

DRUŽBA ZA AVTOCESTE V REPUBLIKI SLOVENIJI
DARS d.d.

POGLAVJE 2 – DODATEK 1

TEHNIČNE SPECIFIKACIJE

za

Implementacija sistema za monitoring optičnih vlaken

(int. ev. št. 000129/2026)

Uporabljene kratice

ACB – Avtocestna baza

API – Application Programming Interface (programski vmesnik)

CP – Cestninska postaja

DARS – Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji d.d.

GIS – Geografski informacijski sistem

OTDR – Optical Time Domain Reflectometer (optični reflektometer)

RFTS – Remote fiber test system (sistem za oddaljeno testiranje optičnih vlaken)

RNC – Regionalni nadzorni center

RTU – Remote Test Unit (oddaljena testna enota)

TK – Telekomunikacij-ske/-skih

I. TEHNIČNE SPECIFIKACIJE

DARS upravlja slovensko avtocestno omrežje in že vrsto let razpolaga z obsežno telekomunikacijsko infrastrukturo, ki vključuje lastno optično omrežje vzdolž avtocestnih koridorjev. To infrastrukturo podjetje aktivno trži z oddajo komunikacijskih kapacitet ter z omogočanjem postavitve baznih postaj mobilnih operaterjev na avtocestnem omrežju, s čimer prispeva k pokritosti cestnega prostora z mobilnimi storitvami.

Na tej osnovi se podjetje že uveljavlja kot infrastrukturni partner telekomunikacijskega sektorja ter aktivno sodeluje v razvojnih in digitalizacijskih projektih, kot so projekti pametnih cestnih sistemov, uvajanje senzorike vzdolž avtocestnega omrežja ter čezmejni razvojni projekti (npr. C-ROADS in 5G-ADRIA). Ti projekti dokazujejo usmerjenost podjetja v sodobne digitalne rešitve in pripravljenost na vključevanje naprednih komunikacijskih tehnologij v upravljanje infrastrukture.

Glavni cilji sistema monitoringa optičnih tras na območju in upravljanju družbe DARS so zmanjšanje časa reševanja izpadov omrežja s hitrim lociranjem napak na optičnih povezavah in primerna zaščita optičnih povezav z rednim spremljanjem sprememb na optičnih linijah. Rešitev mora omogočati nemoteno spremljanje optičnega vlakna in z možno nadgradnjo komponent v prihodnosti. Ključne lokacije spremljanja optičnega DARS omrežja bodo določene na 3 lokacijah v ACB DARS, kjer se zaključujejo popolni uvodi optičnih povezav na delilnikih.

Rešitev mora vsebovati potrebno strojno in programsko opremo za neprekinjeno spremljanje optičnega omrežja.

1. Tehnične zahteve in pogoji

Sistem monitoringa RFTS mora vsebovati vso potrebno strojno in programsko opremo za nemoteno izvajanje cikličnih 24/7 meritev predvidenih optičnih vlaken na trasah optičnih povezav DARS omrežja. Programska oprema mora vsebovati licence, potrebne za delovanje. Oddaljene merilne enote bodo nameščene na strateških mestih popolnih uvodov optičnih povezav, da zaščitimo optična sredstva z rednim spremljanjem sprememb teh. Sistem je s svojimi komponentami modularen, da omogoča razširitve in konfiguracije ob primerih povečanih potreb spremljanja optičnih povezav.

Sistem monitoringa izvaja ciklične meritve in v primeru odstopanja od referenčnih meritev, pošilja alarme v virtualni strežnik. Pri monitoringu je ključnega pomena, da se zaznajo spremembe kot je prekinitev vlaken, nepredvidene oslavitve na trasi ter spremembe dolžin na trasi. Komunikacija merilnih enot mora biti vzpostavljena samodejno preko ethernet/IP povezav le ko je ta potrebna: ob pošiljanju alarmov in izvajanju meritev na zahtevo. V primeru okvare mobilne enote, ta daje alarm uporabnikom preko elektronske pošte.

Monitoring optičnih vlaken mora biti integriran z GIS sistemom DARS. Integracijo izvede ponudnik.

Naročnik pripravi delujoč GIS sistema (API), da se nato črpajo podatki za samo programsko opremo monitoringa optičnih vlaken. Podatki se v časovnem razmerju obnavljajo s posredovanjem teh iz GIS.

1.1 Virtualni strežnik

Strežnik (virtualni) zagotovi DARS in je osrednji del sistema. Na strežniku se zbirajo vsi podatki merilnih enot in se shranjujejo v podatkovno bazo programa. Programska oprema mora biti z vsemi licencami in omogočati dostop večim uporabnikom podjetja DARS. Dostop bo omejen z uporabniškim imenom in geslom.

Sam uporabniški vmesnik mora vsebovati:

- Pregled stanja in zgodovine povezav
- Izvajanje testov na zahtevo
- Konfiguracijo OTDR parametrov.

1.2. Programska oprema monitoringa optičnih vlaken

Programska oprema monitoringa optičnih vlaken mora vključevati funkcije za ustvarjanje več uporabnikov z njihovim obveščanjem, profili in upravljanjem oddaljenih modularnih enot, spremljanje vlaken, pregledovalnike OTDR sledi, upravljanje testov za vsak priključek mobilne modularne enote RTU, upravljanje alarmov (seznam alarmov, podrobnosti alarmov, komentar), poročila o opremi in spremljanju, v PDF ali Excel formatu.

Pregledovalniki OTDR sledi prikazuje več sledi z različnimi barvami, optične dogodke identificira z ikonami, izračuna razdaljo in slabljene med dvema točkama.

Programska oprema omogoča povezovanje geografske datoteke poti optičnih povezav z OTDR sledjo nadzorovanega vlakna za prikaz koordinat zaznane napake v obvestilu.

Programska oprema mora imeti možnost samodejnega pošiljanja poročil z ustreznimi informacijami po elektronski pošti ključnim uporabnikom sistema glede povprečnega časa do popravil, števila alarmov, razpoložljivosti oddaljenih merilni enot RTU.

Programska oprema mora omogočati več uporabniško določenih pregledov, da s tem hitreje spremlja ključne kazalnike uspešnosti o samem monitoringu in nadzorovanih vlaken.

Strežniška programska oprema namenjena zbiranju in procesiranju podatkov s senzorjev mora biti kompatibilna z virtualnim okoljem VMWare, ki ga uporablja naročnik. Omogočati mora sočasni dostop več uporabnikov in avtentikacijo uporabnikov preko naročnikovega sistema ActiveDirectory.

1.3. Oddaljena merilna enota RTU

Oddaljene merilne enote bodo nameščene na treh lokacijah v TK omarah na ACB Maribor, RNC Dragomelj in CP Nanos. Lokacija TK omar po posamezni lokaciji se določi skupaj s TK službo DARS. Nameščene bodo tako, da omogočajo optimalno pokritost in spremljanje optičnih vlaken na trasi.

RTU Lokacija	Relacija	Predvidena dolžina trase in slabljenje
ACB Maribor	Maribor – Pince 48	82 km 25 dB
	Maribor – Cenkova 96	26 km 8 dB
	Maribor – Gruškovje 48	51 km 16 dB
	Maribor – Vransko 48	81 km 24 dB
	Maribor - Vransko 96-192	82 km 25 dB
	Maribor – Šentilj 48	12 km 4 dB
RTU Lokacija	Relacija	Predvidena dolžina trase in slabljenje
RNC Dragomelj	Dragomelj – Grič 288 S + Grič – Golovec 48	31 km 11 dB
	Dragomelj – Grič 288 J	24 km 8 dB
	Dragomelj – Golovec 48 + Golovec – Obrežje 48	118 km 36 dB
	Dragomelj – Vransko 48	41 km 13 dB
	Grič – Hrušica 48	63 km 19 dB
	Grič – Nanos 96	63 km 19 dB
CP Nanos	Nanos – Kozina 48 + Kozina – Dekani 48	42 km 13 dB
	Nanos – Kozina 48 + Kozina – Koper 96	50 km 15 dB
	Nanos – Vipava 48 + Vipava – Vrtojba 48	46 km 14 dB
	Nanos – Vipava 96	15 km 5 dB
	Grič – Nanos 48	63 km 19 dB
	Grič – Nanos 96	63 km 19 dB

Oddaljena merilna enota mora testirati vlakna dejanske meritve optičnega vlakna z referenčno OTDR sledjo. Pri preseženih podatkih se mora generirati alarm, ki se posreduje uporabnikom sistema po elektronski pošti.

Oddaljena merilna enota mora imeti spletni dostop, konfiguracija pa mora biti omogočena tako lokalno kot na daljavo. Omogočati mora tudi dodatno razširitev za povečano spremljanje nadzorovanih portov.

Oddaljena merilna enota RTU mora vsebovati:

- Ohišje z vsemi merilnimi, komunikacijskimi in napajalnimi vmesniki na sprednji plošči za lažji dostop
- Dvojno redundantno napajanje 2x230 V AC z uporabo dveh neodvisnih vhodov vej napajanja
- Optično stikalo z 8 ali več porti za spremljanje optičnih vlaken
- OTDR z dinamičnim razponom 45 dB ali več
- RJ-45 priključek za ethernet vmesnik s podporo za IPv4 ali IPv6.

Oddaljena merilna enota se montira v TK omare s širino 19.

Tehnične značilnosti OTDR modula so:

- Dinamično območje modula je 45 dB ali več
- Valovna dolžina mora omogočati meritve tako pasivnega kot aktivnega vlakna
- Mrtva cona slabljenja mora biti 10 m ali manj
- Nastavljiva širina impulza mora biti v območju od 5ns – 20s.

Tehnične značilnosti optičnega stikala:

- Optično stikalo je nameščeno v oddaljeno merilno enoto z dostopom od spredaj z najmanj 8 porti priključkov LC/UPC ali LC/APC.

1.4 Storitve in podpora

Ponudnik mora zagotoviti:

- Storitve implementacije in zagona sistema monitoringa optičnih vlaken RFTS, prevzemne preizkuse, integracijo z GIS sistemom DARS, kompletno montažo in konfiguracijo enot RTU
- Pripravo dokumentacije sistema RFTS
- Vzdrževanje programske opreme in tehnično pomoč kot oddaljeno podporo za sistem monitoringa za obdobje 36 mesecev
- garancijo strojne opreme za obdobje 36 mesecev
- Službo za pomoč uporabnikom 8ur/5dni v tednu
- Redne posodobitve programske opreme
- Odpravljanje težav s programsko opremo
- 3 dnevno usposabljanje na sedežu dobavitelja.

1.5 Vzpostavitev sistema

Ponudnik bo moral izvesti implementacijo sistema (vzpostavitev sistema s preizkusom) v roku najkasneje 6 mesecev od uvedbe v delo. Terminski plan izvedbe projekta izvajalec in naročnik uskladita ob uvedbi v delo, pri čemer se določi:

- rok dobave opreme
- namestitev opreme na lokaciji naročnika
- konfiguriranje posameznih storitev po zahtevah naročnika
- testiranje delovanja posameznih sklopov in celovitega sistema
- vzpostavitev delovanja celotnega sistema
- preizkusno obdobje

1.6 Preizkusno obdobje

Preizkusno obdobje se izvaja po vzpostavitvi sistema za dobo 30 dni. Če se v fazi preizkusa ugotovi neizpolnjevanje zahtev iz tehničnih specifikacij, je te potrebno odpraviti, preizkusna doba pa se lahko podaljša za največ 30 dni. Po preizkusni dobi se podpiše prevzemni zapisnik z ugotovitvami preizkusa.