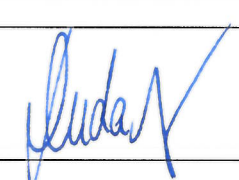
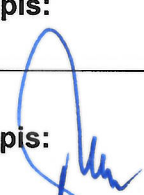


MINIMÁLNE TECHNICKÉ ŠPECIFIKÁCIE TUNELY

	A	
Verzia:		
Účinnosť od:	1. 11. 2017	
Schválil:	Ing. Ladislav Dudáš, PhD. investičný riaditeľ	Podpis: 
Schválil:	Ing. Ján Ďurišin generálny riaditeľ	Podpis: 

OBSAH

1	Úvodná kapitola	3
2	Všeobecne	4
3	Portály	5
4	Ostenie	5
5	Vozovka v tuneloch	6
6	Odvodnenie	7
7	Zálivy	8
8	Otvory a vstupy v tunelových osteniach	10
9	Káblové šachty	10
10	Ostatné	10

1 Úvodná kapitola

Technické špecifikácie predstavujú požiadavky NDS, a. s. na riešenie niektorých súčastí alebo konštrukčných usporiadaní cestných objektov. Dopĺňujú platné technické normy a technické podmienky tak, aby bola správa a údržba cestných objektov po ich uvedení do prevádzky čo najjednoduchšia a primeraná z hľadiska optimalizácie vynakladaných finančných prostriedkov na ich správu a údržbu.

TeŠp spresňujú v niektorých detailoch požiadavky technických noriem a technických predpisov tam, kde uvedené dokumenty nie sú jednoznačné alebo umožňujú alternatívne riešenia.

Predmetom technických špecifikácií 04 Tunely je definovanie niektorých technických parametrov pre objekty tunelov, ktorých obstarávateľom je Národná diaľničná spoločnosť a.s.

TeŠp 04 sú záväzné pre projektové organizácie, ktoré spracovávajú projektovú dokumentáciu pre stavby, ktorých investorom je NDS, a. s. Iné technické riešenia je možné navrhnúť iba po predchádzajúcom odsúhlasení NDS, a.s..

TeŠp 04 sa uplatnia pre všetky stupne projektových dokumentácií v primeranom rozsahu, ktorý zodpovedá podrobnostiam konkrétne spracovávaného stupňa projektovej dokumentácie.

Použité skratky

AHN	akumulačná havarijná nádrž
CRS	centrálny riadiaci systém tunela
D	Diaľnica
DÚR	dokumentácia na územné rozhodnutie
DRS	dokumentácia na realizáciu stavby
DSRS	dokumentácia skutočného realizovania stavby
DSP	dokumentácia na stavebné povolenie
DVP	dokumentácia na vykonanie prác
ORL	odlučovač ropných látok
PD	projektová dokumentácia (všeobecne)
PK	pozemné komunikácie
RC	rýchlostná cesta
SDP	stredný deliaci pás smerovo rozdelenej komunikácie
TeŠp	technické špecifikácie
TKP	technicko-kvalitatívne podmienky
TP	technické podmienky
VL	vzorové listy
VDZ	vodorovné dopravné značenie
VTD	výrobno-technická dokumentácia
ZDZ	zvislé dopravné značenie
ZoD	zmluva o dielo

2 Všeobecne

- 2.1** Konštrukcia tunela sa navrhuje podľa tabuľky 2.1 STN EN 1990 pre kategóriu návrhovej životnosti 5 v trvaní 100 rokov.
- 2.2** Krátke tunely sa navrhujú na návrhovú rýchlosť príľahlých úsekov D alebo RC. V stredných a dlhých tuneloch sa môže uvažovať so znížením návrhovej rýchlosti vid'. STN 73 7507. Jednosmerné tunely žiadame navrhnúť s návrhovou rýchlosťou 100km/h, obojsmerné tunely s návrhovou rýchlosťou 80km/h.
- 2.3** V oblasti tunelových portálov je potrebné navrhnúť a vybudovať plochy pre vozidlá údržby správcu komunikácie a tunela mimo nástupných plôch pre zložky Integrovaného záchranného systému.
- 2.4** Pracovné škáry sa navrhujú v súlade s pracovnými škárami medzi blokmi sekundárneho ostenia. Znamená to, že v mieste pracovnej škáry medzi blokmi sekundárneho ostenia sa navrhujú aj pracovné škáry vozovky, chodníkov, žľabov, obrubníkov a pod..
- 2.5** V prípade, ak komunikácia pred portálom tunela nemá núdzový odstavný pruh, je potrebné pred vjazdom do tunela zabezpečiť návrh odstavných plôch pre vozidlá prepravujúce nebezpečné veci (ADR), resp. nadrozmerný náklad. Odstavné plochy sa vytvoria rozšírením odstavného pruhu diaľnice o min. 3,5 m v dĺžke min. 100 m. Odstavné plochy budú ukončené vo vzdialenosti najmenej 50 m pred portálom. Začiatok odstavných plôch bude navrhnutý čo najbližšie k portálu tunela podľa konkrétnych podmienok s ohľadom na minimalizáciu investičných nákladov, trvalých záberov, ...
- 2.6** V rámci projektovej dokumentácie je potrebné vypracovať projekt protipožiarnej bezpečnosti tunela. Takýto projekt bude samostatnou súčasťou DSP.
- 2.7** V rámci projektovej dokumentácie je potrebné vypracovať bezpečnostnú dokumentáciu tunela, v rámci ktorej je potrebné vypracovať aj analýzu rizík bezpečnosti s posúdením prepravy nebezpečných vecí (ADR). Výsledkom preskúmania rizík pri preprave nebezpečných vecí musí byť kvalifikácia tunela podľa Európskej dohody o medzinárodnej preprave nebezpečných vecí (ADR). Takáto dokumentácia bude samostatnou súčasťou DSP.
- 2.8** K vypracovaniu dokumentácie dopravného značenia je potrebné vypracovať a odsúhlasiť dokumentáciu dopravnoprevádzkových stavov a náhradných obchádzkových trás pre prípad uzatvorenia tunela. Návrh dopravnoprevádzkových stavov bude vychádzať zo zásady, že je prípustná doprava v tunelovej rúre len v jednom smere s možným obmedzením dopravy v jednom z jazdných pruhov.
- 2.9** Výkresové a textové prílohy pre návrh záchytných a vodiacich bezpečnostných zariadení pred tunelom a v tuneli budú súčasťou samostatnej prílohy mimo dokumentácie jednotlivých cestných objektov. Záchytné bezpečnostné zariadenia pred tunelom je nutné navrhnúť tak, aby sa zabránilo čelnému nárazu vozidla do portálovej časti tunela alebo jeho objektov. V DÚR, DSP a DRS ako súčasť DP sa nesmú uvádzať názvy žiadnych výrobkov. Konkrétny stavebný výrobok je možné v týchto stupňoch PD uviesť v tom prípade, ak je to nevyhnutné a nie je možné navrhnúť iný výrobok.
- 2.10** DVP pre záchytné a vodiace bezpečnostné zariadenia v tuneloch bude vypracovaná s uvedením konkrétnych stavebných výrobkov použitých pre tieto zariadenia na

konkrétnej stavbe v súlade s ponukou zhotoviteľa. Zvodidlo sa môže osadiť na miesto zabudovania iba na základe vypracovanej DVP, bez takejto dokumentácie sa zvodidlo

- 2.11** nemôže osadiť. DVP pre zvodidlo musí byť overená oprávnenou osobou, autorizovaným stavebným inžinierom.
- 2.12** Pre každý tlmíč nárazu navrhnutý v tuneloch pre konkrétnu stavbu sa vypracuje samostatná príloha ako súčasť DVP.
- 2.13** Požadujeme doplniť:
- požiadavky na vodorovné dopravné značenie (VDZ),
 - uviesť, aby sa prvá a druhá hlavná prehliadka vykonávala podľa aktuálnych technických podmienok (TP 095 Prehliadky, údržba a opravy cestných komunikácií. Tunely – stavebné konštrukcie, resp. TP 082 Prehliadky, údržba a opravy cestných komunikácií. Tunely – technologické vybavenia),
 - osvetlenie v tuneloch rozpracovať podľa TNI CEN/CR 14380

3 Portály

- 3.1** Pri návrhu tvaru portálov tunelov je potrebné zohľadniť prípadnú požiadavku na ochranu osadením záchytných bezpečnostných zariadení.
- 3.2** Portály tunelov, ak sú konštruované tak, že v smere proti jazde vozidiel vytvárajú čelnú plochu, sa považujú za prekážky, ktoré je potrebné chrániť záchytnými bezpečnostnými zariadeniami.
- 3.3** Ak sa čelo portálov vytvára odklonením od priameho smeru a zapustením pod úroveň terénu, nepovažuje sa za prekážku, pred ktorú je potrebné osadiť záchytné bezpečnostné zariadenie.
- 3.4** Prevádzkové plochy pred portálmi tunelov je potrebné navrhnuť tak, aby na zabezpečenie bezpečnosti bolo možné osadiť záchytné bezpečnostné zariadenia v požadovaných minimálnych dĺžkach podľa platných predpisov.
- 3.5** Prevádzkové plochy musia zabezpečiť požiadavky pre vozidlá údržby. Je potrebné zabezpečiť plochy pre zimnú údržbu so zabezpečením dostatočnej rezervy pre prípadné uloženie odhrnutého snehu.
- 3.6** V stredných deliacich pásoch pred portálmi tunelov sa navrhnu prejazdy SDP s osadením otváracích zvodidiel úrovne zachytenia min. H2.
- 3.7** Portály tunelov a ich bezprostredné okolie sa navrhujú bez vegetačných úprav na šikmých a ťažko prístupných plochách. Takýto návrh musí byť preukázateľne odsúhlasený zo strany NDS, a. s.

4 Ostenie

- 4.1** Na tú časť sekundárneho ostenia tunelov, priečných prepojení, prípadne chodníkov, ktorá je vystavená vonkajším vplyvom (priame účinky rozmrazovacích prostriedkov,

mráz), do vzdialenosti 600 m od portálu sa má použiť betón minimálnej triedy pevnosti betónu v tlaku C30/37 a stupeň vplyvu prostredia XF4 podľa STN EN 206.

- 4.2** Povrchová úprava definitívneho ostenia odrazným (zosvetľujúcim) náterom bude realizovaná do výšky 4,8 m nad chodníkom. Všetky špecifikácie a technicko-kvalitatívne požiadavky materiálu sú uvedené v TKP26.

5 Vozovka v tuneloch

- 5.1** Vozovky sa navrhujú na základe výpočtu pre triedu dopravného zaťaženia zodpovedajúcu predpokladanému dopravnému zaťaženiu predmetnej komunikácie pre obdobie 35 rokov od uvedenia do užívania.
- 5.2** Uprednostňuje sa návrh zloženia vrstiev vozovky v dvoch usporiadaniach:
Konštrukcia č. 1: - cementobetónový kryt dvojvrstvový;
 - cementom stmelená zmes;
 - ochranná vrstva.
- 5.3** Rozmery dosiek sa navrhnú podľa požiadavky STN 73 6123 a TP 098. Pričné škáry cementobetónového krytu musia byť v súlade s pracovnými škárami medzi blokmi sekundárneho ostenia.
- 5.4** Návrh rozmiestnenia škár krytu cementobetónovej vozovky a návrh klzných trňov v priečných škárach, prípadne kotiev v pozdĺžnych škárach sa v DRS dokumentuje v samostatnej grafickej prílohe.
- 5.5** Návrh detailov súvisiacich s tvarom a usporiadaním všetkých škár v cementobetónovej vozovke sa v DRS dokumentuje v samostatnej grafickej prílohe.
- 5.6** Zálievka škár v kryte cementobetónovej vozovky sa navrhuje s použitím zálievkových hmôt spracovávaných za studena.
- 5.7** Zálievka škár na styku krytu cementobetónovej vozovky v tuneloch s asfaltovým krytom vozovky bežného úseku D alebo RC sa navrhuje s použitím zálievkových hmôt používaných pri mostných záveroch spracovávaných za horúca.
V mieste styku CB dosky, cementovej stabilizácie a prechodovej dosky navrhnúť funkčnú dilatáciu o šírke min.25 mm.
- 5.8** Zmena krytu vozovky z cementobetónového v tuneli na asfaltový na bežnom úseku D alebo RC sa navrhne vo vzdialenosti min. 150 m pred alebo za tunelom, prípadne až po mostný záver mostného objektu, ak sa nachádza vo vzdialenosti kratšej ako 150 m pred alebo za tunelom.
- 5.9** Prechod v mieste styku cementobetónovej vozovky v tuneli a asfaltovej vozovky na bežnom úseku D alebo RC sa navrhne zosilnením hrúbky dvoch koncových dosiek o hodnotu rovnajúcu sa hrúbke podkladnej vrstvy.
- 5.10** Prechodový klin medzi hrúbkami týchto dosiek a hrúbkou bežných dosiek sa navrhne v tretej doske na dĺžke 2,0 m.
- 5.11** Protišmyková úprava povrchu cementobetónového krytu sa navrhne ako povrch s obnaženým kamenivom (tzv. „vymývaný betón“).

- 5.12** Pre každú dosku ohraničenú pozdĺžnou a priečnou škárou sa v projektovej dokumentácii navrhne označenie, ktoré sa trvalým spôsobom (otlačkom matrice na povrchu betónu) vyznačí na povrchu každej dosky pri realizácii vozovky. Spôsob a miesto označovania dosiek sa navrhne podľa dohody s objednávatelom (NDS, a. s.). Označenie dosiek cementobetónového krytu je uvedené v platných technických predpisov VL5-Tunely.

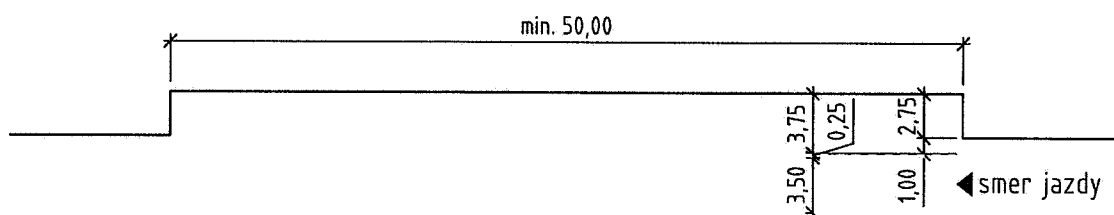
6 Odvodnenie

- 6.1** Odvodňovacie zariadenia horninovej vody sa nadimenzujú s 25 % rezervou kapacity ku predpokladaným prítokom podľa výsledkov IGHP. Pri vypracovaní DVP sa zohľadnia prítoky horninovej vody zistené pri razení tunela.
- 6.2** Pre líniové odvodnenie povrchu vozovky a chodníkov v tuneli sa navrhnu štrbinové prefabrikované žľaby z dielcov dĺžky max. 2m podľa platných technických predpisov TKP26.
- 6.3** Návrh odvodnenia vozovky štrbinovými žľabmi musí obsahovať prvky, ktoré v prípade požiaru zabránia šíreniu ohňa horľavých kvapalín v systéme odvodnenia (požiarne uzávery vytvorené šachtami s nornou stenou alebo zhybkami na potrubí, ...)
- 6.4** Štrbinové žľaby sa navrhujú s priebežnou štrbinou z dôvodu umožnenia spoľahlivého čistenia žľabov počas prevádzky. Pri núdzových východoch (priechodných i prejazdnych prepojeniach) sa odvodnenie v priestore priechodu, resp. prejazdu vybuduje ako uzavreté (bezštrbinová rúra), resp. prerušené záslepkami (v prípade so samostatným zberačom vôd z vozovky).
- 6.5** Súčasti odvodnenia sa navrhnu s dôrazom na typovú, materiálovú a technologickú jednotnosť a kontinuitu.
- 6.6** Pokiaľ to hydrotechnický výpočet dovoľuje, požadujeme vylúčenie centrálného zberača horninových vôd. Ak nie, revízne šachty centrálného zberača priesakových (drenážnych) vôd sa prednostne navrhujú do osi ľavého jazdného pruhu tunelovej rúry. Poklopy na revíznych šachtách sa navrhujú osadiť do dodatočne vyvŕtaného kruhového otvoru v cementobetónovej vozovke, ktorý umožní kvalitné a vo vzťahu k povrchu vozovky výškovo presné osadenie poklopu. Liatinové rámy a poklopy na revíznych šachtách požadujeme osadiť s triedou zaťažiteľnosti D400, kruhového prierezu s vonkajším priemerom rámu \varnothing 780 mm, bez vetracích otvorov s tlmiacou vložkou a bezskrutkovou aretáciou, s asfaltovou tesniacou a dilatačnou vrstvou okolo rámu v šírke 100 mm od rámu a hr. 40 mm, bez poškodenia betónovej vozovky a odlamovania hrán.
- 6.7** Poklopy a rámy vo výklenkoch a pred portálmi tunela slúžiace na čistenie drenáže navrhovať ako kompozitné, vodotesné, s triedou reakcie na oheň B_f-s1 v súlade s platnými technickými predpismi. Šachty na čistenie drenáže v čistiacich výklenkoch sa majú navrhovať obdĺžnikového prierezu s min. rozmermi 800x600 mm. V týchto šachtách sa navrhne šachtové dno s kruhovou kynetou.
- 6.8** Odvedenie horninových vôd sa má navrhnuť tak, aby bolo zabezpečené bezproblémové čistenie všetkých zabudovaných komponentov.
- 6.9** Povrchová úprava dna šacht v čistiacich výklenkoch a dna revíznych šacht sa navrhuje z materiálu vhodného pre styk s podzemnou vodou (plastbetón, PE alebo PP) neutrálnym voči tvorbe sintru.

- 6.10** Návrh smerového a výškového vedenia potrubí ako aj vhodný tvar kynety v šachtách umožňujúci laminárne prúdenie (dno s kynetou s vyvýšením) musí byť taký, aby sa zamedzilo turbulentnému prúdeniu.
- 6.11** Projektant navrhne odvodnenie pláne vozovky aj v miestach hĺbených častí v prípade, ak je pozdĺžny sklon pláne vozovky vedený smerom do tunela.
- 6.12** Pred zaústením potrubia z odvodnenia vozovky do odlučovača ropných látok sa musí navrhnuť rozdeľovacia šachta, v ktorej bude nad hladinou bežného prietoku v potrubí navrhnutý odtok samostatným potrubím do akumulácie havarijnej nádrže (AHN). Pre prípad výskytu silne znečistených vôd z čistenia tunela alebo havarijných kvapalín navrhne sa uzavretie potrubia do ORL pomocou stavidla s diaľkovým ovládaním prostredníctvom centrálného riadiaceho systému (CRS) a táto voda bude odvedená do AHN. CRS sa navrhne tak, aby bolo umožnené ovládanie a snímanie polôh uzáveru s elektropohonom, kontinuálne a hladinové snímanie zaplnenia AHN, snímanie vstupu do AHN a hlásenie maximálnej hladiny v AHN svetelnou aj zvukovou signalizáciou.

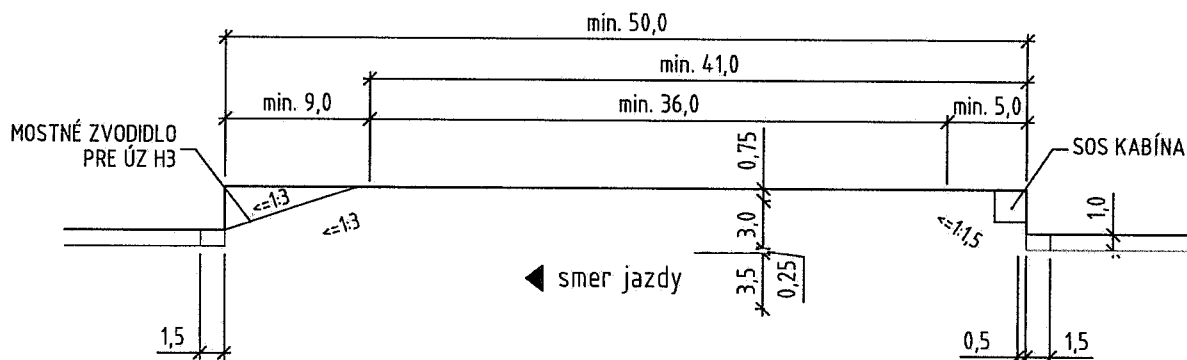
7 Zálivy

- 7.1** Zálivy v tuneloch žiadame navrhnuť v rozmeroch s dĺžkou min. 50 m a šírkou min. 2,75 m, pozri obrázok 1.

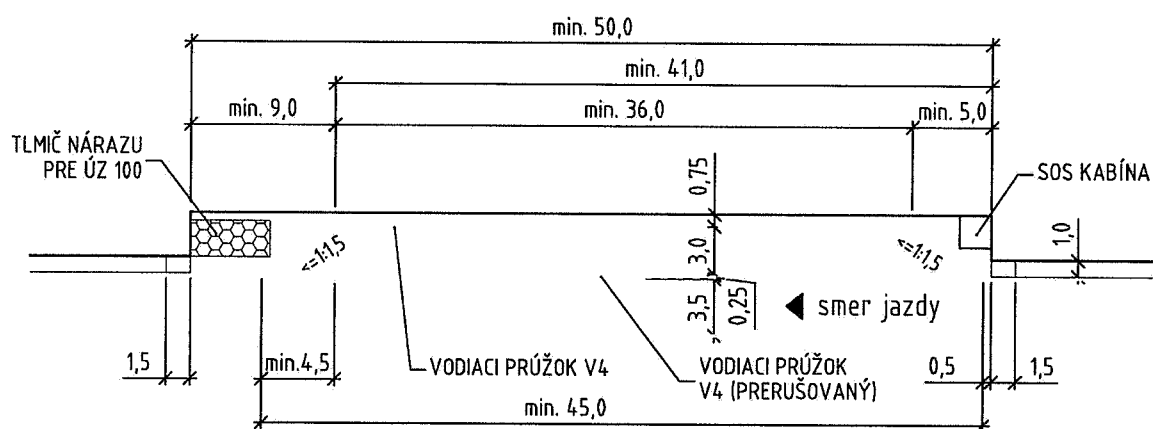


Obrázok 1: Minimálne rozmery zálivov

- 7.2** Pre dosiahnutie zvýšenej bezpečnosti a pre elimináciu následkov v prípade kolízie dopravných prostriedkov v miestach zálivov sa môže navrhnuť:
- a) V jednosmerných tuneloch:
 - navrhnuť ukončenie zálivu zošikmením sekundárneho ostenia
 - osadenie mostného zvodidla pre úroveň zachytenia min. H3 kotveného do časti chodníka navrhnutého pozdĺž ostenia tunela. Konštrukčné usporiadanie zálivov pre prípad návrhu osadenia zvodidla pozri obr. 2.
 - b) V obojsmerných tuneloch:
 - osadenie tlmíča nárazu pre úroveň zachytenia min. 100. Konštrukčné usporiadanie zálivov pre prípad návrhu osadenia tlmíča nárazu pozri obr. 3.

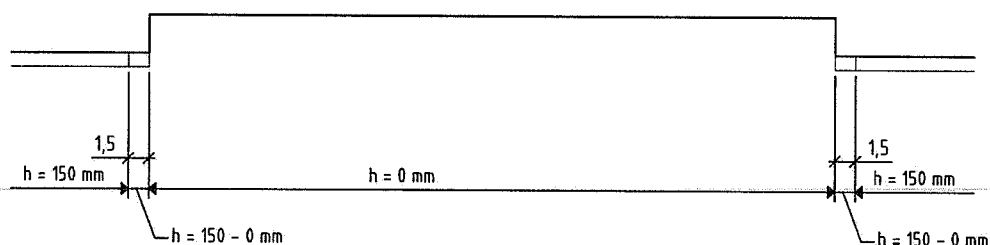


Obrázok 2: Konštrukčné usporiadanie zálivov pre prípad návrhu osadenia zvodidla



Obrázok 3: Konštrukčné usporiadanie zálivov pre prípad návrhu osadenia tlmiča nárazu

7.3 V oblasti zálivov sa nenavrhujú chodníky so zvýšeným obrubníkom, pozri obr. 4. Chodníky so zvýšeným obrubníkom navrhnuté pozdĺž ostení mimo zálivov sa ukončia na hrane zálivu vytratením na dĺžke 1,5 m.



Obrázok 4: Oblasti v blízkosti zálivu s vyznačením navrhovanej výšky obrubníka

7.4 Značenie núdzových zálivov sa navrhne v súlade s TP 099.

8 Otvory a vstupy v tunelových osteniach

- 8.1 Zvláštnu pozornosť pri návrhu tunelov je potrebné venovať všetkým úpravám ostenia, ktorými sú rôzne otvory (niky, dvere, vráta a pod.).
- 8.2 V prípade, že má výklenok rozmer v smere osi tunela viacej ako 4 m, je potrebné navrhnuť plochy ostenia po obvode výklenku šikmé, nie kolmé na ostenie. Zošikmenie sa navrhuje v odklone min. 1:3. Rovnakú úpravu je vhodné navrhnuť aj pre výklenky, ktorých rozmer v smere osi tunela je menší ako 4 m.
- 8.3 Všetky niky a otvory v ostení a chodníkoch (niky pre káble technologického vybavenia, otvory v okolí hydrantov, suchovodov atď.) musia byť prekryté nerezovým plechom.

9 Káblové šachty

- 9.1 Káblové šachty sa navrhujú s účinným odvodnením šachty v najnižšom mieste dna šachty. Prednostne sa navrhuje gravitačné odvodnenie šácht. V prípade nerealizovateľnosti gravitačného odvodnenia sa navrhne odvodnenie pomocou čerpania.
Prestupy káblov realizovať pomocou certifikovaného systému na vodotesnosť, požiaru odolnosť ako aj odolnosť voči hlodavcom.
- 9.2 Poklopy káblových šácht sa navrhujú podľa platných technických predpisov (materiál, trieda zaťaženia, trieda reakcie poklopov na oheň atď.). Poklopy žiadame navrhnuť olemované nerezovým rámom so 4ks závesmi z nerezovej ocele.

10 Ostatné

- 10.1 Všetky poklopy a rámy poklopov v tuneloch sa navrhujú z kompozitných materiálov z organickej polymérnej živice a sklenených vlákien pre triedu dopravného zaťaženia D400.
- 10.2 Požiaru odolnosť a reakcia na oheň stavebných konštrukcií, ktoré sú súčasťou tunelov, sa navrhuje v minimálnych požiadavkách podľa TP 099 Protipožiaru bezpečnosť cestných tunelov.
- 10.3 Všetky rebríky umiestňované do šachiet realizovať z kompozitného materiálu z organickej polymérnej živice a sklenených vlákien so stúpadlami s protišmykovou úpravou.
- 10.4 Povrch chodníka a všetky jeho súčasti (poklopy) sa navrhnu s dilatačnou škárou pozdĺž ostenia a obrubníka resp. štrbinového žlabu. Dilatačná škára sa zatesní trvalo pružným tmelom s predtesnením. Dodržať dilatácie blokov sekundárneho ostenia.
- 10.5 V priestore obidvoch portálov a vo všetkých priečnych prepojeniach je potrebné navrhnuť zásuvkovú skriňu osadenú ističmi a prúdovým chráničom, so zásuvkami min 1x400V AC/16A/5P, 2x230 V AC/16A, krytie min IP44, materiál bezhalogénový, odolný voči UV žiareniu.

- 10.6** V rámci kamerového dohľadu sa navrhne autonómny systém pre detekciu vozidiel prepravujúcich nebezpečné veci, vrátane štatistického modulu pre vyhodnotenie úspešnosti detekcie a s prepojením do centrálného riadiaceho systému. Detekcia vozidiel prepravujúcich nebezpečné veci bude z prednej strany vozidla na vjazde i výjazde z tunelovej rúry.
- 10.7** V rámci návrhu mechanických výškových zábran sa navrhne aj snímač polohy ich deštrukčnej časti s prepojením do centrálného riadiaceho systému (s väzbou na tunelreflex).