

			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



SUDOP BRNO

SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Kounicova 26
611 36 Brno

OBJEDNAVATEL:		SŽDC, s.o., Dlážďená 1003/7, 110 00 Praha 1 Stavební správa východ (organizační jednotka)		tel. : +420 972 625 804 E-mail: sudop@sudop-brno.cz		
PROFESNÍ SKUPINA:		23 TRAKČNÍ VEDENÍ	VEDOUCÍ PROF. SKUPINY Ing. Jiří Pelc		GENERÁLNÍ ŘEDITEL Ing. Kamil Chmela	
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY Ing. Jiří Pelc		ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO Ing. Vlastimil Horák ABMERG Engineering Brno a.s.	NAVRHL, VYPRACOVAL Ing. Vlastimil Horák ABMERG Engineering Brno a.s.		KONTROLOVAL Ing. Jaroslav Lacina ABMERG Engineering Brno a.s.	
KRAJ: Zlínský		POVĚŘENÝ OÚ: Vsetín			STUPEŇ: Záměr projektu	
Státní hranice Slovenská republika (Střelná) – Vsetín (mimo) - konverze					ZAK. ČÍSLO 18105-01-0919	ARCH. ČÍSLO 2019230003
					MĚŘITKO	POČET FORMÁTŮ
					DATUM: 06/2019	
					ČÁST DOKUM. PŘÍLOHA K4	
ÚPRAVY OSTĚNÍ STŘELENSKÉHO TUNELU						

Investor :

SŽDC, s.o.

Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1

Stavební správa Východ (organizační jednotka)

**Státní hranice Slovenská republika (Střelná) – Vsetín (mimo) - konverze
Střelenský tunel**

Úpravy ostění Střelenského tunelu

Technická pomoc

Obsah:

1.	Vstupní údaje a podklady	3
1.1	Základní údaje	3
1.2	Poskytnuté vstupní podklady	3
2.	Možné zásahy do ostění Střelenského tunelu	3
3.	Technologické možnosti zásahu do ostění a rizika s tím spojená : .	4
4.	Princip bouracích prací	5
5.	Dodatečné úpravy odbouraného líce ostění.....	6
6.	Předpokládaný rozsah, odhad nákladů.....	7

Přílohy

- Situace – zaměření KC&S, 03.2019
- Zaměřené příčné řezy kolizních míst 1 - 6

1. Vstupní údaje a podklady

1.1 Základní údaje

Trať Púchov – Horní Lideč, TÚ 2363 Púchov (ŽSR) – Horní Lideč, DÚ 06 Horní Lideč st. hr. – Horní Lideč

Evidenční km trati (po rekonstrukci v r. 2013):

Střelenský tunel, ev. č. 263, dvoukolejný, km 23,123 – km 23,421

Střelenský tunel byl rekonstruován v letech 2012-2013 v rámci stavby

Rekonstrukce Střelenského tunelu, vč. k. č. 1 a v km 22,480-23,610 a k. č. 1 v km 21,110-27,261 trati Hor. Lideč - st. hr. SR

Předmětem rekonstrukce tunelu bylo zejména sanace obezdívky tunelu z převážně žulového zdiva (spárování, injektáže, svodnice, rekonstrukce vybraných záchranných výklenků, rekonstrukce středové odvodňovací stoky, celkové odvodnění tunelu a předzářezu v zárubních rozepřených zdech apod.) V rámci uvedené stavby byl v tunelu instalován nový železniční svršek – kolejnice UIC 60 a pevná jízdní dráha (PJD) s upevněním kolejnic systém VOSSLOH.

Předmětem technické pomoci je :

„Zpracování technického návrhu a investiční náročnosti úpravy ostění Střelenského tunelu pro zajištění prostorové a elektrické průchodnosti pantografu 1950 mm“

1.2 Poskytnuté vstupní podklady

[1] Zaměření obezdívky tunelu laserscan s vyhodnocením podprofilů s nutností úpravy líce ostění (KC&S, 2018)

[2] Projektová dokumentace DSPS (AMBERG Engineering Brno, a.s., 12.2013) pro následující stavební objekty výše uvedené stavby rekonstrukce Střelenského tunelu

- SO 01-19-15.1 Tunelová trouba
- SO 01-19-15.2 Zárubní zdi a portály

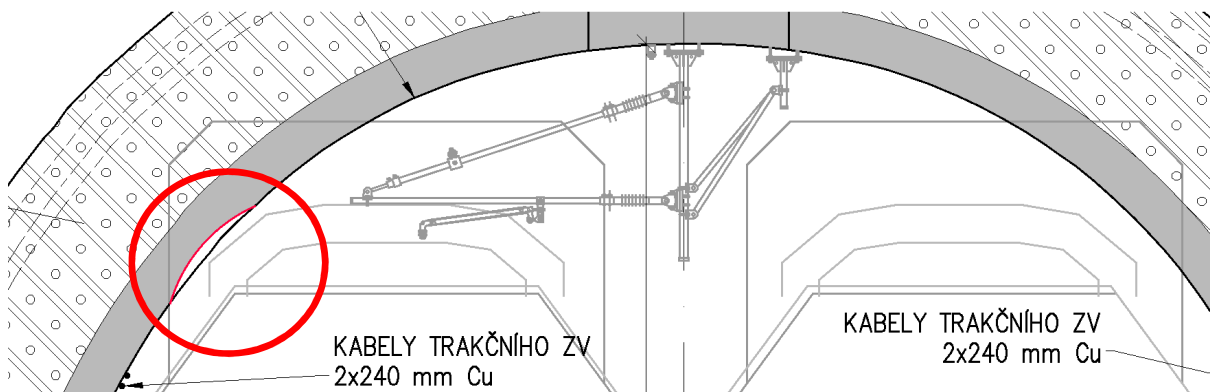
[3] Průzkum obezdívky Střelenského tunelu (VUT Brno FAST, 2007-2008)

2. Možné zásahy do ostění Střelenského tunelu

Na základě podkladu [3] je obezdívka tunelu tvořena převážně žulovým zdivem s cementovým spárováním. Pískovcové zdivo je v malém zastoupení, převážně v opěrách a záchranných výklencích. Tloušťka obezdívky je proměnná od 320 mm do 600 mm, za obezdívkou je na jejím rubu ještě betonová výplň s prokládaným lomovým kamenem, spíše však jde o základku obezdívky s následným prolitím cementovou maltou. Tato základka dosahuje mocnosti cca 1 m.

Pro další úvahy o možném zásahu do ostění pro zvětšení světlého profilu pro průchodnost pantografu je nutné uvažovat s bezpečnou tloušťkou žulového ostění v klenbě max. 320 mm.

Pro zajištění dostatečné tloušťky tlačené klenby a vyloučení tahových napětí na líci ostění (rozevírání spár a vznik dodatečných netěsností pro průsak vody) je nutné zachovat minimálně 2/3 až 3/4 tloušťky klenby, tzn. zásah do hloubky max. 100 mm (bezpečně 80 mm) v omezeném plošném rozsahu bez nutnosti dalších opatření.



Obr. 1 Schéma nutného zásahu do ostění

3. Technologické možnosti zásahu do ostění a rizika s tím spojená :

Odbourávání části ostění by nemělo, pokud možno, poškodit okolní ostění, zejména spárování, které je v případě žulového zdiva nejslabším článkem z hlediska propustnosti zdiva pro vodu. Vzhledem k vysoké pevnosti žulového zdiva je použití klasických bouracích ručních kladiv (bourání na bázi rázů/příklepu) s klasickou ocelovou, byť kalenou, špicí prakticky nereálné a neefektivní. Zkušenosti se sanací Harrachovského tunelu s obezdívkou z liberecké žuly to jednoznačně dokládají. Výkonný impaktor na výložníku bagru je vzhledem k malým objemům odbourávaného zdiva a vysokým dynamickým účinkům zcela nevhodný a způsobil by v tomto případě více škod než užitku. Bezotřesové technologie bourání, resp. technologie s minimálními dynamickými účinky jsou velmi omezené – vysokotlaký vodní paprsek (min. 3000 bar), případně kombinovaný s pískem pro zvýšení abrazivních účinků, nebo diamantové řezání, broušení a frézování. Vysokotlaký vodní paprsek s přidáváním písku je vhodný pro řezání, nikoliv však pro plošné bourání (písek lze přidávat efektivně pouze do pevné sólové trysky, nikoliv do rotačních trysek, určených pro plošné bourání. Bez přidání písku je vysokotlaká voda i o tak velkém tlaku proti pevnosti žuly prakticky bezbranná a paprsek by působil prakticky pouze na relativně měkčí spáry, což je nežádoucí. Diamantové frézy a brusky na broušení vysokopevnostních materiálů, jako je žula, nejsou většinou přizpůsobitelné pro práci „nad hlavou“ upevněním na výložník bagru apod. Tyto frézy a brusky jsou pak v drtivé většině uzpůsobeny na vytváření rovných ploch, nikoliv vydutých, jak tomu bude v tomto případě (viz obr. 1).

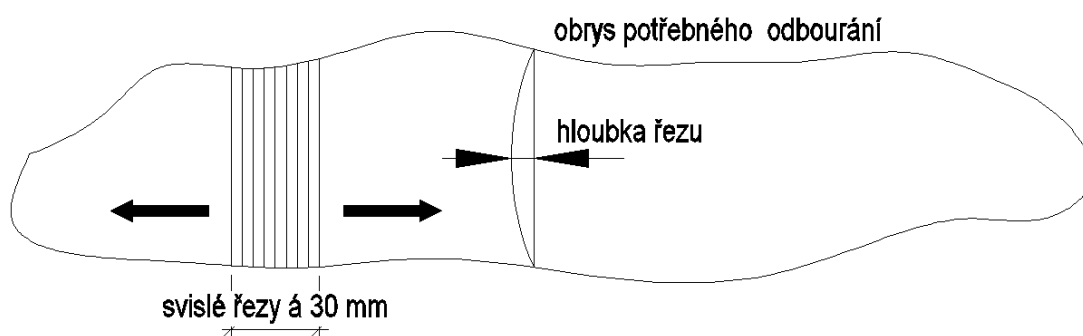
Dalším významným faktorem, potažmo rizikem, je časová náročnost, možnost provádění prací např. v nočních výlukách, nutné instalace zařízení pro použité technologické postupy, nezbytná ochrana žel. svršku či kabelových vedení v tunelu apod.

Takže zbývá pouze ruční práce s diamantovými nástroji.

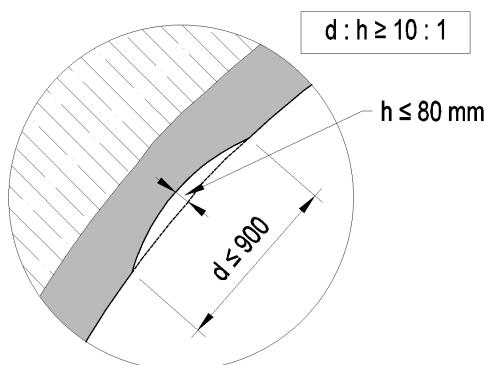
4. Princip bouracích prací

Nejjednodušším a logisticky nejméně náročným způsobem s možností kdykoliv přerušit práce a umožnit prakticky okamžitě běžný provoz na trati v tunelu je následující postup (viz též obr. 2) :

- dle výsledků laserového skenování se na ostění vytýčí např. barevným sprejem obrys potřebného zvětšení profilu a vyznačí se maximální hloubka řezu,
- vyznačení ploch by mělo splňovat geometrická kritéria dle obr. 3, větší hloubky odbourání je nutno řešit separátně individuálně včetně následných opatření
- uvnitř obrysu se nařežou diamantovým kotoučem např. ruční úhlovou bruskou svislé řezy á 30 mm o hloubce od nuly na obrysu po maximum uprostřed bourané oblasti, kde dno řezu se zjednodušeně považuje za kružnici s geometrickými parametry dle obr. 3, rozteč řezů lze upravit podle potřeby a snadnosti či problémů při následném odsekávání,
- svislé nařezané pásy se následně vybourají ručním bouracím kladivem nebo odsekaří běžným kamenickým ručním nářadím,
- ověří se skutečně vybouraný objem a výsledný tvar laserovým profilerem a postup bourání se v případě potřeby opakuje nebo doplní na ještě nevyhovujících plochách.



Obr. 2 Schéma zásahu do ostění



Obr. 3 Geometrické parametry vybourávaných objemů a ploch

5. Dodatečné úpravy odbouraného líce ostění

V ploše odbouraného ostění se ověří stav spárování, které se následně doplní, aby plnilo těsnící funkci. Pro žulové zdivo se použijí rychletvrdnoucí vysokopevnostní sanační malty na beton, např. SIKA Monotop 412, SIKA Monotop 620, nebo srovnatelné (podle potřebné tloušťky sanační vrstvy). V případě pískovcového zdiva musí být použita malta vhodná pro pískovec (výrazně nižší pevnost, např. MAPEI ANTIQUE, STACHETUBE apod.)

V kap. 4 uvedený zjednodušený princip bouracích prací s prostou sanací spárování bouraných ploch dle předchozího odstavce bude použitý pouze u menších ploch a u ploch, které splňují následující parametry :

- plochy do délky 1,0 až 1,5 m (měřeno v podélném směru tunelu),
- plochy do výšky 0,6 m (měřeno ve svislém směru),
- vyznačené plochy nebudou přesahovat přes svislou dilatační spáru mezi tunelovými pasy,
- vyznačené plochy **jsou prokazatelně v celé ploše v žulovém zdivu**.

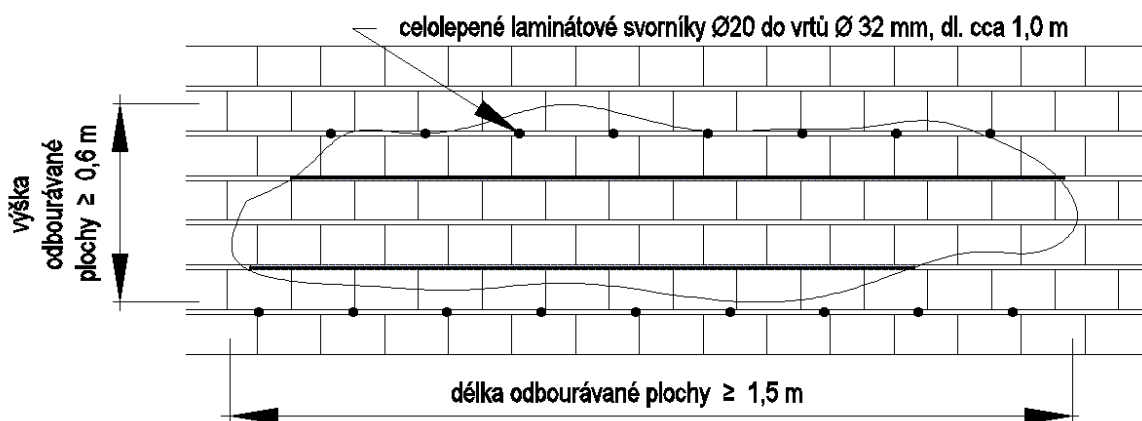
U ostatních ploch budou nutná dodatečná opatření, která zabrání vzniku možného statického porušení stávající klenby (zejména spárování v bezprostředním okolí bouraných ploch) od možných tahových napětí v líci ostění. Bude se jednat o dodatečná opatření – aplikace jednotlivě, nebo kombinace více následně uvedených opatření :

- a) prořezání vodorovných spár ve zdivu a vlepení dodatečné výztuže (např. systém HELIFIX apod.) – viz obr. 4 a 5,
- b) vlepení nekovových svorníků dl. cca 1,0 m do vrtů v řadách nad a pod odbouranou plochou v roztečích cca á 0,5 m – viz obr. 5,
- c) dodatečné injektáže nebo jiné utěsnění obezdívky

Aplikace uvedených opatření ad a) až ad c) a je nutno provádět / neprovádět vždy po konzultaci s projektantem a jejich rozsah stanovit podle skutečného stavu odbourané plochy a stavu obezdívky (zejména spárování) po odbourání.



Obr. 4 Vlepovaná výztuž (např. HELIFIX)



Obr. 5 Vlepované svorníky a spárová výztuž (HELIFIX)

6. Předpokládaný rozsah, odhad nákladů

Na základě laser skenu ostění (KC&S, 03.2019) bylo předběžně stanoveno cca šest úseků s nutností úpravy světlého profilu. Na základě výše uvedených předpokladů a zaměření byly vypočteny orientační výměry tří základních položek bouracích a sanačních prací a orientační jednotkové agregované ceny. Celková plocha odbourávaných kolizních míst činí cca 23 m², uvažuje se s cca 194 kusy vlepuvaných svorníků a cca 65 bm vlepuvaných výztuží.

V následující tabulce jsou uvažovány pouze výše uvedené orientační výměry, které musí být v dalším stupni projektu precizovány v rámci vyhodnocení 3D modelu ostění a kolizních míst.

Položka	Cena celkem
Odbourání hloubky max. 8 cm	437 000
Vlepované svorníky	388 000
Vlepovaná výztuž (např. HELIFIX)	260 000
Celkem	1 085 000
Rezerva pro opakované bourání a sanaci spárování	326 000
Celkem stavební práce vč. rezervy	1 411 000
Souvisící náklady	
Pracovní vlaková souprava - pronájem	560 000
Návoz odvoz prac. vlaku	60 000
Kontrolní měření s vyhodnocením	120 000
Projektová činnost	500 000
AD na stavbě (rozšířený)	300 000
Celkem souvisící náklady	1 540 000
Celkové náklady	2 951 000

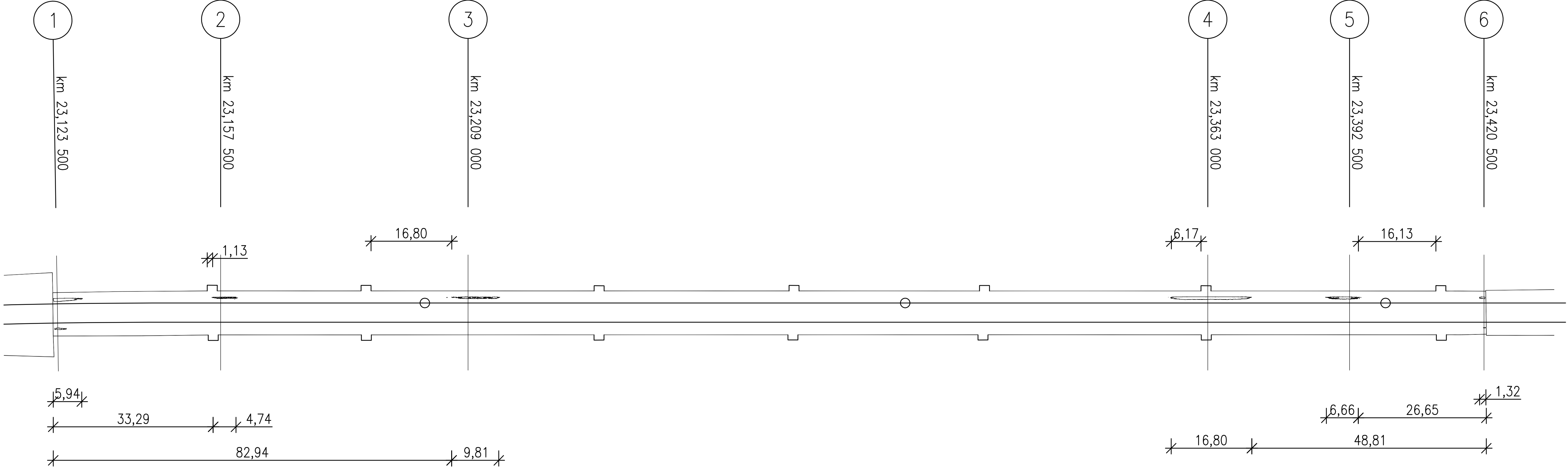
V uvedené tabulce nejsou započteny náklady na výluky a jiná omezení provozu.

Práce lze provádět v jedné trvalé výluce trakce i kolejí nebo v dílčích nočních výlukách. Předpokládaná doba trvání – cca 20 pracovních (výlukových) směn á 8 hod.

Brno, 04.2019

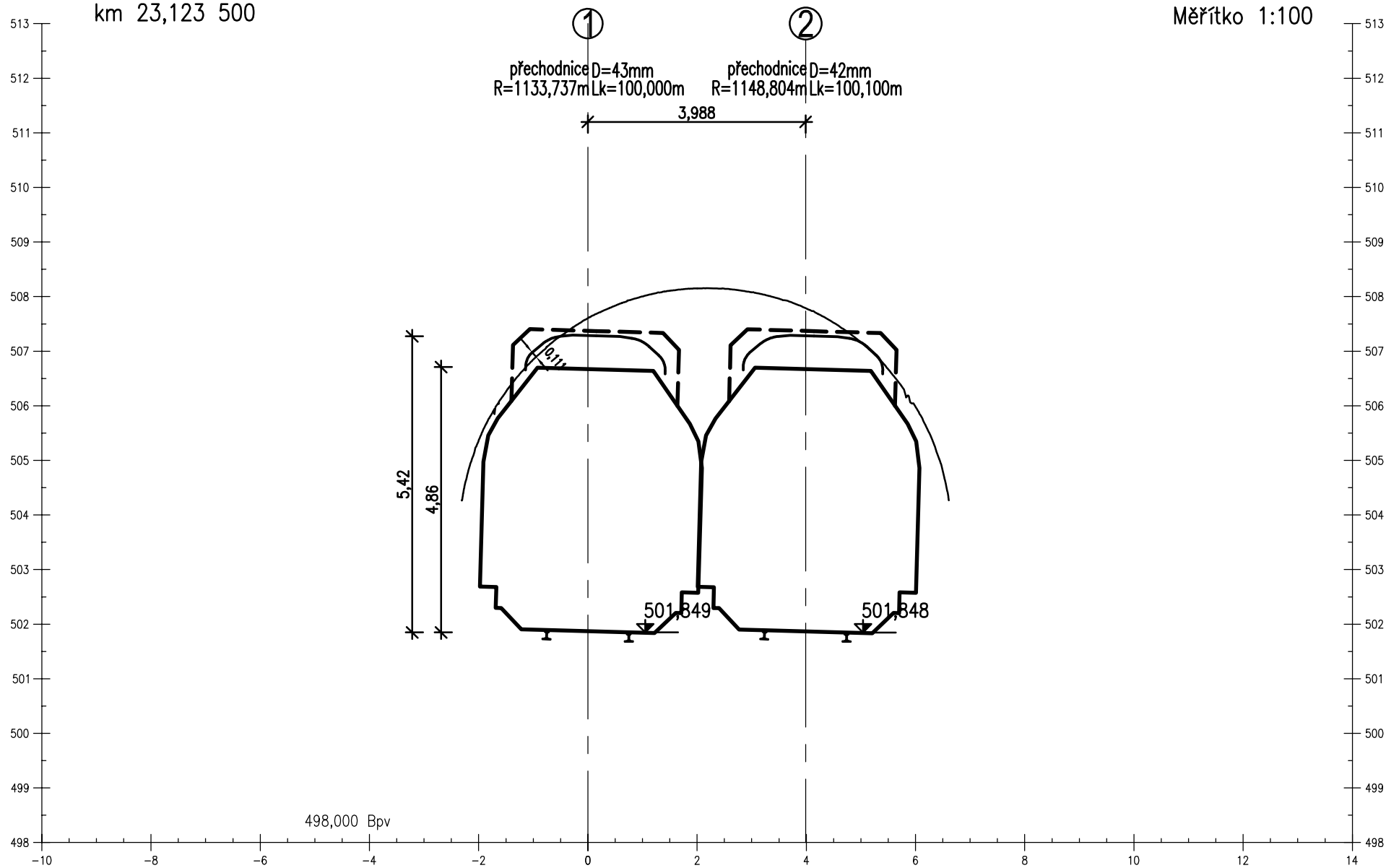
Ing. Vlastimil Horák, AMBERG Engineering Brno, a.s.

Situace - zaměření konfliktních míst (KC&S, 03.2019)



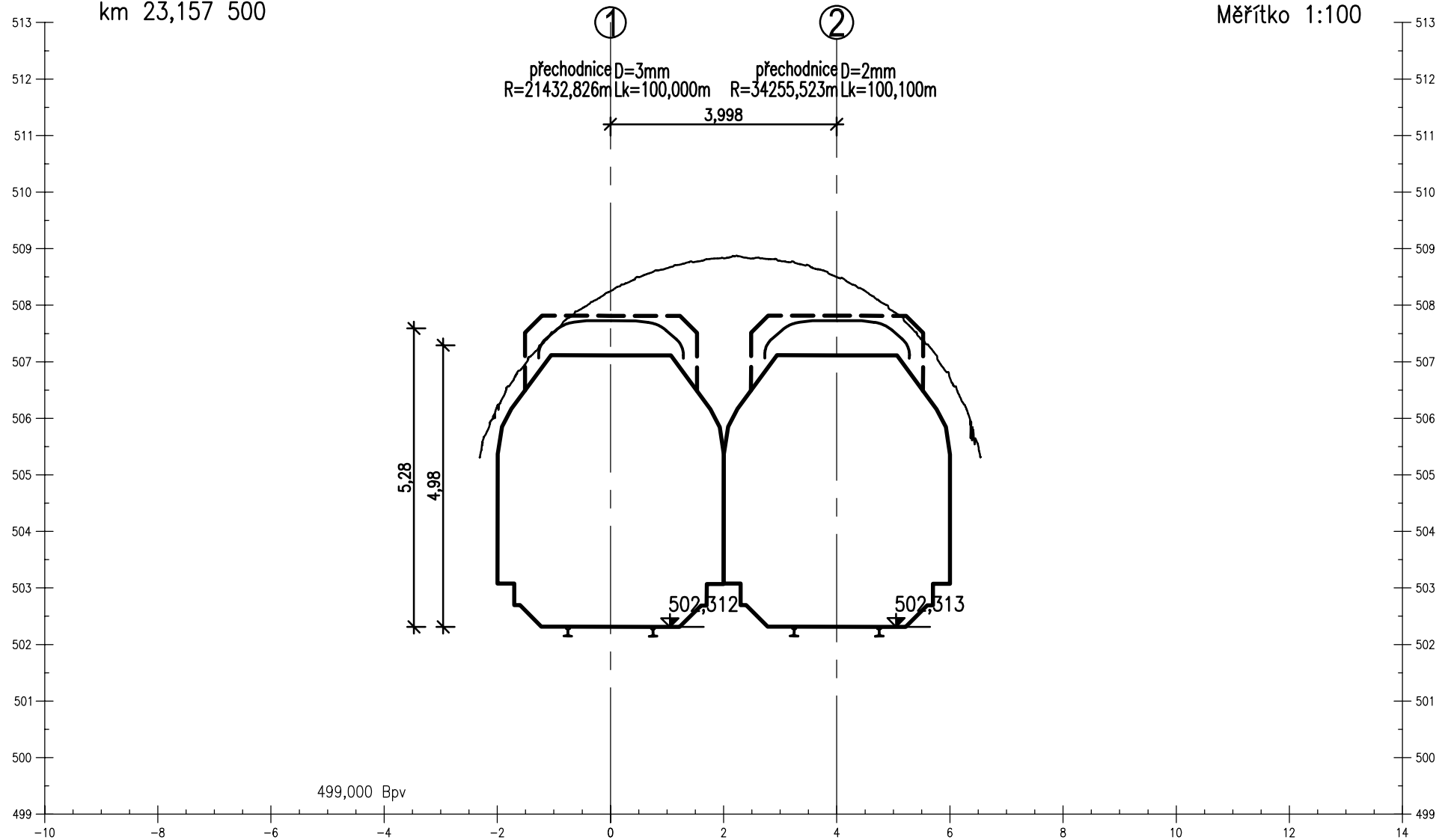
Příčný řez č. 1
km 23,123 500

Měřítko 1:100



Příčný řez č. 2
km 23,157 500

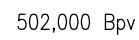
Měřítko 1:100



Technical drawing of a bridge cross-section. The drawing shows two main spans separated by a central pier. The spans are labeled with their respective elevations: 503,069 on the left and 503,064 on the right. The central pier is labeled with its elevation: 503,064. The drawing includes dimensions for the spans: a width of 3,999 between the centerlines of the spans, and a height of 5,30 for the left span and 4,95 for the right span. The drawing is titled "Měřítko 1:100" (Scale 1:100) and "km 23,209 000". The drawing is oriented vertically on the page, with the bridge structure rotated 90 degrees clockwise relative to the page's vertical axis.

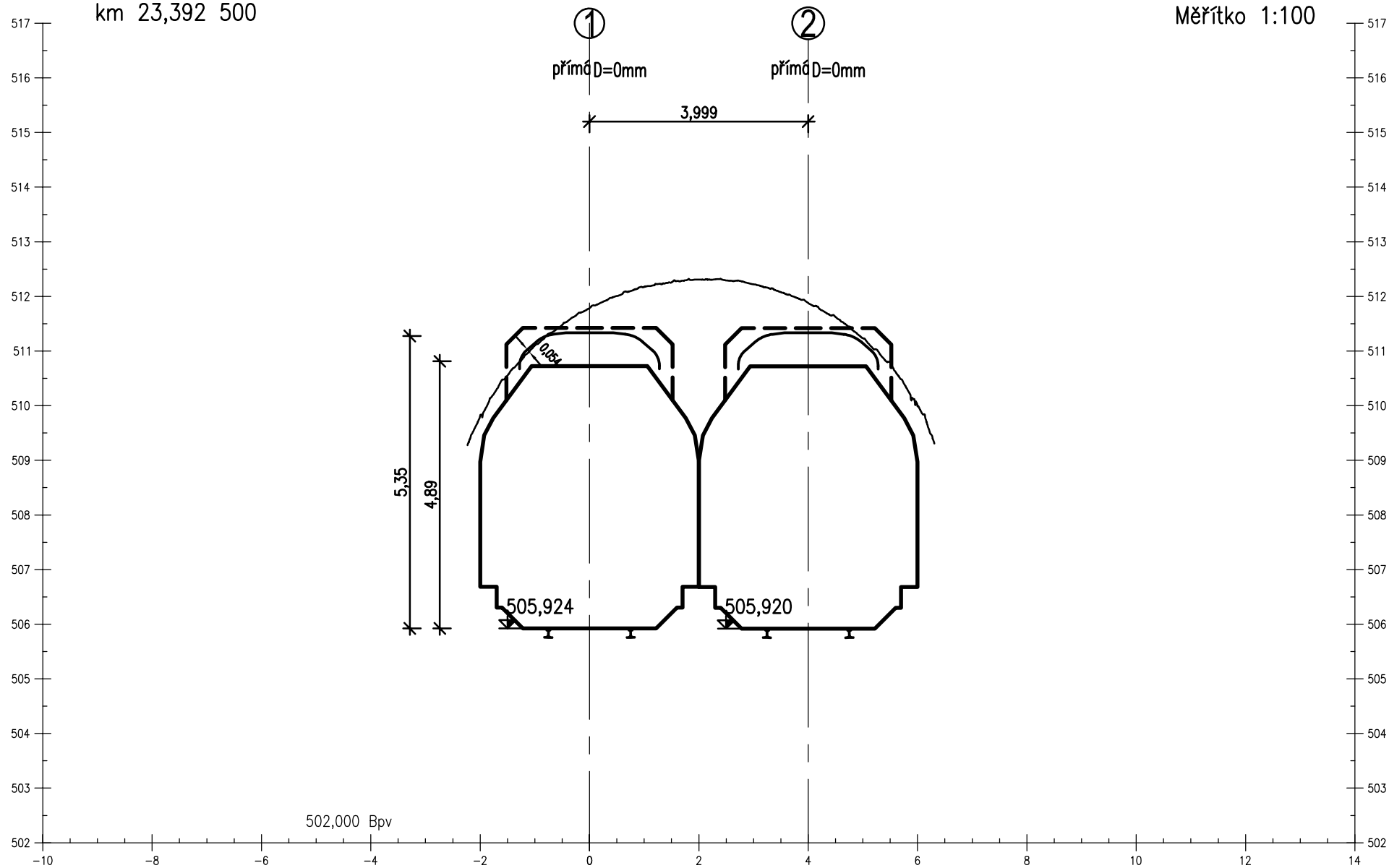
Technical drawing of a bridge cross-section. The drawing shows two main spans separated by a central pier. The spans are labeled with their respective elevations: 503,069 on the left and 503,064 on the right. The central pier has a height of 4,95. The total width of the bridge is 5,30. The distance between the centers of the two spans is 3,999. The drawing includes a scale of 1:100 and a reference point 499,000 Bpv. The drawing is oriented with the bridge axis horizontal and the elevation axis vertical.

A vertical number line with tick marks labeled from 502 to 516. The number 14 is written at the bottom left of the line.



Příčný řez č. 5
km 23,392 500

Měřítko 1:100



A vertical axis with tick marks labeled from 503 to 517, with a -10 label at the bottom.

A vertical number line with tick marks labeled from 503 to 517. The number 14 is written at the bottom left of the line.

