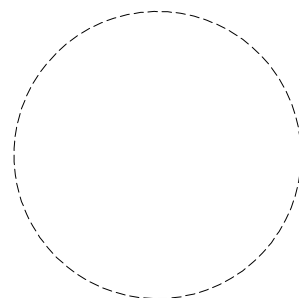


ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT





d				
c				
b	Dokumentácia na realizáciu stavby - aktualizácia	09/2023	ING.M.MARIŇÁK	ING.V.GAVENDA
a	Dokumentácia na realizáciu stavby	01/2018	ING.J.DZÚRIK	ING.V.GAVENDA
ZMENA	POPIS ZMENY	DÁTUM	SPRACOVAL	SCHVAL'OVAL

OBJEDNÁVATEĽ :	<b>NÁRODNÁ DIAL'NIČNÁ SPOLOČNOSŤ, a.s.</b> Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava
----------------	---

KRAJ: Bratislavský  
MIESTO: Bratislava  
KAT. ÚZEMIE: Karlova Ves

SÚRADNICOVÝ SYSTÉM : S-JTSK  
VÝŠKOVÝ SYSTÉM : B.p.v.

<b>ZHOTOVITEĽ:</b>    ACP AuComp, s.r.o. Kyjevská 4 831 02 Bratislava ICO : 35 829 583 IC DPH : SK2020237967 tel: +421 903 255 536 e-mail: acp@acp.sk	vypracoval	ING. J.DZÚRIK		zak. číslo	20230208
	zodp. projektant	ING. V. GAVENDA		dátum	09/2023
	tech. kontrola	ING. I. SMREKOVÁ		stupeň	DRS
	stavba:	MODERNIZÁCIA UZATVORENÉHO TELEVÍZNEHO OKRUHU V TUNELI SITINA A PRISLÚCHAJÚCEHO ISD DIAL'NICE D2		časť:	paré :
	príloha:	TECHNICKÁ SPRÁVA		TS	

## TECHNICKÁ SPRÁVA

**Názov stavby:** MODERNIZÁCIA UZATVORENÉHO TELEVÍZNEHO OKRUHU V TUNELI SITINA  
A PRISLÚCHAJÚCEHO ISD DIAĽNICE D2 LAMAČSKÁ CESTA – STARÉ GRUNTY

**Technologická časť:** Uzatvorený televízny okruh

Obsah	
1	Identifikačné údaje ..... 4
1.1	Stavba ..... 4
1.2	Stavebník ..... 4
1.3	Zhotoviteľ dokumentácie na realizáciu stavby ..... 4
1.4	Identifikačné údaje zhotoviteľa stavby ..... 4
1.5	Určený správca stavby ..... 4
1.6	Použité skratky ..... 4
1.7	Charakteristika tunela ..... 5
2	Podklady pre vypracovanie projektu ..... 6
3	Použité Normy, technické podmienky a predpisy ..... 6
4	Nadväznosti na ostatné časti stavby ..... 7
5	Základné údaje ..... 7
5.1	Rozsah PD ..... 7
5.2	Riešenie ochrán pred zásahom el. prúdom ..... 8
5.3	Klasifikácia prostredí ..... 8
5.4	Krytie elektrických predmetov ..... 8
5.5	Napájanie uzatvoreného televízneho okruhu, ochrana proti prepätiu ..... 9
5.6	Príkonová bilancia ..... 9
6	Popis funkčného a technického riešenia ..... 11
6.1	Využitie uzatvoreného televízneho okruhu ..... 11
6.2	Súčasný stav UTO ..... 11
6.2.1	Uzatvorený televízny okruh na diaľnici D2 Lamačská cesta – Staré grunty ..... 11
6.2.2	Uzatvorený televízny okruh v Tuneli Sitina ..... 11
6.2.3	Spracovanie videosignálu a riadiaceho signálu z kamier v južnom a severnom portáli ..... 12

6.2.4	Prenos videosignálu a radiaceho signálu z kamier do technologickej miestnosti na SSÚD 2 Domkárska ulica a SSÚD Polianky .....	13
6.2.5	Uzatvorený televízny okruh na úseku D2/D4 smer štátne hranice SR/Maďarsko a SR/Rakúsko, D1 Pečňa – Vajnory a D1 križovatka Triblavina .....	13
6.3	Novobudovaný stav UTO.....	14
6.3.1	Novobudovaný uzatvorený televízny okruh v Tuneli Sitina.....	14
6.3.2	Popis navrhovaného riešenia dátovej siete UTO.....	16
6.3.3	Pripojenie uzavretého televízneho okruhu do centrálneho radiaceho systému.....	16
6.3.4	AID detekcia a prepojenie na centrálny riadiaci systém.....	17
6.3.5	Meranie úsekovej rýchlosti a štatistické údaje o doprave .....	17
6.3.6	Prepojenie merania úsekovej rýchlosti s centrálnym riadiacim systémom .....	19
6.3.7	Softvér merania úsekovej rýchlosti a štatistiky v doprave .....	20
6.3.8	Uzatvorený televízny okruh na diaľnici D2 Lamačská cesta – Staré grunty.....	20
6.3.9	Kabeláž a káblové trasy .....	21
6.3.10	Spracovanie a ukladanie video záznamu.....	21
6.3.11	Failover server.....	22
6.3.12	Monitorová stena.....	22
6.4	Dopĺňané komponenty uzatvoreného televízneho okruhu .....	23
6.4.1	Výmena kabeláže uzatvoreného televízneho okruhu a napojenie na CRS.....	24
6.5	Prevedenie montážnych prác.....	25
6.6	Riešenie ochrany proti agresívnemu prostrediu .....	27
6.7	Ochrana pred účinkami atmosférickej elektriny .....	27
7	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci.....	27
7.1	Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození vyplývajúcich z navrhovaných riešení elektroinštalácie a elektrických zariadení .....	27
7.2	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci.....	29

Príloha č. 1: Protokol o určení vonkajších vplyvov pre: D2 diaľnica Bratislava, Lamačská cesta – Staré grunty, Tunel Sitina, vypracovaný spoločnosťou ELHYCO s.r.o. , Bratislava, zo dňa 12.04.2013

Príloha č. 2: Zápis z pracovného rokovania zo dňa 24.10.2017

Príloha č. 3: Zápis z pracovného rokovania zo dňa 12.12.2017

Príloha č. 4: Vyjadrenie k žiadosti o predĺženie termínu dodania objednávky č.4500115194

Príloha č. 5: Vyjadrenie k žiadosti o predĺženie termínu dodania objednávky č.4500218100

Príloha č. 6: Analýza rizík podľa STN EN 62305-2:2013-05

Príloha č. 7: Harmonogram realizácie diela

Príloha č. 8: Harmonogram technický servis

## 1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

### 1.1 Stavba

Názov stavby:	<b>Modernizácia uzatvoreného televízneho okruhu v Tuneli Sitina a prislúchajúceho ISD diaľnice D2</b>
Dielo stavby:	Diaľnica D2 Lamačská cesta – Staré Grunty
Objekt:	Tunel Sitina a prislúchajúce ISD diaľnice D2
Kraj:	Bratislavský
Miesto:	Bratislava
Katastrálne územie:	Karlova Ves
Druh stavby:	modernizácia existujúcej stavby
Stupeň dokumentácie:	Dokumentácia na ponuku (DP) v rozsahu dokumentácie na realizáciu stavby (DRS)

### 1.2 Stavebník

Názov stavebníka:	Národná diaľničná spoločnosť, a.s. Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava
Nadriadený orgán:	Ministerstvo dopravy Slovenskej republiky Námestie Slobody 6, 810 05 Bratislava

### 1.3 Zhotoviteľ dokumentácie na realizáciu stavby

Generálny projektant:	ACP AuComp, s.r.o., Kyjevská 4, 831 02 Bratislava
Zodpovedný projektant:	Ing. Viliam Gavenda

### 1.4 Identifikačné údaje zhotoviteľa stavby

Zhotoviteľ:	Nie je určený.
-------------	----------------

### 1.5 Určený správca stavby

Názov a adresa:	Národná diaľničná spoločnosť, a. s. Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava
-----------------	--

### 1.6 Použité skratky

AC	- striedavé napätie
ADR	- preprava nebezpečného nákladu
AID	- automatická identifikácia incidentov
CRS	- centrálny riadiaci systém
DC	- jednosmerné napätie
DP	- dokumentácia na ponuku
DRS	- dokumentácia na realizáciu stavby
DSVS	- dokumentácia skutočného vyhotovenia stavby
ISD	- informačný systém diaľnice

JPO	- južný portálový objekt
KS	- káblková šachta
KSO	- optická kamerová skrinka
LTR	- ľavá tunelová rúra
MEZ	- miestnosť elektrozariadenia
MÚR	- meranie úsekovej rýchlosti
MOR	- meranie okamžitej rýchlosti
NDS	- Národná diaľničná spoločnosť
NN	- nízke napätie
NTP	- sieťový časový protokol
NV	- nebezpečné veci
NZ	- núdzový záliv
OPC	- priemyselný štandard pre komunikáciu
Pi	- inštalovaný príkon
PoE	- napájanie cez ethernetový kábel
PP	- priečne prepojenie
PTR	- pravá tunelová rúra
PZ	- policajný zbor
SMÚ	- Slovenský metrologický ústav
SOS	- záliv SOS
SPO	- severný portálový objekt
SQL	- štandardizovaný typ databázy
SSÚD	- stredisko správy a údržby diaľnic
SW	- prepínač
TDC	- štatistické údaje o doprave
TKP	- technicko-kvalitatívne podmienky
TP	- technické podmienky
TV	- označenie technologických rozvádzačov
PP	- priečne prepojenie
UTO	- uzatvorený televízny okruh
UPS	- zdroj nepretržitého napájania
VTR	- východná tunelová rúra
ZTR	- západná tunelová rúra

Poznámka: Na základe požiadavky zástupcov NDS, a.s. sa v dokumentácii používa aktuálne názvoslovie podľa platných TP 020 súčasne s pôvodným názvoslovím (v zátvorke), používaným v čase výstavby tunela.

## 1.7 Charakteristika tunela

Diaľničný úsek D2 Lamačská cesta – Staré grunty leží na území mesta Bratislava. Šírka diaľničnej vozovky je približne 26 m. Jazda je v dvoch pruhoch, v každom smere. Súčasťou tohto diaľničného úseku sú zjazdy/výjazdy, Most Lafranconi a iné mosty a Tunel Sitina.

Tunel Sitina sa nachádza v severozápadnej časti Bratislavy, k. ú. Karlova Ves na diaľničnom ťahu diaľnice D2. Tunel Sitina je riešený dvomi tunelovými rúrami – každá s jednosmernou premávkou, v dvoch jazdných pruhoch. Tunelové rúry majú dĺžky 1415 m – LTR (VTR) a 1440 m – PTR (ZTR).

Obe priestorovo oddelené tunelové rúry sú pre prípad požiaru, príp. inej mimoriadnej situácie prepojené piatimi PP (ÚC), pričom PP3 (ÚC3) je riešená ako prejazdová v prípade potreby prejazdu vozidiel záchranných zložiek. PP1 (ÚC1), PP2 (ÚC2), PP3 (ÚC3), PP4 (ÚC4) a PP5 (ÚC5) sú od hlavných tunelových rúr oddelené požiarnymi deliacimi konštrukciami, v ktorých sú zabudované požiarne dvere.

V tunelových rúrach sa nachádzajú aj miestnosti elektrozariadení, MEZ11, MEZ12, MEZ13, MEZ14 v LTR (VTR) a MEZ21, MEZ22, MEZ23, MEZ24 v PTR (ZTR) s podružnými rozvádzačmi RM, ktoré sú taktiež uzatvorené požiarnymi dverami.

Pri južnom portáli PTR (ZTR) a severnom portáli LTR (VTR) sú podzemné portálové objekty JPO a SPO, ktorých súčasťou sú aj káblové kolektory kolmé na os tunela so stúpačkami do káblových trás pod chodníkmi v oboch tunelových rúrach. V JPO a SPO sa nachádzajú elektrické rozvodné zariadenia - zdroje elektrickej energie pre tunel vrátane náhradného zdroja UPS. Takmer všetky miestnosti JPO a SPO sú vybavené dvojitou podlahou. Vstupy do objektov sú z núdzových zálivov (NZ) pri portáloch, alebo z voľného priestranstva cez obslužné štôlne.

## 2 PODKLADY PRE VYPRACOVANIE PROJEKTU

- Projektová dokumentácia Tunela Sitina (DSVS) 02.2017,
- Projektová dokumentácia diaľnice D2 Lamačská cesta – Staré grunty (DSVS),
- Protokol o určení vonkajších vplyvov pre: D2 diaľnica Bratislava, Lamačská cesta – Staré grunty, Tunel Sitina, vypracovaný spoločnosťou ELHYCO s.r.o. , Bratislava, zo dňa 12.04.2013
- Požiadavky investora NDS, a.s.,
- Vyjadrenie žiadosti o predĺženie termínu dodania obj. 4500115194,
- Dokument „Zápis z koordinačnej porady“ zo dňa 24.10.2017,
- Dokument „Zápis z koordinačnej porady“ zo dňa 12.12.2017,
- Vyjadrenie žiadosti o predĺženie termínu dodania obj. 4500218100.

## 3 POUŽITÉ NORMY, TECHNICKÉ PODMIENKY A PREDPISY

Pri vypracovaní dokumentácie boli použité normy a predpisy:

STN 33 2000-1:2009	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 1: Základné princípy, stanovenie všeobecných charakteristík, definície,
STN 33 2000-4-41:2019	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť: 4-41: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom,
STN 33 2000-4-43:2010	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-43: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred nadprúdom,
STN 33 2000-4-473:1995	Elektrické zariadenia 4. Časť: Bezpečnosť, 47 kap. Použitie ochranných opatrení na zaistenie bezpečnosti, 473.Oddiel: Opatrenia na ochranu proti nadprúdom,
STN 33 2000-5-51:2010	Elektrické inštalácie budov. Časť 5-51: Výber a stavba elektrických zariadení, Spoločné pravidlá,
STN 33 2000-5-52:2012	Elektrické inštalácie nízkeho napätia – Časť 5-52: Výber a stavba elektrických zariadení, Elektrické rozvody,
STN 33 2000-5-54:2012	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-54: Výber a stavba elektrických zariadení. Uzemňovacie sústavy a ochranné vodiče,

Vyhl. 508/2009 Zb.	na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci doplnená vyhláškami MPSVaR číslo 435/2012 Z. z., 398/2013 Z.z. a 234/2014 Z. z.,
Vyhl. MV SR č. 94/2004	ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb,
NV č. 344/2006	Nariadenie vlády o minimálnych bezpečnostných požiadavkách na tunely v cestnej sieti a ďalšie s nimi súvisiace normy a predpisy,
STN IEC 60331-21	Skúšky elektrických káblov v podmienkach požiaru. Celistvosť obvodu. Časť 21: Postupy a požiadavky. Káble na menovité napätie do 0,6/1,0 kV vrátane. 09/2001,
STN IEC 60331-23	Skúšky elektrických káblov v podmienkach požiaru. Celistvosť obvodu. Časť 23: Postupy a požiadavky. Káble na prenos dát. 09/2001,
STN IEC 60331-25	Skúšky elektrických káblov v podmienkach požiaru. Celistvosť obvodu. Časť 25: Postupy a požiadavky. Optické káble. 09/2001,
STN EN 60332-3	Skúšky elektrických a optovláknových káblov v podmienkach horenia. 06/2010,
STN EN 50267-2-3	Spoločné metódy skúšok káblov v podmienkach požiaru. Skúšky plynov vznikajúcich pri horení materiálov káblov stanovením váženého priemeru pH a vodivosti. 04/2001,
STN EN 61034-2	Meranie hustoty dymu pri horení káblov za definovaných podmienok. Časť 2: Skúšobný postup a požiadavky. 03/2006 + A1 01/2014,
Vyhláška č. 85/2020 Z. z. ÚPVII SR zo dňa 14. apríla 2020 o riadení projektov.	

Technické podmienky:

TP 020 (05/2006)	Tunelové názvoslovie, MDPaT SR, 2006,
TP 029 (09/2008)	Zariadenia, infraštruktúra a systémy technologického vybavenia pozemných komunikácií, MDPaT SR, 2008,
TP 030 (10/2008)	Inteligentné dopravné systémy a dopravné technologické zariadenia, MDPaT SR, 2008,
TP 080 (02/2014)	Bezpečnosť cestných tunelov – Bezpečnostná dokumentácia, MDVRR SR, 2014,
TP 082 (04/2014)	Prehliadky, údržby a opravy cestných komunikácií. Tunely – technologické vybavenie, MDVRR SR, 2014,
TP 099 (06/2022)	Protipožiarna bezpečnosť cestných tunelov, MDVaRR SR, 2022,
TKP 040 (12/2016)	Kamerový dohľad, videodetekcia vrátane ADR – tunely, MDVRR SR, 2016,

a ďalšie s nimi súvisiace predpisy, nariadenia a normy.

## 4 NADVÄZNOSTI NA OSTATNÉ ČASTI STAVBY

Uzatvorený televízny okruh je napojený na CRS: DSVS Tunel Sitina - časť T429 – CRS a zdroje elektrickej energie: DSVS Tunel Sitina - časť T423 – Rozvody NN. Prepojenie uzatvoreného televízneho okruhu bude zasahovať aj do časti T431 – Dopravné značenie. Súčasťou kamerového systému sú aj operátorské strediská na SSÚD 2 Domkárska ulica, SSÚD Polianky a na stredisku diaľničnej polície v areáli SSÚD 2 Domkárska ulica. Zmeny v zapojení rozvádzačov bude nutné aktualizovať aj v dokumentácii dotknutých rozvádzačov.

## 5 ZÁKLADNÉ ÚDAJE

### 5.1 Rozsah PD

Táto projektová dokumentácia je spracovaná ako PD v rozsahu DRS a rieši:



- modernizáciu uzatvoreného televízneho okruhu v Tuneli Sitina a prislúchajúceho ISD diaľnice D2 Lamačská cesta – Staré grunty

#### Napäťové sústavy

1/ N/ PE, 230V AC, 50Hz, TN-S  
AC 24V PELV  
DC 12V SELV  
DC 48V PoE  
ETHERNET

## 5.2 Riešenie ochrán pred zásahom el. prúdom

Ochranné opatrenia pred zásahom elektrickým prúdom sú navrhnuté v súlade s normou STN 33 2000-4-41: 2007 nasledovne:

Čl. 411 Ochranné opatrenie: samočinné odpojenie napájania

*Základná ochrana je zabezpečená základnou izoláciou živých častí, alebo zábranami alebo krytmi.  
Ochrana pri poruche je zabezpečená ochranným pospájaním, ochranným uzemnením  
a samočinným odpojením napájania pri poruche.*

Čl. 412 Dvojitá alebo zosilnená izolácia

Čl. 413 Elektrické oddelenie (základná izolácia živých častí, zábrany alebo kryty)

Čl. 414 Malé napätie PELV, SELV

V nových rozvádzačoch technológií umiestnených na južnom a severnom portáli budú umiestnené zvodiče bleskových prúdov typu 1, 2. Tieto rozvádzače budú uzemnené na hlavnú uzemňovaciu svorku objektu.

## 5.3 Klasifikácia prostredí

Prostredie je stanovené protokolom o určení vonkajších vplyvov pre: D2 diaľnica Bratislava, Lamačská cesta – Staré grunty, Tunel Sitina, vypracovaný spol. ELHYCO s.r.o. , Bratislava, zo dňa 12.04.2013, uvedeným v prílohe č. 1.

Na základe uvedeného protokolu sú projektované elektrické zariadenia v tunelových rúrach v zmysle vyhlášky 508/2009 Zb. zaradené do technických zariadení elektrických skupiny „B s vysokou mierou ohrozenia“, t.j. vyhradené technické zariadenia (VTZ) elektrické. V týchto priestoroch je zvýšené agresívne prostredie. V technologických miestnostiach severného a južného portálového objektu (okrem zádveria) bolo prostredie stanovené ako „vnútorné priestory s reguláciou teploty“. Zádverie, kolektory a únikové chodby, boli stanovené ako „vnútorné priestory bez regulácie teploty“. Na návestných rezoch, portáloch a stĺpoch je prostredie určené ako „vonkajšie priestory“.

## 5.4 Krytie elektrických predmetov

Všetky inštalované elektrické zariadenia musia byť vyhotovené v takom krytí, ktoré zodpovedá stanovenému prostrediu pre tento objekt. Krytie el. predmetov musí byť v súlade s STN 33 2000-5-51:2010.

## 5.5 Napájanie uzatvoreného televízneho okruhu, ochrana proti prepätiu

Pôvodné napájacie káble od existujúcich kamier budú využité pre napájanie nových komponentov tj. kamier , kamerových skriniek a serverov, ktoré majú podobný príkonom ako existujúce zariadenia. Pôvodné kamery boli napájané z rozvádzačov RM 1.8 (SPO) a RM 2.8 (JPO). Doplnené kamery v tunelových rúrach budú napájané novými káblami z existujúcich rozvádzačov RM 1.8 (SPO) a RM 2.8 (JPO) do ktorých budú doplnené nové istiace prvky. Existujúce rozvádzače RM 1.8 (SPO) a RM 2.8 (JPO) sú vybavené existujúcimi zvodičmi bleskových prúdov (typ BVR 25-275). Novoinštalované kamerové skrinky v priečných prepojeniach budú vybavené prepaťovými ochranami s vysokofrekvenčným filtrom (typ DA-275.DF6). Novoinštalované kamerové skrinky pre otočné kamery umiestnených vstupe/výstupe z tunela budú vybavené zvodičmi bleskových prúdov (typ FLP-12,5V/2). Kamery na severnom a južnom portálovom objekte a v kolektoroch budú napájané zo SW v UTO1 a UTO4 cez PoE, okrem K612 a K628, tie budú napájané z RM 1.8 a RM 2.8.

Existujúce kamery a ich príslušenstvo, ktoré budú nahradené novými kamerami na prislúchajúcej ISD diaľnici D2 budú napájané po existujúcej kabeláži z existujúcich kamerových skriniek, kde sú inštalované zvodiče bleskových prúdov a tie sú napájané z okolitých rozvádzačov RN. Novo pridané kamery budú napájané z nových kamerových skriniek kde budú inštalované zvodiče bleskových prúdov (typ FLP-12,5V/2) a budú napájané z okolitých rozvádzačov RN.

## 5.6 Príkonová bilancia

Príkonová bilancia existujúceho uzatvoreného televízneho okruhu podľa DSVS Tunel Sitina - časť T427 – Uzatvorený TV okruh:

Rozvádzač	Popis	Pi exist.	Pi nové	Pi počas sfunkčnenia UTO	Pi rozdiel (nové a exist.)
RM1.8	Kamery v severnej časti tunelových rúr	1630 W	1200 W	1200 W	-430 W
RM2.8	Kamery v južnej časti tunelových rúr	1600 W	1200 W	1200 W	-400 W
RM1.8	* TV5 v SPO	65 W	-	65 W	-65 W
RM1.1/1.8	UTO4 v SPO	-	1000 W	1000 W	+1000 W
RM2.8	* TV1 v JPO	730 W	-	730 W	-730 W
RM2.1/2.8	UTO1 v JPO	-	1800 W	1800 W	+1800 W
RM2.8	* TV2 v JPO	725 W	-	725 W	-725 W
RM2.1/2.8	UTO2 v JPO	-	1100 W	1100 W	+1100 W
RM2.8	* TV3 v JPO	1385 W	-	1385 W	-1385 W
RM2.1/2.8	UTO3 v JPO	-	3100 W	3100 W	+3100 W
RM2.8	* TV4 v JPO	1500 W	-	1500 W	-1500 W
RM2.1/2.8	MÚR A TDC V JPO	-	4000 W	4000 W	+4000 W
Príkon spolu		7635 W	13400 W	17805 W	5735 W
Ročná spotreba el. energie		66 882 kWh	117 384 kWh	155 971 kWh	50 238 kWh

**POZNÁMKA:**

**\* Po sfunkčnení nového UTO v Tuneli Sitina a prislúchajúceho ISD diaľnice D2 Lamačská cesta – Staré grunty, budú tieto technologické rozvádzače vypnuté.**

Vzhľadom na požiadavku nepretržitej funkčnosti uzatvoreného televízneho okruhu v Tuneli Sitina a prislúchajúceho ISD diaľnice D2 Lamačská cesta - Staré grunty aj počas jeho rekonštrukcie, budú doplnené nové technologické rozvádzače s potrebným hardvérom v JPO a SPO Tunela Sitina. Z dôvodu najvyššej možnej pripravenosti technológií pre UTO, budú súčasne zapnuté novo navrhované (UTO1, UTO2, UTO3, MÚR A TDC, UTO4) aj pôvodné technologické rozvádzače (TV1, TV2, TV3, TV4, TV5). Novo navrhované technologické rozvádzače budú počas realizácie modernizácie UTO napájané len z nezálohovanej časti, z dôvodu nepreťažovania UPS starými a novými technológiami. Zariadenia UTO majú redundantné napájacie zdroje, s tým, že vždy je zaťažovaný len jeden napájací obvod. Zálohovaná časť bude zapnutá až po vypnutí a odpojení pôvodných technologických rozvádzačov. Po ukončení modernizácie UTO v Tuneli Sitina a na prislúchajúcom ISD diaľnice D2 Lamačská cesta - Staré grunty budú pôvodné technologické rozvádzače vypnuté. Pre novo napájané technologické rozvádzače budú použité rezervné a doplnené istiace prvky. Pripojenie rozvádzačov bude na striedačku, na všetky tri fázy.

Projektované navýšenie príkonu novo inštalovaného uzatvoreného televízneho okruhu, nepodmieňuje úpravy v privodoch napájania do rozvádzačov RMx a RN v ktorých je plánované len doplnenie alebo výmena inštalovaných komponentov (t.j. ističe, poistkové odpojovače, svorky, priechodky...). Plánovaná modernizácia UTO nevyžaduje úpravy v systéme zálohovaného napájania – UPS. Využije sa výkonová rezerva, ktorá bola vytvorená pri návrhu a inštalácii UPS pre JPO a SPO podľa projektovej dokumentácie T423 – Rozvody NN v tuneli, stupeň DSVS, 10/2006.

**Príkonová bilancia existujúceho uzatvoreného televízneho okruhu na diaľnici D2 Lamačská cesta – Staré grunty:**

Rozvádzač	Popis	Pi exist.	Pi nové	Pi rozdiel
<b>RN</b>	KSO300	-	150 W	+150 W
<b>RN1</b>	KSO301,302 (KD1,2)	400 W	544 W	+144 W
<b>RP1</b>	KSO303,304 (KD3,4)	400 W	544 W	+144 W
<b>RP2</b>	KSO305,306 (KD5,6)	400 W	544 W	+144 W
<b>RU1</b>	KSO307,308 (KD7,8)	400 W	544 W	+144 W
<b>RN2</b>	KSO309 (KD9)	200 W	272 W	+72 W
<b>RNR5</b>	KSO310 (KD10)	200 W	272 W	+72 W
<b>RNR9</b>	KSO311	-	272 W	+272 W
<b>RNR16</b>	KSO312 (KD11)	200 W	272 W	+72 W
<b>RNR17</b>	KSO313 (KD12)	200 W	272 W	+72 W
<b>RNR19</b>	KSO314	-	272 W	+272 W
<b>RNR20</b>	KSO315	-	272 W	+272 W
<b>RNR22</b>	KSO316 (KD13)	200 W	272 W	+72 W
<b>RNR24</b>	KSO317	-	272 W	+272 W
<b>RNR3</b>	KSO318	-	272 W	+272 W

<b>RNR4</b>	KSO319 (KD14)	200 W	272 W	+72 W
<b>RNR5</b>	KSO320 (KD15)	200 W	272 W	+72 W
<b>RNR11</b>	KS-TDC1	-	1200 W	+1200 W
<b>RNR12</b>	KS-TDC2	-	1200 W	+1200 W
<b>Príkon spolu</b>		<b>3000 W</b>	<b>7990 W</b>	<b>+4990 W</b>
<b>Ročná spotreba</b>		<b>26 280 kWh</b>	<b>69 992 kWh</b>	<b>+43 712 kWh</b>

Projektované navýšenie príkonu novo inštalovaného uzatvoreného televízneho okruhu, nepodmieňuje úpravy v prívodoch napájania do rozvádzačov RN, v ktorých je plánované len doplnenie alebo výmena inštalovaných komponentov (t.j. ističe, poistkové odpojovače, svorky, priechodky...).

## 6 POPIS FUNKČNÉHO A TECHNICKÉHO RIEŠENIA

### 6.1 Využitie uzatvoreného televízneho okruhu

Na kritických miestach dopravnej infraštruktúry, môžu vzniknúť situácie a následne udalosti, ktoré môžu mať negatívny dopad na ľudí, životné prostredie alebo majetok. Je však veľmi dôležité, aby bolo možné opticky kontrolovať takéto miesta. Jedná sa najmä o dopravu na diaľničných úsekoch a v jej kritických miestach, ako sú tunely a mosty. Uzatvorený televízny okruh plní úlohu verifikácie ďalších elektrických bezpečnostných systémov a na monitorovanie dopravy v tuneli, preto sa na tento systém kladú vysoké požiadavky. Kamery v tuneli sú vybavené softvérom, ktorý automaticky vyhodnocuje incidenty v doprave (AID). Ak nastane mimoriadna udalosť (zastavenie vozidla, jazda v protismere, náhly pokles rýchlosti, sledovanie hustoty dopravy: normálna, hustá, spomalená, zápcha, doprava stop and go, dym v tuneli, chodec, vypadnutý objekt), uzatvorený televízny systém automaticky upozorní operátora dopravy, ktorý dokáže rýchlo reagovať a koordinovať dopravu smerujúcu na toto miesto, prípadne zásahovú jednotku, políciu resp. inú potrebnú zložku záchranného zboru.

Návrh modernizácie kamerového systému v Tuneli Sitina a na prislúchajúcom ISD diaľnice D2 Lamačská Cesta – Staré grunty zohľadňuje minimalizovanie obmedzení dopravy v Tuneli Sitina a na prislúchajúcom ISD diaľnice D2 Lamačská cesta - Staré grunty počas realizácie diela.

### 6.2 Súčasný stav UTO

#### 6.2.1 Uzatvorený televízny okruh na diaľnici D2 Lamačská cesta – Staré grunty

Uzatvorený televízny okruh na diaľnici D2 Lamačská cesta – Staré grunty pozostáva z 15 kamier. Na juh od Tunela Sitina (smer do Bratislavy) je umiestnených 10 kamier. Na sever (smer Brno) je umiestnených 5 kamier. Prenos videosignálu z jednotlivých kamier je do technologických uzlov realizovaný IP protokolom pomocou VDSL prevodníka, pričom sa využíva pôvodný metalický kábel medzi stĺpom kamery a TÚ. V technologickom uzle je osadený CISCO switch IE2000, ktorý je súčasťou chrbticovej IP siete a zabezpečuje prenos videosignálu a ovládania kamery v celej sieti UTO NDS (na portáloch tunela Sitina a jednotlivých riadiacich strediskách).

#### 6.2.2 Uzatvorený televízny okruh v Tuneli Sitina

V súčasnosti je uzatvorený televízny okruh vybudovaný v západnej a východnej tunelovej rúre, v 5-tich priečných prepojeniach (PP) a na južnom a severnom návestnom reze pri vstupoch a výstupoch z tunela.

Prenos videosignálu z jednotlivých kamier je do technologickej miestnosti na južnom portáli realizovaný ako symetrický, cez twistovaný dvojvodič - jednotlivými káblami (od každej kamery oddelene), pričom v uvedenom kábli sú osadené tri dvojice skrútených žíl, z ktorých je jedna krútená dvojlinka určená na prenos videosignálu, druhá na prenos ovládania - riadiaceho signálu v prípade otočnej kamery resp. programovania kamery prostredníctvom RS485 a tretia dvojica je rezervná. Použitý signálny kábel je typu JCXKFE-R 3x2x0.8, so zníženou horľavosťou. Tento kábel je ukončený v dátovom rozvážači v južnom portáli. Pomocou korekčných a zosilňovacích modulov LE100 je tento symetrický videosignál upravený na asymetrický. Takýto videosignál je privedený do aktívnych video rozbočovačov - moduly VVE 85, kde je signál korektne rozdelený pre pripojenie zariadení, ktoré tvoria podružný dispečing na južnom portáli – t.j. do videoalarm centrály VAZ 200, video detekčných modulov pre vyhodnocovanie plynulosti dopravy a dopravných stavov v tunelových rúrach – Traficonu a jedna „sada“ všetkých videosignálov z tunelových rúr. Ďalší signál z videorozbočovačov je vedený cez optický prenosový systém do SSÚD 2 Domkárska ul. – pozri časť 6.2.4. Ďalší signál z videorozbočovačov je vedený do video enkodérov, pripojený do IP siete UTO NDS a nahrávaný v NVR Sense umiestnených na južnom portáli tunela Sitina v Racku UTO3.

Riadiaci signál pre ovládania otočných kamier (2 otočné kamery, ktoré sú súčasťou uzatvoreného TV okruhu Tunela Sitina) je privedený tiež do technologickej miestnosti južného portálu. Riadiaci signál pre otočné kamery je vedený cez manuálne ovládaný prepínač do videoalarm centrály. Komunikačné vedenie z kamier je ukončené v južnom portáli na svorkách v 19“ dátovom rozvážači.

### 6.2.3 Spracovanie videosignálu a riadiaceho signálu z kamier v južnom a severnom portáli

Signál z kamier tunela Sitina je privedený vyššie popísaným spôsobom do technologickej miestnosti južného portálu, rozdelený v aktívnych videorozbočovačoch a je privedený do PC - konfigurovateľnej, modulárnej, mikroprocesorom riadenej videoalarm centrály VAZ 200, ktorá v danej navrhutej konfigurácii umožňuje pripojenie max. 80 kamier, ovládacie a konfiguračné pulty, monitory a riadiace signály z centrálneho riadiaceho systému. K videoalarm centrále sú pripojené tri ovládacie a komunikačné pulty BVZ/BMS-VS/J3 s joystickom pre ovládanie otočných kamier s pozíciovaním. Dva ovládacie pulty sú umiestnené na južnom portáli (jeden z pultov je určený pre servisné účely, ktorý umožní servisným pracovníkom, bez prípadného rušenia, za plnej prevádzky kontrolu videoalarm centrály a kontrolu pripojených kamier) a jeden na severnom portáli. Videoalarm centrála svojou konštrukciou a zložením umožňuje za plnej prevádzky servisným pracovníkom na požiadanie zmeniť jej všetky konfiguračné - nastavovateľné prevádzkové parametre. Pomocou ovládacích a konfiguračných pultov si môže užívateľ zmeniť všetky užívateľské parametre. K videoalarm centrále sú na južnom portáli pripojené tri 19“ LCD TFT monitory, na severnom portáli prostredníctvom optického prenosového systému jeden 19“ LCD TFT monitor a jeden ovládací pult spolu so servisným 14“ CRT monitorom je umiestnený v 19“ skrini, kde je umiestnená videoalarm centrála.

Podružné pracovisko, na južnom portáli Tunela Sitina je zriadené za účelom možnosti operatívneho monitorovania - sledovania prevádzky tunela jednak servisnými pracovníkmi a jednak v prípade mimoriadnej udalosti, alebo výpadku prenosovej trasy do SSÚD 2 na Domkárskej ulici, aj dispečermi zo strediska a údržby tunela z NDS. Južný portál svojim vybavením poskytuje v prípade požiadavky a sprístupnenia priority v riadení otočných kamier z centrálneho dispečingu na SSÚD 2 na Domkárskej ulici, plnohodnotné riadenie a ovládania kamier tak z uzatvoreného televízneho okruhu tunela, ako aj diaľničného úseku Lamačská cesta - Staré grunty.

Pre zobrazenie kamier z úseku diaľnice D2 Lamačská cesta – Staré grunty a tunelových kamier je na severnom portáli umiestnený PC klient a dva 24“ LCD monitory, ktoré sú pripojené do IP siete UTO NDS. Operátor má možnosť voľby jednotlivých obrazov kamier tohto úseku prostredníctvom myši a klávesnice.

Pre zobrazenie kamier z úseku diaľnice D2 Lamačská cesta – Staré grunty a tunelových kamier je na južnom portáli umiestnený PC klient a jeden 24" LCD monitor, ktorý je pripojený do IP siete UTO NDS. Operátor má možnosť voľby jednotlivých obrazov kamier tohto úseku prostredníctvom myši a klávesnice.

Obraz z analógových kamier tunela Sitina je prostredníctvom enkodérov EVE na južnom portáli digitalizovaný a pripojený do IP siete UTO NDS. V južnom portáli je tiež dvojica digitálnych video serverov (Master + Slave), ktoré slúžia pre záznam obrazu z kamier tunela.

#### 6.2.4 Prenos videosignálu a riadiaceho signálu z kamier do technologickej miestnosti na SSÚD 2 Domkárska ulica a SSÚD Polianky

Vzhľadom na vzdialenosť medzi technologicou miestnosťou na južnom portáli a technologicou miestnosťou na SSÚD 2 na Domkárskej ulici, prenos videosignálu a riadiaceho signálu pre ovládacie otočných kamier je realizovaný cez dve optické vlákna, typu singlemode 9/125  $\mu\text{m}$  – jedno pre videosignál a jedno pre ovládanie kamier. Celý systém pre prenos je tvorený časťou pre prenos videosignálov z Tunela Sitina a časťou na prenos riadiaceho signálu na ovládanie otočných kamier z Tunela Sitina.

Na prenos videosignálov sú použité:

*Vysielač DVBUS 8050-TX-64*

*Prijímač DVBUS 8050-RX-64*

Na prenos riadiacich signálov sú použité:

*Data vysielač/prijímač ADS 1250– TRA- strana, TRB B strana*

Signály z kamier z Tunela Sitina sú pripojené do hlavnej video alarm centrály VAZ 200.

Videosignál z každej kamery, ktorý je privedený do technologickej miestnosti, je korektne rozdelený na štyri rovnocenné videosignály, z ktorých jeden je určený pre videoalarm centrály VAZ 200, druhý pre zobrazovacie zariadenie, tretí pre veľkoplošné zobrazovacie zariadenie a štvrtý pre digitálny záznam.

Videosignál je distribuovaný na SSÚD Polianky prostredníctvom optického kábla a setu prevodníkov (vysielač a prijímač). Vysielač je na strane SSÚD 2 Domkárska ulica v racku č. 10 a prijímač spolu s 2 monitormi sú umiestnené na SSÚD Polianky. Videosignál z kamier nastavuje operátor SSÚD 2 Domkárska ulica, prostredníctvom ovládacieho pultu.

Pre zobrazenie kamier z úseku diaľnice D2 Lamačská cesta – Staré grunty a tunelových kamier je na SSÚD Polianky umiestnený PC klient a jeden 24" LCD monitor, ktorý je pripojený do IP siete UTO NDS. Operátor má možnosť voľby jednotlivých obrazov kamier tohto úseku prostredníctvom myši a klávesnice.

#### 6.2.5 Uzatvorený televízny okruh na úseku D2/D4 smer štátne hranice SR/Maďarsko a SR/Rakúsko, D1 Pečňa – Vajnory a D1 križovatka Triblavina

Existujúci uzatvorený televízny okruh v časti diaľničného úseku D2/D4 smer štátne hranice SR/Maďarsko a SR/Rakúsko pozostáva z 53 otočných IP kamier. Otočné IP kamery a optické kamerové skrine sú umiestnené na betónových stĺpoch pozdĺž diaľnice. Medzi strediskom SSÚD 2 Domkárska ulica a optickými kamerovými skriňami je do kruhovej topológie vyvedený a pozapájaný optický kábel, ktorý tvorí chrbticovú infraštruktúru celého ISD spomínanej diaľnice. V optických kamerových skriniach sú umiestnené okrem ďalšieho príslušenstva aj switche s optickými a metalickými rozhraniami, do ktorých sú popripájané jednotlivé otočné IP kamery.

Existujúci uzatvorený televízny okruh v časti diaľničného úseku D1 Pečňa – Vajnory pozostáva z 35 otočných IP kamier. Otočné IP kamery a optické skrine AP sú umiestnené na betónových stĺpoch resp. návestných rezoch pozdĺž diaľnice. Medzi strediskom SSÚD 2 Domkárska ulica a optickými skriňami AP je do kruhovej topológie vyvedený a pozapájaný optický kábel, ktorý tvorí chrbticovú infraštruktúru celého ISD spomínanej diaľnice. V optických skriniach AP sú umiestnené okrem ďalšieho príslušenstva aj switche s optickými a metalickými rozhraniami, do ktorých sú popripájané jednotlivé otočné IP kamery.

Na diaľnici D1, križovatka Triblavina je umiestnených 8 otočných IP kamier, ktoré sa využívajú na monitorovanie dopravy v danej lokalite. Otočné IP kamery a optické skrine AP sú umiestnené na betónových stĺpoch resp. návestných rezoch pozdĺž diaľnice. Medzi strediskom SSÚD 2 Domkárska ulica a optickými skriňami AP je do kruhovej topológie vyvedený a pozapájaný optický kábel, ktorý tvorí chrbticovú infraštruktúru celého ISD spomínanej diaľnice. V optických skriniach AP sú umiestnené okrem ďalšieho príslušenstva aj switche s optickými a metalickými rozhraniami, do ktorých sú popripájané jednotlivé otočné IP kamery.

Spolu všetkých 96 kamier je pripojených do piatich video serverov, ktoré sú umiestnené na SSÚD 2 Domkárska ulica. Na video serveroch dochádza k dekódovaniu a spracovaniu videosignálu, ktorý je ďalej upravený a nahrávaný.

Na operátorskom pracovisku SSÚD 2 Domkárska ulica sú umiestnené dva klientské (operátorské) počítače, jeden klientský počítač je na stredisku zimnej údržby. Všetky tieto klientské počítače sú zosieťované s video servermi. Operátor dopravy, ovláda a nastavuje kamerový systém pomocou týchto klientských počítačov, cez ktoré sa pripája na hlavný video server. Množstvo klientov je obmedzené licenciami. Na klientských počítačoch je nainštalovaný program, ktorý je vypracovaný na jednoduché a intuitívne riadenie uzatvoreného televízneho okruhu užívateľom. Z dôvodu ochrany údajov a systému sa každý užívateľ do klientského programu prihlasuje na základe vlastných prihlasovacích údajov. Po prihlásení môže vykonávať úkony podľa jemu pridelených oprávnení. Napr. operátor dopravy môže pozerieť „živý“ obraz a záznam, ale ukladanie a exportovanie záznamu môže vykonávať už len správca systému. Taktiež je možné obmedziť množstvo prezeraných kamier. Počítačový program na hlavnom video serveri zabezpečuje náhradu hardwarovej video matice v analógovom systéme. V tomto programe môžeme mať dopredu navolené šablóny rozloženia kamier na monitore, tzv. layouty (dispozície). Otočné kamery môžu mať vytvorený väčší počet trás. Jednotlivými trasami dokážeme sledovať väčšie okolie. V dennom režime môžeme používať prvú trasu a v nočnom režime druhú trasu. Videosignál z týchto kamier je zobrazený na klientských počítačoch a na 4 zobrazovacích kockách, z monitorovej steny.

## **6.3 Novobudovaný stav UTO**

### **6.3.1 Novobudovaný uzatvorený televízny okruh v Tuneli Sitina**

Kamery v Tuneli Sitina budú podľa TKP40 rozdelené na kamery určené na monitorovanie dopravy v tuneli s automatickou detekciou a vyhodnocovaním incidentov (AID), na kritické miesta ako sú vstupy a výstupy



z tunelových rúr budú použité termovízne kamery s AID. Na monitorovanie núdzových zálivov budú použité statické bezpečnostné kamery s AID. K týmto statickým bezpečnostným kamerám budú doplnené otočné bezpečnostné kamery, ktoré budú používané najmä na monitorovanie pohybu osôb a vozidiel v núdzových zálivoch a monitorovanie „slepého“ priestoru pod statickými bezpečnostnými kamerami.

Na monitorovanie priečných prepojení (PP, staré názvoslovie „únikové cesty“ - ÚC) budú použité bezpečnostné kamery. Na monitorovanie technológií v južnom a severnom portálovom objekte (JPO a SPO) a v prislúchajúcich kolektoroch budú použité kamery s IR prívietením, ktoré budú doplnené modulmi s AID. Na monitorovanie vstupov do JPO a SPO budú použité bezpečnostné kamery. Kamery s AID budú detegovať a vyhodnocovať zastavenie vozidla, jazda v protismere, náhly pokles rýchlosti, sledovanie hustoty dopravy: normálna, hustá, spomalená, zápcha, doprava stop and go, dym v tuneli, chodec, vypadnutý objekt, podľa (TKP40). Kamery s AID modulmi, určené na monitorovanie technologických miestností v JPO a SPO a v prislúchajúcich kolektoroch, budú detegovať a vyhodnocovať požiar (dym) (TP099).

#### Rozdelenie kamier

- kamery určené na monitorovanie dopravy v tuneli s AID sú K3-K5, K7-K9, K11-K14, K17-K19, K21-K26, K31-K33, K35-K37, K39-K41, K43, K45-K47, K49-K51, K53-K55,
- termovízne kamery s AID sú K.T1 – K.T4 (doplnené),
- bezpečnostné kamery v priečných prepojeniach sú K6, K10, K16, K20, K34, K38, K44, K48, K52,
- bezpečnostné statické kamery s AID v núdzových zálivoch sú K15, K27, K42, K56,
- bezpečnostné otočné kamery v núdzových zálivoch sú K.P1 – K.P4 (doplnené),
- kamery použité na monitorovanie technológií sú K603-616 a K653-666 s týmito AID modulmi AID-M603-616 a AID-M653-666 (doplnené),
- bezpečnostné kamery na monitorovanie vstupov do JPO a SPO sú K601, K602, K651, K652 (doplnené).

V Tuneli Sitina bude pozostávať uzatvorený televízny okruh z IP kamier s minimálnym rozlíšením 2Mpx (okrem termovíznych kamier). Všetky technické parametre kamier musia spĺňať minimálne požadované parametre uvedené v TKP40 alebo lepšie. Všetky existujúce analógové kamery budú nahradené novými IP kamerami. Na napájanie nahrádzaných kamier sa použijú existujúce káble s označením CHKE-R. Na napájanie nových kamier bude použitý rovnaký kábel s označením CHKE-R, prípadne iný, ktorý spĺňa vlastnosti reakcie na oheň B2ca - s1, d1, a1 - 30min (TP99). Jednotlivé nové kamery v tunelových rúrach a priečných prepojeniach, budú umiestnené v ochranných nerezových krytoch, podľa TKP40. Súčasťou ochranného nerezového kamerového krytu bude usmerňovací zdroj, ktorý vytvorí vhodné napätie pre danú kameru a vyhrievanie ochranného krytu. Všetky nahrádzané kamery budú inštalované na existujúce konzoly prostredníctvom nového nastaviteľného kĺbu, ktorý je súčasťou kamerového krytu. V blízkosti kamier v priečných prepojeniach budú umiestnené nerezové kamerové skrinky, v ktorých bude umiestnený opticko-metalický prevodník pre pripojenie kamier prostredníctvom optického kábla. Kamery K13, K23, K32 v tunelových rúrach budú znížené, z dôvodu prekážky v zornom poli kamery. Na pôvodné konzoly sa namontujú predlžujúce nadstavce a na tie sa nainštalujú kamery K13, K23 a K32.

Termovízne kamery K.T1 a K.T3 budú umiestnené na výstupoch z tunelových rúr v smere jazdy. Všetky technické parametre kamier musia spĺňať minimálne požadované parametre uvedené v TKP40 alebo lepšie. Nainštalované budú na nových nerezových konzolách na ostení tunelovej rúry. Výška umiestnenia termovíznych kamier bude taká, aby nezasahovala do minimálnej výšky prejazdového gabaritu 4,8m. Termovízne kamery K.T2 a K.T4 budú inštalované pred vstupmi do tunelových rúr v smere jazdy na vysunutých konzolách umiestnených na stĺpoch verejného osvetlenia (VO).



Kamery určené na monitorovanie dopravy v tuneli s AID, termovízne kamery s AID, bezpečnostné kamery v priečných prepojeniach a núdzových zálivoch budú mať kvôli ochrane pred elektromagnetickým rušením optické rozhrania. Na prenos videosignálu budú použité nové optické káble. Použité optické káble budú spĺňať podmienky uvedené v TP (TP029). Otočné kamery na portáloch (K2, K57, K28, K30) a návestných rezoch (K1, K29) budú umiestnené na nových 0,60 m konzolách, na ktorých bude z bočnej strany umiestnená optická kamerová skrinka. V tejto optickej kamerovej skrinke sa bude okrem iného príslušenstva nachádzať opticko-metalický prevodník. Otočná kamera bude pripojená do prevodníka v KSO prostredníctvom metalického kábla (FTP cat. 5E out) a napájacieho kábla (CMSM 3G1,5).

Do každého núdzového zálivu bude doplnená jedna otočná bezpečnostná kamera (K.P1-K.P4). Všetky technické parametre kamier musia spĺňať minimálne požadované parametre uvedené v TKP40 alebo lepšie. Kamery budú inštalované na nerezové konzoly. Nerezové konzoly budú upevnené na ostenie tunelovej rúry v takej výške, aby nenarušovali výšku prejazdového gabaritu 4,8 m.

Kamery určené na monitorovanie technologických priestorov (kamery s detekciou AID vo všetkých miestnostiach JPO a SPO) a káblových kolektorov v JPO a SPO budú kompaktného vyhotovenia vo verzii mini dome s IR prislúšením a s krytím IP66. Všetky technické parametre kamier musia spĺňať minimálne požadované parametre uvedené v TKP40 alebo lepšie. Tieto kamery budú napájané cez dátové káble, ktoré budú vyvedené na PATCH PANEL a odtiaľ budú prepojené do PoE SWITCHA 4-5 v rozvážači UTO1 v JPO a PoE SWITCHA 6 v rozvážači UTO4 v SPO. Kamery umiestnené vo VN rozvodných miestnostiach č. 1.2, 1.3, 2.2, 2.3 budú doplnené o prepäťové ochrany. Inštalácia kamier v týchto miestnostiach môže byť vykonaná až po vypnutí transformátorov VN. Ku kamerám inštalovaným v technologických miestnostiach budú doplnené AID moduly. Kamera bude plniť úlohu detekcie a AID modul bude vyhodnocovať dym v danom priestore v zmysle TKP 40 a T4. Kamery K612 a K628 musia byť umiestnené v ochrannom nerezovom kryte a napájané budú zo samostatných ističov v RM1.8 a RM2.8. Súčasťou ochranného nerezového krytu bude usmerňovací zdroj, ktorý vytvorí vhodné napätie pre danú kameru a vyhrievanie ochranného krytu kamery.

### 6.3.2 Popis navrhovaného riešenia dátovej siete UTO

Všetky kamery v tunelových rúrach a priečných prepojeniach budú pripojené do switchov chrbticovej siete cez optické rozhranie (100Mbit/s). Kamery na príslušnom úseku ISD budú pripojené do switchov cez metalické rozhranie a jednotlivé switchy v kamerových skrinkách budú prepojené so switchmi chrbticovej siete cez optické rozhranie (1Gbit/s). Kamery pre monitorovanie technologických priestorov a káblových kolektorov budú pripojené do switchov chrbticovej siete cez metalické rozhranie (100Mbit/s). Chrbticovú sieť UTO v tuneli budú tvoriť switchy zapojené v stacku (10Gbit/s). Zapojenie do stacku umožňuje redundanciu a jednoduchší manažment týchto zariadení. Do takto vytvorenej siete budú tiež pripojené klientske stanice v núdzových portálových stanoviškách na SPO a JPO a tiež nové video servery (1Gbit/s).

### 6.3.3 Pripojenie uzavretého televízneho okruhu do centrálného riadiaceho systému

Všetky dopĺňané ističe budú mať monitorovací kontakt (existujúce ističe ho už majú), ktorý bude detegovať stav ističa. Monitorovací kontakt bude prepojený zo vstupnými modulmi CRS v rozvádzači CRS. Súčasťou uzatvoreného televízneho okruhu budú vstupno-výstupné zariadenia I/OA1-10 a I/OA2-10 umiestnené v JPO a SPO, ktoré budú použité na prepojenie s CRS. Jednotlivé výstupy týchto vstupno-výstupných zariadení budú informovať o stave spojenia s kamerou v tuneli a na prislúchajúcom ISD diaľnice D2 Lamačská cesta – Staré grunty. Na vstupy týchto vstupno-výstupných zariadení budú privedené výstupy z CRS, konkrétne stav a miesto otvorenia dverí na priečných prepojeniach a stavy z magnetických kontaktov umiestnených na vstupno-výstupnej chodbe z JPO a SPO. Na video serveri budú nakonfigurované makro príkazy, ktoré spínajú alarmy na monitorovej stene. Poplachový stav je zobrazenie príslušných kamier k danému miestu, na ktorom vznikol poplach.

Každá vstupno-výstupná jednotka bude vybavená

- komunikačným modulom s ethernetovým výstupom na spoločnom protokole (TCP/IP),
- napájaním 24 VDC (jednosmerné),
- variabilným počtom vstupno-výstupných (I/O) kariet na základnej doske v závislosti od použitia,
- vstupno-výstupnými (I/O) svorkovnicami.

Nadradený vizualizačný systém bude komunikovať cez lokálnu počítačovú sieť LAN prostredníctvom protokolu OPC. Vstupno-výstupné jednotky (I/O) budú pripojené na uzly lokálnej siete LAN buď pomocou UTP kábla CAT 6, alebo optickým vláknom v závislosti od vzdialenosti jednotky od uzla LAN.

### 6.3.4 AID detekcia a prepojenie na centrálny riadiaci systém

Kamery určené na monitorovanie dopravy a statické bezpečnostné kamery v núdzových zálivoch majú AID detekciu v zmysle TKP 40. Kamery, ktoré budú umiestnené v technologických miestnostiach JPO a SPO a v kolektoroch, budú doplnené o AID moduly. Vyhodnocovanie AID detekcie bude prostredníctvom konfigurácie nahranej v kamerách s AID softvérom, alebo v AID moduloch a zberovým-riadiacim serverom. V prípade, že kamera alebo AID modul vyhodnotí jeden z možných AID incidentov, zberovo-riadiaci server vyhodnotí udalosť a pošle informáciu do CRS v binárnom stave. Z dôvodu záložnej cesty sú k AID vyhodnocovaciemu serveru pripojené vstupno-výstupné zariadenia I/OM1-6 v JPO a I/OM1-3 v SPO, ktoré duplicitne aktivujú jednotlivé svoje výstupy v závislosti od miesta detekcie AID. Tieto vstupno-výstupné zariadenia budú prepojené s CRS v JPO a v SPO.

Každá Vstupno-výstupná jednotka bude vybavená

- komunikačným modulom s ethernetovým výstupom na spoločnom protokole (TCP/IP),
- napájaním 24 VDC (jednosmerné),
- variabilným počtom vstupno-výstupných (I/O) kariet na základnej doske v závislosti od použitia,
- vstupno-výstupnými (I/O) svorkovnicami.

Vstupno-výstupné jednotky (I/O) budú pripojené na uzly lokálnej siete LAN pomocou UTP kábla CAT 6, alebo optickým vláknom v závislosti od vzdialenosti jednotky od uzla LAN.

Pre prípad zmeny dopravy v tunelových rúrach, budú na zberovo-riadiacom serveri nakonfigurované viaceré možné scenáre dopravy. Ovládania a nastavenie týchto scenárov bude vykonávané cez CRS. Po takomto nastavení bude zo zberovo-riadiaceho servera poslaná konfigurácia do kamier s AID alebo do AID modulov.

### 6.3.5 Meranie úsekovej rýchlosti a štatistické údaje o doprave

Na vstupy a výstupy z Tunela Sitina budú inštalované (konkrétne na prvý návestný rez z každej strany tunela), kamery K.R1-K.R8 a do cestnej vozovky zafrézované pod ich zorným poľom zemné (indukčné) slučky s detektorom náprav, ktoré budú využívané na meranie úsekovej rýchlosti a na štatistické údaje o doprave. Jednotlivé hore popísané detektory a jednotky presného času budú vyvedené do technologických rozvádzačov KS-TDC1 a KS-TDC2. Na vstupe a výstupe z tunelovej rúry v oboch smeroch bude cez vozovku nastriekaná biela referenčná čiara, ktorá bude určovať meraný úsek. Hlavný vyhodnocovací server bude umiestnený v JPO, v rozvádzači MÚR a TDC. Prepoj medzi technologickými rozvádzačmi KS-TDC1 a KS-TDC2 umiestnenými pod návestnými rezmi bude cez samostatné optické 8 vláknové káble. Napájanie týchto komponentov bude z okolitých RN. Vyhodnocovací server bude prepojený z CRS, konkrétne s premenným dopravným značením, z dôvodu prispôsobenia sa rýchlosti v jednotlivých tunelových rúrach.

Po re-konfigurácii musia byť kamery K.R1-K.R8 použiteľné nie len na ich primárne funkcie MÚR a TDC, ale aj na rozpoznávanie EČV. V prípade takejto re-konfigurácie bude databáza s EČV uložená na TDC serveri.

Z dôvodu ochrany integrity tohto úsekového meradla, budú všetky kamerové skrine a vyhodnocovací rozvádzač doplnené o uzamykacie mechanizmy. Fyzický prístup k týmto komponentom bude umožnený len servisnej organizácii a kompetentným zamestnancom SSÚD2 Domkárska ulica.

Daný systém bude hardvérovo navrhnutý tak, že ho bude možné použiť pre kontroly a vyhodnocovanie prevozu nebezpečného nákladu (ADR). Tunel Sitina je tunel kategórie E - Obmedzenie pre prepravu všetkých NV okrem UN 2814, UN 2900, UN 2919, UN 3077, UN 3082, UN 3291, UN 3331, UN 3359 a UN 3373 a pre všetky NV v súlade s ustanoveniami, ktoré sa týkajú nebezpečných vecí balených v obmedzených množstvách, ak celková hrubá hmotnosť prepravovaných množstiev na dopravnej jednotke prekročí 8 ton. Operátor bude mať prehľad o preprave NV, ktoré spadajú pod spomínané výnimky, prípadne bude informovaný o nepovolenej preprave NV cez tunel Sitina.

#### **Základné parametre systému pre meranie úsekovej rýchlosti, štatistické údaje o doprave**

- rozsah meranej priemernej rýchlosti: 5 km/h až 250 km/h,
- maximálna chyba meranej priemernej rýchlosti: do 100 km/h  $\pm 3$  km/h,
- maximálna chyba meranej priemernej rýchlosti: nad 100 km/h  $\pm 3$  %,
- rozsah pracovných teplôt: -40 až +55 °C.

#### **Základné parametre systému pre meranie okamžitej rýchlosti**

- rozsah meranej priemernej rýchlosti: 5 km/h až 250 km/h,
- maximálna chyba meranej priemernej rýchlosti: do 100 km/h  $\pm 3$  km/h vrátane,
- maximálna chyba meranej priemernej rýchlosti: nad 100 km/h  $\pm 3$  %,
- rozsah pracovných teplôt: -20 až +55 °C.

Systém pre meranie okamžitej rýchlosti bude využívať zemné (indukčné) slučky a bude inštalovaný na vjazde do úseku meraného systémom pre meranie úsekovej rýchlosti (pri vstupných referenčných čiarach).

#### **Vyhodnocovací server merania úsekovej rýchlosti**

Vyhodnocovací server bude zložený z priemyselných počítačov vybavených príslušným rozhraním a vyhodnocovacím softvérom. Server je umiestnený v 19" rackovom rozvádzači s príslušnými optickými prevodníkmi, ethernetovým switchom, routerom a komunikačným rozhraním pre prenos dát na pracovisko

užívateľa. V racku vyhodnocovacieho serveru bude umiestnená taktiež jednotka synchronizácie času a ďalšie príslušenstvo. Vyhodnocovací server ďalej obsahuje aktívne prvky (optické prevodníky a pod.), ktoré sú potrebné pre správnu funkčnosť systému. Do vyhodnocovacieho servera sú privedené signály zo všetkých detekčných zariadení, riadiace signály určujúce aktuálnu maximálnu povolenú rýchlosť v meranom úseku a dátové káble pre pripojenie systému s infraštruktúrou Tunela Sitina a privedenia signálov realizovaným protokolom TCP/IP do strediska operátorov dopravy a diaľničnej polície v areáli SSÚD 2 Domkárska ulica. Údaje z merania úsekovej rýchlosti budú spracované v SQL databáze a uložené budú podľa momentálne platnej legislatívy. Ak to legislatíva umožňuje bude to minimálne 10 dní. Po tejto dobe si ich musí príslušné oddelenie policajného zboru vyexportovať lebo budú premazané novšími údajmi.

Pracovníci príslušného oddelenia policajného zboru budú môcť k dátam pristupovať cez webovú aplikáciu. Prístup užívateľa bude autorizovaný na základe užívateľského mena a hesla. Celá koncepcia využitia správy databázy musí byť spracovaná na základe dohody Ministerstva vnútra a Ministerstva dopravy SR. Tieto kompetencie a vzťahy tento projekt rieši.

### 6.3.6 Prepojenie merania úsekovej rýchlosti s centrálnym riadiacim systémom

Prepojenie medzi inštalovaným systémom MÚR, MOR a CRS tunela Sitina, bude prevedené cez protokol TCP/IP s prenosovou rýchlosťou 1Gb/s pomocou binárnych signálov. Na strane existujúceho riadiaceho systému bude doplnená komunikačná karta a softvérový modul pre príjem zasielaného komunikačného protokolu. Pre spracovanie vyhodnotených dopravných informácií bude vytvorený nový softvérový blok v programovom vybavení CRS.

- 2x IP modul s I/O binárnymi a I/O vstupmi, z toho:
  - o 1x modul x pre ovládanie rýchlomeru MÚR a MOR z CRS, 1. smer, stavy:
    - meraný úsek, 1. smer – potvrdenie merania,
    - meraný úsek, 1. smer – rýchlosť 40km/h,
    - meraný úsek, 1. smer – rýchlosť 60km/h,
    - meraný úsek, 1. smer – rýchlosť 80km/h,
  - o 1x modul pre ovládanie rýchlomeru MÚR a MOR z CRS, 2. smer, stavy:
    - meraný úsek, 2. smer – potvrdenie merania,
    - meraný úsek, 2. smer – rýchlosť 40km/h,
    - meraný úsek, 2. smer – rýchlosť 60km/h,
    - meraný úsek, 2. smer – rýchlosť 80km/h,
  - o stavové informácie o zasielanom stave systému:
    - Vstupy budú prepojené do jedného z hore uvedených IP modulov
    - DO-00:
      - ON=porucha zariadenia, porucha zariadenia sa aktivuje pokiaľ z kamery alebo rýchlomeru nechodia 5 minút dáta
      - OFF=zariadenie bez poruchy
    - DO-01:
      - ON=MÚR v tuneli 1. smer
      - OFF=v danom smere nie je detegované žiadne vozidlo
    - DO-02:
      - ON= MÚR v tuneli 2. smer

- OFF=v danom smere nie je detegované žiadne vozidlo

### 6.3.7 Softvér merania úsekovej rýchlosti a štatistiky v doprave

Softvér systému bude spĺňať požiadavky SMÚ definované pre cestné rýchlomery. CRS tunela nastavuje maximálnu povolenú rýchlosť v meranom úseku a zapínanie/vypínanie rýchlomera. Vypnutie rýchlomera CRS nemá vplyv na poskytovanie štatistických dopravných dát zo systému. Ovládanie prebieha pomocou binárnych signálov z CRS, kde CRS tunela nastavuje rýchlomer.

Systém bude obsahovať i tieto softvérové moduly:

- softvér pre maskovanie spolujazdca v priestupkových fotkách,
- softvér pre posielanie fotiek pre potreby kriminálnej polície,
- softvér videodetekcie pre základné štatistické údaje o doprave,
- softvér pre počítanie vozidiel v tuneli.

#### **Presný čas**

Systém bude mať v JPO inštalovanú jednotku pre príjem a distribúciu presného času pomocou NTP pre využitie v CRS a ďalších nadväzujúcich systémoch. Poskytovanie času bude prebiehať pomocou protokolu NTP, kde server MÚR bude časový server a CRS bude klient. GPS anténa bude umiestnená na prvom návestnom reze na juh od Tunela Sitina, tak aby mala výhľad na 2/3 oblohy. Na ochranu systému presného času pred prepätím budú použité bleskoistky.

### 6.3.8 Uzatvorený televízny okruh na diaľnici D2 Lamačská cesta – Staré grunty

Uzatvorený televízny okruh na diaľnici D2 Lamačská cesta – Staré grunty bude tvorený novými 21 otočnými IP kamerami. V časti Staré grunty bude umiestnených 12 kamier (pôvodných bolo 10) a v časti Lamačská cesta 9 kamier (pôvodných bolo 5). Nahrádzaných 15 otočných IP kamier bude umiestnených na pôvodné miesta, na betónové stĺpy a stĺpy VO. Novo navrhované kamery budú inštalované na návestné rezy a kamera K300 bude umiestnená na nový betónový stĺp v stredovom deliacom páse. Pod jednotlivými kamerami bude umiestnená optická kamerová skriňa, kde bude okrem ďalšieho príslušenstva umiestnený opticko-metalický switch, do ktorého sa pripojí IP kamera. Súčasťou každej kamerovej skrine budú aj vstupno-výstupné moduly, ktoré budú zasielať stavy ističov do CRS. Vstupno-výstupný modul bude pripojený do opticko-metalického switchu.

Dátové prepoje medzi optickými kamerovými skriňami a technologickými uzlami (TU) na diaľnici D2 Lamačská cesta – Staré grunty budú realizované tak, že sa pri mieste montáže kamery urobí výkop, existujúca chránička sa preruší a zafúkne sa, alebo zatiahne sa za pôvodným viacžilovým už nevyužívaným káblom do nej nový optický 8 vlákňový kábel. Za nevyužívaný kábel považujeme ten, ktorý bol v starom uzatvorenom televíznom okruhu požívaný na prenos videosignálov z kamier. V TU budú pôvodné prevodníky signálov využívané pre starý uzatvorený televízny okruh demontované a nahradené novými optickými panelmi, kde sa ukončia novo inštalované optické káble. Nový optický panel a pôvodný optický kábel s existujúcou optickou chrbticovou sieťou medzi jednotlivými TU sa prepoja do kruhovej topológie. Kruhová topológia bude tvorená v jednom optickom kábli. Na napájanie optických kamerových skriniek budú použité pôvodné napájacie káble. Príkonová bilancia bude obdobná ako s pôvodnými kamerami. Pre novo budované kamery bude napájanie realizované z okolitých RN a kabeláž bude umiestnená v ochrannej chráničke vo výkope.

### 6.3.9 Kabeláž a káblové trasy

Kamery s optickým rozhraním, opticko-metalické prevodníky z otočných kamier resp. kamerových skriniek budú prepojené do optických patch panelov 1-3 a odtiaľ do SWITCHA1-3 v JPO. Kamery vo vnútri Tunela Sitina budú pripojené do špeciálne pripraveného „break out“ optického kábla vo zväzku, ktorý bude mať po celej svojej dĺžke dvojvláknové odbočky v mieste umiestnenia kamier. V každej tunelovej rúre bude inštalovaný, od stredu po koniec tunelovej rúry na každú stranu, optický „break out“ kábel. Napojenie týchto optických „break out“ káblov na optické káble umiestnené v káblovej šachte (KS) tunela, bude v strede každej tunelovej rúry v optickej spojke vyhotovenej podľa TKP40. Ku kamerám umiestneným na portáloch (kamerám číslo K1, K29, a termovíznym kamerám mimo Tunela Sitina K.T2 a K.T4) bude vedený dvojvláknový optický „break out“ kábel. V kolektore sa tieto „break out“ optické káble napoja cez optickú spojku na optický kábel, ktorý bude ukončený v JPO. Všetky optické káble inštalované v Tuneli Sitina budú spĺňať požiadavky ustanovené v TP029, časť optické káble.

Kamery v tunelových rúrach, na portáloch a na prvých návestných rezoch z každej strany tunela sú napájané káblom 1-CHKE-R s požiarou funkčnosťou E 30. Káble budú vedené v káblových trasách pripravených stavbou pri výstavbe tunela nasledovne:

Z portálových objektov (SPO, JPO) budú vedené káble z rozvodní (NN) v dvojitej podlahe cez stúpačku do káblových kolektorov, ktoré vedú popod obe tunelové rúry kolmo na os tunela. V kolektoroch budú káble uložené na káblových lavičkách. Z kolektorov budú káble vedené stúpačkami do káblovodov pod únikovými chodníkmi. Káblovody sú tvorené sústavou káblových chráničiek DN90 zaliatych do betónového základu chodníka a v určených vzdialenostiach sú prerušené káblovými šachtami (KS) na odbočenie do trasy ku jednotlivým kamerám na ostení tunela. Trasa z KS ku kamere je tvorená chráničkou v ostení tunelovej rúry a ukončená je v stavebnom výklenku (nike). Zo zálivu bude kábel umiestnený do žľabu, ktorý je vedený stredom tunelovej rúry až do jednotlivých kamier. Káblový prechod do kamerového ochranného krytu bude cez prechodky.

Pôvodné signálne káble, ktoré už nebudú využívané novým uzatvoreným televíznym okruhom ostanú zachované na pôvodnom mieste, ako záložná cesta pre prípad poškodenia nových optických káblov. Konce pôvodných káblov budú zaizolované. Dôvodom ponechania pôvodných káblov, ktoré slúžili na prenos videosignálu je skutočnosť, že demontáž týchto káblov by bola časovo náročná z dôvodu ich vzájomného pospájania do zväzkov.

Prestupy káblov cez hranicu požiarneho úseku, požiarne deliacimi konštrukciami budú utesnené atestovanými požiarnymi upchávkami, hmotami podľa projektu požiarnej ochrany (podľa TP99).

### 6.3.10 Spracovanie a ukladanie video záznamu

Ukladanie video záznamov bude na video serveroch inštalovaných v južnom portálovom objekte. Všetky kamery budú pracovať s kompresiou H.264. Jeden video server bude nakonfigurovaný ako master a zvyšné ako slave. V južnom a severnom portálovom objekte sú umiestnené, tzv. núdzové portálové dispečingy, kde sa pomocou klientských staníc, v prípade mimoriadnych situácií, bude operátor dopravy prihlasovať a plnohodnotne využívať a riadiť uzatvorený televízny okruh.

Prepoj komunikačnej siete do SSÚD 2 Domkárska ulica je prostredníctvom existujúcich optických káblov. V serverovni na SSÚD 2 Domkárska ulica, bude umiestnený (master) video server, ktorý bude plniť úlohu správy všetkých serverov a kamier z tunela Sitina a prislúchajúceho ISD diaľnice D2 Lamačská cesta – Staré grundy a už



existujúcich IP kamier na diaľnici D2/ D4 smer štátne hranice SR/Maďarsko a SR/Rakúsko, D1 Pečňa – Vajnory a D1 križovatka Triblavina. Dodávané komponenty uzatvoreného televízneho okruhu budú od rovnakého výrobcu alebo s nimi plne kompatibilné a vzájomne integrovateľné, ako už je inštalovaný uzatvorený IP kamerový systém na diaľnici D2/ D4 smer štátne hranice SR/Maďarsko a SR/Rakúsko resp. D1 Pečňa - Vajnory. Pôvodný kamerový systém z modernizovaného úseku D2/D4 bude takto rozšírený a ovládaný jedným softvérom, na ktorý sú už operátori dopravy zvyknutí. Názov programu pre uzatvorený televízny okruh je Sense. Budú vytvorené jednotné riadiace pracoviská operátorov pre celý kamerový IP systém. **V dokumentácii sa vyskytujú typy zariadení, ktoré nie sú záväzné, ale sú uvedené ako vzorové, plne kompatibilné s existujúcim systémom a video stenou a spĺňajú požiadavky podľa TKP40 a požiadaviek prevádzkovateľa.**

Master video server bude spracovávať užívateľov, makro príkazy, alarmy, layouty (nedefinované rozloženia), oprávnenia, atď.. Jeho úlohou bude riadiť celý uzatvorený televízny okruh. Z toho dôvodu bude nový IP kamerový systém Tunela Sitina a IP kamerový systém na úseku D2/D4 smer štátne hranice SR/Maďarsko a SR/Rakúsko resp. D1 Pečňa Vajnory a križovatky D1 Triblavina postavený na tej istej softvérovej platforme! Klientské stanice na SSÚD 2 Domkárska ulica, SSUD Polianky, Diaľničná polícia, stredisko zimnej údržby v areáli SSÚD 2 a núdzové portálové stanoviská na SPO a JPO Tunela Sitina sa budú pripájať na (master) video server. V prípade poruchy komunikácie medzi Tunelom Sitina a SSÚD 2 Domkárska ulica bude uzatvorený televízny okruh ovládaný z ktorejkoľvek klientskej stanice v núdzových portálových stanoviiskách na SPO a JPO. Tieto klientské stanice budú v prípade výpadku master servera automaticky pripájané na master video server v JPO Tunela Sitina. Zostava takéhoto dočasného pracoviska pre riadenie pozostáva z 3 klientských staníc a troch monitorov (1ks 24" monitor umiestnený na stole operátora a 2x 42" monitor uchytený na stene – podľa TP93). Prostredníctvom jednej myši a klávesnice bude možné ovládať všetky 3 monitory. Master video server bude mať rovnakú konfiguráciu užívateľov, makro príkazov, alarmov, layoutov (rozložení), oprávnení, atď. ako master video server.

Doba uchovávaní video záznamu bude vždy nastavená v súlade s platnou legislatívou. Ak to legislatíva bude umožňovať, tak minimálna dĺžka záznamu bude 10 dní. Z dôvodu exportu video záznamu, bude tento video záznam pre ochranu pred automatickým vymazaním uzamknutý a presunutý na NAS, ktoré bude umiestnené v serverovni v SSÚD 2 Domkárska ulica. Video servery budú nastavené na permanentné (nepretržité) nahrávanie obrazu.

### 6.3.11 Failover server

Z dôvodu zabezpečenia funkčnosti video serverov aj počas nepredpokladaných udalostí ako je zlyhanie niektorého zo serverov (master alebo slave) alebo diskového poľa v serveri bude kamerový systém vybavený tzv. failover serverom, ktorý automaticky preberie funkciu ktoréhokoľvek video servera v prípade nefunkčnosti niektorého z video serverov až do doby opravy / výmeny nefunkčnej časti. K failover serveru je nutná licencia z dôvodu funkčnosti s existujúcimi servermi.

### 6.3.12 Monitorová stena

Grafický kontrolór pre monitorovú stenu bude upravený o nové digitálne vstupy, do ktorých bude pripojených 5 nových dekodérov (PC WALL 5-9). Z dôvodu ochrany pred poruchou grafického kontrolóra bude prepojených všetkých 9 dekodérov (aj 4 pôvodné) priamo so zobrazovacími kockami monitorovej steny. V prípade poruchy grafického kontrolóra budú na zobrazovacích kockách prepnuté digitálne vstupy. Spolu bude pre nový uzatvorený televízny okruh v Tuneli Sitina a prislúchajúcom ISD diaľnice D2 Lamačská cesta – Staré grunty a uzatvorený televízny okruh pozostávajúci z IP kamier na diaľnici D2/D4 smer štátne hranice SR/Maďarsko a SR/Rakúsko 9 zobrazovacích

kociek na monitorovej stene. Zvyšných 6 zobrazovacích kociek bude používaných, tak ako je to v súčasnosti, pre zobrazovanie uzatvoreného televízneho okruhu na diaľnici D1 a pre vizualizáciu CRS. K 10 monitorom umiestneným po bokoch novej monitorovej steny, bude pripojených 6 dekodérov (PC MON 1-10). Ovládanie všetkých dekodérov bude, tak ako je to v súčasnosti, z klientských počítačov a ovládacích pultov umiestnených na operátorskom stanovisku.

Na operátorskom pracovisku bude umiestnený klientský počítač „PC stena“ pre nastavenie monitorovej steny. Po prihlásení do softvéru sa operátorovi dopravy automaticky rozložia video obrazy na monitorovej stene podľa jeho požiadaviek a nastavení. V prípade potreby operátor dopravy dokáže tieto nastavenia a rozloženia upravovať. V praxi však monitorovacia stena slúži najmä na prehľadové kamery a v prípade incidentu ovláda dispečer kamery na klientskom monitore. V prípade alarmu bude na monitorovej stene zobrazený obraz z kamier (v červenom ráme, s názvom poplachový monitor č. X), v blízkosti miesta vzniku alarmu. V prípade otočných kamier, môže dôjsť k ich natočeniu a priblíženiu na miesto vzniku alarmu.

Na SSÚD Polianky bude do pôvodného racku umiestnený SWITCH7, do ktorého sa pripojí nová klientská stanica. Na stredisko Diaľničnej polície bude umiestnená a do existujúcej LAN siete pripojená klientská stanica pre uzatvorený televízny okruh a klientská stanica pre meranie úsekovej rýchlosti.

## 6.4 Dopĺňané komponenty uzatvoreného televízneho okruhu

Modernizácia uzatvoreného televízneho okruhu v Tuneli Sitina a prislúchajúcej ISD diaľnice D2 Lamačská cesta – Staré grunty pozostáva z:

- demontáže existujúcich a montáže nových 57 kamier na pôvodné a doplnené konzoly v Tuneli Sitina (kamery č. K13, č. K23, č. K32 – poníženie výškového umiestnenia nad povrchom vozovky) ,
- montáže optických (komunikačných) káblov ku 57 kamerám v Tuneli Sitina,
- montáže nových 4 otočných bezpečnostných kamier na nové konzoly v núdzových zálivoch,
- montáže nových napájacích a komunikačných kabeľáží k týmto 4 otočným kamerám,
- montáže nových 4 termovízných kamier na nové konzoly na vstupy a výstupy z tunelových rúr,
- montáže nových napájacích a komunikačných kabeľáží k týmto 4 termovíznym kamerám,
- montáže nových 32 kamier do technologických miestností v JPO a SPO,
- montáže nových napájacích a komunikačných kabeľáží k týmto 32 kamerám,
- montáže nových 12 kamier na meranie úsekovej rýchlosti a štatistické údaje na vstupy a výstupy z tunelových rúr,
- montáže nových napájacích a komunikačných kabeľáží k týmto 12 kamerám,
- montáže nových 21 kamier na prislúchajúce ISD diaľnice D2 Lamačská cesta – Staré grunty,
- montáže nových napájacích a komunikačných kabeľáží k týmto 21 kamerám,
- montáže nových 3 kamier na vstupy a výstupy z operátorského strediska SSÚD 2 Domkárská ulica,
- montáže nových napájacích a komunikačných kabeľáží k týmto 3 kamerám,
- montáže nových klientských staníc na núdzový portálový dispečing v JPO,
- montáže nových klientských staníc na núdzový portálový dispečing v SPO,
- montáže novej klientskej stanice na SSÚD Polianky,
- montáže nových klientských staníc na stredisko diaľničnej polície v areáli SSÚD 2 Domkárská ulica,
- montáže úpravy grafického kontrolóra na operátorskom stredisku na SSÚD 2 Domkárská ulica,
- montáže spojené s dodaním príslušenstva pre správnu funkčnosť uzatvoreného televízneho okruhu a s jeho skompletizovaním a oživením.



#### 6.4.1 Výmena kabeláže uzatvoreného televízneho okruhu a napojenie na CRS

Pre výmenu kabeláže uzatvoreného televízneho okruhu bude nutné sprístupniť káblové trasy nachádzajúce sa pod núdzovými chodníkmi na pravej strane tunelových rúr v smere jazdy, káblové kolektory a podlahy v SPO a JPO:

- Demontovať pôvodné kamery z uzatvoreného televízneho okruhu a odkryť stavebné výklenky v ostení tunelových rúr s ukončenými káblovými trasami.
- Na trase káblovodov pod núdzovými chodníkmi v tunelových rúrach odstrániť trvale pružný hydroizolačný tmel okolo poklopov káblových šacht a odkryť káblové šachty (KS) (tu sa predpokladá súčinnosť SSÚD 2 Domkárska ulica - dvíhanie poklopov a ich spätné osadenie).
- Sprístupniť dvojité podlahy v rozvodných miestnostiach v SPO a JPO.
- Sprístupniť stúpacie šachty v káblových kolektoroch.

Počet káblových šacht KS na trasách v tunelových rúrach:

- VTR – 41 ks (82 poklopov, každý s hmotnosťou cca 150 kg)
- ZTR – 41 ks (82 poklopov, každý s hmotnosťou cca 150 kg)

Pre nové rozvody uzatvoreného televízneho okruhu musia byť použité káble so zvýšenou odolnosťou proti šíreniu plameňa, v bezhalogénovom prevedení s nízkou hustotou dymu pri horení a funkčné v požadovanom čase pri horení. Použité káble musia spĺňať požiadavku TP099, TP029 a príslušných STN, konkrétne triedu reakcie na oheň B2ca - s1,d1,a1 podľa STN EN 13501-6 a taktiež funkčnú odolnosť v požiari PS 30min podľa STN 92 0205.

Pre vymenené kamery budú ponechané existujúce napájacie rozvody s existujúcim istením. K dopĺňaným kamerám budú inštalované nové napájacie rozvody, ktoré budú pripojené do zálohovanej časti RM 1.8 a RM 2.8, každý obvod na samostatný istič s hodnotou C2A. Ku všetkým kamerám v tunelových rúrach, na portáloch a prvých návestných rezoch z každej strany (okrem kamier na JPO a SPO) budú inštalované nové optické káble. Novo dodávané rozvádzače technológií UTO1, UTO2, UTO3, MÚR a TDC, UTO4 budú napájané jednotlivo, každý rozvádzač z dvoch samostatných obvodov. Obvody budú z nezálohovanej časti z RM1.1 a RM2.1 a zo zálohovanej časti z RM1.8 a RM2.8. Dva nezávislé obvody budú z toho dôvodu, že novo inštalované komponenty v rozvádzačoch technológií majú 2 redundantné zdroje. Novo dodávané rozvádzače technológií UTO1, UTO2, UTO3, UTO4, MÚR a TDC budú uzemnené v miestnostiach ich inštalácii na existujúcu uzemňovaciu sústavu. Kabeláže ku kamerám v technologických miestnostiach JPO a SPO budú inštalované v dvojitych podlahách v slaboprúdových žlaboch. Vertikálne umiestnenie kabeláže ku kamere bude v PVC trubke.

#### Inštalácia kabeláže na diaľnici D2

Napájacie káble k novým kamerovým skrinkám na diaľnici D2 Lamačská cesta Staré grunty budú uložené do výkopu, v chráničke podľa platných noriem. Optické káble budú inštalované podľa popisu na strane číslo 18, časť diaľnica D2 Lamačská cesta – Staré grunty.

Zoznam a dĺžky káblov sú uvedené v TOŠ časť káble.

#### Napojenie a úprava CRS

Systém CRS bude doplnený o ďalšie stavy (podľa TKP 40) incidentov s AID detekcie v tuneli Sitina a detekciu dymu v technologických miestnostiach JPO a SPO.

Systém CRS bude doplnený o informáciu „stav spojenia kamery s video serverom“, so všetkými kamerami v Tuneli Sitina a na prislúchajúcom ISD diaľnice D2 Lamačská cesta – Staré grunty. Súčasťou dopĺňaných ističov bude stavový kontakt, ktorý bude informovať systém CRS o „stave pripravenosti napájania kamery a jej komponentov“.

Bližšie informácie o napojení UTO na CRS je v texte k jednotlivým systémom.

Existujúci signálny kábel medzi rozvádzačom CRS a rozvádzačom technológie TV4 v JPO sa presunie do rozvádzača UTO1.

Signálne káble budú doplnené medzi:

- rozvádzačom CRS a rozvádzačom technológie UTO1 (ďalší),
- rozvádzačom CRS a rozvádzačom technológie UTO2,
- rozvádzačom CRS a rozvádzačom technológie UTO3,
- rozvádzačom CRS a rozvádzačom technológie MÚR a TDC,
- rozvádzačom CRS a rozvádzačom technológie UTO4,
- rozvádzačom CRS a napájacím rozvádzačom RM1.1,
- rozvádzačom CRS a napájacím rozvádzačom RM1.8,
- rozvádzačom CRS a napájacím rozvádzačom RM2.1,
- rozvádzačom CRS a napájacím rozvádzačom RM2.8,

Zoznam existujúcich a doplnených stavov z uzatvoreného televízneho okruhu v Tuneli Sitina a prislúchajúcom ISD diaľnice D2 Lamačská cesta – Staré grunty je uvedený vo výkrese č.42 Pripojenie UTO a CRS.

Po uzavretí káblových šácht bude potrebné utesniť poklopy šácht trvale pružným polyuretánovým tmelom Sikaflex 11 FC+ proti prenikaniu vlhkosti do kabelovodov, pretože tieto nie sú odvodnené.

**Poznámka:**

- Minimálny polomer ohybu káblov udáva výrobca a toto odporúčenie je nutné rešpektovať pri montáži aj pri konečnom uložení káblov.
- Všetky inštalované káble, vodiče a komponenty budú označené štítkom s popisom daného prvku. Štýl a formát štítkov a popisov zjednotiť s existujúcimi.

## **6.5 Prevedenie montážnych prác**

Práce vykonávané na JPO a SPO (okrem miestnosti VN), v kolektoroch, na SSÚD Polianky, na SSÚD 2 Domkárska ulica, na stredisku diaľničnej polície budú vykonávané bez odstávky Tunela Sitina.

Vzhľadom na špecifickosť prostredia musí byť zachovaná funkčnosť všetkých v danom čase nedotknutých častí uzatvoreného televízneho okruhu Tunela Sitina a príslušného úseku diaľnice D2 Staré grunty - Lamačská cesta - t. j. ak sa budú vykonávať práce v jednej tunelovej rúre, kamerový systém v druhej tunelovej rúre a na diaľnici musí byť plne funkčný. Podobne musí zostať funkčná aj tá časť kamerového dohľadu tunela, ktorá sa postupnou výmenou samotných kamier bude realizovať následne. Nové kamery, ktoré nahradili pôvodné kamery musia byť okamžite začlenené do nového IP uzatvoreného televízneho okruhu, vrátane nastavenia AID funkcie.

Modernizáciou kamerového dohľadu nesmie byť žiadnym spôsobom ovplyvnená funkčnosť všetkých ostatných systémov Tunela Sitina a ISD, mimo riadiaceho grafického kontrolóra monitorovej steny, kde v zmysle tejto projektovej dokumentácie dôjde k jeho rozšíreniu. Rozšírenie grafického kontrolóra sa predpokladá počas

plánovanej pravidelnej odstávky tunela, tesne pred samotnou realizáciou modernizácie uzatvoreného televízneho okruhu Tunela Sitina a pred realizáciou montáže a výmeny prvých IP kamier (v kolektoroch, diaľnici D2 Staré grunty - Lamačská cesta, technologických priestoroch a pod.).

Zhotoviteľ diela je povinný pred samotným začatím všetkých prác vypracovať „Projekt organizácie rekonštrukcie kamerového dohľadu Tunela Sitina“ vrátane kamerového dohľadu na diaľnici D2 Staré grunty - Lamačská cesta, ktorý musia schváliť zástupcovia SSÚD 2 Domkárska ulica a NDS - odbor tunelov v prevádzke.

1. Práce v zmysle projektovej dokumentácie vykonávané na JPO a SPO (okrem miestnosti VN), v kolektoroch, na SSÚD Polianky, na SSÚD 2 Domkárska ulica, na stredisku diaľničnej polície budú vykonávané bez odstávky Tunela Sitina. Ide o:

- Realizáciu káblových rozvodov a inštaláciu nových kamier a ostatných komponentov v SPO tunela – prevádzkové priestory - kamery K617 až K628 a magnetických kontaktov MK3 a MK4. Montáž a prekáblovanie komponentov v miestnosti 1.6 SPO, mimo priestorov VN trafostanice, doplnenie technologického rozvádzača UTO4.
- Realizáciu káblových rozvodov a inštaláciu nových kamier a ostatných komponentov v JPO tunela – prevádzkové priestory – kamery K600 až K612 a magnetických kontaktov MK1 a MK2. Montáž a prekáblovanie komponentov v miestnosti 1.6 JPO, mimo priestorov VN trafostanice, doplnenie technologických rozvádzačov UTO1, UTO2, UTO3, UTO4.
- Stredisko prevádzky a údržby diaľnice - SSÚD 2 Domkárska ulica – K701 až K703. Inštalácia video serverov, inštalácia ovládacích konzol a ďalšieho príslušenstva. Pripojenie uzatvoreného televízneho okruhu Tunela Sitina a prislúchajúceho ISD diaľnice D2 Lamačská cesta – Staré grunty ku uzatvorenému televíznemu okruhu diaľnice D2/D4. Nový uzatvorený televízny okruh Tunela Sitina a prislúchajúceho ISD diaľnice D2 Lamačská cesta – Staré grunty musí byť pripojiteľný - integrovateľný aj do existujúceho kamerového systému diaľnice D2/D4 aby bol na SSÚD 2 jeden kamerový systém – požiadavka v zmysle TKP 40.
- Káblové kolektory na južnom portáli - K613 až K616.
- Káblové kolektory na severnom portáli - K629 až K632.
- Inštalácia komponentov na SSÚD Polianky – miestnosť č. 6.

Odhadovaná celková doba realizačných prác je 3 až 4 týždne.

2. Realizácia nových napájacích káblových rozvodov pre nové doplnené otočné IP kamery na diaľnici – K300, K311, K314, K315, K317, K318, (nahradenie pôvodnej poškodenej napájacej kabeláže k existujúcej kamere K312 (KD11)) inštalácia nového stĺpu (v stredovom deliacom páse) - K300, nových nadstavcov na návestné rezy a portály tunela - K311, K314, K315, K317, K318, K1, K2, K28, K29, K30, K57 sa bude realizovať lokálnym obmedzením dopravy v jednom jazdnom pruhu - zúžením jazdného pruhu v mieste prác t. j. v mieste výkopu základov pre stĺp K300, jeho osadenia, výkopu ryhy pre káblové rozvody a samotnej inštalácie kamier. Výkop sa bude realizovať od najbližšieho napájacieho bodu (od RN po kamerový stĺp) - podľa jednotlivých výkresov.

3. Realizácia nových káblových trás pre prenos videosignálu (optické trasy) medzi príslušnými TU a kamerami na diaľnici sa bude realizovať lokálnym obmedzením dopravy v jednom rýchlom jazdnom pruhu v mieste prác t. j. v mieste výkopu a zafukovania optických káblov, realizácie káblovej spojky, samotných demontáží pôvodných otočných kamier a ich nahradenie novými otočnými IP kamerami, v zmysle TKP 40.

4. Realizácia prác ktorá si vyžaduje dočasné uzatvorenie jednej tunelovej rúry. Ide o inštaláciu nových optických káblových rozvodov ku kamerám pre monitorovanie dopravy, t.j. ku kamerám, ktoré budú v zmysle TKP 40 vybavené AID softvérom. Nové optické káblové trasy v tunelovej rúre budú inštalované z časti v káblových kolektoroch - až do stredu tunelovej rúry, potom v ostení tunela a ďalej k jednotlivým kamerám budú vedené v existujúcom nosnom káblovom žľabe v strede oblúku tunelovej rúry. Za týmto účelom budú zhotoviteľom predpripravené špeciálne zväzky optických káblov, zohľadňujúce jednotlivé staničenia kamier, čo umožní a obmedzí zatvorenie tunelovej rúry na minimum. Po inštalácii optických káblových trás, ich premeraní bude realizovaná postupná výmena starých kamier za nové IP kamery s AID, novým krytom a novým nastaviteľným kĺbom, prostredníctvom ktorého sa uchytí kamera v ochrannom kryte na pôvodnú nerezovú stropnú konzolu, resp. v prípade zálivov na konzolu na stene ostenia. Tento postup prác bude obdobný pre obidve tunelové rúry. Inštalácia kamier do miestností 1.2, 1.3 a 2.2, 2.3 VN trafostanice v SPO a v JPO bude vykonaná pri odstávke jednotlivých trafostaníc.

Podrobný postup prác v tunelovej rúre je popísaný v Harmonograme prác, ktorý je súčasťou dokumentácie. V Harmonograme prác je určená aj predpokladaná časová náročnosť prác.

## **6.6 Riešenie ochrany proti agresívnemu prostrediu.**

Ochrana proti agresívnemu prostrediu bude riešená voľbou vhodných materiálov, odolávajúcich prostrediu podľa protokolu o určení vonkajších vplyvov v mieste inštalácie. Navrhované komponenty kamerového systému sú určené na montáž do agresívneho prostredia dopravných tunelov a sú vyrobené z antikorovej ocele triedy 17. Použije sa oceľ podľa STN 41 7349 – 17 349 (AISI 316L) DIN1.4404, alebo STN 41 7348 – 17 348 (AISI 316Ti) DIN 1.4571. Stupeň ochrany krytov musí byť minimálne IP66. Z vyššie uvedených materiálov musí byť vyhotovené aj príslušenstvo k týmto krytom – slnečné clony, konzoly, nastaviteľné kĺby a pod. každý ochranný kryt musí byť vybavený riadeným vyhrievaním, t.j. vyhrievanie s elektronickou reguláciou vyhrievania (TKP40).

## **6.7 Ochrana pred účinkami atmosférickej elektriny**

Na každom betónovom kamerovom stĺpe (novom alebo existujúcom) bude nainštalovaný oddialený bleskozvod (**vysokonapäťový HVI vodič**), ktorý bude chrániť technológiu kamerového monitorovacieho systému pred atmosférickými vplyvmi. Kamerové konzoly je nutné uzemniť. Na uzemnenie bude použitý uzemňovací pás FeZn 30x4 mm doplnený o zemniace tyče dĺžky 4m resp. dosky. **Odpor uzemnenia musí byť menší alebo rovný hodnote 10 Ohm.**

Prílohou technickej správy je Analýza rizík podľa **STN EN 62305-2:2013-05**. Pri analýze bol uplatnený systém ochrany pred bleskom LPS II a tiež bola uplatnená metóda valivej gule s polomerom 30 metrov. Všetky vypočítané riziká sú nižšie ako nastavené prípustné hodnoty. Stavba je dostatočne chránená proti prepätiu spôsobeného zásahom blesku.

# **7 BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA PRI PRÁCI**

## **7.1 Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození vyplývajúcich z navrhovaných riešení elektroinštalácie a elektrických zariadení**

V nasledujúcej časti je uvedené vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození vyplývajúcich z navrhovaných riešení elektroinštalácie ako aj montáže elektrických zariadení a návrh ochranných

opatrení proti týmto nebezpečenstvám a ohrozeniam v zmysle §4 zákona NR SR č. 124/2006 Z.z. v znení neskorších predpisov.

- a. Pri práci na elektrických zariadeniach a pri elektroinštaláciách z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia pri prácach vyplývajúcich z navrhovaných riešení v tomto projekte, v určených prevádzkových a užívateľských podmienkach je nutné dodržať ustanovenia STN 34 31 00 (2001).
- b. Obsluhu a prácu na elektrických vedeniach vonkajších a káblových vykonávať a riadiť podľa STN 34 3101 (1987a) a súvisiacich predpisov a STN.
- c. Obsluhu a prácu na elektrických prístrojoch a rozvádzačoch vykonávať a riadiť podľa STN 34 3103 (1967a) a súvisiacich predpisov a STN.
- d. Dbáť na to, aby všetky práce na elektroinštalácii boli urobené len odborníkmi v zmysle vyhlášky č.508/2009 Z. z §19.
- e. Pracovné postupy je nutné realizovať na základe platnej konštrukčnej a sprievodnej technickej dokumentácie vyhotovenej podľa vyhlášky č.508/2009 Z. z. §5 a 6, príloha č.2 a č.3, Zákona č. 264/1999 Z. z. príloha č.4, STN 33 2000-1 (2009) a im pridružených predpisov a STN.
- f. Elektrické zariadenia sa smú používať (prevádzkovať) iba za prevádzkových a pracovných podmienok, pre ktoré boli konštruované.
- g. Všetky časti inštalácie, ktoré slúžia na zaistenie bezpečnosti osôb v prípade nebezpečenstva, musia byť nápadne označené a v ich blízkosti musí byť umiestnená značka, alebo nápis s príslušným pokynom.
- h. Elektrické vedenia musia byť uložené a vyhotovené tak, aby boli prehľadné, čo najkratšie a aby sa križovali iba v odôvodnených prípadoch. Priechody elektrického vedenia stenami a konštrukciami musia byť vyhotovené tak, aby nebolo ohrozené elektrické vedenie, podklady ani okolité priestory.
- i. Rozvádzač môže upravovať len subjekt, ktorý vlastní príslušné oprávnenie podľa vyhl. č.508/2009 Z. z.
- j. Elektroinštalácia a elektrické zariadenia musia byť vo všetkých svojich častiach zhotovené a prevádzkované s prihliadnutím na prevádzkové napätie tak, aby sa nestali pri zvyčajnom používaní zdrojom úrazu, požiaru alebo výbuchu.
- k. Zariadenia navrhované v tomto projekte sú navrhnuté podľa platných predpisov na zaistenie bezpečnosti a zdravia pri práci a tak pri dodržaní všetkých ustanovení predpísaných v tomto projekte nehrozí pre obsluhu ohrozenie. Pri údržbe, revíziách a opravách el. zariadení hrozí pracovníkom kontakt so živými časťami, preto odporúčame tieto práce vykonávať v beznapäťovom stave.

#### **Vyhodnotenie zostatkových nebezpečenstiev**

Pre zníženie rizika ohrozenia zdravia ľudí vyplývajúceho z prevádzky elektrickej inštalácie je potrebné predísť nasledujúcim javom:

- Náhodná manipulácia laikov so zariadením – opravy, servis a údržbu môžu vykonávať len oprávnené osoby.
- Porucha na inštalácii počas obsluhy, práci na elektrickom zariadení – dôsledné používanie ochranných a pracovných pomôcok.
- Nesprávna manipulácia na zariadení, inštalácii – dôsledné oboznámenie sa so zapojením zariadenia, s dokumentáciou.
- Zlý technický stav inštalácie – dôsledné vykonávanie pravidelných prehliadok a skúšok, kalibrácie a opráv zariadení.

## 7.2 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Pred uvedením el. zariadenia do prevádzky je dodávateľ elektromontážnych prác povinný vykonať prvú odbornú prehliadku a skúšku elektrických zariadenia, až na jej základe je možné uviesť zariadenie do prevádzky.

Obsluhu elektrických zariadení smie vykonávať len osoba ktorej kvalifikácia musí zodpovedať vyhláške 508/2009 Z.z. a bol preukázateľne zaškolený na obsluhu zariadenia.

Ochrana proti nebezpečnému dotykovému napätiu bude vykonaná podľa platných predpisov a bodov tejto technickej správy.

Protipožiarne opatrenia spočívajú predovšetkým v usporiadaní káblových trás, umiestnení zariadení a v samotných stavebných úpravách. Požiaru bezpečnosť zabezpečuje vzájomná poloha káblov a ich izolácia.

Pri montáži je potrebné dodržiavať všeobecne platné Zásady bezpečnosti pri práci, hlavne sa riadiť nasledovnými zákonmi a predpismi:

- Zákon č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci
- Zákon č.154/2013, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci
- Vyhláška č.21/1989 o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a bezpečnosti prevádzky pri banskej činnosti a činnosti vykonávanej banským spôsobom v podzemí
- Nariadenie vlády SR č. 281/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri práci s bremenami
- Nariadenie vlády SR č. 387/2006 Z. z. o požiadavkách na zaistenie bezpečnostného a zdravotného označenia pri práci
- Nariadenie vlády SR č. 391/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisko
- Nariadenie vlády SR č. 392/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri používaní pracovných prostriedkov
- Nariadenie vlády SR č. 393/2006 Z. z. o minimálnych požiadavkách na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci vo výbušnom prostredí
- Nariadenie vlády SR č. 395/2006 Z. z. o minimálnych požiadavkách na poskytovanie a používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov
- Nariadenie vlády SR č. 396/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko
- Vyhláška č. 59/1982 Zb., ktorou sa určujú základné požiadavky na zaistenie bezpečnosti práce a technických zariadení v znení neskorších predpisov
- Vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky č. 508/2009 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia

Pred začatím montážnych prác na stavbe musia pracovníci absolvovať školenie z bezpečnosti práce a pri práci musia dodržiavať všetky podmienky bezpečnosti práce na stavenisku.

V Bratislave

Vypracoval: Ing. Juraj Dzúrik

Zodpovedný projektant: Ing. Viliam Gavenda

Aktualizované dňa 11.9.2023.

Aktualizoval: Ing. Miroslav Mariňák

**Riadenie rizika podľa STN EN 62305-2:2013-05**

**Názov projektu:** Modernizácia uzatvoreného televízneho okruhu v tuneli Sitina a prisluchajúceho ISD diaľnice D2

**Spracoval:** Ing. Miroslav Mariňák

# **RIADENIE RIZIKA**

## **PODĽA STN EN 62305-2:2013-05**

**Investor:** Národná diaľničná spoločnosť, a.s., Dúbravská cesta 14, Bratislava  
**Názov projektu:** Modernizácia uzatvoreného televízneho okruhu v tuneli Sitina a prisluchajúceho ISD  
diaľnice D2

**Spracoval:** Ing. Miroslav Mariňák  
ACP AuComp, s.r.o.

**Dátum spracovania:** 25. 7. 2023

## **Analyzovaná stavba pre výpočet rizika - ostatné**

**Zberná plocha bola vypočítaná z rozmerov stavby:**

dĺžka  $L = 0.22 \text{ m}$

šírka  $W = 0.22 \text{ m}$

výška  $H = 15 \text{ m}$

$A_D = 6\,401.37 \text{ m}^2$  (pre zásahy do stavby)

$A_M = 785\,838.16 \text{ m}^2$  (pre zásahy v blízkosti stavby)

Stavba je chránená pomocou LPS II

SPD pre ekvipotenciálne pospájanie: LPL II

Hustota zásahov blesku do zeme je stanovená na  $2.81 \text{ na km}^2 \text{ za rok}$ .

Stavba je situovaná ako: objekt obklopený objektmi rovnakej výšky alebo nižšími.

**V okolí stavby sa nenachádzajú žiadne susedné stavby zvyšujúce riziká škôd.**

## **Inžinierske siete:**

### **Napájanie kamerovej skrinky KSOxxx**

#### **Sekcia 1**

Typ vonkajšieho vedenia: Netienené podzemné vedenie

rezistivita pôdy.....  $400 \text{ Ohm.m}$

dĺžka sekcie vedenia.....  $200 \text{ m}$

Spojenie na vstupe: žiadne

Zberná plocha pre pripojenú sieť (Sekcia 1) siete

$A_L = 8\,000 \text{ m}^2$  (zásahy zasahujúce sieť)

$A_I = 800\,000 \text{ m}^2$  (zásahy do zeme v blízkosti siete)

Činiteľ inštalácie vedenia: v zemi

Činiteľ prostredia pre vedenie: predmestské

Činiteľ typu vedenia: Silové NN, dátové vedenia

### **K vedeniu je pripojené zariadenie:**

#### **Kamerová skrinka KSOxxx**

Impulzné výdržné napätie chráneného systému  $U_w = 2.5 \text{ kV}$

Použitie vnútorné vedenie:

- netienený kábel

- žiadne opatrenie na trase, na zabránenie vzniku veľkých slučiek (plocha slučky do  $50 \text{ m}^2$ )

Použitá koordinovaná ochrana kategórie LPL II.

Vnútorné systémy vyhovujú odolnosťou a úrovňou výdržných napätí príslušným výrobovým

normám.

### **Použitá koordinovaná ochrana:**

Hlavný rozvádzač (1x)

SJBC-25E-3-MZS

Zásuvky (1x)

SVD-255-1N-AS

## **Zóny:**

### **Zóna 1**

Zóna sa nachádza vnútri stavby a nemá žiadnu nadradenú zónu.

V zóne sú umiestnené zariadenia:

Kamerová skrinka KSOxxx



**Riadenie rizika podľa STN EN 62305-2:2013-05****Názov projektu:** Modernizácia uzatvoreného televízneho okruhu v tuneli Sitina a prisluchajúceho ISD diaľnice D2**Spracoval:** Ing. Miroslav Mariňák**Vnútorne systémy**

- Mrežová sústava pospájania nie je použitá.
- Nie je použité súvislé kovové tienenie.

Typ povrchu pôdy alebo podlahy: poľnohospodársky, betón

Riziko požiaru: žiadne

Opatrenie na zníženie následkov požiaru nie je použité.

Žiadne zvláštne riziká.

Žiadne ochranné opatrenia proti dotykovým a krokovým napätiam neboli použité.

Žiadne ochranné opatrenia proti dotykovým a krokovým napätiam neboli použité.

**Strata ľudského života (L1)**

- Úraz zásahom elektrickým prúdom (D1)  $L_T = 0.01$
- Hmotná škoda (D2)  $L_F = 0.01$
- Porucha elektrických a elektronických systémov (D3)  $L_O = 0$

**Strata služby pre verejnosť (L2)**

- Hmotná škoda (D2)  $L_F = 0.1$
- Porucha elektrických a elektronických systémov (D3)  $L_O = 0.01$

**Strata kultúrneho dedičstva (L3)**

- Hmotná škoda (D2)  $L_F = 0.1$

**Strata ekonomickej hodnoty (L4)**

- Úraz zásahom elektrickým prúdom (D1)  $L_T = 0.01$
- Hmotná škoda (D2)  $L_F = 0.1$
- Porucha elektrických a elektronických systémov (D3)  $L_O = 0.0001$

**Zložky rizika (hodnoty  $10^{-5}$ )**

	$R_A$	$R_B$	$R_C$	$R_M$	$R_U$	$R_V$	$R_W$	$R_Z$	Celk. riziko
$R_1$	0.0045	0	0	0	0.0011	0	0	0	0.0056
$R_2$	---	0	0.1799	7.0663	---	0	0.1124	3.372	10.7305
$R_3$	---	0	---	---	---	0	---	---	0
$R_4$	0.0045	0	0.0018	0.0707	0.0011	0	0.0011	0.0337	0.1129

**Zložky rizika (hodnoty  $10^{-5}$ )**

	$R_A$	$R_B$	$R_C$	$R_M$	$R_U$	$R_V$	$R_W$	$R_Z$	Celk. riziko	Príp. h.
$R_1$	0.0045	0	0	0	0.0011	0	0	0	0.0056	1
$R_2$	---	0	0.1799	7.0663	---	0	0.1124	3.372	10.7305	100
$R_3$	---	0	---	---	---	0	---	---	0	10
$R_4$	0.0045	0	0.0018	0.0707	0.0011	0	0.0011	0.0337	0.1129	100
$R_D$	0.0045	0	0	---	---	---	---	---	0.0045	
$R_I$	---	---	---	0	0.0011	0	0	0	0.0011	
$R_S$	0.0045	---	---	---	0.0011	---	---	---	0.0056	
$R_F$	---	0	---	---	---	0	---	---	0	
$R_O$	---	---	0	0	---	---	0	0	0	

Všetky vypočítané rizika sú nižšie ako nastavené prípustné hodnoty. Stavba je dostatočne chránená proti prepätiu spôsobeného zásahom blesku.

**Riadenie rizika podľa STN EN 62305-2:2013-05**

**Názov projektu:** Modernizácia uzatvoreného televízneho okruhu v tuneli Sitina a prisluchajúceho ISD diaľnice D2

**Spracoval:** Ing. Miroslav Mariňák

## **SÚPISKA MATERIÁLU:**

1x SJBC-25E-3-MZS

1x SVD-255-1N-AS

**POZNÁMKY:**

