

# Bezpečnostný audit /inšpekcia/ pred uvedením stavby do užívania v zmysle vyhlášky č. 251/2011 Z.z.

## 1. Úvod

- **Objednávateľ Bezpečnostného auditu:**

Amberg Engineering Slovakia, s.r.o., Somolického 1/B, 811 06 Bratislava

- **Cieľ Bezpečnostného auditu:**

Posúdenie zrealizovania požadovaných bezpečnostných parametrov na dopravnej stavbe „Diaľnica D1 Lietavská Lúčka – Višňové, Križovatka Lietavská Lúčka, pred uvedením stavby do užívania.

Predmetom auditovanej časti stavby Diaľnice D1 Lietavská Lúčka – Višňové, Križovatka Lietavská Lúčka a jej rozsah spočíval vo vybudovaní križovatkových vetiev. Križovatka Lietavská Lúčka spolu s Privádzačom Žilina prepája diaľnicu D1 s komunikačným systémom mesta Žilina a príslušných obcí v južnej časti aglomerácie. Účelom zrealizovaného objektu „Križovatka Lietavská Lúčka“ bolo zabezpečiť dopravné napojenie na nadradenú cestnú sieť v južnej časti mesta Žilina. Vybudovaním predmetného dopravného uzla s napojením na Tunel Višňové dochádza k vylepšeniu dopravnej situácie na koridore Žilina – Rajecké Teplice.

Cieľom objektu bolo vybudovať plnohodnotnú mimoúrovňovú križovatku s napojením cesty I/64 na diaľnicu D1 prostredníctvom privádzača a zabezpečiť prepojenie všetkých dopravných smerov v južnej časti krajského mesta Žilina.

- **Objekt Bezpečnostného auditu:**

Jedná sa o nasledovnú dopravnú stavbu:

### **Diaľnica D1 Lietavská Lúčka - Višňové.**

Stavba je rozdelená na samostatné stavebné objekty, súčasťou auditu sú objekty:

101-00 Diaľnica D1 (101-00.A Diaľnica D1 od km -0,895 do km +0,415)

102-00 Diaľničný privádzač Lietavská Lúčka - Žilina

111-00 Križovatka Lietavská Lúčka

205-00 Most nad diaľnicou D1 v km 2,100

211-00 Most na vetve V8 nad privádzačom Žilina

229-00 Oporné múry v križovatke Lietavská Lúčka

242-00 Protihluková stena – na vetve V6

243-00 Protihluková stena – na vetve V8

316-00 KORL v križovatke Lietavská Lúčka

322-00 Oplotenie diaľnice /časť: Križovatka Lietavská Lúčka/

340-00 Preložka potoka Ílovec v križovatke Lietavská Lúčka

501-00 Dažďová kanalizácia diaľnice /časť: stoka N/

655-00 Informačný systém diaľnice – stavebná časť /úsek 101-00.A/



- **Podklady pre spracovanie Bezpečnostného auditu:**

Podkladom pre spracovanie tohto bezpečnostného auditu bola objednávatelom predložená projektová dokumentácia v stupni dokumentácia skutočného realizovania stavby /DSRS/, spracovaná v júli 2024.

**SO 101-00 Diaľnica D1 /101-00.A Diaľnica D1 od km -0,895 do km +0,415/**

Generálny projektant: Amberg Engineering Slovakia, s.r.o., Somolického 1/B, 811 06 Bratislava

Riaditeľ projektu: Ing. Ivan Brigant

Hlavný inžinier projektu: Ing. Ľuboslav Nagy

Projektant auditovaného stavebného objektu: Dopravoprojekt, a.s. Bratislava, Stredisko Liptovský Mikuláš, Ester Šimerovej Martinčekovej 4505/2, 031 01 Liptovský Mikuláš

Zodpovedný projektant: Ing. Imrich Bekeč

**SO 102-00 Diaľničný privádzač Lietavská Lúčka - Žilina**

Generálny projektant: Amberg Engineering Slovakia, s.r.o., Somolického 1/B, 811 06 Bratislava

Riaditeľ projektu: Ing. Ivan Brigant

Hlavný inžinier projektu: Ing. Ľuboslav Nagy

Projektant auditovaného stavebného objektu: Dopravoprojekt, a.s. Bratislava, Stredisko Liptovský Mikuláš, Ester Šimerovej Martinčekovej 4505/2, 031 01 Liptovský Mikuláš

Zodpovedný projektant: Ing. Imrich Bekeč

**SO 111-00 Križovatka Lietavská Lúčka**

Generálny projektant: Amberg Engineering Slovakia, s.r.o., Somolického 1/B, 811 06 Bratislava

Riaditeľ projektu: Ing. Ivan Brigant

Hlavný inžinier projektu: Ing. Ľuboslav Nagy

Projektant auditovaného stavebného objektu: SHP SK s.r.o., Mlynské luhy 64, 821 05 Bratislava

Zodpovedný projektant: Ing. Zbyněk Lazar

Fyzická obhliadka stavby bola auditorom realizovaná v septembri 2024.

## 2. Použitá literatúra

**Normy STN:**

STN 01 8020:2000/07	Dopravné značky na pozemných komunikáciách
STN 01 8500	Základné názvoslovie v doprave
STN 73 3000: STN EN 16907-1	Zemné práce. Časť 1: Zásady a všeobecné pravidlá
STN 73 3000: STN EN 16907-2	Zemné práce. Časť 2: Klasifikácia materiálov
STN 73 3000: STN EN 16907-3	Zemné práce. Časť 3: Stavebné postupy
STN 73 3040	Geosyntetika. Základné ustanovenia a technické požiadavky
STN 73 3050	Zemné práce. Všeobecné ustanovenia
STN 73 6005	Priestorová úprava vedení technického vybavenia
STN 73 6052: STN EN 12767	Pasívna bezpečnosť nosných konštrukcií vybavenia pozemných komunikácií.
STN 73 6056	Odstavné a parkovacie plochy cestných vozidiel
STN 73 6100	Názvoslovie pozemných komunikácií

STN 73 6101:2024	Projektovanie diaľnic
STN 73 6102:2024	Projektovanie ciest
STN 73 6110:2024	Projektovanie miestnych ciest
STN EN 1436:2007-11 (73 7010)	Materiály na dopravné značenie pozemných komunikácií. Požiadavky na vodorovné dopravné značky
STN EN 1317-1:2000	Záchytné bezpečnostné zariadenia na pozemných komunikáciách. Časť 1
STN EN 1317-2:2000	Záchytné bezpečnostné zariadenia na pozemných komunikáciách. Časť 2
STN EN 1317-3:2000	Záchytné bezpečnostné zariadenia na pozemných komunikáciách. Časť 3
STN EN 1423	Materiály na vodorovné dopravné značenie pozemných komunikácií. Posypové materiály. Balotina, protišmykové prísady a ich zmesi
STN EN 13036-7	Povrchové vlastnosti vozoviek. Skúšobné metódy. Časť 7
STN 73 6114	Vozovky pozemných komunikácií. Základné ustanovenia pre navrhovanie
STN 73 6121	Stavba vozoviek – hutnené asfaltové vrstvy
STN 73 6122	Stavba vozoviek – liaty asfalt na pozemné komunikácie
STN 73 6123	Stavba vozoviek - cementobetónové kryty
STN 73 6124-1	Stavba vozoviek - Časť 1: Hydraulicky stmelené vrstvy
STN 73 6125	Stavba vozoviek – stabilizované podklady
STN 73 6126	Stavba vozoviek – nestmelené vrstvy
STN 73 6127-1	Stavba vozoviek - Prelievane vrstvy. Časť 1: Penetračný makadam
STN 73 6127-2	Stavba vozoviek - Prelievane vrstvy. Časť 2: Štrk čiastočne vyplnený cementovou maltou
STN 73 6127-3	Stavba vozoviek - Prelievane vrstvy. Časť 3: Asfaltocementový betón
STN 73 6128-1	Stavba vozoviek – Časť 1: Vtláčaný asfaltový betón
STN 73 6128-2	Stavba vozoviek – Časť 2: Vsypaný makadam
STN 73 6129	Stavba vozoviek – postreky, nátery a membrány
STN 73 6131	Stavba vozoviek. Kryty z dlažby, cestných a vegetačných dielcov
STN 73 6132	Hutný nestmelený podklad vozovky. Mechanicky spevnená zemina
STN 73 6133	Stavba ciest. Teleso pozemných komunikácií
STN 73 6160	Skúšanie asfaltových zmesí a vrstiev
STN 73 6179-Z2:2004	Rehabilitácia cementobetónových vozoviek pomocou asfaltových zmesí
STN 73 6195	Hodnotenie protišmykových vlastností povrchu vozoviek
STN 73 6200	Mostné názvoslovie
STN 73 6201	Projektovanie mostných objektov
STN 73 6242	Navrhovanie a zhotovovanie vozoviek na mostoch pozemných komunikácií
STN 73 6266	Protinárázové zábrany mostov nad pozemnými komunikáciami
STN 73 6425	Autobusové, trolejbusové a električkové zastávky
STN 73 6713/Z1:1997	Dažďové vpusty

**TKP MDPT SR**

0/2012	Všeobecne
2/2019	Zemné práce
3/2013	Priepusty
4/2010	Odvodňovacie zariadenia a chráničky pre inžinierske siete
5/2020	Podkladové vrstvy z nestmelených a hydraulicky stmelených zmesí
6/2019	Hutnené asfaltové zmesi

---

7/2019	Liaty asfalt
8/2019	Cementobetónové kryty vozoviek
9/2021	Kryty chodníkov a iných plôch z dlažby
10/2019	Záchytné bezpečnostné zariadenia
11/2011	Dopravné značenie
15/2018	Betónové konštrukcie všeobecne
18/2018	Betón na konštrukcie
25/2012	Vegetačné úpravy
37/2011	Asfaltocementové vrstvy vozoviek

**KLAZ – Materiálové katalógové listy /doplnok k TKP/**

KLA 1/2019	Katalógové listy asfaltov
KLK 1/2021	Katalógové listy kameniva
KLEaZ 1/2021	Katalógové listy emulzií a zálievok
KLAZ 1/2019	Katalógové listy asfaltových zmesí
KLVM 1/2010	Katalógové listy vozoviek na mostoch

**TP SSC, TP MDPT, TP MDVRR**

TP 010/2019	Zvodidlá na pozemných komunikáciách
TP 012 (VL 6.1, 6.4)	Použitie zvislých a vodorovných opravných značiek na pozemných komunikáciách (2019)
TP 013/2005	Systém hodnotenia zvislých dopravných značiek a vodorovných dopravných značiek
TP 015/2005	Všeobecné zásady na použitie retroreflexných dopravných gombíkov na pozemných komunikáciách
TP 017/2005	Projektovanie odvodňovacích zariadení na cestných komunikáciách
TP 035/2010	Vegetačné úpravy pri pozemných komunikáciách
TP 037/2019	Zvodidlá na pozemných komunikáciách. Betónové zvodidlá
TP 048/2019	Navrhovanie debarierizačných opatrení pre osoby s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie na pozemných komunikáciách
TP 058/2012	Zosilňovanie asfaltových vozoviek
TP 064/2016	Použitie geosyntetických a im podobných materiálov vo vrstvách asfaltových vozoviek
TP 065/2013	Tlmiče nárazov
TP 069/2022	Použitie dopravných značiek a dopravných zariadení na označovanie pracovných miest
TP 083/2014	Katalóg porúch asfaltových vozoviek
TP 092/2015	Stanovenie základných prvkov bezpečnosti pri prevádzke pozemných komunikácií
TP 098/2015	Navrhovanie cementobetónových vozoviek na cestných komunikáciách
TP 101/2015	Metodika na stanovenie tuhosti asfaltových zmesí
TP 102/2015	Výpočet kapacít pozemných komunikácií
TP 105/2022	Použitie smerových stĺpikov a odrážačov
TP 108/2019	Zvodidlá na pozemných komunikáciách. Oceľové zvodidlá
TP 109/2019	Zvodidlá na pozemných komunikáciách. Dočasné zvodidlá

---

TP 112/2019	Nakladanie s dažďovými vodami odvádzanými z pozemkov pozemných komunikácií a parkovísk
TP 117/2023	Spoločné zásady používania dopravných značiek a dopravných zariadení
TP 118/2023	Zásady používania vodorovných dopravných značiek

**VL – Vzorové listy stavieb pozemných komunikácií**

VL 1/2019	Vozovky a krajnice
VL 2/2016	Teleso pozemných komunikácií
VL 2.2/2021	Odvodnenie
VL 4/2021	Mosty
VL 6.1/2023	Zvislé dopravné značky
VL 6.2/2023	Vodorovné dopravné značky
VL 6.3/2023	Svetelné signály
VL 6.4/2023	Vodiace dopravné zariadenia

**3. Dopravno-inžinierske posúdenie realizovaného uzla**

Križovatka Lietavská Lúčka rieši mimoúrovňové križovanie ciest D1 – funkčnej vetvy od tunelu Žilina, realizovanej vetvy od tunela Višňové, vetvy cesty I/64b od mesta Žiliny a pripravovanej vetvy preložky cesty I/64 od Rajeckých Teplíc.

**Počet motorových vozidiel, prechádzajúcich dotknutými úsekmi cesty D1 vetva tunel Žilina a vetvy I/64b od mesta Žilina podľa výsledkov Celoštátneho sčítania dopravy, zabezpečeného SSC Bratislava v rokoch 2022 - 2023:**

**Sčítanie dopravy D1 vetva tunel Žilina /sčítací úsek 97340/ a cesta I/64b /sčítací úsek 96170/:**

Rok 2023	NV	OA	MOTO	spolu
96170 I/64b	610	3.459	23	4.092
97340 D1	1.089	2.816	11	3.916

**Prognózované koeficienty rastu intenzity dopravy VÚC Žilina:**

cesta	rok	2010	2020	2030	2040
D1 ľahké vozidlá		1,00	1,51	2,00	2,48
D1 ťažké vozidlá		1,00	1,39	1,77	2,14
cesty I. triedy ľahké vozidlá		1,00	1,22	1,42	1,62
cesty I. triedy ťažké vozidlá		1,00	1,15	1,28	1,38

**Priemerná intenzita dopravy na ceste D1 a I/64b - výhľad**

ZASK	rok 2023	rok 2030	rok 2040
D1	3.916	5.259*	7.783*
I/64b	4.092	4.379	5.255

\* údaje pre D1 nezohľadňujú nárast dopravy na D1 po otvorení úseku tunela Višňové, kam sa presmeruje časť dopravy z cesty I/18 (úsek Strečno – Žilina), ktorým v roku 2023 prešlo spolu 22.106 mot. vozidiel/24 h, s podielom NV 28,5%.

## 4. Posúdenie spracovanej projektovej dokumentácie stavby

### Diaľnica D1 Lietavská Lúčka – Višňové

### Križovatka Lietavská Lúčka /dotknuté stavebné objekty/

Križovatka je situovaná na diaľnici D1 v úseku medzi tunelom Žilina a tunelom Višňové. Križovatka rieši križovanie diaľnice D1 a diaľničného privádzača Lietavská Lúčka – Žilina. Tento úsek privádzača nadväzuje na začiatku v km 1,600 na predchádzajúci úsek privádzača, a na konci v km 2,500 prechádza do nasledujúceho zrealizovaného úseku privádzača.

V priestore východne od obce Lietavská Lúčka križuje diaľnicu D1. Súčasťou celého komplexného dopravného riešenia je aj objekt križovatky Lietavská Lúčka, ktorý spája pomocou jednotlivých križovatkových vetiev privádzač s diaľnicou D1. Celková dĺžka predmetného úseku privádzača je 900 m. Na diaľničnom privádzači Lietavská Lúčka - Žilina bola zrealizovaná prevažná časť zemného telesa predchádzajúcim zhotoviteľom (Salini Impregilo), hlavne v južnej časti stavby. Predmetom objektu bolo dobudovanie zemného telesa, skompletizovanie spodnej stavby a odvodnenia vybudovanie vozovky a príslušenstva.

Vybudovaný úsek diaľnice D1 bol napojený na už zrealizovanú časť diaľnice v úseku Hričovské Podhradie – Lietavská Lúčka. Ľavý jazdný pás bol na zrealizovanú časť napojený v km -0,855244, pravý jazdný pás v km -0,867516.

Diaľnica sa dotýka existujúcich ciest I/64, III/01889 a poľných ciest, ktoré boli v rámci stavby upravené alebo preložené. Preložku cesty I/64 v úseku Rajec – Žilina riešil diaľničný privádzač, ktorý je pripravovaný čiastočne ako samostatný stavebný objekt P102-00 a čiastočne bol realizovaný v rámci inej stavby.

Cesta III/01889 nebola výstavbou diaľnice D1 dotknutá a zostala bez zmeny v pôvodnej polohe.

Po spustení diaľnice D1 do prevádzky bude prístup na stavbu rozdelené pozemky možný z existujúcej cesty III/01889, ktorá križuje D1 v diaľničnom kilometri 3,180.

Ďalej je prístup na stavbu rozdelené pozemky umožnený z nasledujúcich preložiek poľných ciest :

- územie v úseku D1 od km 0,000 – 0,400 zabezpečuje preložka poľnej cesty SO 131- 00, ktorá vedie pod mostným objektom SO 201-00
- územie v úseku D1 od km 1,900 – 2,200 zabezpečuje preložka poľnej cesty SO 132- 00, ktorá vedie popod mostný objekt SO 202-00
- územie v úseku D1 od km 3,500 – 4,000 zabezpečuje preložka poľnej cesty SO 134- 00, ktorá križuje diaľnicu pod mostným objektom SO 203-00
- územie v úseku D1 od km 4,200 – 4,500 zabezpečuje preložka poľnej cesty SO 135- 00, ktorá je vedená v súbehu s preložkou potoka a prechádza popod mostný objekt SO 204-00.

V rámci prípravy stavby boli v predstihu vybudované trvalé prístupové asfaltové cesty SO 901- 00 (D1 km 0,650 – 1,900), 902-00 (D1 km 2,500 – 3,200), vrátane ich prepojenia.

Nespevnené cesty SO 903-00 a 904-00 slúžili pri výstavbe diaľnice pre príjazd alebo pohyb stavebných mechanizmov.

## STAVEBNÉ OBJEKTY

**Objekt 101-00.A** je súčasťou SO 101-00, ktorý bol hlavným stavebným objektom stavby diaľnice D1 v úseku Lietavská Lúčka – Višňové. Diaľnica D1 Lietavská Lúčka – Višňové bola navrhnutá v parametroch kategórie D 26,5/100. Diaľnica na začiatku nadväzuje na predchádzajúci úsek D1 Hričovské Podhradie – Lietavská Lúčka a v priestore východne od obce Lietavská Lúčka križuje diaľničný privádzač Lietavská Lúčka – Žilina. Súčasťou dopravného riešenia je tu stavebný objekt križovatky Lietavská Lúčka, ktorý prostredníctvom križovatkových vetiev spája diaľničný privádzač so samotnou diaľnicou D1. Trasa diaľnice ďalej pokračuje v západno-východnom smere.

Na konci prechádza do úseku diaľnice D1 Višňové - Dubná Skala, ktorý je riešený v rámci samostatného stavebného objektu V101-00.

Začiatok predmetného úseku diaľnice leží v staničení km - 0,895 426. Takéto staničenie bolo zvolené z dôvodu, že úsek s križovatkou bol k stavbe pripojený odčlenením od predchádzajúceho úseku. V priestore križovatky Lietavská Lúčka bola diaľnica D1 navrhnutá v úrovni terénu a privádzač Lietavská Lúčka - Žilina ju križuje mostným objektom.

V úseku km 0,125 – 0,350 je trasa vedená v záreze. Za zárezom nasleduje mostný objekt 201-00. Ďalej je trasa vedená na úpätí prilahlých vrchov v hlbokom záreze zaistenom pilóťovými kotvenými zárubňami múrmi a prechádza na most 202-00, ktorým križuje údolie potoka Zlá voda.

V úseku od km 1,070 po km 2,515 sú navrhnuté prídavné pruhy pre obojstranné odpočívadlo Turie.

V km 2,350 – 2,610 prechádza trasa hlbokým zárezom, ktorý je zo stabilitných dôvodov zaistený pilóťovými kotvenými zárubňami múrmi, nasleduje most 203-00. Most 205-00 je vedený nízko nad terénom z dôvodu stability svahu, ktorý by sa v prípade zaťaženia násypom mohol ušmyknúť.

Úsek Lietavská Lúčka – Višňové končí za mostom 204-00 v staničení 4,510 827.

Celková dĺžka D1 v SO 101-00 je 5,406 253 km.

Dokumentácia časti A sa týka úseku diaľnice D1 od km - 0,895 426 až km 0,415 000. Konsolidačné práce a prevažná časť zemných prác bola zrealizovaná už predchádzajúcim zhotoviteľom (Salini Impregilo).

### **Objekt 102-00** Diaľničný privádzač Lietavská Lúčka – Žilina

Predmetný objekt nadväzuje na začiatku v km 1,600 na predchádzajúci úsek privádzača, a na konci v km 2,500 prechádza do predtým zrealizovaného úseku privádzača. V priestore východne od obce Lietavská Lúčka križuje diaľnicu D1.

Súčasťou celého komplexného dopravného riešenia bol aj objekt križovatky Lietavská Lúčka, ktorý spája pomocou jednotlivých križovatkových vetiev diaľničný privádzač s diaľnicou D1.

Celková dĺžka predmetného úseku privádzača je 900 m.

Na diaľničnom privádzači Lietavská Lúčka - Žilina bola zrealizovaná prevažná časť zemných prác, hlavne v jeho južnej časti, predchádzajúcim zhotoviteľom.

V rámci dobudovania objektu bolo dobudovanie zemného telesa, skompletizovanie spodnej stavby a odvodnenia vybudovanie vozovky a príslušenstva.

#### *Základné charakteristiky diaľničného privádzača:*

Kategória komunikácie: R 22,5/80 a R11,5/80

Návrhová rýchlosť: 80 km/h

Maximálny pozdĺžny sklon nivelety: 4,50 %

Minimálny pozdĺžny sklon nivelety: 2,52 %

Typický priečny sklon vozovky: 2,50 %

Maximálny priečny sklon vozovky: 5,50 % (v oblúku)

Minimálny polomer smerových oblúkov: 350 m

Maximálny polomer smerových oblúkov: 430 m

Dĺžka trasy: 900 m

Minimálny výsledný sklon : 2,5 %

Maximálny výsledný sklon : 7,1 %

Parametre smerového vedenia privádzača zodpovedajú STN 73 6101 na návrhovú rýchlosť  $v_n = 80$  km/h.

Základný priečny sklon vozovky je 2,50 %, v oblúku  $R=350$  m je jednostranný priečny sklon 5,50 %, v oblúku  $R=430$  m je jednostranný priečny sklon 4,50 %.

Súčasťou privádzača boli odbočovacie a pripájacie pruhy nadväzujúceho objektu 111-00 križovatka Lietavská Lúčka.

Dĺžky jednotlivých úsekov boli stanovené takto:

Odbočovací pruh na vetvu 7 križovatky: vyradňovací úsek  $L_v=80$  m, spomaľovací úsek  $L_d=65$  m.

Pripájací pruh z vetvy 6 križovatky: zrýchľovací úsek  $L_a=100$  m, manévrovací úsek  $L_m=120$  m, zaraďovací úsek  $L_z = 60$  m

Odbočovací pruh na vetvu 2 križovatky: vyradovací úsek  $L_v=80$  m, spomaľovací úsek  $L_d=50$  m.

Šírkové usporiadanie vozovky diaľničného privádzača /kategória R11,5/80/:

- jazdné pruhy  $2 \times 3,50$  m
- vonkajšie vodiace pružky  $2 \times 0,25$  m
- spevnená krajnica  $2 \times 1,50$  m
- nespevnená krajnica  $2 \times 1,50$  m – so zvodidlom (3,35 m s PH stenami)
- celková šírka v korune 11,50 m

Šírkové usporiadanie vozovky diaľničného privádzača /kategória R22,5/80/:

- jazdné pruhy  $4 \times 3,50$  m
- vnútorné vodiace pružky  $2 \times 0,50$  m
- vonkajšie vodiace pružky  $2 \times 0,25$  m
- spevnená krajnica  $2 \times 1,50$  m
- nespevnená krajnica  $2 \times 1,50$  m – so zvodidlom (3,35 m s PH stenami)
- stredný deliaci pás  $1 \times 3,00$  m
- celková šírka v korune 22,50 m

V úsekoch s odbočovacím alebo zaraďovacím pruhom je šírka tohto pruhu 3,75 m a šírka spevnenej krajnice 0,50 m.

V miestach servisných, ktoré sú šírky 3,0 m za vodiacim prúžkom, sa základná šírka spevnenej krajnice rozšírila o 1,50 m.

Konštrukcia vozovky na severnej časti privádzača (km 2,190 - 2,500)

- asfaltový koberec mastixový modifikovaný SMA 11-I; 40 mm; STN EN 13108-5
  - asfaltový spojovací postrek  $0,5 \text{ kg/m}^2$  PS, CBP; STN 73 6129
  - asfaltový betón modifikovaný AC 22 L, I, PMB 45/80-75, R20; 60 mm; STN EN 13108-1
  - asfaltový spojovací postrek  $0,5 \text{ kg/m}^2$  PS, CBP; STN 73 6129
  - asfaltový betón AC 22 P, I, 35/50, R20; 80 mm; STN EN 13108-1
  - infiltračný postrek  $0,8 \text{ kg/m}^2$  PI, CB; STN 73 6129
  - cementom stmelená zrnitá zmes CBGM C5/6; 190 mm; STN 73 6124-1
  - nestmelená vrstva zo štrkodrviny ŠD min. 31,5 GP 210 mm; STN EN 13285
- Celková hrúbka vozovky min. 580 mm

Konštrukcia vozovky na južnej časti privádzača (km 1,610 - 2,085 a SDP km 1,920 -1,960)

- asfaltový koberec mastixový modifikovaný SMA 11-I; 40 mm; STN EN 13108-5
  - asfaltový spojovací postrek  $0,5 \text{ kg/m}^2$  PS, CBP; STN 73 6129
  - asfaltový betón modifikovaný AC 22 L, I, PMB 45/80-75, R20; 60 mm; STN EN 13108-1
  - asfaltový spojovací postrek  $0,5 \text{ kg/m}^2$  PS, CBP; STN 73 6129
  - asfaltový betón AC 22 P, I, 35/50, R20; 80 mm; STN EN 13108-1
  - infiltračný postrek  $0,8 \text{ kg/m}^2$  PI, CB; STN 73 6129
  - cementom stmelená zrnitá zmes CBGM C5/6; 170 mm; STN 73 6124-1
  - štrkodrvina ŠD min. 31,5 GP 200 mm; STN EN 13285
- Celková hrúbka vozovky min. 550 mm

Stredný deliaci pás bol spevnený v km 1,960 – 2,085 asfaltovým betónom ACo 11-II hrúbky 40 mm a asfaltovým betónom ACp 22-II hrúbky 60 mm s podkladom zo štrkodrviny fr. 0-63.

V km 2,190 - 2,500 betónom C 30/37- XF4 - CI 0,2-Dmax 16 mm-S2 hrúbky 200 mm s podkladom zo štrkodrviny fr. 0-63.



Diaľničný privádzač Lietavská Lúčka - Žilina je vybavený:

- Informačným systémom (rieši SO 655-00).
- Bezpečnostnými zariadeniami:  
záchytné bezpečnostné zariadenia – zvodidlá, tlmiče nárazov, a smerové stĺpiky, nástavce smerových stĺpikov, smerové odrážače.
- Dopravným značením: vodorovné a zvislé dopravné značenie.
- Servisnými zálivmi: v km 1,865 00 – 1,890 00 vpravo, km 2,025 00 – 2,050 00 vľavo, km 2,217 00 – 2,242 00 vpravo a v km 2,300 00 – 2,325 00 vľavo
- Oplotením (rieši SO 322-00)

Vzhľadom na funkciu privádzača a návrhovú rýchlosť 80 km/h sú pozdĺž vozovky privádzača vybudované záchytné a vodiace bezpečnostné zariadenia.

Záchytné bezpečnostné zariadenia:

- Prefabrikované betónové zvodidlá
- Oceľové zvodidlá
- Tlmiče nárazu

Vodiace bezpečnostné zariadenia

- Vodiace pružky (súčasť vodorovného dopravného značenia)
- Retroreflexné dopravné gombíky
- Smerové stĺpiky výšky 1,05 m /osadené na hranici voľnej šírky komunikácie/
- Nástavce smerových stĺpikov a smerové odrážače osadené na zvodidlách na hranici voľnej šírky komunikácie

#### **Objekt 111-00** Križovatka Lietavská Lúčka.

Súčasťou stavby predmetného úseku diaľnice D1 je stavebný objekt križovatky Lietavská Lúčka, ktorý prostredníctvom križovatkových vetiev spája diaľničný privádzač Lietavská Lúčka – Žilina so samotnou diaľnicou D1.

Dĺžky jednotlivých prídavných pruhov pre križovatkové vetvy boli stanovené takto:

Odbočovací pruh na Vetvu 1: vyradňovací úsek  $L_v=80$  m, spomaľovací úsek  $L_d=170$  m.

Pripájací pruh z Vetvy 9: zrýchľovací úsek  $L_a=120$  m, manévrovací úsek  $L_m=150$  m;  $L_z$  nie je uvedené, pretože pruh pokračuje ďalej ako pruh pre pomalé vozidlá.

#### **Podobjekt 111-00/2** Múr na vetve V9A

Podobjekt 111-00/2 je súčasťou SO 111-00, ktorý je jedným z hlavných stavebných objektov stavby diaľnice v úseku D1 Lietavská Lúčka – Višňové. Tento objekt križovatky Lietavská Lúčka je súčasťou celého komplexného dopravného riešenia, ktorý spája pomocou jednotlivých križovatkových vetiev privádzač s vlastnou diaľnicou.

Konštrukcia oporného múru bola navrhnutá ako železobetónová uhlová, pôdorysne priama.

Z dôvodu rôznych výškových úrovní bol medzi SO 111 - Vetva 5/9/9A a SO 101-00.A navrhnutý múr a slúži k zadržaniu násypu Vetvy 5/9/9A.

Dĺžka múru celkom: 240,00 m (merané v líci drieku)

Výška múru: 1,85 – 3,16 m

Výška nad terénom: 0,325 - 1,80 m

Hrúbka drieru: 0,650 m  
Výška základu: 0,50 m  
Šírka základu: 1,65 m  
Šírka / výška rímsy: 0,77 / 0,25 m

Navrhovaný múr začína vo staničení -0,600 00 a končí vo staničení -0,360 00.  
Je výškovo šikmý s premenným sklonom 2,0-3,5% a pôdorysne priamy.  
Konštrukcia bola navrhnutá ako uhlový železobetónový monolitický múr.  
Na múre bola navrhnutá protihluková stena, ktorá patrí do objektu SO 101-00  
Oporný múr bol založený plošne.

Driek múru bol navrhnutý z monolitického železobetónu C35 / 45 - XC4, XD3, XF4 (SK) - CL 0,2 - Dmax. 16 – S4.

Na výstuž drieru bola použitá betonárska výstuž B 500B (STN EN 10 027-1).

Konštrukcia múru bola navrhnutá so zvislými stenami.

Hrúbka drieru je konštantná - 650 mm. Výška drieru je od 1,10 po 2,24 m. Všetky hrany sú skosené 20/20 mm.

Základy sú uložené na vrstve podkladného betónu hr 150 mm, ktorý bol vytvorený na zhutnenej základovej škáre. Konštrukcia základov je široká 1,65 m, vysoká 0,50 m, horná plocha bola vyspádovaná smerom od drieru v sklone 4,0%.

Základ bol navrhnutý z monolitického železobetónu C30 / 37 - XC4, XD2, XF4, XA2 (SK) - CL 0,2 - Dmax. 16 – S4.

Základy múru sú výškovo odsákané. Všetky hrany boli skosené 20/20 mm.

Na korune múru bola navrhnutá monolitická železobetónová rímša šírky 770 mm, výška 250 mm, jej horná plocha bola navrhnutá v sklone 4% v smere k rubu múru kvôli odtoku vody.

Rímša bola navrhnutá z monolitického železobetónu C35 / 45 - XC4, XD3, XF4 (SK) - CL 0,2 - Dmax. 16 - S4. Hrany rímsy boli skosené 15/15 mm.

Na výstuž drieru bola použitá betonárska výstuž B 500B (STN EN 10 027-1).

Voda stekajúca z nespevnenej krajnice za múrom bola zvedená do priekopovej tvárnice, ktorá prilieha k rímse, pozdĺžnym sklonom kopíruje jej priebeh. Voda z priekopovej tvárnice bola na konci múru vyústená do horskej vpuste.

#### **Objekt 205-00** Most nad diaľnicou D1 v km 2,100

Základné údaje o moste podľa STN 73 6200 (1975)

Charakteristika mosta (čl. 15):

- a) na pozemnej komunikácii
- b) –
- c) most cez cestu
- d) most s šiesti otvormi
- e) jednopodlažný
- f) s hornou mostovkou
- g) nepohyblivý
- h) trvalý
- i) smerovo v oblúku, v pozdĺžnom stúpaní
- j) šikmý
- k) s normovanou zaťažiteľnosťou
- l) masívny (spriahnutý)

- m) plnostenný
- n) trámový
- o) otvorene usporiadaný
- p) s neobmedzenou voľnou výškou

Dĺžka premostenia (čl. 60) : 100,304 m (os privádzača), 99,848 m (LM), 100,712 m (PM)

Dĺžka mosta (čl. 61) : 114,672 m (os privádzača) 113,970 m (LM), 115,296 m (PM)

Dĺžka nosnej konštrukcie: 104,000 m (os privádzača) 103,602 m (LM), 104,503 m (PM)

Šikmosť mosta: šikmý ( $\alpha=69,9233^\circ$ )

Šírka vozovky medzi zvodidlami (čl. 69): 12,75 – 13,324 m (LM), 10,25 m (PM)

Šírka služobných chodníkov: 0,60 m (LM), 0,75 m (PM)

Šírka mosta medzi zábradliami (čl. 71): 13,85 – 14,35 m (LM), 11,50 (PM)

Výška mosta (čl. 74): max. 9,011 m (nad priekopou D1)

Stavebná výška (čl. 75): 1,642 m (LM), 2,090 m (PM)

Podchodná výška pod mostom: min. 5,20 m (+ 0,15 m rezerva)

Plocha mosta: 1384,30 m<sup>2</sup> (LM), 1158,44 m<sup>2</sup> (PM)

Parametre na prepravu nadmerných a nadrozmerných prepráv:

Most sa nachádza na osobitne určenej trase.

Zaťaženie uvažované v zmysle čl. NA 2.16, STN EN 1991-2/NA a podľa čl. 4.3.4 STN EN 1991-2 (zvláštne vozidlá).

Podchodná výška pod mostom: min. 5,20 m (+ 0,15 m rezerva) - v mieste D1

Navrhnutý mostný objekt prevádza privádzač Lietavská Lúčka - Žilina cez diaľnicu D1.

Pravý most má konštantnú šírku 12,05 m a šírku vozovky 10,25 m.

Pred ľavým mostom sa nachádza odbočovací vetva križovatky. Ľavý most má konštantnú šírku 14,55 m a šírku vozovky 10,25 m v poliach 2 - 6. Pri opore č.1. dochádza k rozširovaniu mosta.

Komunikácia na moste je smerovo vedená v pravostrannom oblúku s polomerom 430 m, výškovo v údolnicovom oblúku o polomere 2100 m a vo vzostupnici 2,52 %.

Priečny sklon mosta je konštantný, pravostranný 4,5%.

Pri opore č.1. dochádza na ľavom mostu k rozširovaniu mosta a tým k zmene priečneho sklonu mosta.

Most je navrhnutý spojitý nosník o šiesti poliach so spriahnutým prierezom nosnej konštrukcie.

Zakladanie je hĺbkové.

Pre každý jazdný smer je navrhnutá samostatné nosná konštrukcia.

Konštrukcia je tvorená prefabrikovanými nosníkmi z vopred predpätého betónu výšky 0,95 m. Nosníky sú spriahnuté s monolitickou železobetónovou doskou min. hrúbky 0,20 m, maximálna hrúbka je 0,245 m.

Rozpätia polí (v osi privádzača) - 13,00 + 17,00 + 18,00 + 2x 20,00 + 14,00 m.

Dĺžka nosnej konštrukcie v osi privádzača je 104,00 m.

Priečny sklon na moste je jednostranný 4,5%.

Šírka ľavej konštrukcie je 14,55 m, pravá má šírku 12,05 m.

Vnútorne priečniky sú spojené s piliermi spodnej stavby cez vrubové kĺby.

Pre každý jeden most tvorí vnútornú podporu vždy dvojica pilierov obdĺžnikového prierezu zo samostatným základom.

Koncové priečniky sú uložené na hrncových, rektifikovateľných ložiskách.

Pre všetky konštrukčné časti mosta bola použitá betonárska výstuž B500B.

Vozovka na moste:

Konštrukcia vozovky na moste je navrhnutá v zmysle STN 73 6242 a STN 73 6129.

**Skladba:**

- obrušná vrstva: SMA 11 PMB (STN 73 6242) 40 mm
  - spojovací postrek: modifikovaná asfaltová emulzia (STN 73 6129) 0,3 kg/m<sup>2</sup>
  - zaklinenie: predobalené kamenivo frakcie 4-8 mm, 2 kg/m<sup>2</sup>
  - ochranná vrstva: MA 16 PMB (STN 73 6242), 50 mm
  - spojovací postrek: modifikovaná asfaltová emulzia (STN 73 6129) 0,3 kg/m<sup>2</sup>
  - izolačná vrstva: AIP 5 mm
  - základná vrstva - zapečatujúca vrstva podľa STN 73 6242 čl. 6.2.10, 0 mm
  - úprava povrchu NK obrokovanie podľa STN 736242 0 mm
- Spolu 95 mm

**Zvodidlá na moste nad diaľnicou D1 v km 2,100****Zábradľové zvodidlo H2**

Na všetkých rímсах ľavého mosta a na ľavej rímse pravého mosta je osadené **zábradľové zvodidlo** úrovne zachytenia H2 – oceľové zábradľové zvodidlo Kremsbarrier KB 2 RH2 K - mosty.

Zvodidlá sú bez výplne. Funkciu zábrany proti padaniu snehu plní protihluková stena, ťahokov u zábradlia a kryt zrkadla mosta.

Vonkajšie zvodidlá sa na koncoch mosta napojujú na cestné jednostranné oceľové zvodidlo, vnútorné zvodidlá sa napojujú na cestné betónové zvodidlá.

Výška spodnej zvodnice zvodidiel H2 je 0,65 m nad povrchom vozovky, výška hornej zvodnice 1,10 m.

Horná zvodnica zároveň plní funkciu držiadla pre zábradľové zvodidlo.

Vzdialenosť stĺpikov zvodidiel H2 na moste aj na krídlach opôr je 1,90 m mimo atypické diely.

**Zábradľové zvodidlo H3**

Na pravej rímse pravého mosta je osadené **zábradľové zvodidlo** úrovne zachytenia H3 – oceľové zábradľové zvodidlo Kremsbarrier KB 2 RH3 S - mosty.

Zvodidlá sú bez výplne. Zvodidlo sa na koncoch mosta napojuje na cestné jednostranné oceľové zvodidlo. Výška spodnej zvodnice zvodidiel H3 je 0,80 m nad povrchom vozovky, výška hornej zvodnice 1,20 m.

Horná zvodnica zároveň plní funkciu držiadla pre zábradľové zvodidlo.

Vzdialenosť stĺpikov zvodidiel H3 na moste aj na krídlach opôr je 1,267 m mimo atypické diely.

**Mostné zábradlie**

Na pravej rímse pravého mosta je osadené hliníkové zábradlie.

Zábradlie je tvorené samostatnými dielcami, typický dielec má skladobnú dĺžku 1,90 m. Výška zábradlia je 1,10 m nad príľahlým povrchom rímsov.

Na rímse oporného múru u P6 ľavého mosta je osadené kompozitné zábradlie. Výška zábradlia je 1,10 m nad príľahlým povrchom rímsov.

**Objekt 211-00** Most na vetve V8 nad privádzačom Žilina

Realizovaný mostný objekt prevádza vetvu 8 cez privádzač Žilina. Most má konštantnú šírku 9,80 m a šírku vozovky medzi zvodidlami 7,5 m, medzi zábradliami 8,75 m.

Dĺžka premostenia: 61,00 m (v osi V8))

Dĺžka mosta: 71,20 m (v osi V8)  
Dĺžka nosnej konštrukcie: 66,00 m  
Šírka chodníkov: 0,75 m  
Výška mosta: max. 8,22 m (nad privádzačom)  
Stavebná výška: 1,86 m  
Podjazdná výška pod mostom: min. 4,80 m

Komunikácia na moste je v priamej, výškovo je vedená vo vrcholovom oblúku o polomere  $R = 800$  m (stred v km 0,256 606, koniec v km 0,311 006) a potom klesá 7,60%.

Priečny sklon na moste je jednostranný 2,5 %.

Most je navrhnutý ako integrovaný dvojpolový rám, spriahnutého prierezu. Zakladanie je hĺbkové.

Nosná konštrukcia je z prefabrikovaných nosníkov, spriahnutých monolitickou doskou zo železobetónu. Výška nosníkov je 1,40 m, hrúbka železobetónovej dosky je 0,20 m (min 191, max 248 mm). Šírka konštrukcie je 9,30 m, jej dĺžka je 66,00 m. Rozpätia nosnej konštrukcie sú 2 x 32,0 m.

Koncové priečniky sú rámovo spojené s pilótami. Piliere podpory 2 sú rámovo spojené s nosnou konštrukciou.

Konštrukcia vozovky na moste bola navrhnutá v zmysle STN 73 6242 a STN 73 6129:

- obrusná vrstva:	SMA 11 PMB (STN 73 6242)	40 mm
- spojovací postrek:	modifikovaná asfaltová emulzia (STN 73 6129)	0,3 kg/m <sup>2</sup>
- ochranná vrstva:	MA 16 PMB (STN 73 6242)	50 mm
- spojovací postrek:	modifikovaná asfaltová emulzia (STN 73 6129)	0,3 kg/m <sup>2</sup>
- izolačná vrstva:	AIP	5 mm
- základná vrstva	zapečatujúca vrstva podľa STN 73 6242 čl. 6.2.10	0 mm
- úprava povrchu NK	obrokovanie podľa STN 736242	0 mm
Spolu:		95 mm

### Zábranné zariadenia na moste

Na pravej i ľavej rímse mosta je osadené **zábradľové zvodidlo** úrovne zachytenia H3 – oceľové zábradľové zvodidlo Kremsbarrier KB2 RH3 S – mosty. Zvodidlo na ľavej strane je v celej dĺžke opatrené sieťovanou výplňou s okami 30x30 mm pre zabránenie padania snehu počas zimnej údržby. Certifikovaná výplň je súčasťou dodávky zvodidla.

Zvodidlo na pravej strane je bez výplne.

Výška spodnej zvodnice je 0,80 m nad povrchom vozovky, výška hornej zvodnice 1,2 m. Vzdialenosť stĺpikov zvodidiel je 1,267 m. Zábradľové zvodidlo sa na koncoch mosta napojuje na cestné jednostranné zvodidlo.

Nad mostnými závermi sú použité elektroizolačné dilatačné spoje a elektroizolačné dilatačné zvodnice. Pätné dosky zvodidiel budú podľa príslušného TPV k stĺpikom privarené kolmo (sklon 0% v priečnom i pozdĺžnom smere). Stĺpiky sú osadzované kolmo na povrch rímasy, nie sú vo zvislej. Povrch rímasy je v priečnom sklone 4%.

Pätné dosky sú osadzované na betónový povrch rímasy s podliatím 10 mm.

Na vonkajšom kraji pravej rímasy je osadené hliníkové **zábradlie** výšky 1,10 m nad príľahlým povrchom rímasy. Pätky zábradlia sú ukotvené v rímse pomocou kotvy z nehrdzavejúcej ocele.

Protikorózna ochrana zábradlia je vykonaná lakovým povlakom.

**Objekt 229-00** Oporné múry v križovatke Lietavská Lúčka

Križovatka Lietavská Lúčka na Diaľnici D1 je situovaná v nestabilnom geologickom prostredí, poznačenom starými aj novšími zosuvmi.

Vetva križovatky V1 je situovaná v záreze hlbokom až 16 m. Problémovým je najmä úsek vetvy V1 od km 0,11 až po km 0,3, kde sú identifikované zosuvy. Pre zabezpečenie stability územia a zabezpečenie samotných zárezov boli pri vetve navrhnuté múry z kotvených pilótových stien, ktoré pretínajú šmykové plochy zosuvov.

Oporný múr slúži na zaistenie svahu nad diaľnicou D1. Múr začína v km 0,110 vetvy V1. Od km 0,110 až po km 0,445 vetvy V1 je múr z pilótovej kotvenej steny. Zaistenie bolo navrhnuté pilótovou stenou, kotvenou. V korune pilótovej steny spája pilóty rímša. Do rímasy je ukotvené zábradlie.

**Oporný múr na vetve V1** v križovatke Lietavská Lúčka v prevažnej dĺžke kopíruje smerové vedenie vetvy.

Úsek začína v km 0,110 vetvy V1 až po km 0,3 vetvy kopíruje tvar vetvy, ktorá je v zloženom oblúku o polomere 550 m a 1000 m. V úseku v km 0,300 vetvy V1 až po km 0,410 vetvy kopíruje tvar vetvy, ktorá je v zloženom oblúku o polomere 150 m. Od km 0,410 vetvy sa múr odkláňa od nej oblúkom o polomere 40 m aby sa pripojil na oporu č. 1 mostu SO 211-00. V tomto úseku medzi vetvou V1 a oporným múrom je situovaný kužeľ, ktorého povrch bude spevnený ako svah pod mostom pri opore č. 1.

Celková dĺžka múru je 327,21 m. Od krajnej vodiacej čiary vetvy, pri kopírovaní tvaru vetvy, je múr vzdialený cca 6,95 m až 18,6 m.

Oporný múr je v pozdĺžnom reze prispôsobený niveletám jednotlivých vetiev. Hlavným konštrukčným prvkom oporného múru je kotvená pilótová stena. Bol navrhnutý z pilótových kotevných stien z pilót priemeru 0,9 m vzdialených po 1,3 m osovo.

Nad korunou múru je terén vysvahovaný a pri napojení svahových úprav s rastlým terénom bola realizovaná spevnená priekopa z betónových prefabrikátov pre odvádzanie povrchových vôd z terénu nad múrom mimo telesa múru. Priekopa je ukončená zaústením do sútokovej šachty, odkiaľ je vyvedená do priekopy pri vetve križovatky.

V štyroch úrovniach od hlavy pilót v hĺbke cca 1,3 m až 7,8 m je stena kotvená horninovými kotvami s injektovaným koreňom, vzdialené medzi sebou 1,3 m a 2,6 m. Kotvy sú vo vodorovnom smere prepojené železobetónovými prahmi.

**Bezpečnostné zariadenia:**

V hlave pilótovej steny, v železobetónovej rímse je realizované kompozitné zábradlie. Zábradlie je navrhnuté len pre ochranu údržby múrov, výšky 1,1 m, dimenzované vrátane kotvenia v zmysle STN EN 1991-1-1 na vodorovné zaťaženie  $q_k = 1,0 \text{ kN/m}$ .

**Oporný múr na vetve V8**

Oporný múr je súčasťou križovatky Lietavská Lúčka objekt SO111-00. Múr začína v km 0,101 vetvy V8. Od km 0,061 až po km 0,101 vetvy V8 je tiež múr z pilótovej kotvenej steny, ktorý je súčasťou SO 111-00 vetvy V8. Zaistenie je navrhnuté pilótovou stenou, kotvenou. V korune pilótovej steny spája pilóty spojovací veniec. Do tohto venca je ukotvené zábradlie.

Múr v celej dĺžke kopíruje tvar vetvy V8, ktorá má vajcovitý tvar so smerovými polomermi oblúkov 50, 100 a 75 m. Múr je situovaný pri ľavej strane jazdného pásu vedľa krajnice. Od krajnice vetvy V8 je múr vzdialený 3,6 m. Koruna múra sleduje priebeh terénu pozdĺž diaľnice. Výška múra je premenná od 2460 mm do 13 470 mm, jeho celková dĺžka na vetve V8 je 180,15 m.

Oporný múr je v pozdĺžnom reze prispôsobený nivelete vetvy V8. Hlavným konštrukčným prvkom oporného múru je kotvená pilótová stena. Stena je vytvorená z pilót Ø 900 mm dĺžky podľa výpočtov. Pilóty sú medzi sebou vzdialené osovo 1,3 m. Pilóty sú kotvené v jednej, dvoch alebo troch úrovniach.

**Bezpečnostné zariadenia:**

V hlave pilótovej steny, v železobetónovej rímse je realizované kompozitné zábradlie. Zábradlie je navrhnuté len pre ochranu údržby múrov a je dimenzované vrátane kotvenia v zmysle STN EN 1991-1-1 na vodorovné zaťaženie  $q_k = 1,0 \text{ kN/m}$ . Výška zábradlia je v zmysle vyhlášky 1,1 m.

**Objekt 242-00** Protihluková stena – na vetve V6

Stavebný objekt SO 242-00 Protihluková stena na vetve V6 slúži na elimináciu hluku z cestnej motorovej dopravy z MUK Lietavská Lúčka vo vzťahu k urbanizovanému prostrediu. Protihluková stena je umiestnená na vetvách V6, V9 a P102-00. Úsek č.1 je umiestnený na vetve V6, úsek č.2 je umiestnený na vetve V6 a P102-00, úsek č.3 je umiestnený na vetve V9. Začiatok úseku 1 priamo nadväzuje na jestvujúcu PHS SO 240-00 zrealizovanej v rámci výstavby úseku diaľnice D1 Hričovské Podhradie - Lietavská Lúčka.

Celkové funkčné a dispozičné riešenie PHS bolo navrhnuté tak, aby v maximálnej miere splnilo požiadavky aktualizovanej hlukovej štúdie. Minimálna výška protihlukovej steny je 3,00 m, maximálna výška 4,5 m. Stena je priestorovo umiestnená v rámci nespevnenej krajnice. Stĺpiky sú osadené v osovej vzdialenosti 4,00 m, 6,15 m a 5,15 m. Protihluková stena sa skladá zo soklového železobetónového panela a z nepriehľadných protihlukových vysokoabsorbčných hliníkových panelov, ktoré sú z hlboko poťahovaného hliníkového plechu a zodpovedá normám EN 1793 1-3, EN 1794 1-2. Soklový ŽB panel postupným uskakovaním kopíruje pozdĺžny spád nespevnenej krajnice.

Dĺžka protihlukovej steny je  $107,3+474,1+172, = 753,4 \text{ m}$ .

Protihluková stena je na konci prvého, v druhom a treťom úseku ukotvená do hlavice pilót o rozmeroch 650x650x800 mm, tvoriacich podklad na kotvenie oceľových stĺpikov.

Primárny nosný systém PHS tvoria zvislice stĺpikov tvaru HEA 160-200 výšky do 4,65 m, situované v intervaloch 5,15-6,15 m a 4,00 m. Vždy pod jedným stĺpikom je realizovaná vŕtaná pilóta priemeru  $d = 620 \text{ mm}$  s ukončením monolitickou hlaviceou 650x650x800 mm, alebo plošný základ 1200x2000x850 mm. Oceľový stĺpik je ukončený oceľovou platňou, cez ktorú je prikotvený k hlavici pilóty alebo do plošného základu.

Výplňové prvky - soklový ŽB panel - prefabrikát tvoriaci dištanciu medzi terénom a panelmi.

Prefabrikát je vsadený do oceľových stĺpikov a položený na hlavice pilóty. Spodná hrana panelov na teréne kopíruje sklonovitý priebeh, respektíve sú realizované výškové skoky polí PHS. ŽB panely sú zapustené minimálne 0,2 pod upravený terén.

Protihlukové panely – ako výplň PHS sú použité obojstranné a jednostranné pohltivé hliníkové panely. Na výrobu výplňových panelov sú použité hliníkové plechy s vysoko odolným PE nástrekom požadovanej farby - tzv. HDP (High Durable Polyester) s garantovanou životnosťou 30 rokov. V stykoch medzi panelmi, stĺpikmi a železobetónovou podnožou je použité gumové tesnenie z mikroporéznej gumy.

Bezpečnostné opatrenie

V protihlukovej stene na úseku 3 je situovaný jeden únikový východ.

Únikový východ sú dvere s príslušenstvom podľa STN EN 1794-2. Šírka únikových dverí 0,8 m, výška minimálne 2,2 m.

Dvere sú vybavené samozatváracím mechanizmom s tesnením, aby sa zabránilo nadmernému prenikaniu hluku. Dvere sa otvárajú smerom od cestnej komunikácie. Za únikovým východom je osadené železobetónové schodisko s podestou na existujúci terén a so zábradlím.

Súčasťou únikového východu sú aj informačné tabule s označením únikového východu – obojstranná tabuľa osadená kolmo na stenu pri stĺpiku dverí vo výške minimálne 2m – tabuľky núdzový východ.

Informačné tabule sú kotvené do stĺpika ochrannej steny v mieste únikových dverí.

#### **Objekt 243-00** Protihluková stena – na vetve V8

Stavebný objekt SO 243-00 Protihluková stena na vetve V8 slúži na elimináciu hluku z cestnej motorovej dopravy z MUK Lietavská Lúčka vo vzťahu k urbanizovanému prostrediu. Protihluková stena je umiestnená na vetve V8 mimoúrovňovej križovatky.

Dĺžka protihlukovej steny je 314,02 m.

Konštrukcia a kotvenie PHS je podobné ako na vetve V6.

#### **Objekt 316-00** KORL v križovatke Lietavská Lúčka

Odvedenie vôd z povrchu diaľničného telesa a príľahlých plôch zabezpečoval v križovatke Lietavská Lúčka stokový rajón N, odvádzajúci zrážkové vody cez odlučovač ropných látok do príslušného recipientu – SO 340-00 Preložka potoka Íľovec v križovatke Lietavská Lúčka.

Odlučovač ropných látok (ďalej ORL) bol určený na zachytenie a čistenie zrážkových odpadových vôd z komunikácie a príľahlých plôch diaľnice s obsahom - koncentráciou ropných látok na vstupe do ORL pred ich vyústením do recipientu.

ORL bol situovaný v rozšírenom priestore komunikácie s prístupom obslužných vozidiel cez samostatný pripojovací pruh.

Pred vyústením dažďovej kanalizácie N do recipientu bol na stoke osadený odlučovač ropných látok ORL, ktorý bol určený k čisteniu a zachyteniu ropných látok ľahších ako voda, spravidla kvapalných uhľovodíkov (oleje, nafta, benzín). Tuhé nečistoty ťažšie než voda sa odlučujú v kalovej nádrži toho istého zariadenia.

Realizovaný ORL zodpovedá požiadavkám STN EN 858-1, STN EN 858-1 A1 a STN EN 858-2.

Stupeň odlúčenia ropných látok bol daný charakterom vystrojenia odlučovača, vypúšťané dažďové odpadové vody sú prečistené na hodnotu 0.5 mg NEL/l.

#### **Objekt 322-00** Oplotenie diaľnice /časť: Križovatka Lietavská Lúčka/

Objekt rieši trvalé oplotenie križovatky Lietavská Lúčka (po km -0,305). Z dôvodu výstavby diaľnice D1 došlo k zásahu do pozemkov v uvedených katastrálnych územiach. Pre odčlenenie diaľnice od okolitých pozemkov a zamedzenie vstupu osôb a zveri na teleso diaľnice bolo navrhnuté nové oplotenie. V miestach, kde sa oplotenie nenachádza, boli na hranici trvalého záberu osadené medzníky.

Objekt oplotenia je rozdelený do šiestich úsekov.

Celková dĺžka riešeného oplotenia je 1815 m.



## Úsek 01 /dĺžka 47 m/

Začína v km 0,074 vetvy V6 SO 111-00, kde je oplatenie napojené na protihlukovú stenu, ďalej pokračuje k zálivu ORL, ktorý ohraničuje a v km 0,096 vetvy V6 je za zálivom ukončený napojením na protihlukovú stenu, ktorá v mieste vetvy V6 a časti privádzača P102-00 preberá úlohu oplatenia.

## Úsek 02.1 /dĺžka 50 m/

Začína prechodom z protihlukovej steny od km 1,810 privádzača P102-00 až k mostu P206-00. Oplatenie je v mieste mostu prerušené a šikmo napojené na jeho konštrukciu.

## Úsek 02.2 /dĺžka 372 m/

Začína za mostom P206-00 a pokračuje pozdĺž hranice trvalého záberu, prípadne telesa privádzača až do km 1,600 privádzača P102-00 proti smeru staničenia, kde obchádza teleso začiatku privádzača a pokračuje z druhej v smere staničenia po hrane svahu až k mostu P206-00, kde sa šikmo napája na jeho konštrukciu.

## Úsek 02.3 /dĺžka 310 m/

Začína za mostom P206-00 a pokračuje po smere staničenia na vetvu V7 SO 111-00, kopírujúc hranicu trvalého záberu, prípadne telesa až do km 0,307 vetvy V7, kde sa napája na oplatenie diaľnice D1 SO 322-00.2.

## Úsek 03.1 /dĺžka 548 m/

Začína v km 0,079 vetvy V8 111-00, kde plynule nadväzuje na existujúce oplatenie a ďalej pokračuje pozdĺž hranice trvalého záberu diaľnice vľavo až k vetve V1, kde sa v km 0,462 vetvy V1 napája na úsek 03.2.

## Úsek 03.2 /dĺžka 452 m/

Začína v km 0,462 vetvy V1, kde plynule nadväzuje na úsek 03.1 a ďalej pokračuje pozdĺž hranice trvalého záberu, prípadne telesa diaľnice vľavo až do km 0,012 vetvy V1, kde sa napája na oplatenie diaľnice D1 SO 322-00.2

## Úsek 10 /dĺžka 36 m/

Začína v km 0,049 vetvy V2 111-00 a pokračuje ďalej až k mostu 211-00 kde kopíruje tvar jeho kužeľa a napája sa na oporný múr. V úseku sa nachádzalo dočasné oplatenie staveniska, ktoré sa vymieňa za nové.

Oplatenie diaľnice D1 je umiestnené na hranici trvalého záberu, prípadne pozdĺž telesa komunikácií. Pri mostných objektoch oplatenie kopíruje mostný kužeľ a uzatvára tak okruh. Pri priepustoch je oplatenie odsadené 1 m od betónovej konštrukcie.

Pletivo oplatenia je pripevnené na oceľové stĺpy s výškou 2,50 m, ich priemer je 48 mm. Stĺpy sú inštalované v osovej vzdialenosti 3,0 m. V rohových bodoch oplatenia a v lomoch trasy oplatenia boli použité výstužné stĺpy. Výstužné stĺpy boli inštalované vo vzdialenostiach cca. 24,0 m, t.j. každý ôsmy stĺp. Výstužné stĺpy majú dĺžku 2,50 m a priemer 48 mm.

Všetky kotviace prvky a spojovací materiál sú chránené proti korózii žiarovým zinkovaním (množstvo zinku min. 240g/m<sup>2</sup>) v zmysle STN EN ISO 1461. Stĺpy a výstužné stĺpy oplatenia boli inštalované do vŕtaných betónových základov s priemerom 300 mm a hĺbkou vrtu 0,80 m od upraveného terénu do betónu c 25/30, hĺbky 0,60 m. Stĺpy a výstužné stĺpy boli upevnené v betónovom základe do hĺbky 0,45 m od horného povrchu základu.

Pri ukončení oplatenia pri múroch/mostoch/PHS bol posledný stĺpik osadený v tesnej blízkosti danej bariéry. Oplatenie z pozinkovaného uzlového pletiva je vysoké 2,0 m, zapustené pod upravený terén, aby ho zver nepodliezla. Šírka ôk pletiva 15 cm, výška ôk pletiva sa znižuje smerom nadol, čo bráni vstupu drobnej zveri na diaľnicu. Priemer drôteného pletiva je 1,8 mm.

Napínaky pre vypnutie napínacieho drôtu boli osadené každých 24m a v lomových bodoch. Držiaky napínacieho drôtu boli osadené na každom stĺpe. Priemer napínacieho drôtu je 3,0 mm. Priemer viazacieho drôtu je 2,0mm.

Oplatenie bolo postavené tak, aby sa zabezpečilo plynulé pôdorysné aj výškové vedenie, pričom sleduje približne úroveň terénu. Protikorózna ochrana všetkých oceľových prvkov oplatenia bola zhotovená ponorným žiarovým zinkovaním.

Vstup do oplateného priestoru diaľnice je zabezpečený prostredníctvom jednokrídlových bránok a dvojkrídlových brán. Vstupné brány boli vybudované v blízkosti mostných objektov, odvodňovacích vrtov a vedľa núdzových východov. Brány boli inštalované na stĺpoch s dĺžkou 2,50 m s priemerom 60 mm, prípadne 100 mm v prípade dvojkrídlových brán. Povrch brány bol pozinkovaný. Stĺpy každej brány / brány boli inštalované do kopaných základových pätiiek s štvorcovým prierezom 400x400 mm. Pod každým rámom jednokrídlovej brány bola vo vopred vykopanej ryhe osadená podhrabová doska rozmeru 1,0 m x 0,25 m x 0,25 m, ktorá bráni vstupu drobnej zveri na diaľnicu.

Pri dvojkrídlových bránach boli osadené miesto podhrabovej dosky obrubníky rozmeru 100x250x1000 mm do podkladného betónu.

Jednokrídlové brány majú svetlú šírku 1,0 m a výšku 1,75 m. Dvojkrídlové brány majú svetlú šírku 4,0 m a výšku 1,75 m.

#### **Objekt 340-00** Preložka potoka Ílovec v križovatke Lietavská Lúčka

V skutočnosti sa jedná o potok Lúčka /pri zadaní bol uvedený zlý názov Ílovec, ktorý v PD ostal.

Trasa preložky koryta potoka Lúčka začala v km 0,000 00 napojením na jestvujúce koryto, resp. sa napojila na jestvujúci priepust pod miestnu účelovú cestu.

Koniec preložky je v km 0,647 66 - po prekrižovaní diaľnice v mieste napojenia na jestvujúce koryto.

Preložka koryta potoka bola navrhnutá lichobežníkového tvaru so sklonom svahov 1:2. Pre minimálne prietoky bol navrhnutý miskovitý tvar segmentovým oblúkom so stranami v sklonoch 1:2 až 1:5.

Dno a svahy koryta boli opevnené dlažbou z lomového kameňa hr. 300 mm. Škály boli zalievané betónom C30/37 - XF4 (SK) - Cl0,2 - Dmax 4.

Dlažba sa kládla do zhutneného podkladného lôžka z predrveného materiálu z tunela fr.0-32 min, hr.150 mm. Miera hutnenia lôžka  $I_d=0,85$ , únosnosť na úrovni vrchu lôžka s hodnotou min. 30 MPa.

Na dno sa rozprestrela filtračná geotextília, pevnosť v ťahu 20/17 kN/m<sup>2</sup>, a osadilo sa perforované plastové drenážne potrubie DN 200 mm so šrkopieskovým obsypom.

Ostatná časť svahov nad opevnením, zasypaná časť pôvodného koryta, odhumusované plochy, ako aj priestor trvalého záberu na šírku 0,60 m sa zahumusoval a osial pomocou hydroosevu.

V km 0,00 00– 0,059 78 bolo koryto zo sklonmi svahov 1:1,5.

Parametre kameniva: (STN EN 13383-1)

Kameň pre dlažbu: LMA 40/200 (do 200 kg.)

Kameň pre sklzy: LMA 60/300 (nad 200 kg)

Rámové priepusty v počte 4 ks, š=1,5 m, x v=2 m  
Priepust č. 1 km 0,061 28 až 0,133 28, dl. 72,00 m  
Priepust č. 2 km 0,186 29 až 0,270 64, dl. 84,34 m  
Priepust č. 3 km 0,399 68 až 0,473 89, dl. 74,20 m  
Priepust č. 4 km 0,518 54 až 0,585 84, dl. 67,80 m

Rámové prefabrikované železobetónové priepusty sa nachádzajú v hĺbkach 5,3 až 11,5 m pod komunikáciami – diaľnicou D1 (objekt SO 101-00), privádzačom Žilina (objekt SO P102-00) a vetvami „V5“, „V6“, „V7“ a „V9“.

Rámové prefabrikované železobetónové priepusty boli z betónu C40/50 -XF4, XA1(SK) – CI 0,4 – Dmax 16. Vystužené boli výstužou B500B. Svetlý vnútorný rozmer bol 1,5 (šírka) x 2,0 m (výška), s nábehmi v rohoch. Hrúbka stien bola 200 mm a dĺžka jednotlivých prefabrikátov bola od 500 do 2000 mm.

Priepusty boli ukončené zvislým vtokovým a výtokovým čelom s krátkymi bočnými krídlami, zo železobetónu C30/37 - XC4, XD2, XF4, XA2 (SK) - CI 0,2 - Dmax 16 – S3 s max. priesakom 50 mm podľa STN12390-8, s výstužou B 500B.

Počítané boli ako oporné múry na zaťaženie zemným tlakom od svahu násypu telesa komunikácie. Svah bol uvažovaný so sklonom 1:2.

Z bezpečnostných dôvodov boli čelá priepustov vystrojené oceľovým zábradlím s protikoróznou úpravou.

Oceľové zábradlia boli vyrobené zváraním z oceľových trubiek.

Za účelom stabilizácie dna a svahov boli navrhnuté betónové monolitické prahy s hornou hranou na úrovni nivelety. Celkový počet prahov bol 15 ks.

Za účelom zmenšenia pozdĺžneho sklonu a tým zníženia rýchlosti prúdenia vody boli na toku navrhnuté balvanité sklzy:

km 0,040 78 až 0,060 38 s prevýšením 2 m a dĺžkou 19,60 m  
km 0,133 28 až 0,152 90 s prevýšením 2 m a dĺžkou 19,60 m  
km 0,165 76 až 0,185 39 s prevýšením 2 m a dĺžkou 19,60 m

Sklzy boli vytvorené z balvanov veľkosti 0,5m, osadených do betónu C 12/15 - X0 (SK) CI0,2 - Dmax 22 - S3, hr. 200 mm.

#### **Objekt 501-00** Dažďová kanalizácia diaľnice /časť: Stoka N/

Objekt 501-00 slúži na odvedenie dažďových vôd z diaľnice, ktoré sú zachytávané z povrchu spevnenej plochy uličnými vpustami a štrbinovými žľabmi.

Kanalizačný rájón "N" tvoria stoky N, NA, NB, NC a ND, odvádza dažďové vody z križovatky Lietavská Lúčka a z telesa diaľnice do kmc 0.650.

Sklon navrhovaných stôk je v závislosti od sklonu upraveného terénu. Sklon kanalizačných prípojek DN 200 je min. 1%. Minimálna hĺbka dna stoky v komunikácii je 1.80 m.

Úsek stoky NC, ktorý bol vybudovaný a funkčný pred realizáciou tejto stavby, bol po dobudovaní stoky NC zaslepený (zabetónovaný) v lomovej kanalizačne šachte, a tak isto bol zaslepený aj existujúci výustný objekt.

Prípojka od existujúcich UV, ktorá bola zaústená do zrušeného úseku stoky NC, bola presmerovaná do zrealizovaného úseku stoky NC.

Šachty na potrubí DN 300 až 600 sú zložené z typových kanalizačných betónových prvkov DN 1000.

Prvky šachtového systému :

- kompozitný uzamykateľný poklop s odvetraním DN 600 D400, mimo komunikáciu B125
- vyrovnávací prstenec DN 600, h = 40, 60, 80, 100 a 120 mm,
- kónus DN 1000/625 so stupačkami s protišmykovou nášlapnou vrstvou
- skruže DN 1000, h = 250, 500 a 1000 mm
- šachtové dno DN 1000.

Šachty na potrubí DN 800 sú zložené z typových kanalizačných betónových prvkov DN 1200.

Prvky šachtového systému :

- kompozitný uzamykateľný poklop s odvetraním DN 600 D400, mimo komunikáciu B125
- vyrovnávací prstenec DN 600, h = 40, 60, 80, 100 a 120 mm
- kónus DN 1200/625 so stupačkami s protišmykovou nášlapnou vrstvou
- skruže DN 1200, h = 250, 500 a 1000 mm
- šachtové dno DN 1200.

Revízne kanalizačné šachty na kanalizácii sú z betónových prefabrikátov. Vstupný komín šachiet je vyskladaný zo šachtových betónových skruží vnútorného priemeru DN1000 s hrúbkou stien 120 mm a DN1200 pre potrubie DN800. Stúpadlá v šachtách sú oceľové s protišmykovou nášlapnou vrstvou v úprave proti bočnému pošmyknutiu.

Hrúbka dna šachtových dien je 150 mm a sú použité šachtové prechodky príslušnej dimenzie pre PP potrubie. Šachty sú osadené na podkladnom betóne C12/15-X0 (SK) Cl.1,0-Dmax 22-S3 hrúbky 100 mm.

V konštrukcii vozovky boli použité kompozitné poklopy šachiet s rámom DN 600 mm triedy D 400. Poklopy sú uzamykateľné s odvetraním.

Mimo komunikáciu sú použité kompozitné poklopy B125.

Poklopy na kanalizačných šachtách situovaných v rástlom teréne – mimo telesa komunikácie v poľnohospodárskych kultúrach boli vyvýšené 0.50 m nad terénom, pričom kónus bol obetónovaný s osadeným smerovým stĺpikom.

Spádiskové kanalizačné šachty sú vyskladané z prefabrikovaných dielcov DN 1000 a DN1200 na podkladnom betóne C12/15, hr. 100 mm. Spádiskový vtok do šachty a samotné spádisko DN 300 je vyskladané z rovnakého materiálu ako samotná kanalizácia a osadené do dna a skruže šachty. Celé šachty boli obetónované betónom C30/37 min. 150 mm nad vtokové potrubie. Dno, kyneta a protifahlá stena vyvýšeného vtoku sú opevnené čadičom v rozsahu 180°.

Spádisková šachta bola vybudovaná všade tam, kde je výškový rozdiel medzi odtokom a vtokom (prítokom) väčší ako 600 mm.

Potrubie prípojk od uličných vpustov je z PP profilu DN 200, SN10, min. sklon prípojk je v zmysle STN 75 6101 min. 1%.

Hĺbky odtoku z vpustov sú v závislosti od zaústenia cestnej drenáže.

Pripojenie na hlavné kanalizačné potrubie je z odbočnej tvarovky 45° DN/DN200 a kolena 45°, alebo pripojením potrubia prípojk od uličných vpustov cez mechanickú navŕtavaciu sedlovú odbočku DN 200 na už položenú stoku DN 300 - 500 SN10.

Na zmenu smeru v prechode z ležatej do zvislej časti prípojky sú použité kolena 45°. Uhol napojenia prípojky na kanalizačnú stoku sa prispôbil tak, aby voda z prípojky natekala do potrubia kanalizácie v hornej časti profilu potrubia.

Potrubie prípojk od horizontálnych odvodňovacích vrtov HOV sú riešené samostatne v objekte 229-00. Celkový počet 22 prípojk je zaústených do stoky NC.

Výustný objekt na stoke N je riešený tak, aby netvorili prekážku vo svahu potoka Ílovec. Jeho stavebné prevedenie zaručuje, že objekt nebude podmytý. Vzhľadom na to, že výustný objekt je navrhovaný v mieste úpravy potoka Ílovec (340-00), bude tento výustný objekt realizovaný súčasne s úpravou toku a v čase očakávania minimálnych vodných stavov.

#### **Objekt 655-00** Informačný systém diaľnice - stavebná časť /úsek 101-00.A/

Objekt rieši stavebnú časť informačného systému diaľnice – základy portálov pre pevné a premenné dopravné značenie.

Spolu je navrhnutých 17 ks portálov pre pevné a premenné dopravné značenie.

Na SO 101-00 je projektovaných 8 ks+1 ks na moste 203-00, na SO 111-00 5 ks, na SO 102-00 3 ks portálov.

Oceľová konštrukcia portálov je tvorená:

- zo stĺpov a trámu, ktoré spolu tvorili uzavretý rám nad diaľnicou – u rámového portálu
- zo stĺpov a trámu, ktoré spolu tvorili uzavretý rám nad diaľnicou a konzoly vyloženej ponad diaľnicu – u rámového portálu s vyloženou konzolou
- portálu umiestneného zo spodnej strany nosnej konštrukcie mosta 203-00

Stĺpy portálov tvorí uzavretá zvarená konštrukcia z valcovaných prvkov U300/U350 s navarenými bočnými plechmi hr.8 mm/12 mm po celej výške stĺpa. Na päte každého stĺpa sa nachádzala privarená konštrukcia kotvenia. Podľa veľkosti portálu sú navrhnuté tri druhy kotvenia.

Priečle a konzoly portálov sú tvorené dvojicou uzavretých zvarných konštrukcií z U240-320 s navarenými bočnými plechmi hr.8/10mm. Pripojenie konzol a priečlí k stĺpom portálom je prevedené zvarom. Priečle sú v rohu podopreté dvojicou plechov hr. 8 mm rozmerov 250\*250 mm. Medzi hornou a dolnou horizontálou boli vertikálne podpery HTR160/6,3 mm. Pri portáloch väčších rozmerov sú doplnené medzi horizontály aj diagonálne prvky HRT160/6,3 mm. Priečle a konzoly sú vybavené chráničkami pre rozvody ISD.

Na portáloch sú revízne plošiny s prístupovým rebríkom. Plošina je ochránená po celej dĺžke ochranným zábradlím. Rebrík sa nachádza vždy na jednom stĺpe, aby bol bezpečne dostupný technikom, no zabezpečený uzamykateľným poklopom, aby nebol umožnený vstup na plošinu nepovolaným osobám.

Na portáli na meranie výšky – výšková zábrana – je zavesené výkyvné bremeno na meranie výšky vozidiel. Projektované zvýraznenie žltó-čiernymi pruhmi. Podľa VL 6.4 by malo byť nahradené červenými a bielymi pruhmi /707-30/.

Svetlo-vodivé premenné DZ je pripevnené k L-profilom na priečlach portálov.

Lamelové premenné DZ sú pripevnené priamo ku konzolám portálov.

Dopravné značky na stĺpoch portálov sú pripevnené na tenkostenný profil.

Návestidlá na stĺpoch sú pripevnené priamo k oceľovej konštrukcie portálov.

## **5. Objekt SO 111-00 Križovatka Lietavská Lúčka**

Predmetom objektu a jeho rozsah spočíval vo vybudovaní križovatkových vetiev. Križovatka Lietavská Lúčka spolu s Privádzačom Žilina prepája diaľnicu D1 s komunikačným systémom mesta Žilina a príľahlých obcí v južnej časti aglomerácie.

Účelom zrealizovaného objektu „Križovatka Lietavská Lúčka“ bolo zabezpečiť dopravné napojenie na nadradenú cestnú sieť v južnej časti mesta Žilina. Vybudovaním predmetného dopravného uzla s napojením na Tunel Višňové došlo k vylepšeniu dopravnej situácie na celom severo-južnom ťahu regiónu Horevažie.

Cieľom objektu bolo vybudovať plnohodnotnú mimoúrovňovú križovatku s napojením cesty I/64 na diaľnicu D1 prostredníctvom privádzača a zabezpečiť prepojenie všetkých dopravných smerov v južnej časti krajského mesta Žilina.

Umiestenie mimoúrovňovej diaľničnej križovatky Lietavská Lúčka je jednoznačne stanovené vedením trasy projektovaného diaľničného úseku D1 a diaľničného privádzača.

Klasický tvar štvorlístkovej križovatky je z dôvodu zosuvu pôdy čiastočne obmedzený a vetva V8 je navrhnutá ako semidirektná (polopriama).

**Celkový rozsah zrealizovanej časti križovatky Lietavská Lúčka pozostáva z 10 vetiev.**

**Vetva 1** spája diaľnicu s privádzačom v smere Martin – Žilina.

**Vetva 2** spája privádzač s diaľnicou v smere Žilina - Hričovské Podhradie .

**Vetva 3** spája diaľnicu s privádzačom v smere Martin – Rajec.

**Vetva 4** spája diaľnicu s vetvou V9 v smere Hričovské Podhradie – Žilina.

**Vetva 5** začína na vetve 9 a končí na privádzači v smere Hričovské Podhradie – Žilina.

**Vetva 6** začína na vetve 4 a končí na privádzači, spája diaľnicu s privádzačom v smere Hričovské Podhradie – Rajec.

**Vetva 7** spája privádzač s diaľnicou v smere Rajec – Martin.

**Vetva 8** spája privádzač s diaľnicou v smere Rajec - Hričovské Podhradie .

**Vetva 9** spája privádzač s vetvou V9A v smere Žilina - Martin.

**Vetva 9A** začína na vetve 9 a končí na vetve V7 v smere Žilina - Martin.

Návrhová rýchlosť:

40 km/h (vetva V2, V3, V5, V6, V7, V8)

60 km/h (vetva V1, V4, V9, V9A)

Križovatka Lietavská Lúčka spája úseky D1 Hričovské Podhradie – Lietavská Lúčka a Lietavská Lúčka – Dubná Skala.

Diaľnica D1 v úseku Hričovské Podhradie - Lietavská Lúčka bola navrhnutá v kategórii D 26,5/100 v širej trase (podľa STN 73 6101) a kategórie 2T-8/100 v tuneloch (podľa STN 73 7507).

Diaľnica D1 v úseku Hričovské Podhradie - Lietavská Lúčka je súčasťou diaľnice D1 štátna hranica ČR/SR a štátna hranica SR/UK.

Táto je súčasťou medzinárodného ťahu E-50 Paríž – Norimberg – Praha – Brno – Trenčín – Žilina – Košice - Užhorod s pokračovaním cez Ukrajinu a Rumunsko na juh, alebo cez Rusko ďalej na východ.

Z hľadiska vnútroštátneho významu je súčasťou vnútroštátnej diaľničnej siete, ktorá spolu s vymedzenými ťahmi z vybranej siete bude tvoriť základnú komunikačnú kostru na území SR. Po dobudovaní tohto úseku a úseku Lietavská Lúčka - Višňové sa podstatne zlepšia podmienky v dopravnom uzle Žilina, aj dopravné prepojenie západ – východ Slovenskej republiky.

Úsek diaľnice D1 Hričovské Podhradie - Lietavská Lúčka začína v pracovnom staničení km 24,118  $\equiv$  km 187,000 podľa pasportu, končí v pracovnom staničení km 35,435  $\equiv$  km 198,317 podľa pasportu. Celková dĺžka úseku je 11,317 km.

D1 Lietavská Lúčka – Dubná Skala

Diaľnica na začiatku nadväzuje na predchádzajúci úsek D1 Hričovské Podhradie.

V priestore východne od obce Lietavská Lúčka križuje diaľničný privádzač Lietavská Lúčka – Žilina.

Kategória komunikácie: D 26,5 / 100

Návrhová rýchlosť: 100 km/h

V úseku D1 Lietavská Lúčka – Dubná Skala diaľnica na začiatku nadväzuje na predchádzajúci úsek D1 Hričovské Podhradie – Lietavská Lúčka.

V priestore východne od obce Lietavská Lúčka križuje diaľničný privádzač Lietavská Lúčka – Žilina.

Kategória komunikácie: D 26,5 / 100

Návrhová rýchlosť: 100 km/h

V križovatke Lietavská Lúčka sa realizovalo zemné teleso a odvodňovacie zariadenia zariadení predchádzajúcim zhotoviteľom (priepusty, zemné priekopy).

Predmetom dobudovania križovatky bolo okrem skompletizovania spodnej stavby hlavne dobudovanie hornej stavby križovatky, t.j. aktívna zóna vozovky, vozovka s krajinami a vybavenosť (vodiace a bezpečnostné zariadenia).

Kostru mimoúrovňovej križovatky Lietavská Lúčka tvorí os diaľnice D1 a privádzača D1 (s pokračovaním ako cesty I/64). Jednotlivé vetvy boli prispôbosené parametrom križujúcich sa komunikácií.

Šírkové usporiadanie vetiev križovatky:

Vetva V1 a V9 (dvojpruhová jednosmerná)

jazdné pruhy 2 x 3,50 m

vodiaci pružky 2 x 0,25 m

spevnená krajnica 2 x 0,25 m

nespevnená krajnica 2 x 0,50 m

celková šírka v korune 9,00 m

Vetva V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8 a V9A (jednopruhová jednosmerná)

jazdný pruh 1 x 5,50 m

vodiaci pružky 2 x 0,25 m

spevnená krajnica 2 x 0,25 m

nespevnená krajnica 2 x 0,50 m

celková šírka v korune 7,50 m

Návrhová rýchlosť vetiev V2, V3, V5, V6, V7, V8, čiastočne V9 - rýchlosť 40 km/hod

Pre vetvy V1, V4, V9A a čiastočne V9 - návrhová rýchlosť 60 km/hod

Pre výkon údržby a prevádzku objektu 111-00 je zabezpečený prístup priamo po jednotlivých vetvách alebo diaľnici D1. Pre odstavenie technických vozidiel prevádzky boli zriadené servisné zálivy na vetvách V2, V3 (2x), V4, V5, V7, V8 a V9, s jednotnou šírkou zálivov 3,0 m.

V miestach odlučovačov ropných látok (ORL) boli zriadené plochy pre zabezpečenie obsluhy a údržby ORL. Jedná sa o zjazd na vetve V6 v km 0,110, ktorý slúži pre prístup k ORL SO 316-00.

Servisné zjazdy pre údržbu boli zrealizované na nasledovných vetvách:

- vetva 9 v km 0,29602 vpravo

- vetva 8 v km 0,21330 vpravo

- vetva 5 v km 0,15657 vpravo

- vetva 3 v km 0,40000 vľavo

- vetva 3 v km 0,52276 vpravo

**Konštrukcia vozovky v križovatke**

Z titulu dopravného zaťaženia a charakteru komunikácií na jednotlivých vetvách bola skladba vozoviek realizovaná nasledovne:

Konštrukcia vozovky na všetkých vetvách vrátane servisných a núdzových zálivov (TYP 1)

-asfaltový koberec mastixový modifikovaný	SMA 11-I, PMB 45/80-75; 40 mm STN EN 13108-5
-asfaltový spojovací postrek 0,5 kg/m <sup>2</sup>	PS, CBP; STN 73 6129
-asfaltový betón modifikovaný*	ACL 22-I; PMB 45/80-75, R20 60 mm STN EN 13108-1
-asfaltový spojovací postrek 0,5 kg/m <sup>2</sup>	PS, CBP; STN 73 6129
-asfaltový betón*	ACP 22-I; 35/50, R20 80 mm STN EN 13108-1
-infiltračný postrek 0,8 kg/m <sup>2</sup>	PI, CB; STN 73 6129
-stabilizácia cementom	CBGM C5/6; 190 mm STN 73 6124-1
-štrkodrvina	ŠD min. 31,5 GC 210 mm STN 73 6126
- celková hrúbka vozovky min. 580 mm	

Konštrukcia vozovky prístupovej cesty k ORL a plochy ORL 316-00 (TYP 2)

-asfaltový betón**	ACO 11-II, 50/70, R10; 40 mm STN EN 13108-5
-asfaltový spojovací postrek 0,5 kg/m <sup>2</sup>	PS, CBP; STN 73 6129
-asfaltový betón**	ACL 16-II, 50/70, R20; 60 mm STN EN 13108-1
-infiltračný postrek 0,8 kg/m <sup>2</sup>	PI, CB; STN 73 6129
-štrkodrvina	ŠD min. 31,5 GC; 150 mm STN 73 6126
-štrkodrvina	ŠD min. 31,5 GC; 150mm STN 73 6126
-štrkodrvina	ŠD min. 31,5 GC; 180 mm STN 73 6126
- celková hrúbka vozovky min. 580 mm	

Konštrukcia vozovky hospodárskych zjazdov (TYP 3)

-asfaltový betón**	ACO 11-II, 50/70, R10; 40 mm STN EN 13108-5
-asfaltový spojovací postrek 0,5 kg/m <sup>2</sup>	PS, CBP; STN 73 6129
-asfaltový betón**	ACL 16-II, 50/70, R20; 60 mm STN EN 13108-1
-infiltračný postrek 0,8 kg/m <sup>2</sup>	PI, CB; STN 73 6129
-štrkodrvina	ŠD min. 31,5 GC; 150 mm STN 73 6126
-štrkodrvina	ŠD min. 31,5 GC; 150 mm STN 73 6126
- celková hrúbka vozovky min. 400 mm	

V ložnej a podkladovej asfaltovej vrstve vozovky vetiev križovatky boli použité zmesi s R-materiálom podľa TKP 6 (12/2019).

Maximálne množstvo R-materiálu v týchto vrstvách nepresiahlo 20% celkového objemu.

V obrusnej a ložnej asfaltovej vrstve vozovky hospodárskych zjazdov a prístupovej cesty k ORL boli použité zmesi s R-materiálom podľa TKP 6 (12/2019).

Maximálne množstvo R-materiálu v týchto vrstvách bolo ≤ 10% pre obrusnú vrstvu a ≤ 20% pre ložnú vrstvu. Zemná pláň všetkých vetiev bola zhutnená na minimálnu mieru zhutnenia v zmysle STN736133 s parametrom minimálnej únosnosti  $E_{def,2} = \min. 90 \text{ MPa}$  ( $E_{def,2}/E_{def,1} = \max. 2,5$ ).

Nespevnené krajnice boli zrealizované v zmysle STN 73 6101/O1 v šírke 0,75 m, resp. 1,50 v prípade osadenia zvodidla a 3,35 m v prípade osadenia protihlukovej steny (PHS).

Pozostávajú zo zemnej krajnice so zhutnením z nenamfzavého a priepustného materiálu a zo spevnenia štrkodrvinou na hrúbku 100 mm fr. 16-32 mm s podkladom z netkanej geotextílie s požiadavkami zabraňujúce uchyteniu vegetácie na týchto plochách.

Výška nespevnenej krajnice na styku s vozovkou alebo betónovým monolitickým rigolom je 30 mm pod úrovňou príľahlej obrusnej vrstvy vozovky resp. betónovým monolitickým rigolom.

V nespevnenej krajnici bola použitá geotextília.



## Zemné práce

Nakoľko sa jednalo o rozostavaný objekt križovatky predchádzajúcim zhotoviteľom stavby, zemné práce boli z väčšej časti objektu vykonané, hlavne v južnej časti križovatky.

Svahy násypov boli upravené do sklonu 1:2, ktorý zodpovedal geotechnickým výpočtom predchádzajúceho zhotoviteľa. Násypy boli zriadené až po takzvanú konštrukčnú plán vozovky, teda hornú plochu aktívnej zóny. Násypové teleso bolo budované z vhodného násypového materiálu z horniny vyťaženej pri razení tunela charakterizovanej ako kamenitá sypanina s obsahom štrku s prímесou z jemnozrnnnej zeminy podľa STN 72 1001 (charakteru G3 G-F v zmysle STN 73 6133).

Zemina mimo tohto rozsahu bola použitá iba so súhlasom projektanta.

Presná hodnota maximálnej hrúbky sypanej vrstvy a počty prejazdov hutniacou mechanizáciou boli stanovené na základe zhutňovacích pokusov pri výstavbe v závislosti na predpísanom zhutnení zeminy. Násypové teleso malo minimálny modul pretvárnosti  $E_{def,2} = 70$  MPa, pomer modulov pretvárnosti  $E_{def,2}/E_{def,1} \leq 2,6$  a relatívnu uľahnutosť ID min. 0,75.

Podložie násypu tvorené súdržnými (jemnozrnnými) zeminami muselo mať mieru zhutnenia určenú minimálnym modulom pretvárnosti  $E_{def,2} \geq 30$  MPa zo statickej zaťažovacej skúšky.

Pomer modulov pretvárnosti by mal byť  $E_{def,2}/E_{def,1} \leq 2,5$ .

Podložie násypu tvorené nesúdržnými (hrubozrnnými) zeminami muselo mať mieru zhutnenia určenú minimálnym modulom pretvárnosti  $E_{def,2} \geq 45$  MPa zo statickej zaťažovacej skúšky.

Pomer modulov pretvárnosti by mal byť  $E_{def,2}/E_{def,1} \leq 2,6$ .

Výkopy boli zrealizované v rámci dokončovacích prác v mieste napojenia vetvy 1 - SO 111-00 na diaľnicu a v mieste zárubného múru 221-00 s pokračovaním do 111-00/W.

Zárezy boli štandardne vysťahované v bezpečnom sklone 1:2.

Samotné výkopy stavebnej jamy boli realizované po vrstvách maximálnej výšky 3 m. Potom sa vykopala ďalšia vrstva. Takto sa postupovalo až po dosiahnutie požadovanej hĺbky úrovne zárezu. Po dosiahnutí tejto úrovne sa vybudovala priekopa. Zárezové svahy boli zabezpečené protieróznou geotextíliou.

Toto zabezpečenie sa realizovalo hneď po odkope súčasne so svahovaním.

Nakoľko na vetve V7 sa nachádzal aktívny zosuv pôdy v km 0,060-0,110 na vetve vpravo, úsek bol zaistený prísypom z kamenitej sypaniny a následne pilotovou stenou P134-01 v takej polohe, aby bolo možné prebytočnú časť prísypu odstrániť a realizovať teleso vetvy V7.

V uvedenej časti sa zrealizovala priekopa vpravo hĺbky 0,35 m a upravil sa tvar príľahlého zárezového telesa. Teleso cesty sa v mieste pilotovej steny (km cca 0,077 – 0,096) upravilo na sklon 1:2,8, čo umožnilo prepojenie svahov 111-00 a P134-00, a súčasne došlo k zasypaniu pilotovej steny zeminou v hr. cca 0,25 m (plus ohumusovanie). Nábehy sklonov svahu sa zrealizovali na dĺžku nábehu rigola, tzn. od km 0,0623 do km 0,1127.

Konštrukčná plán komunikácie bola zhutnená na mieru určenú minimálnym modulom pretvárnosti  $E_{def,2} \geq 90$  MPa zo statickej zaťažovacej skúšky.

Pomer modulov pretvárnosti by mal byť  $E_{def,2}/E_{def,1} \leq 2,6$ .

Aktívna zóna bola vybudovaná ako vrchná vrstva násypu hrúbky 50 cm nachádzajúca sa pod úrovňou konštrukčnej pláne (pod ochrannou ŠD vrstvou vozovky).

Základnou požiadavkou na aktívnu zónu bola jej nenamýzavosť – je to nestmelená vrstva zo štrkodrviny 0/63 (štrky charakteru G1 alebo G3, prírodné kamenivo, výrub z tunela), hrúbky 500 mm, (modul pretvárnosti  $E_{def,2} \geq 90$  MPa zo statickej zaťažovacej skúšky, pomer modulov pretvárnosti  $E_{def,2}/E_{def,1} \leq 2,6$ ).

Priečny sklon pláne je od lomu pláne v najvyššom bode min. 3% a max. 6%.

V definitívnom stave boli všetky svahy ohumusované a zatrávnené. Na zabezpečenie funkcie povrchovej protieróznej ochrany (ochrany čerstvo budovaných vysokých násypov a zárezov telesa) sa svahy zahumusovali a opatрили na povrchu biodegradovateľnou (jutovou) geotextíliou v kombinácii s klincami pre zaistenie kontaktu s chránenou zemínou (aby nedošlo k vyplavovaniu pod ochranou geotextíliou), ktorá mala dočasnú funkciu do zakorenenia prirodzeného porastu.

## VYBAVENIE KRIŽOVATKY

V rámci výstavby križovatky Lietavská Lúčka boli vybudované nasledovné objekty:

a/ informačný systém (rieši SO 655-00)

b/ bezpečnostné zariadenia

- záchytné bezpečnostné zariadenia
- zvodidlá, tlmiče nárazov, smerové stĺpiky, nástavce smerových stĺpikov, smerové odrážače.

c/ dopravné značenie - vodorovné a zvislé dopravné značenie

d/ servisné a núdzové zálivy

- na vetve V2 - zlúčený servisný a núdzový záliv v dĺžke 60 m
- na vetve V3 vľavo - servisný záliv v dĺžke 25 m
- na vetve V3 vpravo - servisný záliv v dĺžke 25 m
- na vetve V4 - servisný záliv v dĺžke 25 m
- na vetve V5 - servisný záliv do oka križovatky
- na vetve V6 – servisný zjazd k ORL 316-00
- na vetve V7 - servisný záliv v dĺžke 30 m
- na vetve V8 - zlúčený servisný a núdzový záliv v dĺžke 60 m
- na vetve V9 - zlúčený servisný a núdzový záliv v dĺžke 60 m

e/ servisné zjazdy

- na vetve 9 v km 0,29602 vpravo
- na vetve 8 v km 0,21330 vpravo
- na vetve 5 v km 0,15657 vpravo
- na vetve 3 v km 0,40000 vľavo
- na vetve 3 v km 0,52276 vpravo

f/ oplatenie (SO 322-00)

Vzhľadom na funkciu križovatky Lietavská Lúčka a návrhovú rýchlosť sú pozdĺž vozovky križovatky vybudované záchytné a vodiace bezpečnostné zariadenia.

g/ záchytné bezpečnostné zariadenia

- prefabrikované betónové zvodidlá
- oceľové zvodidlá
- tlmiče nárazu

h/ vodiace bezpečnostné zariadenia

- vodiace pružky (súčasť vodorovného dopravného značenia)
- retroreflexné dopravné gombíky
- smerové stĺpiky výšky 1,05 m osadené na hranici voľnej šírky komunikácie
- nástavce smerových stĺpikov a smerové odrážače osadené na zvodidlách

## Záchytné bezpečnostné zariadenia

Účelom uvedených zariadení je zachytiť vozidlo, ktoré vybočilo z jazdného pruhu a zabezpečiť primeranú bezpečnosť osádky vo vozidle, ale aj ostatných účastníkov cestnej premávky.

Ďalším účelom zvodidla je ochrániť osoby, zvieratá, predmety a majetok nachádzajúce sa v bezprostrednej blízkosti cestného telesa.

Vyhotovenie zvodidiel, ich osadenie ako aj prechod medzi jednotlivými druhmi zvodidiel bol vykonaný v súlade s technickými predpismi výrobcu (TPV) jednotlivých zvodidiel a TP MDaV SR.

Dynamické priehyby a pracovné šírky zvodidiel pre rôzne úrovne zachytenia sú definované v technických predpisoch výrobcu zvodidiel (TPV).

Podľa TP 010 sa dajú požiadavky na ZBZ cestných komunikácií objektu 111-00 charakterizovať podľa tab. 5 nasledovne:

- minimálna úroveň zachytenia na vonkajšom okraji vetiev H2
- minimálna úroveň zachytenia z hľadiska ochrany okolia a z hľadiska nebezpečných úsekov ciest (podľa tab.6) v riešenej križovatke: mostné podpory a portály dopravného značenia na vonkajšom okraji privádzača
- H3, protihluková stena neprispôbena ako záchytné zariadenie - H2.

Na križovatkových vetvách objektu 111-00 boli osadené typy zvodidiel v závislosti od ich umiestnenia v priečnom reze a od charakteru prekážky, ktorú chránia.

a/ jednostranné oceľové zvodidlá KREMSBARRIER:

- KB1 RH1 C (úroveň zachytenia H1) - osadené na vetve V2 na časti úseku vpravo a vľavo
- KB2 RH2 L 1,27 (úroveň zachytenia H2) - osadené na všetkých vetvách v nespevnenej krajnici
- KB2 RH3 S (úroveň zachytenia H3) - osadené na vetve V8 na mostnom objekte SO211-00 (vľavo, vpravo)
- KB3 RH4 V (úroveň zachytenia H3) - na vetve V1, V3, V7, V8 a V9 v oblasti portálov a mostných pilierov

U oceľových zvodidiel použitých na krajniciach bol na začiatku zvodidla v smere jazdy a aj na konci zvodidla použitý dlhý alebo krátky výškový nábeh.

Dlhý výškový nábeh je dĺžky 11,40 m. Krátky výškový nábeh je dĺžky 4,35 m.

b/ obojstranné a jednostranné betónové zvodidlá CS Betón

- BSOT10ZA400 (úroveň zachytenia H3) – cestné zvodidlo osadené na vetve V3 a V9 v oblasti portálu, dočasné zvodidlo osadené na usmernenie dopravy v uzavretých častiach križovatky Lietavská Lúčka

## Vodiace bezpečnostné zariadenia

Na zvodidlový systém sa osadili vodiace bezpečnostné zariadenia vo forme smerových stĺpikov s nadstavcom na zvodidlo.

Na betónové zvodidlo výšky 1 m a viac bol osadený smerový odrážač vo vertikálnom usporiadaní s tromi poľami pre umiestnenie odraziek z retroreflexnej fólie typ R1.

Podľa STN 73 6101 sa vzdialenosť stĺpikov osadila podľa veľkosti polomeru smerového oblúka.

Vzájomná vzdialenosť smerových stĺpikov:

- v priamej a v smerových oblúkoch s polomerom  $R_o \geq 1250$  m ..... 50 m
- v smerových oblúkoch
  - s hodnotami polomerov  $1250 \text{ m} > R_o \geq 850$  m ..... 40 m
  - s hodnotami  $850 \text{ m} > R_o \geq 450$  m ..... 30 m
  - s hodnotami  $450 \text{ m} > R_o \geq 250$  m ..... 20 m
  - s hodnotami  $250 \text{ m} > R_o \geq 50$  m ..... 10 m
  - s hodnotami  $R_o < 50$  m ..... 5 m

## Tlmiče nárazov

Tlmiče nárazu sú cestné záchytné bezpečnostné systémy, inštalované pred pevnú prekážku na pozemných komunikáciách a iných miestach určených na cestnú dopravu, kde sa nedá umiestniť zvodidlo alebo iná vhodná ochrana, alebo sa nedá dodržať minimálne predpísaná dĺžka zvodidla.

Účelom je stlmiť alebo znížiť kinetickú energiu vozidla, s cieľom zabezpečiť primeranú bezpečnosť osádky vozidla a ďalších užívateľov pozemnej komunikácie.

Tlmiče nárazov (ÚZ 110) boli osadené v miestach rozvetvenia diaľničného objektu 101-00 s križovatkovými vetvami V1 a V4 objektu 111-00.

Na rozvetvení privádzača P102-00 s vetvami križovatky V2, V8 a V9. V rozvetvení vetiev križovatky V4 a V6 a v rozvetvení vetiev V5 a V9A je vybudovaný zemný val.

Typy osadených tlmičov nárazu v rozvetvení - Kremsbarrier KB APD V110 (RL).

Tlmiče nárazu pri uzavretých vetvách neboli osadené, boli však vybudované základy pre ich budúce osadenie. Ide o dva tlmiče v miestach rozvetvení privádzača P102-00 s vetvami križovatky V8 a V9.

## ODVODNENIE KRIŽOVATKY

Odvodnenie križovatkových vetiev bolo v časti vetiev realizované kanalizáciou objektu 501-00, väčšina vetiev bola však realizovaná priečnym sklonom vozovky prirodzeným odtokom z cesty cez krajnicu a svahy do cestných priekop.

Na úsekoch, kde nie je kanalizácia, sa dažďové vody usmernili a odvedli do odvodňovacieho zariadenia vedeného pozdĺž líniovej stavby tak, aby nedochádzalo k erózií nespevnenej krajnice a podmývaniu vozovky. Pri úsekoch vetiev s vysokým násypom a pri úsekoch protihlukových stien, kde je priečny sklon vozovky smerom k protihlukovej stene, sa vybuvoval monolitický žľab doplnený vpustami, z ktorých sú povrchové vody výpustným potrubím a cez sklzy (pri vysokých násypoch) zaústené do spevnených priekop.

### a/ Monolitické betónové žľaby

Monolitický betónový žľab triedy betónu C30/37 XF4 - Cl 0,2 - Dmax16 – S2 šírky 0,5 m, celkovej výšky min 190 mm na vonkajšej strane a hĺbky 90 mm bol v rámci nespevnenej krajnice umiestnený na hrane spevnenia privrátenej časti vozovky. Výškovo bol osadený 10 mm pod úrovňou príľahlej obrusnej vrstvy vozovky. Rozmiestnenie vpustov v monolitických žľaboch vychádzalo z TP 017 (Projektovanie odvodňovacích zariadení na cestných komunikáciách), kde sa uvádza, že jeden vpust môže odvodniť približne 400 – 800 m<sup>2</sup> plochy komunikácie.

Uličné vpusty v monolitických žľaboch boli realizované na odvodňovanú plochu vozovky v rozsahu max 400 m<sup>2</sup> na jeden vpust.

### b/ Štrbinové žľaby

Prefabrikované štrbinové odvodňovacie žľaby s prerušovanou štrbinou s čistiacimi a vpustovými dielmi boli realizované v km 0,066 73 - 0,079 93 vetvy 6 vpravo a v km 0,186 84 - 0,218 07 vetvy 1 vpravo. Minimálna požadovaná trieda betónu pre štrbinové žľaby bola C45/55, stupeň vplyvu prostredia XF4 a trieda dopravného zaťaženia D400.

### c/ Priekopy

Priekopy boli realizované ako spevnené zo žľaboviek do betónového lôžka so škárovaním. Dno priekopy bolo umiestnené minimálne 0,20 m pod úroveň príľahlej časti zemnej pláne alebo minimálne 0,40 m pod hranou nespevnenej krajnice. V miestach päty násypového telesa bolo dno priekopy umiestnené minimálne 0,40 m pod úroveň existujúceho terénu.

Priekopy boli vybavené lapačom splavenín a zaústené do jestvujúcich alebo preložených recipientov, prípadne boli zaústené do priekop susedného objektu križovatky Lietavská Lúčka.

Všetky priekopy boli v dne spevnené žľabovkami typu TBM šírky 0,60 m. Lokálne sa nad žľabovky osadila betónová prídlážba 50x25x8 cm kvôli ochrane svahov pri vyššom návrhovom prietoku dažďových vôd.

Pozdĺž múrov boli osadené betónové priekopové tvárnice s prídlažbou.

Prefabrikované betónové priekopové tvarovky a prídlažby sú z betónu C 30/37 – XF4, uložené do betónového lôžka C 16/20 – X0 – Cl 0,2 – Dmax16 – S1 hr.100 mm a vyškárované cementovou maltou M25-XF4.

Rigol v km 0,060-0,110 na vetve V7 vpravo: Z dôvodu maximálneho obmedzenia aktívneho zosuvu v tomto mieste bol realizovaný rigol s hĺbkou 0,35 m vrátane nábehu v úseku medzi sklzmi P134-00, ktoré sú zrealizované už v štandardnej priekopovej hĺbke. Rigol bol spevnený betónovou tvarovkou š. 600 a olemovaný betónovou prídlažbou.

#### d/ Trativody

Pozdĺžne drenáže boli uložené v nezamrzavej hĺbke, minimálne 0,10 m pod úrovňou parapláne (spodná plocha aktívnej zóny 0,5 m pod spodnou úrovňou ochrannej vrstvy vozovky).

Šírka ryhy pre uloženie trativodov bola 0,50 m (0,60 m – hĺbkový trativod).

Potrubie trativodu v strednom deliacom páse bolo uložené do štrkopieskového lôžka hr. 60 mm.

Hĺbková drenáž bola uložená na podkladný betón C12/15-X0-CL 1,0 - Dmax 16-S3 hr. 80 mm.

Zásyp ryhy trativodu bol realizovaný z kameniva frakcie 16/32 mm.

Potrubie bolo priebežne zaústované do cestnej kanalizácie alebo výustným objektom cez sklzy do príľahlých priekop.

Potrubie hĺbkovej drenáže bolo realizované z čiastočne perforovaných rúr DN 200 s pevnosťou SN8 (uhol perforácie 220°).

Výustné potrubie hĺbkovej drenáže bolo realizované z neperforovaných rúr DN 200 s pevnosťou SN8 odolnými voči UV žiareniu. Drenážne šachty boli realizované ako betónové, prefabrikované DN 600, ktorých dno je tvorené jedným prvkom z dôvodu zabezpečenia ich vodotesnosti.

Trativodné šachty boli uložené na podkladnom betóne C 16/20 – X0 – Cl 0,2 – Dmax16 – S1 hr. 100 mm. Trativodné rúry boli do trativodných šachiet alebo uličných vpustov zaústené cez vopred pripravené alebo dodatočne vyvŕtané otvory

#### e/ Uličné vpusty

Uličné vpusty boli vybudované z betónových prefabrikátov s liatinovým rámom a lomenou mrežou pre zabudovanie do betónového monolitického žľabu. Mreža bola zapustená 5 mm pod dno žľabu.

Vpusty sú vybavené kalovým košom na nečistoty.

Potrubie prípojk od uličných vpustov (súčasť objektu 501-00) je profilu DN200, minimálny sklon prípojk je 1% - v zmysle STN 75 6101.

Pripojenie na hlavnú stoku bolo realizované cez mechanické sedlové odbočky (objekt 501-00).

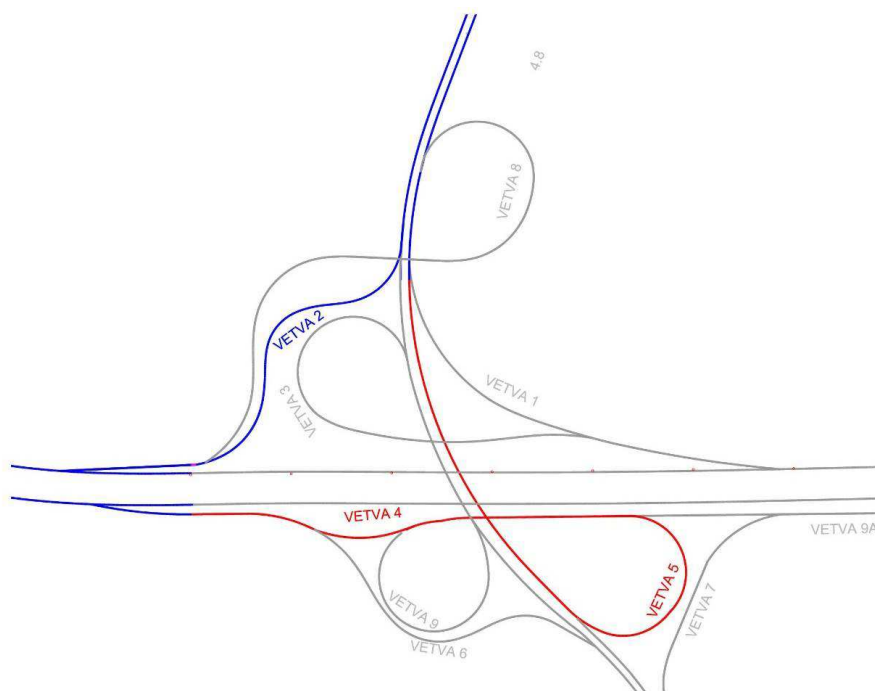
Súvisiaci objekt kanalizácie (501-00) – konkrétne stoky NA, NB a NC sú prevažne pri súbahu komunikácií so zárubnými múrmi. Voda z vozovky je v daných oblastiach odvádzaná do pozdĺžneho betónového monolitického žľabu a do uličných vpustov (s max. plochou povodia 400 m<sup>2</sup>). Následne vody zaústené a sústredené do diaľničnej dažďovej kanalizácie (objekt 501- 00) sú pred vyústením do recipientov prečisťované v odlučovači ropných látok ORL.

## 6. Dopravné značenie

Dopravné značenie predstavujú vodorovné, zvislé dopravné značky a dopravné zariadenia.

Vodorovné a zvislé dopravné značenie je navrhnuté v zmysle zákona č. 8 z r. 2009 o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov a v zmysle vyhlášky č. 30/2020

V rámci pripravovaného čiastočného sprejazdnenia križovatky Lietavská Lúčka bude doprava spustená v smere do Žiliny po vetve 4 a 5 a následne bude doprava vedená na privádzač. V smere do Bratislavy bude doprava vedená ako v súčasnosti po vetve 2 ale už s upraveným dopravným značením.



- Sívá – časti križovatky Lietavská Lúčka, ktoré nebudú v prevádzke
- Červená - časti križovatky Lietavská Lúčka, ktoré budú v prevádzke
- Modrá - časti križovatky Lietavská Lúčka, ktoré budú v prevádzke na už spustených častiach križovatky a na už spustených úsekoch

#### a/ Úpravy dopravného značenia a dopravných zariadení pred sprevádzkovaním križovatky

Pred spustením premávky je **nevyhnutné upraviť dopravné značenie** a dopravné zariadenia:

##### **Na úseku D1 Hričovské Podhradie – Lietavská Lúčka:**

**V smere ku križovatke Lietavská Lúčka** odstrániť vodiace prahy, upraviť záchytné bezpečnostné zariadenia za tunelom Žilina v zmysle platného určenia pre úsek HP-LL, demontovať dočasné betónové zvodidlá. Osadiť zvodidlá CADO (smer BA), osadiť trvalé betónové zvodidlá, prepojiť ich so zvodidlami CADO. Doplnia sa smerové odrážače na betónové zvodidlá.

Odstráni sa dočasné dopravné značenie, upraví sa prevádzkový stav premávky pre stav s jednosmernou premávkou v oboch jazdných pruhoch a pred križovatkou Lietavská Lúčka sa zrealizuje prevádzkový stav pre uzavretie tunela Višňové.

Pôvodne osadené zvislé DZ 411 je nutné vymeniť za nové v zmysle platnej legislatívy.

**V smere na D1** je nutné odstrániť vodiace prahy, upraviť prevádzkový stav pre stav s jednosmernou premávkou. Je nutné preznačiť vodorovné dopravné značenie a odstrániť dočasné dopravné značenie.

##### **na úseku Privádzač, Žilina:**

**v smere na D1** je nutné odstrániť vodiace prahy, upraviť zvodidlá

v smere do Žiliny je nutné upraviť vodorovné dopravné značenie, upraviť zvodidlá

## **b/ Úpravy dopravného značenia pre sprejazdnenie križovatky**

### **Pre smer Bratislava – Žilina**

#### **V úseku D1 Hričovské Podhradie – Lietavská Lúčka:**

V úseku pred tunelom sa navolí prevádzkový stav tunela v zmysle schválených prevádzkových stavov, pred križovatkou sa navolí prevádzkový stav pre zatvorený úsek D1 Lietavská Lúčka – Višňové – Dubná Skala.

Pomocou smerovacích dosiek a vodiacich prahov sa doprava presmeruje do jedného jazdného pruhu a následne do križovatky Lietavská Lúčka.

#### **V úseku križovatky Lietavská Lúčka:**

Zrealizuje sa kompletne projektované zvislé a vodorovné dopravné značenie, osadia sa dopravné gombíky, zrealizujú sa všetky projektované dopravné zariadenia.

Pomocou smerovacích dosiek, vodiacich prahov a blikačov sa doprava presmeruje cez vetvy a cez preplet na cestu I/64b.

#### **V úseku cesty I/64b**

Zrealizuje sa kompletne projektované zvislé a vodorovné dopravné značenie, osadia sa dopravné gombíky, zrealizujú sa všetky projektované dopravné zariadenia.

Pomocou smerovacích dosiek sa doprava oddelí od staveniskovej dopravy prichádzajúcej na privádzač.

### **Pre smer Žilina - Bratislava**

#### **V úseku cesty I/64b**

Zrealizuje sa kompletne projektované zvislé a vodorovné dopravné značenie, osadia sa dopravné gombíky, zrealizujú sa všetky projektované dopravné zariadenia.

Pomocou smerovacích dosiek, vodiacich prahov a blikačov sa doprava presmeruje do jedného jazdného pruhu a následne do križovatky Lietavská Lúčka.

#### **V úseku križovatky Lietavská Lúčka:**

Zrealizuje sa kompletne projektované zvislé a vodorovné dopravné značenie, osadia sa dopravné gombíky, zrealizujú sa všetky projektované dopravné zariadenia.

Pomocou smerovacích dosiek, vodiacich prahov a dočasného vodorovného značenia sa oddelí výjazd z vetvy 8 ako aj napojenie na diaľnicu D1.

#### **V úseku D1 Hričovské Podhradie – Lietavská Lúčka:**

V úseku za križovatkou sa doprava pomocou smerovacích dosiek presmeruje do dvoch jazdných pruhov.

V úseku pred tunelom sa navolí prevádzkový stav tunela v zmysle schválených prevádzkových stavov.

**c/ Realizácia dopravného značenia križovatky a prilahlých úsekov****Zvislé dopravné značky**

- Prízemné dopravné značky a ich nosiče sa umiestňujú tak, aby nezasahovali do prejazdneho profilu pozemnej komunikácie
- Vodorovná vzdialenosť hrany podkladovej dosky alebo nosiča od okraja premávkového priestoru pre vozidlá je na diaľnici  $\geq 1,5$  m (smerové značky pri obmedzených priestorových podmienkach  $\geq 1,0$  m).
- Zvislé dopravné značky sa umiestňujú zväčša pri pravom okraji cesty v smere jazdy vozidiel, na diaľniciach a rýchlostných cestách s viac ako 2 jazdnými pruhmi v jednom smere sa osádzajú vždy po oboch stranách komunikácie.
- Zvislé dopravné značky, ani ich konštrukcie nemôžu zasahovať do vymedzenej časti dopravného priestoru (voľná šírka a výška cesty).
- Pre značky umiestňované na portáli platí, že spodný okraj značiek musí byť nad úrovňou vozovky min. 5,20 m.
- Zvislé dopravné značky a dopravné zariadenia sa umiestňujú približne kolmo k smeru cestnej premávky.
- Značky v deliacom ostrovčeku sa umiestňujú tak, že spodná hrana značky je vo výške 0,60 m okrem smerových značiek, ktoré sa umiestňujú do výšky max. 1,00 m.
- Minimálna výška spodnej hrany dopravnej značky na diaľnici je 1,50 m pre smerové značky a 2,00 m pre ostatné značky.
- Značky 706 /vodiace tabule/ sa umiestňujú 40 cm nad cestu.
- Kilometrovníky sa umiestňujú s výškou spodnej hrany 0,6 m. Ak sú umiestnené na zvodidlo, umiestnia sa cca 0,1 m nad zvodidlom.
- Značky sa musia umiestňovať v dostatočných vzájomných vzdialenostiach tak, aby ich účastníci cestnej premávky stihli včas zaregistrovať, prečítať a pochopiť a súčasne, aby tieto značky neodpútali pozornosť vodiča od sledovania premávkovej situácie viac ako je absolútne nevyhnutné.
- Dopravné značky sú vyhotovené digitálnou tlačou na retroreflexnej fólii, pričom značky umiestnené nad komunikáciou sú s antirosovou fóliou a značky umiestnené ako prízemné sú s ochranou antigrafitu.

**Rozmery zvislého DZ**

- Na diaľnici D1 a ceste I/64 vrátane križovatky Žilina, Juh a vetiev križovatky Dubná Skala, okrem značiek súvisiacich s priestormi pre údržbu – veľkosť 3 – veľký rozmerový formát
- Ostatné dopravné značky – veľkosť 2 - stredný rozmerový formát
- Značky na ORL a pre vchádzanie do ok križovatiek budú veľkosť 2 – stredný rozmerový formát.

**Vodorovné dopravné značenie**

- Vodorovné dopravné značenie je v prevedení biela farba (aj pre dočasné dopravné značenie), v reflexnej úprave
- Nátery a ostatné nanosené hmoty určené pre vodorovné dopravné značenie musia byť odolné proti pôsobeniu chemických rozmrazovacích prostriedkov a proti poveternostným vplyvom, ktoré nesmú zhoršovať kvalitu a trvanlivosť značenia. Značenie nesmie rozrušovať kryt vozovky.
- V rámci vodorovného dopravného značenia bude dopravné značenie v nasledujúcich šírkach:
  - 601 ak je to deliaca čiara – 0,125 m
  - 601 ak je to vodiaca čiara – 0,250 m
  - 602 ak je to deliaca čiara – 0,125 m
  - 602 ak je to vodiaca čiara – 0,250 m
  - 603 – 2x 0,125 m v strede väčšia medzera pre osadenie dopravných gombíkov.



- 620 – v úspornom prevedení
- 630 – 5 m šípky.
- Dopravné značenie je navrhnuté ako štrukturálne (studený plast) pre trvalý stav. **Pre dočasné vodorovné je navrhnuté lepené.**
- V akustickom prevedení sa zrealizujú všetky vodiace čiary, v štýle „Bagnetka“.
- Technicko-kvalitatívne požiadavky na vodorovné dopravné značky musia byť dodržané v zmysle STN 018020 pre typ II.

### Dopravné gombíky

- Retroreflexné dopravné gombíky odrážajú dopadajúce svetlo pomocou spätných odraziek za účelom výstrahy, svetelného vedenia a informovania vodičov na neprehľadných a nehodových úsekoch.
- Dopravné gombíky sa osádzajú v zmysle platného TP.
- Retroreflexné dopravné gombíky sa používajú na doplnenie a zvýraznenie vodorovných dopravných značiek na okraji a v strede pozemnej komunikácie na dlhšom úseku.
- Dopravné gombíky nesmú mať z bezpečnostných dôvodov nijaké ostré hrany, ktoré by mohli ohroziť dopravu.

## 7. Bezpečnostné zariadenia

### Zvodidlá

#### P102 Diaľničný privádzač Lietavská Lúčka - Žilina

V stredovom deliacom páse - betónové prefabrikované zvodidlá, úroveň zadržania H3.

Pri portáloch dopravného značenia a informačného systému - betónové prefabrikované zvodidlá, úroveň zadržania H3.

V krajných polohách nespevnenej krajnice a pred protihlukovými stenami - jednoduché oceľové zvodidlá, úroveň zachytenia H2.

Na jazykoch pri vjazde z privádzača na vetvy V2, V8 a V9 objektu 111-00 sú navrhnuté pred pevnými prekážkami tlmiče nárazov, napojené na zvodidlá v súlade s TP 065.

#### 111-00 Križovatka Lietavská Lúčka

Pri portáloch dopravného značenia a informačného systému – betónové prefabrikované zvodidlá, úroveň zadržania H3.

V krajných polohách nespevnenej krajnice a pred protihlukovými stenami - jednoduché oceľové zvodidlá, úroveň zachytenia H2.

V jazyku na rozvetvení vetiev V5 a V9a je pred pevnou prekážkou navrhnutý tlmič nárazov, napojený na zvodidlo v súlade s TP 065.

Ďalšie tlmiče nárazov /objekt P102-00/ sú navrhnuté na jazykoch pri vjazde z privádzača do vetiev V2, V8 a V9, a tiež na jazykoch pri vjazde z diaľnice na vetvy V1 a V4, ktoré sú zahrnuté do objektu diaľnice 101-00.

Na vetve V9 je navrhnutý tlmič pred podperou portálu pri zjazde do oka križovatky.

### Tlmiče nárazu

Tlmiče nárazov sú navrhnuté v miestach rázštepů diaľničného objektu 101-00, privádzača Žilina P102-00 s križovatkovými vetvami objektu 111-00, v zmysle platných TP pre úroveň zadržania ÚZ110.

Tlmiče nárazov vo vnútri SO 111-00 sú navrhnuté v zmysle platných TP pre úroveň zadržania ÚZ80.

Tlmič nárazu v tuneli v núdzových zálivoch je navrhnutý pre ÚZ 100.

### Smerové stĺpiky

Sú navrhnuté v zmysle STN 73 6101 a TP 105.

Pred mostami sú navrhnuté aj smerové stĺpiky modrej farby, v úseku vo vzdialenosti 200 m pred mostom, a 50 m za mostom.

### Smerové odrážače

Odrážač (trojdielny alebo dvojdielny) nahrádza smerový stĺpik (biely alebo modrý) v prípade, ak je na hranici voľnej šírky alebo čiastkovej voľnej šírky vozovky osadené betónové zvodidlo.

Trojdielny smerový odrážač má minimálnu výšku 495 mm, dvojdielny má minimálnu výšku 330 mm.

Na betónové zvodidlo výšky 1 m a viac sa osadzuje smerový odrážač vo vertikálnom usporiadaní s tromi poľami pre umiestnenie odraziek. Pri výške menšej ako 1 m sa osadzuje smerový odrážač vo vertikálnom usporiadaní s dvomi poľami pre umiestnenie odraziek.

Smerové odrážače musia spĺňať požiadavky definované v TP 105.

## 8. Poznámky auditora

**Stavba diaľničného privádzača Lietavská Lúčka – Žilina a diaľničnej križovatky Lietavská Lúčka na diaľnici D1, úsek Lietavská Lúčka je pripravená do užívania v súlade so základnými normami STN 73 6101:2024 Projektovanie diaľnic a STN 73 6102:2024 Projektovanie ciest.**

Z hľadiska bezpečnosti premávky na privádzači aj v riešenej križovatke boli navrhnuté a zrealizované všetky požadované bezpečnostné zariadenia – zvodidlá, tlmiče nárazu, smerové stĺpiky a smerové odrážače.

Diaľničná stavba je vybavená požadovaným odvodnením, oplatením, zrealizované boli protihlukové steny.

Most nad diaľnicou D1 v km 2,100 privádzača /objekt 205-00/ aj na vetve V8 nad privádzačom Žilina /objekt 211-00/ je vybavený zábradľovými zvodidlami a zábradlím.

V križovatke, všetkých jej vetvách a príľahlých komunikáciách – diaľnica D1, diaľničný privádzač Žilina, cesta I/64b bolo navrhnuté a zrealizované nové zvislé a vodorovné značenie, v súlade s Vyhláškou MV č.30/2020 Zb., s TP 117/2023 Spoločné zásady používania dopravných značiek a dopravných zariadení, VL 6.1/2023 Zvislé dopravné značky, VL 6.2/2023 Vodorovné dopravné značky, VL 6.3/2023 Svetelné signály a VL 6.4/2023 Vodiace dopravné zariadenia.

Pre informačný systém diaľnice je zrealizovaná predpríprava /spodné stavby/ systém bude doplnený a sfunkčnený v rámci sprepazdnenia tunela Višňové.

Vzhľadom na súčasnú platnú legislatívu auditor doporučuje:

**1. Pri navrhovanej a zrealizovanej výškovej zábrane /portál na meranie výšky - súčasť objektu 655-00 Informačný systém diaľnice/ – je zavesené výkyvné bremeno na meranie výšky vozidiel.**

**Projektované zvýraznenie žltó-čiernymi pruhmi. Podľa VL 6.4/2023 Vodiace dopravné zariadenia by malo byť nahradené červenými a bielymi pruhmi /707-30/.**

2. Pri návrhu vodorovného značenia križovatky a prilahlých úsekov boli navrhnuté smerové šípky 630 rozmerov 5 m /DSRS – júl 2024//. Podľa VL 6.2/2023 sa pre diaľnice navrhuje rozmer smerových šípek dĺžky 7,5 m.

3. Pre vetvy V2 a V5 križovatky je navrhnuté zvislé DZ 253 MPR „60“. Vetva V2 je vyprojektovaná s polomerom smerového oblúka  $R=48-75$  m, vetva V5 s polomerom smerového oblúka  $R=50-75$ . V oboch úsekoch oblúkov V2 a V5 auditor doporučuje zmenu DZ 253 MPR „40“ pre úsek V2 a „50“ pre úsek V5.

Vzhľadom na súčasne platnú legislatívu pre použitie dopravného značenia a dopravných zariadení je potrebné farebné prevedenie zaveseného výkyvného bremena /výšková zábrana/ upraviť do súladu s VL 6.4/2023 – červeno-biele pruhy.

Súčasne je potrebné upraviť veľkosť smerových šípek z projektovanej dĺžky 5,0 m na 7,5 m. Vo vetvách V2 a V5 sa doporučuje upraviť MPR zvislým DZ 253 na hodnotu „40“ pre vetvu V2 a na hodnotu „50“ pre vetvu V5.

## 9. Záver

Realizovaná stavba Diaľnica D1 Lietavská Lúčka – Višňové, diaľničný privádzač Lietavská Lúčka – Žilina a križovatka Lietavská Lúčka je vyprojektovaná a zrealizovaná v súlade s platnými technickými normami a predpismi, najmä s dôrazom na normy STN 73 6101:2024 Projektovanie diaľnic a STN 73 6102:2024 Projektovanie ciest.

Pri navrhovanom dopravnom značení a dopravných zariadeniach je možné skonštatovať, že auditor v rámci realizácie dopravných zariadení a dopravného značenia navrhuje niekoľko úprav tak, aby boli zohľadnené príslušné Vzorové listy stavieb pozemných komunikácií Ministerstva dopravy a výstavby SR - VL 6.2/2023 a VL 6.4/2023, a zabezpečená bezpečnosť a plynulosť automobilovej dopravy.

Záverom je možné skonštatovať, že auditovaná stavba Diaľnica D1 Lietavská Lúčka – Višňové, diaľničný privádzač Lietavská Lúčka – Žilina a križovatka Lietavská Lúčka spĺňa kritériá bezpečnosti a spoľahlivosti pozemných komunikácií podľa Vyhlášky č. 251/2011 Z.z.

V Košiciach, september 2024

**Zodpovedný auditor: Ing. Pavel Titl**

