

***TEHNIČNE SPECIFIKACIJE ZA NAJEM  
ETHERNET IN FIBRE CHANNEL POVEZAV***

# KAZALO

<b>1</b>	<b>SPLOŠNO.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PREDMET NAROČILA.....</b>	<b>4</b>
2.1	SKLOP 1: SP MARIBOR - SP ŠOŠTANJ .....	4
2.1.1	16Gbit/s Fibre Channel povezave sistemskih prostorov .....	4
2.1.2	10Gbit/s Ethernet povezave sistemskih prostorov .....	4
2.2	SKLOP 2: ŠIFRIRANE 10GBIT/S ETHERNET POVEZAVE.....	5
2.3	SKLOP 3: 1GBIT/S ETHERNET POVEZAVE .....	5
<b>3</b>	<b>STORITVE .....</b>	<b>6</b>
3.1	ZAGOTAVLJANJE RAZPOLOŽLJIVOSTI POVEZAV IN ODPRAVE NAPAK .....	6
<b>4</b>	<b>GEOGRAFSKE LOKACIJE OBJEKTOV .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>TEHNIČNE ZAHTEVE ZA NAJEM POVEZAV .....</b>	<b>8</b>
5.1	RAZPOLOŽLJIVOST .....	8
5.2	PREPUSTNOST .....	8
5.3	OSTALI PARAMETRI .....	8
5.4	ŠIFRIRANJE .....	8
5.5	SISTEM ZA SPREMLJANJE NAJETIH POVEZAV .....	9
<b>6</b>	<b>PREIZKUSI IN PREVZEMI.....</b>	<b>9</b>
6.1	IZVEDBA MERITEV TEHNIČNIH PARAMETROV NAJETIH POVEZAV .....	9
6.2	POSKUSNO OBRATOVANJE .....	9
6.3	KONČNI PREVZEM.....	9
<b>7</b>	<b>POGODBA IN NAČIN OBRAČUNA NAJETIH POVEZAV .....</b>	<b>10</b>

## KAZALO SLIK

Slika 1:	Geografske lokacije objektov in relacije povezav .....	7
----------	--	---

## 1 SPLOŠNO

Za potrebe zasebnega komunikacijskega omrežja potrebuje skupina Holding Slovenske elektrarne (sHSE) komunikacijske povezave »točka-točka« tipa Ethernet in Fibre Channel (FC).

- komunikacijska povezava »točka-točka« je povezava na relaciji med dvema vozliščema na oddaljenih lokacijah
- vozlišča med katerimi se najemajo komunikacijske povezave se nahajajo v TK prostorih na geografskih lokacijah, podanih v poglavju 4
- geografska lokacija je določena z uradnim poštnim naslovom in GPS koordinatami
- priključna točka posameznega vozlišča je mikrolokacija znotraj TK prostora na podani geografski lokaciji

Po dogovoru z naročnikom lahko ponudnik na lokaciji naročnika za zaključitev posamezne komunikacijske povezave namesti svojo aktivno komunikacijsko opremo.

## 2 PREDMET NAROČILA

Predmet naročila je najem komunikacijskih povezav Ethernet in Fibre Channel za potrebe zasebnega komunikacijskega omrežja skupine Holding Slovenske elektrarne (sHSE). Naročilo je razdeljeno na tri sklope. Za vse sklope veljajo tehnične zahteve podane v poglavju 5.

### 2.1 Sklop 1: SP Maribor - SP Šoštanj

Najemajo se Fibre Channel in Ethernet povezave po **dveh fizično ločenih poteh**:

- 16Gbit/s Fibre Channel povezave sistemskih prostorov SP Maribor in SP Šoštanj
- 10Gbit/s Ethernet povezave sistemskih prostorov SP Maribor in SP Šoštanj

Za realizacijo predmetnih povezav med obema SP centroma mora ponudnik zaradi najmanjših možnih zakasnitev ter **100% prepustnosti** posameznih povezav le-te multipleksirati v višji nivo linijskega prenosa 200Gbit/s z uporabo DWDM/OTN sistema prenosa, tako da naročnik pridobi tudi možnost kasnejše hitre in enostavnejše nadgradnje z dodatnimi potrebnimi povezavami. Povezave iz sklopa 1 morajo biti šifrirane, ki se lahko izvaja na posameznih povezavah ali na linijskem prenosu za več povezav hkrati.

#### 2.1.1 16Gbit/s Fibre Channel povezave sistemskih prostorov

Zahteva se najem štirih FC povezav kapacitete 16Gbit/s enakomerno razporejenih po dveh fizično ločenih poteh. Poti morata, zaradi zagotavljanja sinhrona replikacije med SAN napravami, biti podobnih dolžin (največje dovoljeno odstopanje 10%).

Fizična pot 1			
Relacija	Število povezav	Pasovna širina	Šifriranje
SP Maribor - SP Šoštanj	2	16Gbit/s	DA
Fizična pot 2			
Relacija	Število povezav	Pasovna širina	Šifriranje
SP Maribor - SP Šoštanj	2	16Gbit/s	DA

#### 2.1.2 10Gbit/s Ethernet povezave sistemskih prostorov

Zahteva se najem dvanajstih Ethernet povezav kapacitete 10Gbit/s enakomerno razporejenih po dveh fizično ločenih poteh.

Fizična pot 1			
Relacija	Število povezav	Pasovna širina	Šifriranje
SP Maribor - SP Šoštanj	6	10Gbit/s	DA
Fizična pot 2			
Relacija	Število povezav	Pasovna širina	Šifriranje
SP Maribor - SP Šoštanj	6	10Gbit/s	DA

## 2.2 Sklop 2: Šifrirane 10Gbit/s Ethernet povezave

Najemajo se 10Gbit/s Ethernet povezave:

Relacija	Število povezav	Pasovna širina	Šifriranje
SP Šoštanj - HSE Ljubljana	1	10Gbit/s	DA
HSE Ljubljana – HSE Nova Gorica	1	10Gbit/s	DA
RTP Tolmin - SP Maribor	1	10Gbit/s	DA
SP Šoštanj - HE Formin	2	10Gbit/s	DA
HE Dravograd – Premogovnik Velenje	2	10Gbit/s	DA

## 2.3 Sklop 3: 1Gbit/s Ethernet povezave

Najemajo se 1Gbit/s Ethernet povezave:

Relacija	Število povezav	Pasovna širina	Šifriranje
SP Šoštanj - TE Trbovlje	1	1Gbit/s	NE
TE Trbovlje - HE Boštanj	1	1Gbit/s	NE
HE Boštanj - HE Blanca	1	1Gbit/s	NE
HE Blanca - HE Krško	1	1Gbit/s	NE
HE Krško - HE Brežice	1	1Gbit/s	NE
HE Brežice - SP Maribor	1	1Gbit/s	NE

### 3 STORITVE

Pred predajo komunikacijskih povezav mora ponudnik ustreznost tehničnih zahtev, podanih v poglavju 5 dokazati z meritvami posameznih povezav ter zagotoviti poskusno obratovanje – glej poglavje 6.

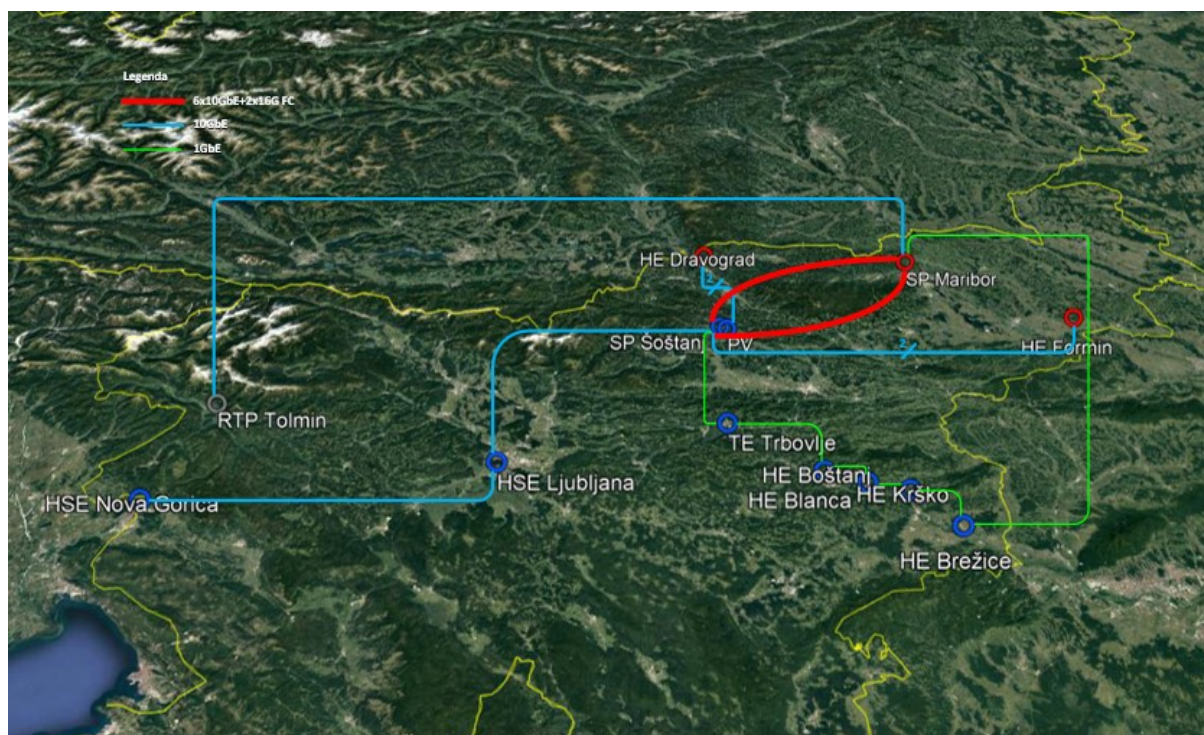
#### 3.1 Zagotavljanje razpoložljivosti povezav in odprave napak

Komunikacijske povezave se najema v režimu 24/7/365. Najem mora vključevati tudi storitve odprave vseh napak na predmetu najema na stroške ponudnika. V ta namen mora ponudnik zagotavljati ustrezno tehnično podporo, kamor lahko naročnik telefonsko ali preko spleta prijavi napake v delovanju najetih komunikacijskih povezav. **Na prijavljeno napako se mora ponudnikova tehnična podpora odzvati v čim krajšem času, največ pa v 1 uri.** Napako mora odpraviti v času, ki zagotavlja v poglavju 5 zahtevano razpoložljivost.

### 4 GEOGRAFSKE LOKACIJE OBJEKTOV

Geografske lokacije objektov med katerimi se najemajo komunikacijske povezave navedene v posameznem sklopu so podane v spodnji tabeli in na sliki 1.

Lokacija	Naslov	GPS lokacija
SP Maribor	Celovška cesta 1, 2351 Kamnica	46.567614, 15.603755
SP Šoštanj	Cesta Lole Ribarja 18, 3325 Šoštanj	46.374279, 15.051619
HSE Ljubljana	Koprska ulica 92, 1000 Ljubljana	46.035752, 14.482758
HSE Nova Gorica	Erjavčeva 20, 5000 Nova Gorica	45.954363, 13.639879
RTP Tolmin	Poljubinj 100a, 5220 Tolmin	46.172073, 13.747026
HE Formin	Formin 40/a, 2272 Gorišnica	46.402699, 16.033871
HE Dravograd	Meža 133, 2370 Dravograd	46.585898, 15.019419
Premogovnik Velenje	Partizanska cesta 78, 3320 Velenje	46.368789, 15.069831
TE Trbovlje	Ob železnici 27, 1420 Trbovlje	46.125163, 15.053932
HE Boštanj	8294 Boštanj	46.016881, 15.281141
HE Blanca	8283 Blanca	45.989759, 15.381276
HE Krško	8270 Krško	45.974563, 15.481149
HE Brežice	8250 Brežice	45.899354, 15.588289



Slika 1: Geografske lokacije objektov in relacije povezav

## 5 TEHNIČNE ZAHTEVE ZA NAJEM POVEZAV

### 5.1 Razpoložljivost

- zahtevana razpoložljivost posamezne komunikacijske povezave znotraj enega koledarskega meseca: večja od 99,95 %

### 5.2 Prepustnost

- zahtevana prepustnost posamezne komunikacijske povezave: 100%
- 10Gbit/s Ethernet in 16Gbit/s FC povezave morajo biti realizirane z uporabo namenskih OTN/DWDM kanalov znotraj katerih ponudnik ne prenaša tudi prometa drugih strank
- naročnik lahko kadar koli v času najema preveri dejansko prepustnost komunikacijskih povezav
- prepustnost posamezne komunikacijske povezave, ki je nižja od 100% se šteje kot nerazpoložljivost povezave

### 5.3 Ostali parametri

- povprečna mesečna zakasnitev: manjša ali enaka 4ms za 10Gbit/s Ethernet povezave, manjša ali enaka 10ms za 1Gbit/s Ethernet povezave ter manjša ali enaka 2ms za FC povezave
- povprečna mesečna izguba paketov: manjša od 0,01 %
- Ethernet povezave morajo zagotavljati transparenten prenos in omogočati prenos najmanj 9.000 bajtov na paket brez fragmentacije (MTU)

### 5.4 Šifriranje

- za FC in 10Gbit/s Ethernet povezave je zahtevana uporaba šifriranja
- ponudnik mora zagotoviti šifrirane povezave na L1 ravni OSI modela
- tehnične zahteve za razpoložljivost, prepustnost in ostale parametre morajo biti za te povezave izpolnjene ob vključenem šifriranju
- šifriranje se lahko izvaja na posameznih povezavah ali na linijskem prenosu za več povezav hkrati
- za avtentikacijo in šifriranje podatkovnega prometa se morajo uporabljati certificirani sodobni kriptografski algoritmi za zagotavljanje visoke stopnje varnosti (najmanj AES-256)
- naročniku mora biti zagotovljeno varno upravljanje z šifrirnimi ključi za vse šifrirane povezave
- ponudnik mora naročniku zagotoviti programsko okolje za oddaljeno varno upravljanje kriptirnih ključev na ponudnikovi opremi.
- sistem za upravljanje kriptirnih ključev mora biti enoten za upravljanje ključev na vseh šifriranih povezavah posameznega sklopa



## 5.5 Sistem za spremljanje najetih povezav

Izvajalec mora naročnikovemu tehničnemu osebju zagotoviti dostop do sistema nadzora najetih povezav, preko katerega je možen vpogled v trenutno stanje povezav ter pregled osnovnih parametrov povezav za trenutno stanje in zgodovino.

Mesečno mora izvajalec izdelati poročila, s katerimi dokazuje izpolnjevanje SLA zahtev v zvezi z razpoložljivostjo povezav.

## 6 PREIZKUSI IN PREVZEMI

### 6.1 Izvedba meritev tehničnih parametrov najetih povezav

Pred priklopom najetih Ethernet in FC povezave na naročnikove naprave mora ponudnik izvesti meritve predmetnih povezav in v elektronski obliki v pdf formatu izdelati merilne protokole vseh najetih povezav, s katerimi dokazuje ustreznost (prepustnost, zakasnitve, izgubo paketov, MTU,...).

### 6.2 Poskusno obratovanje

Poskusno obratovanje začne teči po izvedenih meritvah najetih povezav in priklopu na naročnikovo napravo. Poskusno obratovanje mora brez prekinitev potekati 30 dni.

### 6.3 Končni prevzem

Končni prevzem se opravi po zaključenem poskusnem obratovanju in prevzemu vseh merilnih protokolov. O končnem prevzemu s podpiše prevzemni zapisnik.

## 7 POGODBA IN NAČIN OBRAČUNA NAJETIH POVEZAV

V kolikor je enemu ponudniku oddanih več sklopov se za te sklope sklene ena pogodba. Pogodba se sklepa za obdobje 5 let z možnostjo podaljšanja za 2 leti. Odpovedni rok ponudnika mora biti najmanj 6 mesecev, odpovedni rok naročnika največ 3 mesece.

Naročnina za najem povezave se obračunava mesečno za pretekli mesec. Vzpostavitev, vključitev in izključitev povezave se ne obračunava.