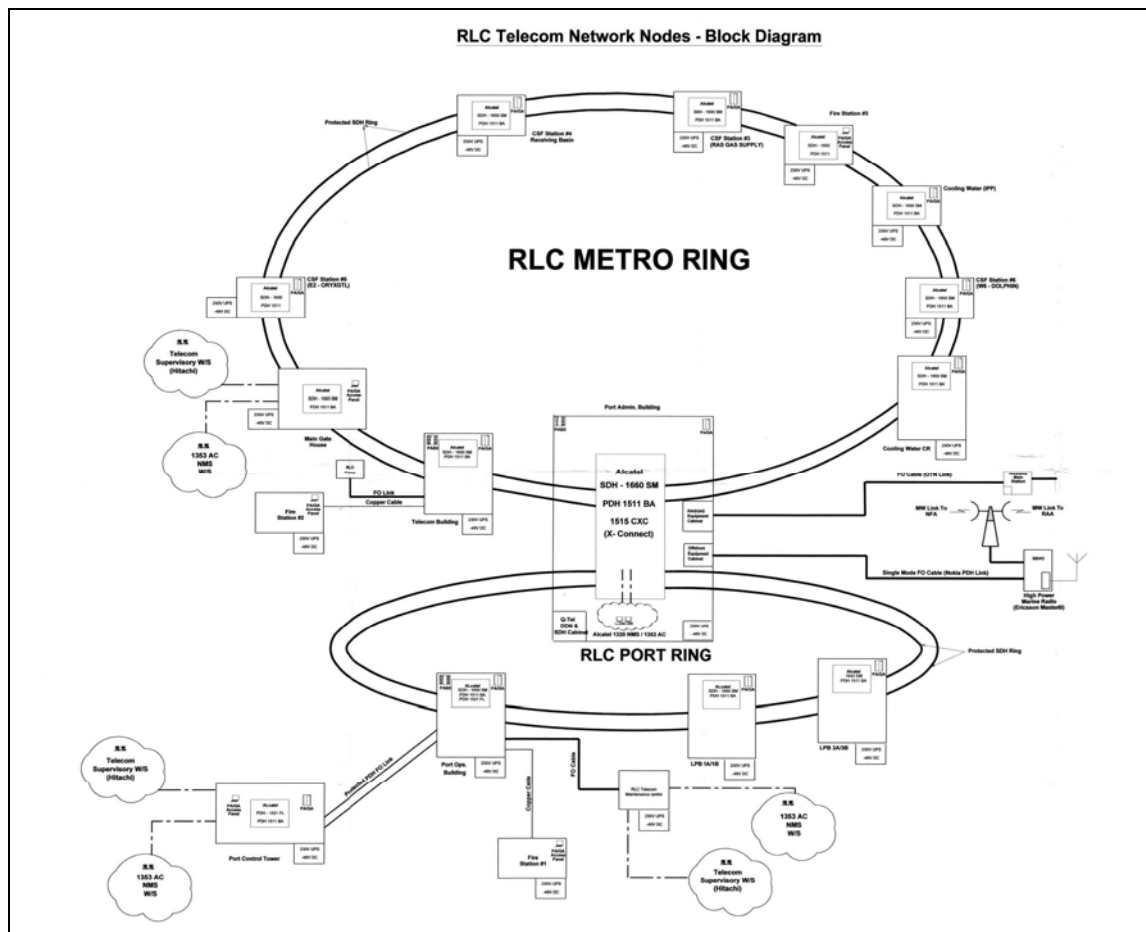
Ključne reči: Qatar Petroleum, SDH mreža, kablovska infrastruktura

1. UVOD

Qatar Petroleum (QP) je katarska nacionalna kompanija za proizvodnju i obradu energenata (nafta, gas...). Rast i razvoj QP-a uslovljava potrebu za proširenjem njenih kapaciteta. Ovakvo proširenje uslovljava i proširenje svih pratećih infrastruktura neophodnih kompaniji kao što je QP.

Jedan od centara QP-a za obradu energenata smešten je u oblasti Ras Laffan. Upravo potrebe za većim proizvodnim kapacitetima QP-a uslovljavaju proširenje ovog kompleksa na novu neizgrađenu oblast površine 40-ak km² (zapadni Ras Laffan). Kako je u pitanju u potpunosti neizgrađena oblast proširenje kapaciteta QP podrazumeva i izgradnju kompletne prateće infrastrukture kao što su saobraćajnice, građevinski objekti, energetska infrastruktura i svi ostali

* Jasmina Mandić Lukić, Energoprojekt ENTEL, Bulevar Mihajla Pupina 12, Beograd



Slika 2. Postojeća telekomunikaciona mreža Ras Laffana

3. ZAHTEVI ZA PROŠIRENJE TELEKOMUNIKACIONE MREŽE

Predmet projekta je sagledavanje postojeće telekomunikacione mreže i obezbeđivanje telekomunikacione infrastrukture koja će omogućiti proširenje telekomunikacionih servisa na novu oblast. Ovo praktično znači da projekat treba da identifikuje tačke povezivanja sa postojećom TK mrežom, prikaže rešenje kompletne kablovske infrastrukture (kablovski rovovi, šahtovi, cevi, optički kablovi, spojnice, itd...) kojom će biti pokrivena oblast, prikaže organizaciju nove SDH mreže, prikaže rešenje priključivanja budućih korisnika.

4. PROJEKTO REŠENJA PROŠIRENJA TELEKOMUNIKACIONE MREŽE

Filozofija i topologija mreže

S obzirom na postavljene zahteve i rešenje postojeće telekomunikacione mreže projektno rešenje predviđa formiranje optičkog prstena realizovanog na novoj oblasti. Ovakvo rešenje je opravdano iz dva glavna razloga:

1. Prstenasta struktura omogućuje rad mreže u slučaju prekida nekog od linkova između dva čvora zahvaljujući redundantnoj vezi.
2. Realizacijom prstenaste strukture geografski se pokriva cela oblast zapadnog Ras Laffana što u budućnosti omogućuje realtivno jednostavno priključivanje korisnika na takvu mrežu.

Sagledavanjem planova za razvoj oblasti zapadnog Ras Laffana uočene su oblasti koje će biti pokrivene najvećim brojem korisnika. Upravo u ovim oblastima je predviđena instalacija 6 SDH čvorišta telekomunikacione mreže zapadnog Ras Laffan-a tako da celokupna oblast zapadnog Ras Laffana bude pokrivena. Na slici 4. su prikazane oblasti u predviđene za instalaciju SDH čvorišta.

U projektu su prikazana tri varijantna rešenja uključenja nove telekomunikacione mreže u postojeću:

1. Prvo rešenje podrazumeva da objekti na novoj oblasti formiraju SDH prsten koji bi se na postojeću mrežu povezo u jednoj tački, objektu FS-3. Ovakvo rešenje zahteva instalaciju dva STM optička interfejsa u FS-3 i rekonfiguraciju cross-connect matrice SDH multipleksera u FS-3. Povezivanjem novoprojektovane mreže na postojeću u jednom čvoru, FS-3, ovaj čvor mreže postaje najslabija tačka u mreži. Bilo kakav kvar SDH multipleksera u FS-3 će se dovesti do odsecanja nove mreže od postojeće.

2. Drugim rešenjem objekti na novoj oblasti se uključuju u "RLC metro ring" prsten, praktično ga proširujući. Ovim rešenjem mreža je organizovana tako da optička mreža polazeći od FS-3 prolazi kroz nova SDH čvorišta i vraća se ka FS-3 ali se ne završava na SDH multipleksere već ide do susednog čvora u postojećoj mreži.

Ovakvo rešenje ne zahteva instalaciju dodatnog STM optičkog interfejsa u FS-3.

Na ovaj način izbegnuto je odsecanje nove mreže u slučaju kvara multipleksera u FS-3 ali i dalje postoji opasnost u slučaju havarije čvora FS-3.

3. Treće rešenje podrazumeva formiranje SDH prstena koji se na postojeću mrežu povezuje u dve tačke, FS-3 i NTB. Ovo je unapređeno rešenje br. 1. jer je na ovaj način izbegnuta opasnost u slučaju otkaza SDH multipleksera u jednoj tački povezivanja. Ovakvo rešenje zahteva instalaciju po jednog optičkog STM interfejsa u objektima FS-3 i NTB. Dodatno za razliku od prethodna dva rešenja potrebno je realizovati dodatnu kablovsku infrastrukturu do objekta NTB.

Imajući u vidu zahteve investitora rešenje pod brojem 3. je određeno kao najpoželjnije za realizaciju telekomunikacione mreže.

Poseban zahtev investitora je bio realizacija optičke deonice između čvorova u SDH mreži sa dva optička kabla po dve fizički odvojene putanje. Na ovaj način je postignuta dodatna sigurnost u mreži.

Kablovska kanalizacija

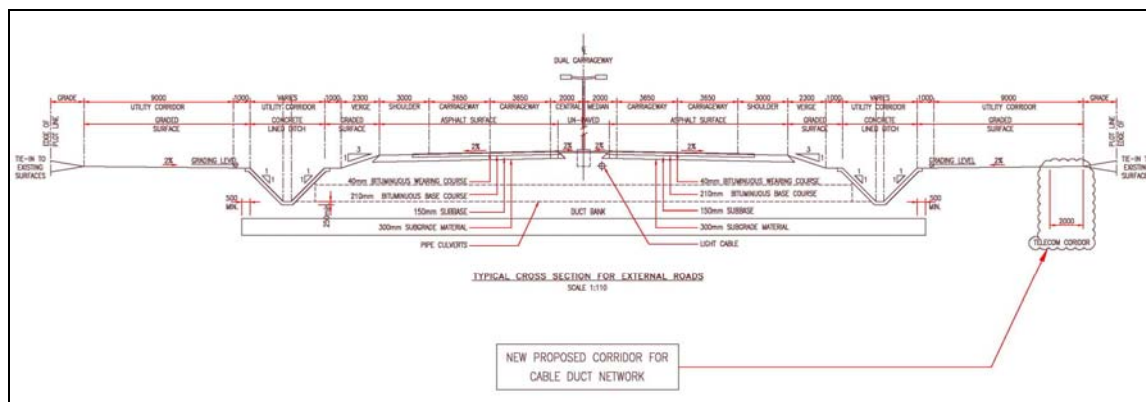
Projekt daje rešenje kablovske kanalizacije.

Projektno rešenje predviđa realizaciju telekomunikacione kanalizacije u potpunosti podzemno, u bankini puteva. Širina telekom koridora iznosi 1m kod bankine širine 5m odnosno 2m kod bankine širine 9m. Za položaj kablovske kanalizacije je predviđena krajnja pozicija u bankini puta.

Kablovska kanalizaciju čine PVC cevi promera 90mm. Broj cevi predviđen duž puta je najčešće 6, dok je na pojedinim mestima broj cevi 2 (duž granice zapadnog Ras Laffana), odnosno 4. Uvlačenje optičkih kablova predviđeno je užadima koja se ostavljaju u PVC cevima.

Projektom je predviđeno postavljanje tri standardna tipa telekom šahtova. Predviđeno je postavljanje šahtova na maksimalno 250m, odnosno na svakom skretanju kablovske rute. Tip šahta (JRC-4, JRC-12, JRC-14) je određen brojem cevi koji ulaze u njega. Duž kablovske rute predviđeno je postavljanje kablovskih markera na maksimalno 100m.

Na slici 4 je prikazana šema kablovske kanalizacije zapadnog Ras Laffana.



Slika 3. Položaj telekomunikacione kanalizacije

Optički kablovi

Projektom zadatkom je potrebno predvideti pasivnu optičku mrežu koje će omogućiti što jednostavnije priključenje korisnika u budućnosti. Projektom su analizirana dva varijantna rešenja pasivne optičke mreže.

1. Prvo rešenje podrazumeva da se od određenih entiteta od interesa kada se za to pokaže potreba polažu optički kablovi od najbližeg SDH čvorišta. Na ovaj način svaki put kada se za to pokaže potreba koristi se kablovska kanalizacija do SDH čvora. Mana ovog rešenja je u tome što je pri svakom novom priključenju potrebno vršiti radove na glavnim kablovskim rutama što u slučaju kada su iste zauzete otežava njihovo korišćenje.

2. Drugo rešenje podrazumeva instalaciju ODO (optičkih distribucionih ormara) na unapred određenim lokacijama. Ovi ormari bi bili pozicionirani tako da pokrivaju celu oblast zapadnog Ras Laffana. Prednost ovakvog rešenja je što priključivanje korisnika ne bi ometalo glavne kablovske rute, već bi se korisnik priključivao na najbliži ODO. Ovakva realizacija je specifična za FTTH, FTTP, itd. rešenja, kada je praktično potrebno dovesti optičko vlakno što bliže korisniku. Mana ovog rešenja je što je praktična primena ODO nepoznata investitoru.

Za realizaciju optičkih deonica između SDH čvorišta je predviđeno polaganje armiranih optičkih kablova kapaciteta 48 vlakana po preporuci G.652, dok je za realizaciju deonica između SDH čvorišta i optičkih distribucionih ormana predviđeno polaganje optičkih kablova kapaciteta 24 vlakna po preporuci G.652.

Optički distribicioni ormani (ODO)

Optički distribicioni ormani predstavljaju jedan od ključnih elemenata u realizaciji FTTX mreža. Njihova uloga je sprega dolaznog optičkog kabla sa distribucionim optičkim kablovima koji dalje idu ka korisniku. Primenom optičkih distribucionih ormana zauzetost kablovskih kanala na glavnim kablovskim rutama je manja nego što bi to bilo u slučaju polaganja optičkog kabla od korisnika ka telekomunikacionom čvorištu. Takođe broj optičkih kablova koji se koriste je manji s obzirom da se korisnik priključuje na najbliži ODO. Primenom ODO olakšava se priključenje korisnika na optičku mrežu kao i kasnije izmene u slučaju premeštanja korisnika. Kako je sam orman skalabilan to je moguće proširenje u skladu sa brojem i zahtevima korisnika.

Orman obično sadrži preterminiran optički kabl na koje se splajsuje dolazni optički kabl. Optički razdelnik unutar ormana omogućuje menadžment konekcija, a broj optičkih konekcija koji mogu da se ostvare iznosi i preko 1000. Zbog lakšeg rada sa optičkim konekcijama obezbeđen je pristup ormanu sa prednje i zadnje strane.

Specifikacije ODO za primenu u Qataru zbog karakterističnih vremenskih uslova imaju posebne zahteve koji se pre svega odnose na otpornost na kišu, vetar, prašinu, itd. Jedan od ključnih parametara za primenu optičkih razdelnika u spoljašnjoj okolini je slabljenje na optičkim konektorima. Zbog toga je za primenu ODO u Qataru predviđeno korišćenje optičkih konektora za primenu u nekontrolisanom vremenskom okruženju tj. optički konektori treba da budu predviđeni za rad pri temperaturama do 60°C i relativnoj vlažnosti vazduha do 95%. Pri tome slabljenje na konektoru treba da bude manje od 0.4dB. Sam ODO je predviđen za montažu na betonski temelj neposredno pored kablovskog šahta što omogućuje lakšu instalaciju ODO. Zbog visokih temperatura projektom je predviđena konstrukcija koja će obezbediti da orman uvek bude u senci.

Nivo zaštita ormana je IP66 u skladu sa IEC 60529.

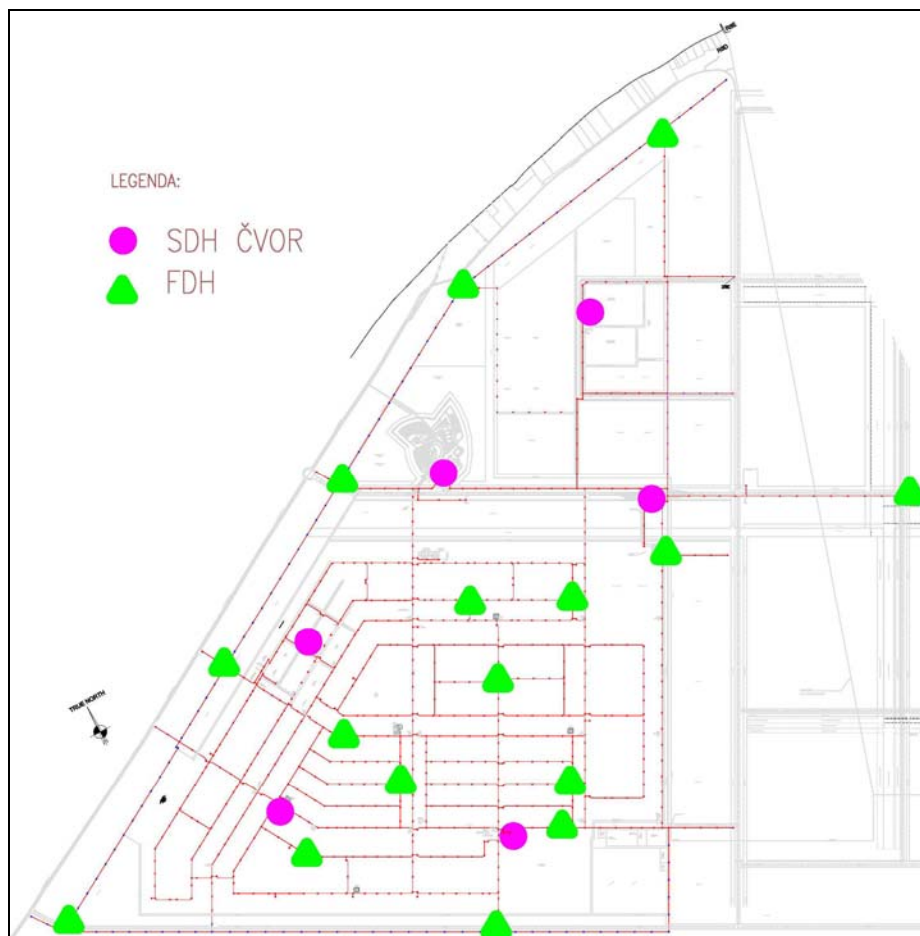
Kapacitet ODO predviđen ovim projektom je 288 konekcija.

Slabljenje po konektoru je 0.4dB odnosno 0.1dB po splajsovanju.

Pored određenih prednosti primena ODO ima i izvesnih mana koje su predočene krajnjem korisniku. Predviđeni ODO će biti instalirani kao slobodnostojeći ormani te su kao takvi izloženi licima koja bi mogla da ih vandalizuju. Takođe s obzirom na dostupnost ormana tehničari koji nisu dovoljno obučeni bi nestručnim radom mogli doprineti određenim greškama. Ovi nedostaci delom ne predstavljaju opasnost s obzirom da je Ras Laffan oblast u koju nije moguće ući bez odobrenja nadležnog organa. Takođe svi ormani su sa bravama predviđenim za zaključavanje te bi samo odgovarajuća lica imala pristup. Takođe jedan od nedostataka je mogućnost slučajne havarije od npr. vozila koja se kreću najbližim saobraćajnicama.

Instalacije unutar objekata

Optički kablovi unutar objekta se završavaju na optičkom razdelniku smeštenom u slobodnostojeće ormane. Tipovi konektora su FC/PC.



Slika 4. Projektovana telekomunikaciona infrastruktura

U tabeli 1. su prikazani kapaciteti opreme predviđeni ovim projektom.

1	Kablovski rov (2 cevi)	m	22179
2	Kablovski rov (4 cevi)	m	8147
3	Kablovski rov (6 cevi)	m	106736
4	PVC cev ø90mm	m	717362
5	Kablovski markeri	kom.	2951
6	Telekomunikacioni šaht JRC 14	kom.	739
7	Telekomunikacioni šaht JRC 12	kom.	17
8	Telekomunikacioni šaht JRC 4	kom.	106
9	Armirani FO kabl (48 vlakana)	kom.	125726
10	Armirani FO kabl (24 vlakna)	kom.	7480
11	Nearmirani pilot FO kabl (24 vlakna)	m	14370
12	Optički distribicioni orman	kom.	19
13	Optička spojnica	kom.	80

5. LISTA SKRAĆENICA

QP - Qatar Petroleum
 ODO- Optički distribicioni orman
 FS-3 - Fire Station 3
 NTB - New Telecom Building
 SDH - Synchronous Digital Hierarchy

6. LITERATURA

[1] – Project GTC 134

Abstract:

Increase of work for Qatar Petroleum (QP) made necessaries for expansion of QP's plant on new non-development area of 40km². This expansion implies also expansion of telecommunication services necessary for QP. Design of telecom services comprehends design of telecom corridors, manholes, fiber optic cables consistent to demands of existing and new telecommunication network. Existing telecommunication infrastructure provides function of SDH network, telephone service, power network management system, alarm system. Layout of new telecommunication network shell provide interconnection with existing telecom network and enable optimal coverage of new area for the simplest connection of future users.