

TUNELY HOSTĚRADICE (SO 604), VRŠKY (SO 605) a KRŇANY (SO 606) NA ÚSEKU D3 0303 – HOSTĚRADICE – VÁCLAVICE

V. Boltnar, J. Štetiar, T. Parák
V-CON, s.r.o., Prague, Czech Republic

ABSTRAKT: Příspěvek představuje návrh trojice dálničních tunelů Hostěradice (SO 604), Vršky (SO 605) a Krňany (SO 606) na úseku D3 0303 Hostěradice – Václavice ve stupni DSP (DUSP-DI). Tunely jsou vedeny v extravilánu, v převážně zalesněném území, v horninovém masivu sázavských granodioritů středočeského plutonického komplexu, vykazujícím různé stupně zvětrání. Všechny tunely jsou navrženy jako dvoutroubové s jedním dopravním směrem v každé troubě, s raženými úseky realizovanými Novou rakouskou tunelovací metodou (NRTM) a krátkými hloubenými částmi u portálů. Hydroizolační systém je řešen jako otevřený, příčný profil podkovovitý bez protiklenby. Nosná konstrukce tunelů, tedy sekundární ostění, má návrhovou životnost 100 let, vnitřní stavební konstrukce 30 let a technologické vybavení 15 let. Tunel Hostěradice dosahuje délky 360 m, tunel Vršky 140 m a tunel Krňany 408 m (LTT) a 436 m (PTT), což je řadí dle ČSN 73 7507 mezi krátké tunely a dle stejné normy splňují požadavky bezpečnostní kategorie TC a TP 98. Tunely jsou navrženy pro návrhovou rychlost 120 km/h, nejvyšší povolená rychlost 100 km/h.

Příspěvek se zaměřuje na návrh tunelů, zahrnující geotechnické a konstrukční řešení, členění ražby dle rozdílných geotechnických podmínek, volbu typu ostění a hydroizolačního systému i požadavky na bezpečnostní vybavení, ale také na změny oproti předchozímu stupni zejména v koordinaci technologií tunelů a dalších navazujících objektů.

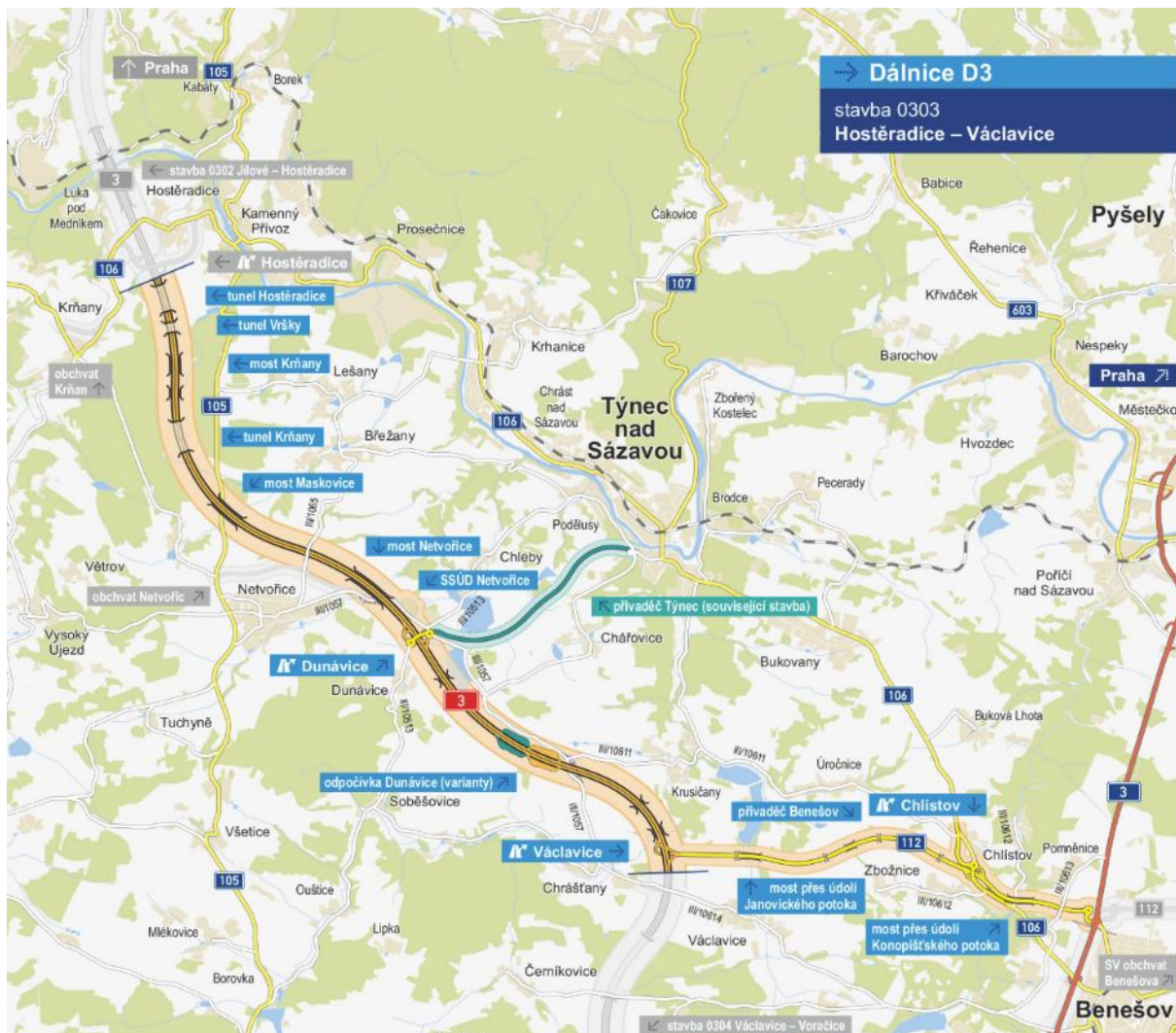
1. ÚVOD

Dálnice D3 představuje klíčovou jižní dopravní osu České republiky, propojující Prahu se státní hranicí s Rakouskem prostřednictvím Tábora a Českých Budějovic. V návaznosti na rakouskou rychlostní silnici S10 a dálnici A7 vytvoří souvislé kapacitní spojení mezi Prahou a Lincem, které je zároveň součástí transevropské dopravní sítě TEN-T.

Po dokončení aktuálně realizovaného úseku Kaplice nádraží – Dolní Dvořiště, státní hranice, bude jihočeská část dálnice D3 kompletní. K dobudování zůstane stěžejní přibližně 58,5 km dlouhý středočeský úsek, jehož realizace umožní nejen plnohodnotné jižní spojení, ale také významně odlehčí dálnici D1 v úseku Spořilov – Mirošovice, která je dnes intenzivně využívána dopravou směřující na jih republiky, a také úseku silnice I/20 mezi Pískem a Českými Budějovicemi, která se stala alternativní trasou po dokončení dálnice D4 v prosinci 2024. Zajištění kontinuální dálniční trasy na jih je proto zásadní nejen z dopravního hlediska, ale i z pohledu zlepšení životních podmínek obyvatel obcí zatížených tranzitní dopravou, zejména v oblasti silnice I/3.

Investor stavby, Ředitelství silnic a dálnic, proto přistoupil k souběžné přípravě všech pěti chybějících úseků středočeské části D3. Vzhledem k členitému terénu zahrnuje tato část trasy celkem sedm tunelových staveb. Jednotný postup přípravy umožňuje unifikaci technického řešení jednotlivých tunelových objektů napříč úseky.

Společnost Valbek zpracovává dokumentaci pro vydání společného povolení stavby dopravní infrastruktury (DUSP-DI) pro úsek 0303 Hostěradice – Václavice (Obrázek 1). Součástí tohoto úseku jsou tři tunelové objekty – Hostěradice (SO 604), Vršky (SO 605) a Krňany (SO 606), jejichž projektovou dokumentaci zajišťuje společnost V-CON. Právě tyto tunely jsou hlavním předmětem tohoto příspěvku.



Obrázek 1 Schématická mapa úseku D3 0303

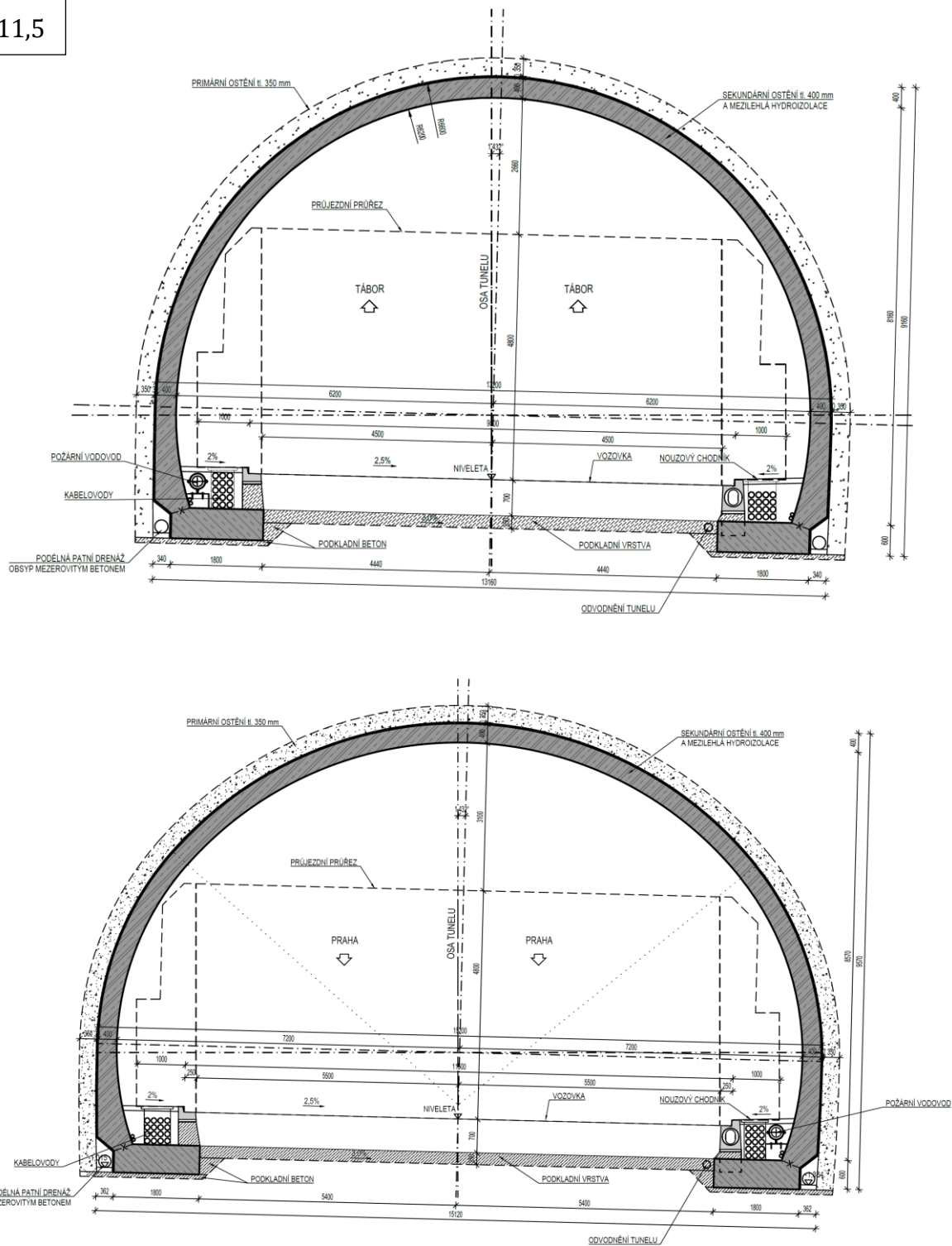
2. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY TUNELŮ

Úsek D3 0303 Hostěradice – Václavice zahrnuje tři dvoutroubové, směrově rozdělené dálniční tunely. Všechny tunely mají délku kratší než 500 m, jsou situovány v relativně krátkých vzdálenostech od sebe a nacházejí se v obdobných geologických poměrech. Z těchto důvodů je možné jejich základní technické a geologické charakteristiky popsat souhrnně.

Podle ČSN 73 7507 jsou všechny tunely zařazeny do kategorie krátkých tunelů a z hlediska bezpečnosti spadají do kategorie TC dle ČSN 73 7507 a TP 98. Návrhová rychlost v tunelech je 120 km/h, nejvyšší dovolená rychlost činí 100 km/h.

Příčný profil tunelů je navržen podkovovitého tvaru bez protiklenby v celé délce ražených částí i v místech propojek. Základní šířková kategorie je T-9,5, s výjimkou levé tunelové trouby tunelu Hostěradice, kde je z důvodu připojovacího pruhu navržena kategorie T-11,5 (Obrázek 2).

T-11,5



Obrázek 2 Vzorové příčné řezy kategorie T-9,5 a T-11,5

Tunely jsou u obou portálů řešeny krátkými hloubenými úseky, na které navazují ražené části prováděné Novou rakouskou tunelovací metodou (NRTM). Primární ostění je tvořeno stříkaným betonem vyztuženým svařovanými sítěmi KARI v kombinaci s dalšími vystrojovacími prvky dle technologických tříd výrubu. Hydroizolační systém je navržen jako otevřený. Založení tunelů je po celé délce na základových pasech.

Ražené části tunelů jsou opatřeny deštníkovým hydroizolačním systémem s bočními drenážemi, hloubené části mají klenbu z vodonepropustného betonu rovněž s bočními drenážemi. Odvodnění pláň

vozovky i drenážní systém jsou svedeny do společných čistících šachet rozmístěných v maximálních vzdálenostech do 50 m, přičemž drenáže jsou zaústěny do portálových šachet.

Sekundární ostění tunelů je navrženo jako železobetonové zpravidla v blocích délky 10 m, s atypickými úseky v místech přechodu mezi hloubenou a raženou částí. Návrhová životnost nosné konstrukce činí 100 let, vnitřních stavebních konstrukcí 30 let a technologického vybavení 15 let. Přehled základních proměnných parametrů tunelů je uveden v Tabulce 1.

Tabulka 1 Parametry tunelů na úseku D3 0303

Tunel	TT	Kategorie	Délka [m]	Hloubená část [m]	Ražená část [m]	Propojky	Předpoklad TTV [m]					
							3	4	5a*	5aM	5b*	5bM
SO 604 Hostěradice	LTT	11,5	360	30 (Pra) + 30 (Táb)	300	1	98	42	40	0	84	34
	PTT	9,5	360	30 (Pra) + 30 (Táb)	300		25	102	70	0	67	34
SO 605 Vršky	LTT	9,5	140	20 (Pra) + 20 (Táb)	100	1 (technická místnost)	0	0	20	0	44	34
	PTT	9,5	140	20 (Pra) + 20 (Táb)	100		0	23	20	0	21	34
SO 606 Křňany	LTT	9,5	408	30 (Pra) + 48 (Táb)	330	2 (z toho jedna tech. místnost)	0	0	295	0	35	0
	PTT	9,5	436	68 (Pra) + 80 (Táb)	288		0	0	288	0	0	0

* Parametry TTV 5a a 5b jsou odlišné pro tunel Křňany (SO 606) a pro zbylé dva tunely.

2.1 TECHNOLOGICKÉ VYBAVENÍ TUNELŮ

Technologické vybavení tunelů je navrženo v souladu s ČSN 73 7507 a TP 98. Na pražském portálu tunelu Hostěradice je situován provozně-technický objekt (PTO), který zajišťuje lokální řízení tunelů Hostěradice a Vršky. Vzhledem k jejich krátké vzájemné vzdálenosti a délce tunelu Vršky jsou oba objekty z hlediska řízení provozu a ovládání technologie koncipovány jako jeden celek s možností dálkového řízení z nadřazeného dispečinku. Tunely jsou proto vzájemně propojeny kabelovou trasou.

Tunel Křňany má samostatný PTO umístěný na tábořském portálu.

Mezi další navržené technologické systémy patří SOS hlásky, měření fyzikálních veličin, proměnné dopravní značení, kamerový dohled, elektrická požární signalizace a stabilní hasicí plynové zařízení. V tunelech Hostěradice a Křňany je rovněž instalována technologie pro měření dopravních přestupků. Součástí PTO je příprava pro technologie telekomunikačních operátorů a záložní zdroje elektrické energie pro mimořádné provozní stavy.

2.2 TECHNICKÉ MÍSTNOSTI A OPTIMALIZACE PROPOJEK

V průběhu zpracování dokumentace ve stupni DUSP-DI došlo k optimalizaci umístění tunelových propojek a technických místností. Hlavním důvodem byla koncentrace energeticky náročných technologických zařízení v oblasti portálů, zejména adaptačního osvětlení. Tunel Hostěradice zároveň napájí tunel Vršky, kde je dominantním odběratelem opět systém osvětlení.

Z důvodu vysokých výkonových nároků bylo žádoucí minimalizovat délky napájecích kabelů a sjednotit jejich typy na obou portálech, což přináší výhody jak z hlediska stavebního řešení kabelovodů, tak z hlediska montáže a budoucí údržby. Standardním řešením je umístování rozveden do tunelových propojek, které obsluhují technologii v jejich okolí.

U tunelu Hostěradice byla stávající průchozí propojka s technologickými rozvodnami posunuta blíže ke středu tunelu (Obrázek 4). U tunelu Vršky byla nově navržena neprůchozí tunelová propojka – technická místnost – obsahující dvě samostatné rozvodny, vždy pro jednu tunelovou troubu, umožňující jejich nezávislé elektrické odpojení (Obrázek 5).

V tunelu Krňany byla dle dokumentace DUR navržena propojka nesymetricky blíže k tábořskému portálu, odkud je obsluhována většina technologie. Pro zajištění napájení zařízení na pražském portálu byly v hloubené části pražského portálu tunelu navrženy dvě samostatné rozvodny, opět ve formě neprůchozí tunelové propojky – technické místnosti (Obrázek 6).

2.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY

Všechny tři tunely procházejí obdobnými geologickými poměry, charakteristickými střídáním různorodých hornin pod kvarténními pokryvnými útvary. Podloží je tvořeno horninami střeďočeského plutonického komplexu, především sázavskými granodiority v různém stupni zvětrání.

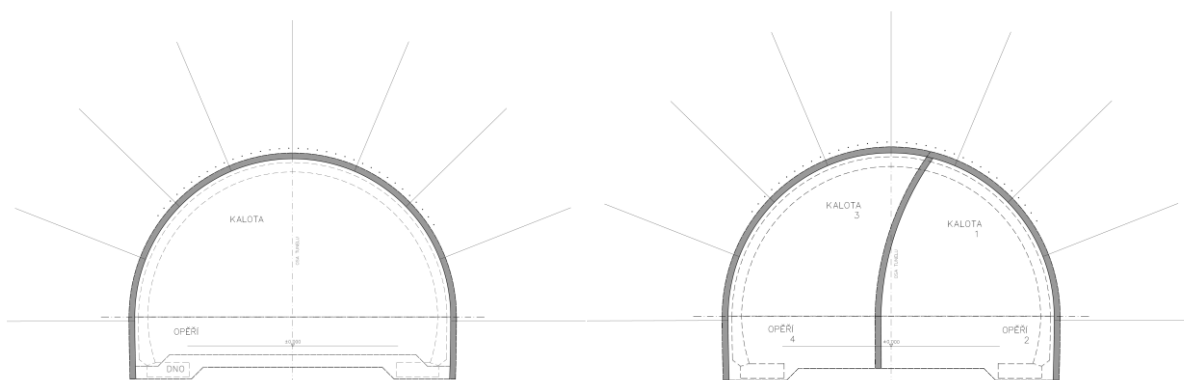
Tunely jsou situovány v extravilánu a v jejich nadloží se nenacházejí žádné objekty, které by vyžadovaly speciální režim monitoringu.

3. KONCEPCE RAŽEB

Ražba tunelů je navržena s využitím Nové rakouské tunelovací metody. Základními vstrojovacími prostředky jsou:

- stříkaný beton C25/30,
- pomocné příhradové oblouky,
- svařované výztužné sítě KARI,
- samozávrtané injektované svorníky (IBO, SN),
- předvrtávané jehly a samozávrtané injektované tyče,
- zajištění čelby stříkaným betonem se sítí KARI.

Rozsah použití jednotlivých prvků v závislosti na technologických třídách výrubu je uveden v Tabulce 2. Většina tříd je členěna standardně na kalotu, opěří a dno. Výjimkou je technologická třída výrubu TTV 5b v tunelu Krňany, kde je navrženo i vertikální členění výrubu na menší části (Obrázek 3).



Obrázek 3 Horizontální členění výrubu většiny TTV a horizontální a vertikální členění TTV 5b (SO 606)

Použité technologické třídy výrubu lze shrnout následovně:

- TTV 3 – mírně obtížné podmínky, převážně horniny třídy R2,
- TTV 4 – středně obtížné podmínky ražby,
- TTV 5a – obtížné podmínky, tektonicky porušené oblasti,
- TTV 5a (SO 606) – nízké nadloží tunelu Krňany, bez předpokladu vytvoření horninové klenby,

- TTV 5aM – zahájení ražby pod mikropilotovým deštníkem,
- TTV 5b – obtížné podmínky s chemickou tlakovou injektáží,
- TTV 5b (SO 606) – oblast průchozí propojky v LTT tunelu Krňany s lokálními depresemi méně únosných hornin,
- TTV 5bM – kombinace mikropilotového deštníku a chemické tlakové injektáže.

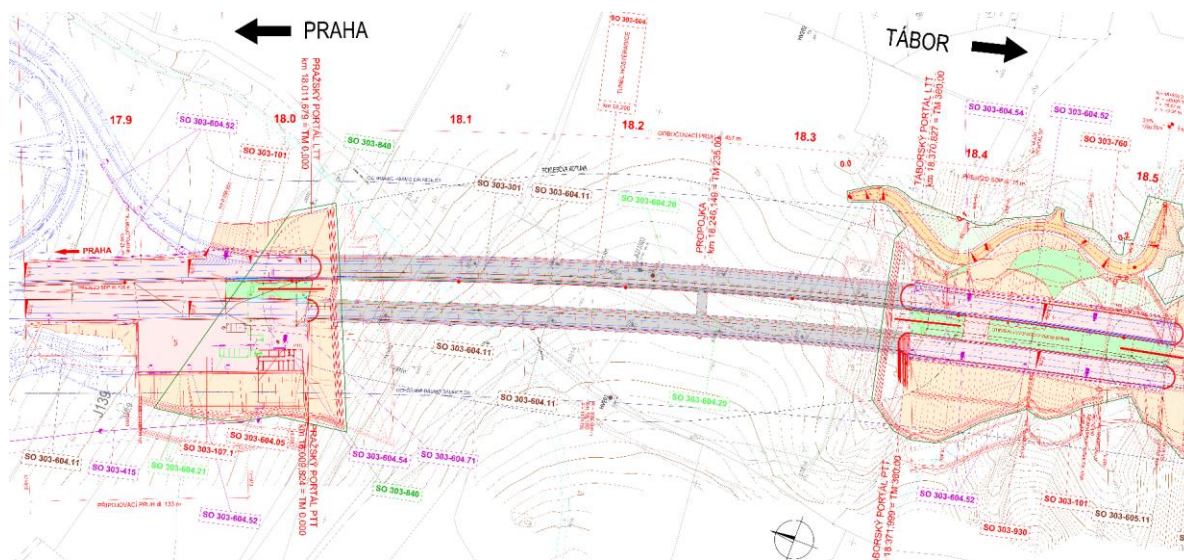
Tabulka 2 Parametry technologických tříd výrubu

TTV	Délka záběru kalota [m]	Délka záběru opěří [m]	Odstup čeleb min. [m]	Primární ostění	Radiální svorníky	Zajištění čelby
3	2,0	6,0	18	C 25/30 tl. 150 mm + 1x KARI ø8/150	Dl. 3,0 m, á 2,5 m IBO R25	Bez zajištění
4	1,5	4,5	12	C 25/30 tl. 200 mm + 2x KARI ø8/150	Dl. 4,0 m á 2,0 m IBO R25	dle potřeby st. beton 80 mm + síť, jinak čelbový klín
5a	1,2	2,4	8	C 25/30 tl. 250 mm + 2x KARI ø8/150	Dl. 6,0 m á 2,7 m IBO R32	stříkaný beton 120 mm + síť
5a (SO 606)	1,0	2,0	8	C 25/30 tl. 250 mm + 2x KARI ø6/150	Dl. 6,0 m á 1,5 m IBO R32	stříkaný beton 120 mm+ síť
5aM	1,2	2,4	8	C 25/30 tl. 250 mm + 2x KARI ø8/150	Dl. 6,0 m á 1,5 m IBO R32	stříkaný beton 120 mm + síť
5b	1,0	2,0	6	C 25/30 tl. 250 mm + 2x KARI ø8/150	Dl. 6,0 m á 1,5 m IBO R32	stříkaný beton 120 mm + síť
5b (SO 606)	0,5	1,0	6	C 25/30 tl. 250 mm + 2x KARI ø10/100	Dl. 6,0 m á 2,7 m IBO R32	stříkaný beton 120 mm + síť
5bM	1,0	2,0	6	C 25/30 tl. 250 mm + 2x KARI ø8/150	Dl. 6,0 m á 1,5 m IBO R32	stříkaný beton 120 mm + síť

4. TUNEL HOSTĚRADICE

Tunel Hostěradice je pojmenován podle obce, jejímž katastrálním územím prochází. Ražba bude převážně probíhat v horninách pevnosti R2 s lokálními přechody do méně pevných hornin R3, zejména mimo portálové oblasti, kde se očekává zhoršení kvality horninového masivu. V trase tunelu byly geofyzikálním průzkumem potvrzeny tektonické poruchy.

Nadloží tunelu se pohybuje přibližně kolem 18 m. Ustálená hladina podzemní vody byla zjištěna v hloubkách 13,3–19,7 m pod terémem.

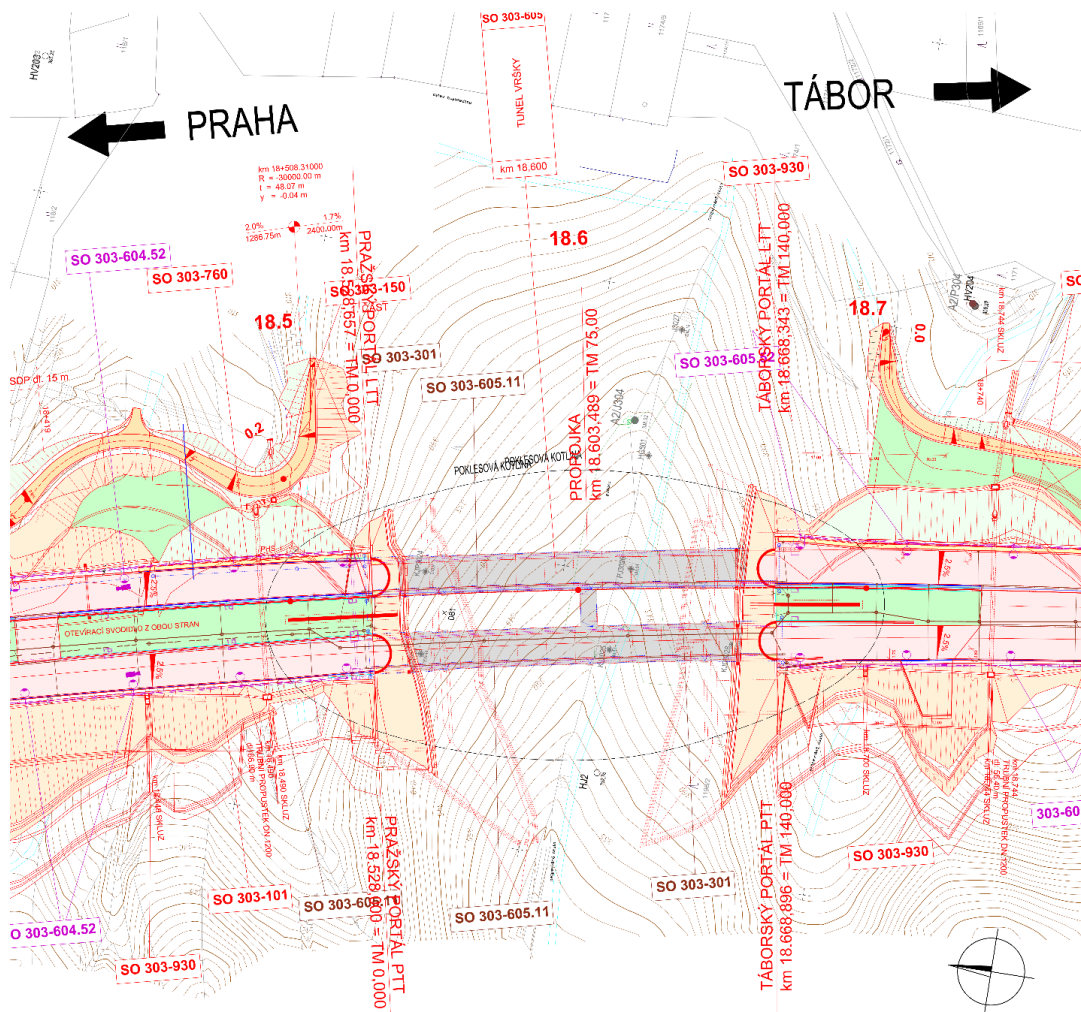


Obrázek 4 Tunel Hostěradice (SO 604)

5. TUNEL VRŠKY

Tunel Vršky je pojmenován podle vrchu, kterým prochází. Z geologického hlediska bude ražba probíhat především v horninách pevnosti R2 a R3, s poklesem kvality hornin v oblasti portálů. V trase tunelu se rovněž vyskytují tektonické poruchy ověřené geofyzikálním měřením. Nadloží tunelu dosahuje přibližně 18 m, ustálená hladina podzemní vody byla naměřena v hloubkách 13,8–21,7 m pod terénem.

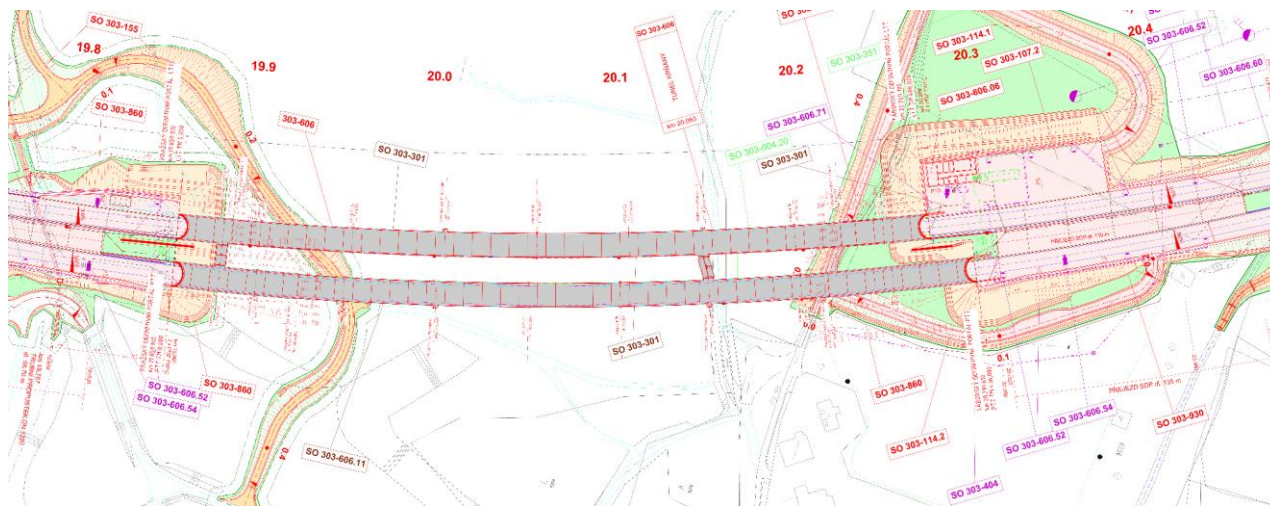
Z hlediska drenážního systému jsou tunely Hostěradice a Vršky propojeny. Vody z drenáží tunelu Vršky jsou vedeny mezitunelovým úsekem a tunelem Hostěradice jako kanalizace pod vozovkou a společně s vodami z tohoto tunelu jsou svedeny do sedimentačních a čistících jímek na pražském portálu tunelu Hostěradice. Odtud jsou vody odváděny do navazujícího úseku 0302 a dále do recipientu.



Obrázek 5 Tunel Vršky (SO 605)

6. TUNEL KRŇANY

Tunel Krňany je nejdelším tunelem úseku 0303 a je pojmenován podle obce, v jejímž katastru se nachází. Z geologického hlediska se tunel převážně nachází v horninách pevnosti R3, s lokálními depresiemi méně kvalitních hornin do prostoru kaloty. Nadloží tunelu se v podstatné části trasy pohybuje pod 10 m, lokálně dosahuje přibližně 14 m, což neumožňuje vytvoření stabilní horninové klenby a využití samonosnosti masivu.



Obrázek 6 Tunel Krňany (SO 606)

Z tohoto důvodu je v celé délce tunelu navržena technologická třída výrubu TTV 5a s lokálními přechody do TTV 5b. V trase tunelu byly potvrzeny tektonické poruchy a ustálená hladina podzemní vody byla zjištěna v hloubce přibližně 10,0 m pod terémem.

7. ZÁVĚR

Projekt tunelových staveb úseku D3 0303 Hostěradice – Václavice představuje typický příklad komplexního řešení krátkých dálničních tunelů v členitém terénu se složitými geologickými podmínkami. Jednotná koncepce návrhu, aplikovaná napříč třemi tunelovými objekty, umožnila optimalizaci technického řešení, zejména v oblasti technologického vybavení, napájení a PTO.

Zvolená koncepce ražeb pomocí Nové rakouské tunelovací metody v kombinaci s flexibilním systémem technologických tříd výrubu vytváří předpoklad pro bezpečné a hospodárné provedení stavby při respektování lokálních geologických zvláštností jednotlivých tunelů. Optimalizace propojek a rozveden přispívá nejen ke snížení investičních nákladů, ale také ke zjednodušení provozu a údržby tunelových technologií v průběhu životnosti stavby.

Realizace úseku 0303 je důležitým krokem k dokončení středočeské části dálnice D3, která přinese významné dopravní i environmentální přínosy celému regionu a posílí roli této komunikace v rámci mezinárodní dopravní sítě.

LITERATURA

ŘSD ČR – *Interaktivní mapa staveb, přehled staveb „v realizaci“*. Online. Dostupné z: <https://www.rsd.cz/mapa-staveb/#/?vrealizaci=1> [cit. 30. 01. 2026].

VALBEK. *PD D3 0303 Hostěradice – Václavice*. zpracovatel objektů řady 600: V-CON, s.r.o., zpracovatel objektů SO 604, SO 605: METROPROJEKT Praha a.s., 10/2025

PRAGOPROJEKT, a.s., *D3 0303 Hostěradice – Václavice, Podrobný geotechnický průzkum: Pasport SO 604 – Tunel Hostěradice (10/2023); Pasport SO 605 – Tunel Vršky (10/2023); Pasport SO 606 – Tunel Krňany (10/2023)*.

Titul, jméno, příjmení autora: Bc. Ing. Vojtěch Boltnar

Pracoviště: V-CON, s.r.o.

E-mail adresa: vojtech.boltnar@v-con.cz

Titul, jméno, příjmení autora: Ing. Juraj Štetiar, MSc., MBA

Pracoviště: V-CON, s.r.o.

E-mail adresa: juraj.stetiar@v-con.cz

Titul, jméno, příjmení autora: Ing. Tomáš Parák, Ph.D.

Pracoviště: V-CON, s.r.o.

E-mail adresa: tomas.parak@v-con.cz