

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Motoristický sportovní areál na letišti v Hradci Králové

Bc. Ondřej Joska

Diplomová práce
2012

ZÁVODNÍ VÝUKOVÁ A TESTOVACÍ DRÁHA PRO MOTOROVÁ VOZIDLA NA LETIŠTI V HRADCI KRÁLOVÉ:

OBSAH:

- A PRŮVODNÍ ZPRÁVA**
- B PŘEHLEDNÁ SITUACE**
- C VÝKRESOVÁ ČÁST**
 - C.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA**
 - C.2 KOORDINAČNÍ SITUACE – VYUŽITÍ ÚZEMÍ**
 - C.3 PODROBNÁ SITUACE – VELKÝ OKRUH**
 - C.4 PODROBNÁ SITUACE - MALÝ OKRUH**
 - C.5 PODÉLNÝ PROFIL – VELKÝ OKRUH**
 - C.6 PODÉLNÝ PROFIL – RYCHLOSTNÍ DRÁHA**
 - C.7 PODÉLNÝ PROFIL – PIT LANE**
 - C.8 PODÉLNÝ PROFIL – MALÝ OKRUH**
 - C.9 VZOROVÉ ŘEZY + DETAILS – VELKÝ OKRUH**
 - C.10 VZOROVÉ ŘEZY + DETAILS – MALÝ OKRUH**
 - C.11 DETAILS ODVODNĚNÍ**
 - C.12 PRACOVNÍ ŘEZY km 0,000 - 0,800**
 - C.13 PRACOVNÍ ŘEZY km 0,900 – 1,900**
 - C.14 PRACOVNÍ ŘEZY km 2,000 – 3,400**
 - C.15 PRACOVNÍ ŘEZY km 3,500 – 4,600**
 - C.16 PRACOVNÍ ŘEZY km 4,700 – 5,300**
 - C.17 VYTYČOVACÍ VÝKRES – VELKÝ OKRUH**
 - C.18 VARIANTY – KONFUGIRACE OKRUHU**
- D ODHAD NÁKLADŮ**
- E OPTIMALIZACE NÁJEZD. PAR. MOSTU
(Malý okruh)**
- F VIZUALIZACE**

Prohlášení autora:

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 29. 11. 2012

Ondřej Joska

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Ondřej Joska
Osobní číslo: D10644
Studijní program: N3708 Dopravní inženýrství a spoje
Studijní obor: Dopravní infrastruktura: Dopravní cesta
Název tématu: Motoristický sportovní areál na letišti v Hradci Králové (kon-
cepční řešení, studie)
Zadávající katedra: Katedra dopravního stavitelství

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

- 1.) Technická zpráva.
- 2.) Přehledná situace možného využití letištního areálu (stávající malý kruh, návrh velkého okruhu).
- 3.) Podélný profil obou okruhů a obslužných komunikací.
- 4.) Vzorové příčné řezy v exponovaných místech.
- 5.) Pracovní příčné řezy.
- 6.) Výkres vytýčení velkého okruhu.
- 7.) Řešení odvodnění
- 8.) Detaily
- 9.) Pohledy
- 10.) Rozpočet

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

- 1.)List of Requirements for the Circuit Drawing - published on 28.08.2009
- 2.)GUIDELINES CONCERNING SPECIFICATIONS AND INSTALLATION FOR MOTOR RACING CIRCUITS
- 3.)PROCEDURES FOR THE RECOGNITION OF DRAG STRIPS
- 4.)FIM - standarts for road racing circuits drawings
- 5.)Procedures for the Recognition of Motor Racing Circuits
- 6.)Příloha O Mezinárodního sport. řádu - Postup homologace okruhů
- 7.)Příloha H Mezinárodního sport. řádu - Dohled nad tratí, služby
- 8.)TP170 - Navrhování vozovek pozemních komunikací
- 9.)TP101 - Výpočet svodidel
- 10.)TP57 - Únikové zóny
- 11.)ČSN 73 6101 - Projektování silnic a dálnic
- 12.)ČSN 73 6110 - Projektování místních komunikací
- 13.)ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Jiří Pokorný, CSc.

Katedra dopravního stavitelství

Datum zadání diplomové práce:

30. listopadu 2011

Termín odevzdání diplomové práce:

23. května 2012



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.

děkan

L.S.



doc. Ing. Vladimír Doležel, CSc.

vedoucí katedry

V Pardubicích dne 2. dubna 2012

Podklad pro zadání DIPLOMOVÉ práce studenta

PŘEDKLÁDÁ:	ADRESA	OSOBNÍ ČÍSLO
Bc. Joska Ondřej	Stéblová 69, Stéblová	D10644

TÉMA ČESKY:

Motoristický sportovní areál na letišti v Hradci Králové (konceptní řešení, studie)

NÁZEV ANGLICKY:

Motor Sport area at the airport in Hradec Králové (conceptual solution, study)

VEDOUCÍ PRÁCE:

doc. Ing. Jiří Pokorný, CSc. - KDS

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ:

- 1.) Technická zpráva.
- 2.) Přehledná situace možného využití letištního areálu (stávající malý kruh, návrh velkého okruhu).
- 3.) Podélný profil obou okruhů a obslužných komunikací.
- 4.) Vzorové příčné řezy v exponovaných místech.
- 5.) Pracovní příčné řezy.
- 6.) Výkres vytyčení velkého okruhu.
- 7.) Řešení odvodnění
- 8.) Detaily
- 9.) Pohledy
- 10.) Rozpočet

SEZNAM DOPORUČENÉ LITERATURY:

- 1.) List of Requirements for the Circuit Drawing - published on 28.08.2009
- 2.) GUIDELINES CONCERNING SPECIFICATIONS AND INSTALLATION FOR MOTOR RACING CIRCUITS
- 3.) PROCEDURES FOR THE RECOGNITION OF DRAG STRIPS
- 4.) FIM - standards for road racing circuits drawings
- 5.) Procedures for the Recognition of Motor Racing Circuits
- 6.) Příloha O Mezinárodního sport. řádu - Postup homologace okruhů
- 7.) Příloha H Mezinárodního sport. řádu - Dohled nad tratí, služby
- 8.) TP170 - Navrhování vozovek pozemních komunikací
- 9.) TP101 - Výpočet svodidel
- 10.) TP57 - Únikové zóny
- 11.) ČSN 73 6101 - Projektování silnic a dálnic
- 12.) ČSN 73 6110 - Projektování místních komunikací
- 13.) ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

Podpis studenta:

Datum:

Podpis vedoucího práce:

Datum:

NÁZEV

Motoristický sportovní areál na letišti v Hradci Králové (konceptní řešení, studie)

SOUHRN

Návrh využití areálu letiště v Hradci Králové pro motoristické účely. Zahrnuje návrh závodního okruhu v oblasti vlastního letiště a pojezdových ranvejí s veškerým vybavením včetně služeb v okolí okruhu a návrhu infrastruktury. Malý okruh (paralelní trať) pro účely testovací a výukové. Prostorově se projekt zabývá celým prostorem letiště a formou studie navrhuje jeho možné využití.

KLÍČOVÁ SLOVA

Letiště, závodní okruh, paralelní trať, závodní dráha, oblouky, klopení podélné a příčné, krajnice, únikové zóny, štěrkové zóny, odvodnění, boxová ulička, parkovací zóna, boxy, obslužné komunikace, závodní obruby, bezpečnostní bariéry, svodidla

TITTLE

Motor Sport area at the airport in Hradec Králové (conceptual solution, study)

ANOTATION

Proposal to use the airport complex in Hradec Kralove for motorsport purposes. Including design of racing circuit in the area of airport runway and other side runways with all equipment, including services and infrastructure design. Small circuit (parallel line track) for the purpose of testing and training. The space of the project, covers the whole area of the airport and form of study suggests solution how to use it.

KEYWORDS

Airport, racing circuit, parallel line track, racing line, curves, banking straight and side, verges, run-off areas, gravel areas, drainage of surface water, pit-lane, parking zone, pits, service roads, circuit kerbs, safeguard barrier, track barrier

PŘÍLOHY

Přílohy, průvodní zpráva, přehledná situace, výkresová část, odhad nákladů, vizualizace, optimalizace nájezdových parametrů mostu



Závodní výuková a testovací dráha pro motorová vozidla
letišť Hradec Králové

Ondřej Joska

A - PRUVODNÍ ZPRÁVA

Diplomová práce

2012

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

OZNAČENÍ STAVBY	: Závodní, výuková a testovací dráha pro motorová vozidla
STAVEBNÍK OBJEDNATEL PD	: Czechring Hradec Králové Královéhradecký Věkoše 726583
PROJEKTANT	: Bc. Ondřej Joska Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera

2 ÚDAJE O UMÍSTĚNÍ STAVBY

OBEC	: Hradec Králové
KRAJ	Královéhradecký
KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ	Věkoše 726583
POZEMKY DOTČENÉ STAVBOU	: Pozemek dotčený stavbou – p.č. 924/21 – Malý Okruh Velký Okruh p.č. 482/42, 908/4, 482/39, 482/22, 482/12, 482/7, 470/25, 917/21, 917/2, 917/22, 768/3, 768/20, 899/3, 768/52, 869/26, 768/1, 768/53,

3 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ

ROZSAH STAVBY	<p><u>Délka okruhu Hl. var. – 5338,94,36 m</u> (š. = 12,0 m, cíl. Rovinka š. 16m) vedená částečně po stávajících pojezdových ranvejích a částečně po okolním terénu. Součástí jsou 4 umělé horizonty s tunelovou troubou pro obslužné komunikace (viz situace a detaily).</p> <p><u>Var Drag race – rychlostní ranvej 2500m</u> (š = 25,0 m) - přímý úsek na stávající hl. ranveji.</p> <p><u>Var. Malý okruh stávající 279,36 m š. 9,0 m a dráhy dlouhé 247,52 m š. 4,0 m.</u> s mimoúrovňovým křížením.</p> <p><u>Boxy a boxová ulička – Pit lane</u> (š. 12m před boxovým stáním, vlastní pit lane š. 5m) délky 715.50m.</p> <p><u>Návrh Paddocku, Budova Boxů</u> s odstavnou plochou a plochou pro obslužnost boxů, <u>obslužné komunikace</u> celého velkého okruhu.</p> <p><u>Bezpečnostní prvky</u> jako svodidla, únikové zóny, bariéry a závodní obruby.</p> <p>Řešení <u>odvodnění</u> závodního okruhu.</p> <p>Zemní tribuny – (viz detaily a situace)</p> <p>Dále je zahrnuto návrh napojení na stáv. Dopravní síť a parkoviště (viz. Koordinační a přehledná situace).</p> <p>Předmětem stavby je výstavba závodní, výukové, zkušební a sportovní dráhy pro motorová vozidla v Hradci Králové, v areálu letiště Hradec Králové. Ve stejném areálu již v současné době probíhají kulturní akce a koncerty populární hudby, jako např. Hiphop camp, Rock for People, apod.</p> <p>Dojde k vybudování závodní dráhy dlouhé 5338,94 m o šířce 12,0 m v celé délce (v</p>
----------------------	--

	<p>oblasti cílové rovinky š=16m) a dráhy rychlostní drag race v š. 25,0m dlouhé 2500 m.</p> <p>Závodní okruh velký je navržen podle přílohy O mezinárodního sportovního řádu pro postup navrhování a homologace závodního okruhu. To obnáší navržení trati pro automobilové závody zahrnující příslušné vybavení. Je navržena jako permanentní a svými parametry je navržena pro závody mezinárodních soutěží a schválení licence typu A. (podrobně dále v technické zprávě souhrnné).</p> <p>Závodní okruh malý bude sloužit k nastavování, testování soutěžních i běžných automobilů, k výuce řidičů, školám bezpečné a sportovní jízdy, předváděcí jízdy pro autosalony, testy nových automobilů - novináři, firemní dny, atd. Dále bude sloužit pro jednorázové akce - výstavy (autosalony), show (např. rallyshow) a soutěže.</p>
DĚLENÍ STAVBY NA STAVEBNÍ OBJEKTY	<p>Stavba nebude dělena na stavební objekty. Návrh je ve formě konceptu, studie. Rozdělení je provedeno na Velký závodní okruh, Malý závodní okruh testovací, příslušné vybavení okruhu s navazující infrastrukturou a obslužností.</p>
ÚDAJE O PROVEDENÝCH PRŮZKUMECH A O NAPOJENÍ NA DOPRAVNÍ A TECHNICKOU INFRASTRUKTURU	<p>V rámci zpracování PD byl proveden průzkum situace stavby v místě. Z Geofondu ČR byly obstarány záznamy geologických vrtů. Jiný průzkum nebyl prováděn – vzhledem k povaze návrhu (studie). (záznamy přiloženy v technické zprávě).</p> <p>Velký okruh: V rámci studie je v přehledné situaci koordinační uvedeno možné napojení na stávající infrastrukturu, pakovací plochy, welcome area a pod vybavení. Je zde i paddock acces (vjezd do boxů pro obsluhu okruhu a přístup pro jednotlivé závodní týmy a jejich doprovod. Dále je zde možný návrh dalšího vybavení (circuit hotel, restaurant, plochy pro kurzy bezpečné jízdy a skluzné plochy nebo budoucí karting).</p>

	<p>Malý okruh:</p> <p>Areál bude přístupný přes stávající pozemek stavebníka (sjízdné plochy). Příjezd k areálu bude realizován po stávajících areálových komunikacích v rámci areálu letiště Hradec Králové.</p> <p>Samotná dráha ani žádné její příslušenství nebude napojováno na technickou infrastrukturu – inženýrské sítě, jako např. voda, plyn, elektřina.</p> <p>V běžném provozu se s osvětlením dráhy nepočítá. Při ojedinělé potřebě osvětlení bude toto provedeno z mobilních zdrojů provozovatele – stejně jako při konání ostatních akcí.</p> <p>Zázemí napojené na rozvody vody je pronajata budova stavebníkem v těsné blízkosti budoucí dráhy. Tu dnes využívá stavebník jako zázemí pro jiné konané akce.</p>
INFORMACE O SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ DOTČENÝCH ORGÁNŮ	<p>Malý okruh:</p> <p>Do projektové dokumentace byly zapracovány požadavky dotčených orgánů, které byly známé v době realizace projektové dokumentace.</p>
INFORMACE O DODRŽENÍ OBECNÝCH POŽADAVKŮ NA VÝSTAVBU	<p>Areál je veřejně nepřístupný, a proto návrhy dráhy jsou řešeny s ohledem na potřeby a funkčnost okruhu. Není nutné ho řešit s ohledem na příslušné předpisy, vyhlášky a platné ČSN.</p> <p>Dále jsou dodrženy požadavky investora, objednatele a dalších dotčených orgánů.</p> <p>(Forma postupu navrhování a homologace okruhu podrobně popsána v Souhrnné zprávě).</p>
ÚDAJE O SPLNĚNÍ PODMÍNEK ÚR	<p>Malý Okruh:</p> <p>Územní rozhodnutí, které vydal Magistrát města Hradce Králové nevznáší zásadní závazné požadavky pro zpracování dalšího stupně, tj. DSP. Podmínky obecnější povahy jsou splněny.</p>
VĚCNÉ A ČASOVÉ VAZBY, SOUVISEJÍCÍ STAVBY	<p>Stavba dráhy není vázána na další okolní výstavbu. Dále není její budování podmíněno žádnou další stavbou či konstrukcí.</p>

	<p>Malý Okruh:</p> <p>Množství finančních prostředků stavebníka ovlivní etapovitost výstavby. Etapovitost výstavby by se dotkla hlavní dráhy, kdy tato by byla provedena v dílčí stavební šířce 6,0 m (šířka zpevněné plochy). Dostavba dráhy na šířku 9,0 m by byla provedena v delším časovém horizontu (řádově 1 – 2 roky, dle investora). S etapovitostí výstavby je již počítáno při výškovém řešení – tj. následné rozšíření dráhy z 6,0 na 9,0 m bude stavebě proveditelné bez potřeby dalších investic a technických opatření.</p> <p>Mostní objekt bude postaven v definitivní podobě, pro převedení nad dráhou š. 9,0 m.</p>
PŘEDPOKLÁDANÁ LHŮTA VÝSTAVBY VČETNĚ POPISU POSTUPU VÝSTAVBY	<p>Malý Okruh:</p> <p>Termín výstavby zatím není přesně stanoven. Předpoklad období červenec – srpen roku 2011.</p> <p>Délku výstavby lze předpokládat do 3 měsíců trvání.</p> <p>Při etapovitosti provádění stavby (dráha š. 6,0 m a až následně 9,0 m) by stavba trvala 2 + 1 měsíc.</p>

Projektová dokumentace byla zpracována dle vyhlášky č. 499/2006 Sb O dokumentaci staveb.

V Pardubicích, duben 2011



Závodní výuková a testovací dráha pro motorová vozidla
letišť Hradec Králové

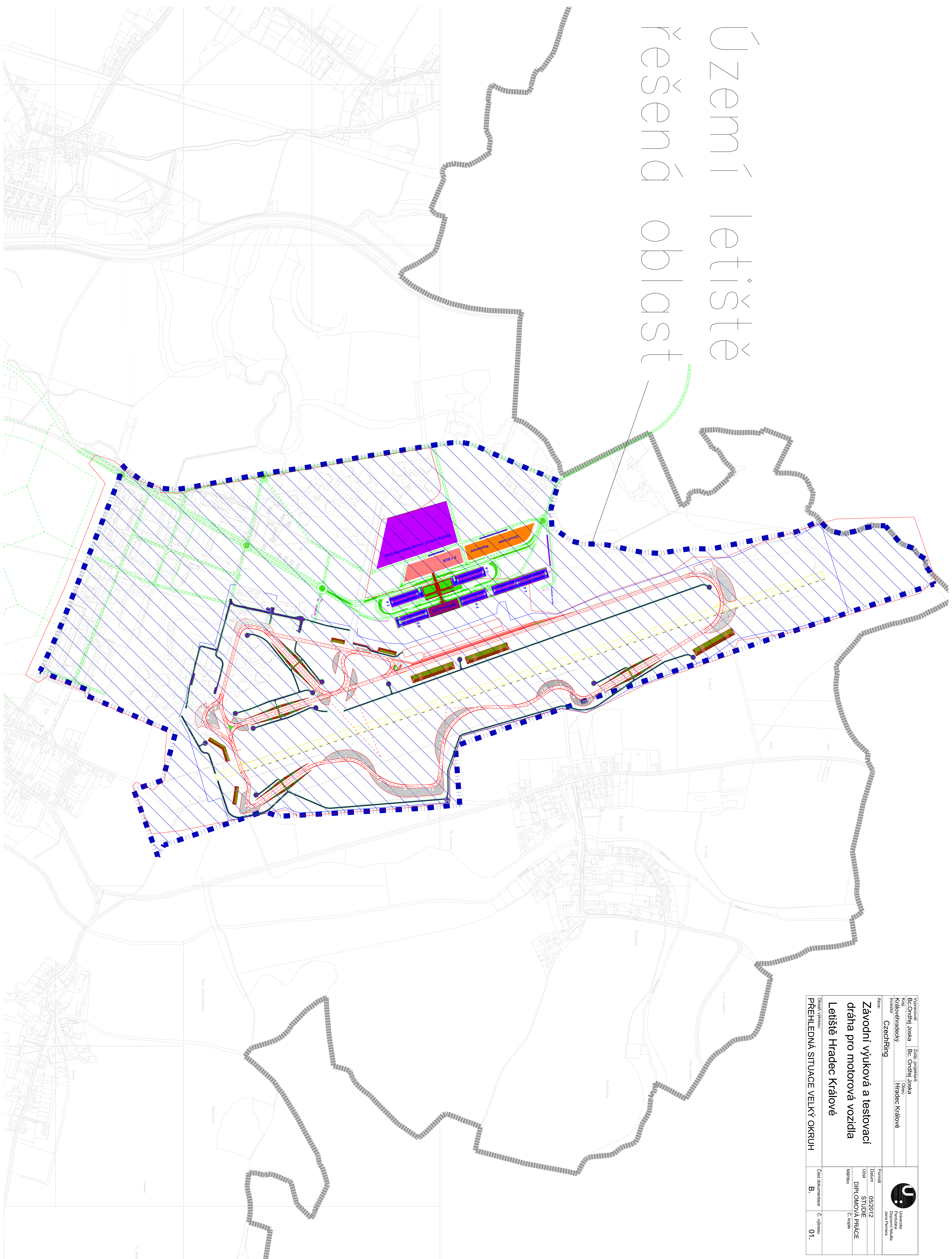
Ondřej Joska

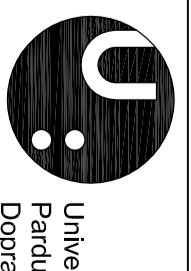
B - PŘEHLEDNÁ SITUACE

Diplomová práce

2012

Území letiště řešená oblast



Význam: Bc. Ondřej Jostka	Zař. příloha: Bc. Ondřej Jostka	
Kraj: Královéhradecký	Okres: Hradec Králové	
Investor: CzechRing		Učební obor: Předmět: Jana Peřina
Aut.: Závodní výuková a testovací dráha pro motorová vozidla Letiště Hradec Králové	Formát: Datum: 05/2012	Učební obor: Předmět: Jana Peřina
Obsah výkresu: PŘEHLEDNÁ SITUACE VELKÝ OKRUH	Účel: STUDIE DIPLOMOVÁ PRÁCE	Učební obor: Předmět: Jana Peřina
	Měřítko: C. kópie	Učební obor: Předmět: Jana Peřina
	Část dokumentace: B.	Č. výkresu: 01.



Závodní výuková a testovací dráha pro motorová vozidla
letiště Hradec Králové

Ondřej Joska

C.1 - SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

Diplomová práce

2012

SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. – OBSAH

1. *OBSAH*
2. *POPIS STAVENIŠTĚ*
 - 2.1 *UMÍSTĚNÍ STAVBY*
 - 2.2 *ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA STAVBY*
 - 2.3 *STÁVAJÍCÍ STAV*
 - 2.4 *ORIENTAČNÍ ÚDAJE STAVBY*
3. *POSTUP NÁVRHU A HOMOLOGACE OKRUHU*
 - 3.1 *OKRUHOVÉ LICENCE*
 - 3.2 *POSTUP HOMOLOGACE*
 - 3.3 *KONCEPCE OKRUHŮ*
 - 3.4 *OKRUHOVÉ LICENCE*
4. *POPIS PROVOZU STAVBY*
 - 4.1 *MALÝ OKRUH*
 - 4.2 *VELKÝ OKRUH*
5. *POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ STAVBY*
 - 5.1 *MALÝ OKRUH*
 - 5.1.1 *KOMUNIKACE A ZPEVNĚNÉ PLOCHY*
 - 5.1.2 *MOSTNÍ KONSTRUKCE*
 - 5.2 *PUDORYS*
 - 5.2.1 *PODÉLNÝ PROFIL*
 - 5.2.2 *PŘÍČNÝ SKLON, ODVODNĚNÍ*
 - 5.2.3 *SKLADBY RYCHLOSTNÍCH DRAH*
 - 5.2.4 *OCHRANNÁ OPATŘENÍ*
 - 5.2.5 *BUDOVY A OBJEKTY PATŘÍCÍ K OKRUHU*
 - 5.2.6 *OBSLUŽNÉ KOMUNIKACE*
 - 5.2.7 *ZAŘÍZENÍ PRO HANDICAPOVANÉ*
6. *ZÁKLADNÍ ÚDAJE O TECHNOLOGII*
7. *POŽÁRNÍ BEZPEČNOST*
8. *HYGIENA OCHRANA ZDRAVÍ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ*
9. *BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ*
10. *PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKLADU*

2. – POPIS STAVENIŠTĚ

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE BYLA ZPRACOVÁNA DLE VYHLÁŠKY Č. 499/2006 SB O DOKUMENTACI STAVEB.

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

OZNAČENÍ STAVBY	: Závodní, výuková a testovací dráha pro motorová vozidla
STAVEBNÍK OBJEDNATEL STAVBY	: Czechring Hradec Králové Královéhradecký Věkoše 726583
PROJEKTANT	: Bc. Ondřej Joska Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera
OBEC	: Hradec Králové
KRAJ	: Královéhradecký
KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ	: Věkoše 726583
POZEMKY DOTČENÉ STAVBOU	: Pozemek dotčený stavbou – p.č. 924/21 – Malý Okruh Velký Okruh p.č. 482/42, 908/4, 482/39, 482/22, 482/12, 482/7, 470/25, 917/21, 917/2, 917/22, 768/3, 768/20, 899/3, 768/52, 869/26, 768/1, 768/53,

KAPITOLY:

- MECHANICKÁ ODOLNOST A STABILITA
- ÚSPORA ENERGIE A OCHRANA TEPLA
- OCHRANA OBYVATELSTVA
- INŽENÝRSKÉ OBJEKTY
- VÝROBNÍ A NEVÝROBNÍ TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ STAVEB

VZHLEDEM K POVAZE STAVBY NEŘEŠENY

2.1 – UMÍSTĚNÍ STAVBY

- CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

a) Stavba se nachází v Hradci Králové, v katastrálním území Věkoše, v prostoru areálu Letiště Hradec Králové.

b) Záměr není v rozporu s územně plánovací dokumentací. Odbor územního plánování Magistrátu města Hradce Králové se záměrem souhlasí.

c) Návrh byl projednán se všemi dotčenými orgány a organizacemi, připomínky byly zapracovány do předkládané PD.

d) Jedná se o novostavbu, propojení stávajících pojezdových ploch pro bývalý servis vojenského leteckého provozu.

Dešťové vody jsou svedeny na okolní terén. Podloží je pískové a dobře propustné.

e) Dotčené pozemky – malý okruh

Stavba se nedotkne okolních pozemků ve vlastnictví ČR – Ministerstvo obrany. A to ani při užívání, ani při provádění stavby. Příjezd na pozemek stavby je možný.

U velkého okruhu je pak situace opačná, dojde k zásahu pozemků ČR – ministerstva obrany a v podstatě se využije plocha celého letiště a navrhne se jeho využití.

f) Přístup na staveniště bude možný z ulice Jana Černého nebo Letištní a to hlavní bránou letiště. Přístup na staveniště je umožněn po pozemcích ve vlastnictví stavebníka.

g) Možnosti napojení na zdroje energie po dobu výstavby budou možné jak ze zdrojů stacionárních, tak ze zdrojů mobilních (benzínová elektrocentrála, voda z cisteren, ...). Výstavba nepoklade nároky zvýšené spotřeby energií.

2.2 – ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA STAVBY

Malý okruh

a) Účelem stavby je vybudování propojení pojezdových drah pro letadla a vytvoření okruhu. Dále se počítá s přemostěním, této nové komunikace a vytvoření paralelní dráhy s mimoúrovňovým křížením. Odvodnění je vedeno na okolní terén. Osvětlení dráhy není plánováno.

b) Jedná se o stavbu trvalou.

c) Jedná se o novostavbu vozovky, dráhy s povrchem asfaltovým.

d) Vzhledem k rozsahu akce nedojde k narušení chodu letiště, stavba komunikace je plánovaná s potenciálním prováděním ve 2 etapách – Vzhledem k finančním prostředkům investora je návrh proveden tak, aby byla dráha realizovatelná po etapách s prvotním vybudováním dráhy š. 6,0 m a s následným dobudováním dráhy v šířce 9,0 m.

Velký okruh

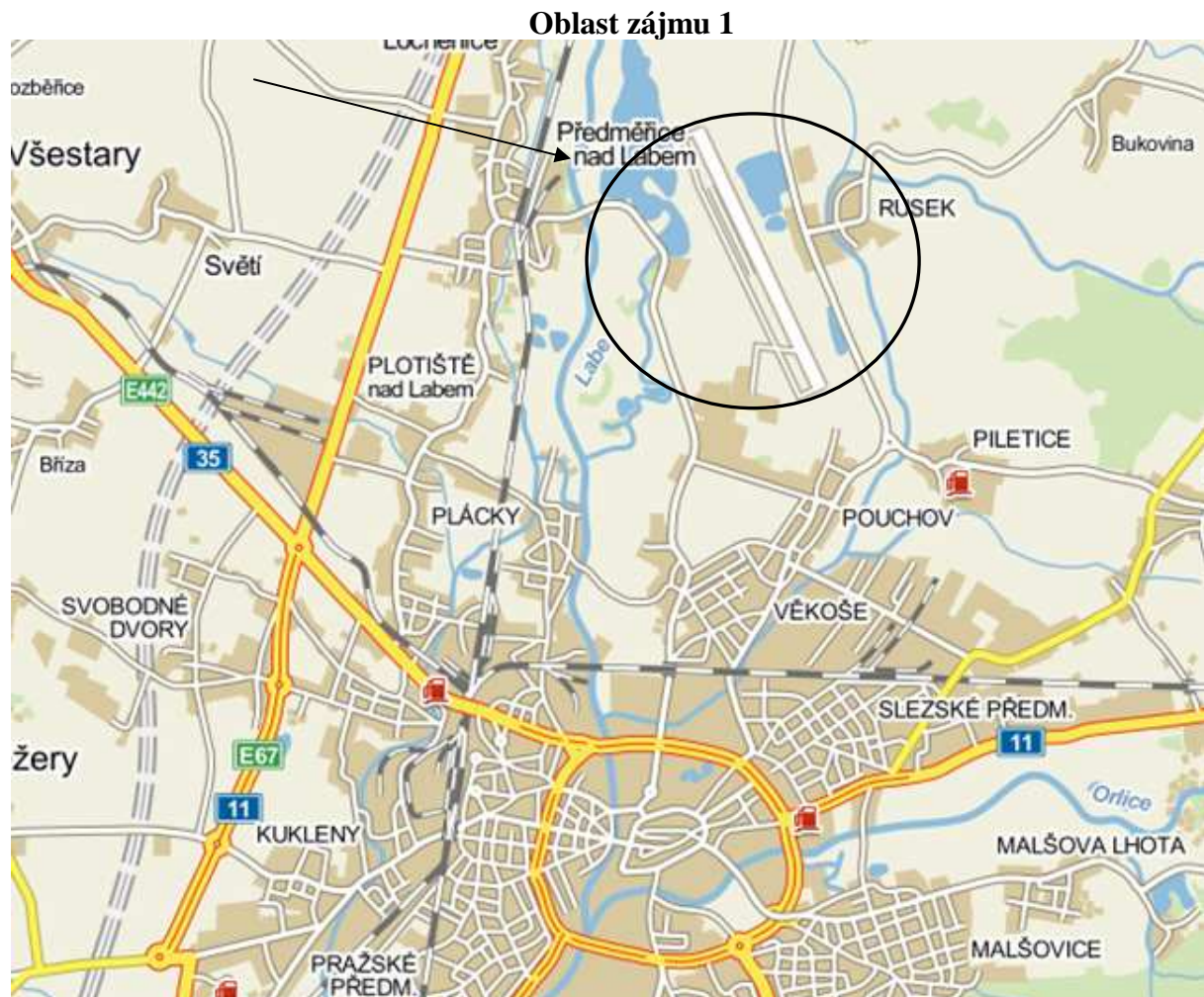
a) Účelem stavby je vybudování propojení pojezdových drah, ranvejí a hl. ranveje pro letadla a vytvoření okruhu. Dále se počítá s vybudováním násypných těles s průjezdnými tubusy, které budou složité pro obsluhu okruhu, řízení bezpečnosti aniž by došlo k narušení vlastní závodní dráhy. Součástí je komplex boxů a pit lane (tzv. Paddock), kde najdou sídlo týmy, vedení závodu, lékaři a požární složky a budou zde mít dostatečné plochy a zázemí. Dále jsou pak navrženy prvky bezpečnostní – únikové zóny, svodidla, závodní obruby, násypná tělesa tribun, odvodnění, výškové řešení a jednotlivé možné konfigurace okruhu. Nakonec pak v celková přehledné situaci je navrženo napojení na stávající infrastrukturu a hlavně návržení ploch pro parkování, motokárovou dráhu, výukovou dráhu se skluznými plochami, circuit hotel a restauraci. Odvodnění je vedeno na okolní terén. Osvětlení dráhy není plánováno.

b) Jedná se o stavbu trvalou.

c) Jedná se o novostavbu vozovky, dráhy s povrchem asfaltovým. Dále i využití stávajících masivních betonových pojezdových ploch a ranvejí a jejich následné povrchové úpravy – asfaltový.

d) Dráha Velký okruh je návrh, který je pouze ve formě studie a nestal se a ani nestane realitou. Oproti tomu malý okruh již stojí a to v té podobě, v které je prezentován a v které byl navržen.

2.3 – STÁVAJÍCÍ STAV



Malý okruh již stojí v podobě v jaké je navržen (**viz. 2.4, Přílohy a Projekt dokumentace**).

Velký okruh je ve formě studie a v současné době je areál v provozu jako letiště. Ranveje hlavní i obslužné pojezdové jsou v dobrém stavu, bez poruch. Letiště není nijak zvlášť zatížené leteckou dopravou. Původní skladba ranvejí s popisy a fotografií viz **Přílohy**. Nový stav a návrh viz dokumentace nebo část *F – vizualizace*.

2.4 – ORIENTAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Malý okruh:

a) Základní údaje o stavbě:

Délka stavby: 279,36 m. (š. = 9,0 m), 247,52 m (š. = 4,0 m)
- celkem 526,88 m

b) Předpokládaný termín výstavby – červenec – srpen r. 2011

c) Předpokládaná lhůta výstavby – 2 měsíce.

Velký okruh:

a) Délka okruhu Hl. var. – 5338,94,36 m

(š. = 12,0 m, cíl. Rovinka š. 16m) vedená částečně po stávajících pojezdových ranvejích a částečně po okolním terénu.

Součástí jsou 4 umělé horizonty s tunelovou troubou pro obslužné komunikace (*viz situace a detaily nebo příloha F- vizualizace*).

Var Drag race – rychlostní ranvej 2500m

(š = 25,0 m) – přímý úsek na stávající hl. ranveji.

Boxy a boxová ulička – Pit lane (š. 12m před boxovým stáním, vlastní pit lane š. 5m) délky 715.50m.

Oblouky – Celkem 20 oblouků (11 pravých, 9 levých) – pro hl. Variantu okruhu seznam a *výpis oblouků viz. přílohy*

3. – POSTUP NÁVRHU A HOMOLOGACE OKRUHU

Nejprve je dobré uvést, že je velký rozdíl mezi okruhem, v našem případě malým, a okruhem velkým. Malý je navržen jako testovací, výukový a je otevřen široké veřejnosti, která si ho může pronajmout a vyzkoušet i se svým běžným autem. Na Velký okruh se může jen v povolené dny v rámci jízd pro veřejnost. Velký okruh je tedy výhradně navržen jako **Nový okruh** pro automobilové závody FIA.

Ten hlavní problém je v postupu tvorby a **homologace okruhu**. Pokud je v zájmu konat na okruhu mezinárodní a národní automobilové závody, pak okruh musí splňovat jistá kritéria, aby obdržel licenci. (rallyshow, tuningsrazy a jiné volné akce se nepočítají mezi podniky, které patří pod automobilovou federaci FIA).

3.1 – Okruhové licence jsou vydávány od stupně 1 až 6 podle typů a skupin vozů, které na okruhu závodí. Jsou vydány s cílem zápisu do Mezinárodního kalendáře FIA. (Stupeň 1 je Formule 1, přes monoposty, závodní vozy, cestovní vozy až stupeň 6 offroad závody, autocross a rallycross).

3.2 – Postup homologace okruhu určeného pro mezinárodní závody je následující. Tvůrci nového okruhu musí předložit kompletní dokumentaci, plány a specifikace ASN země (národnímu svazu), kde bude okruh postaven. Pokud jej ASN schválí je následně předložen FIA.

FIA vybere poplatek za prostudování a inspekci a následně 4 povinné simulace nutné pro udělení licence. FIA může doporučit změny, poskytuje konzultace. Poslední inspekce pak je max. 60 dní před konáním závodem.

3.3 – Inspekce jsou nutné pro všechny okruhy zapsané do kalendáře FIA. Spolu s ASN dohlíží, že okruh ve všech směrech odpovídá příslušným kritériím (1–6). Inspekce se také dělají dodatečně při úpravách okruhů, modernizaci nebo na žádost či rozhodnutí Světové rady automobilového sportu.

Postup Inspekce – inspektoři jsou jmenováni komisí nebo předsedou ze seznamu inspektorů Světové rady. Na okruhu jsou doprovázeni delegátem příslušné ASN. Inspekce se provádí pro prostudování projektové dokumentace. Během inspekce nesmí být inspektorům nijak bráněno a na trať nesmí zástupci tisku. Vznikají poté inspekční zprávy FIA.

Důležité je každou konfiguraci okruhu prověřit, v mém případě je variant několik, proto se každá varianta musí povolit, jinak nelze v této konfiguraci okruh na mezinárodní úrovni používat.

3.4 – Koncepce okruhů – Parametry kterých jsem se držel, by měly umožnit okruhu získat nejvyšší licenci 1 (F1).

- Maximální délka rovných úseků trati 2 km
- Délka nového okruhu nepřesáhne 7km
- Šířka trati nejméně 12m
- Šířka startovního roštu min. 15m
- Sklon startovní čáry nepřesáhne 2%
- Na přímém úseku příčný sklon max. 3%
- V oblouku max. příčný sklon 10%
- Naplánované systémy pro odvod vody z trati a boxové cesty
- Stálá trať po obou stranách olemovaná bílou čarou
- Mezi startovní čarou a prvním obloukem je min. 250m
- Zpomalovací systémy, bariéry a únikové zóny
- Boxy vybavené garážemi a zařízením pro řízení závodu
- Obslužné silnice kolem okruhu i vně nekřížících tratí
- Požární zařízení a lékařské středisko

Další vybavení jako parkovací plochy, tribuny, svodidla, obruby, plochy pro reklamy a traťové maršály a další budovy pro obsluhu okruhu se navrhuje v rámci konzultací s inspektory FIA, kde jsou předkládány doporučení a návrhy pro zaručení bezpečnosti.

4. – POPIS PROVOZU STAVBY

4.1 – MALÝ OKRUH

- Předpokládané provozní hodiny od 9 do 18 (podle sezóny). U speciálních akcí podle dohody.

- Dráha bude sloužit k nastavení, testování soutěžních i běžných automobilů, k výuce řidičů, školám bezpečné a sportovní jízdy, předváděcí jízdy pro autosalony, testy nových automobilů – novináři, firemní dny.
- Dále bude sloužit pro jednorázové akce – výstavy (autosalony), show (např. rallyshow a soutěže.
- Tzv. propustnost trati bude záviset na typu akce, aktuálně zvoleném směru a variantě trati. Příklad: varianta pro duální závod bude otevřena pouze pro licencované a vyškolené jezdce a pouze při některých akcích a show. Na této trati pojedou společně maximálně 2 vozy, každý ve své dráze. Pokud bude otevřena tato varianta trati, celý okruh bude uzavřen pro ostatní účastníky. Při jízdách pro veřejnost předpokládáme propustnost základního okruhu 8 aut (tj. délka 120m trati na každé auto). Okruh bude vybaven světelnou signalizací a kamerovým systémem, coby netrvalým nestavebním příslušenstvím – není součástí stavby.
- Při hromadných akcích jako jsou závody a show se podmínky řídí podle konkrétní akce a zastřešující organizace. V těchto případech je obvykle přítomnost hasičů, záchranářů, a trať zajišťují traťoví maršálové. Za každou konkrétní akci zodpovídá organizátor akce (automotoklub).
- Použití dráhy pro veřejnost a další uživatele bude možná pouze na objednání. Z toho vyplývá, že při provozu dráhy nebudou kladeny požadavky na odstavování či parkování vozidel v místě.
- Při případném konání větší akce bude parkování realizováno obdobně jako při konání jiných větších akcí v této lokalitě. Konají se zde např. festivaly hip-hop-kemp a rock for people (s návštěvností až 10 tisíc lidí), přičemž parkování je vždy realizováno na základě povolení a nájmu na určených pozemcích letiště – tedy po zajištění pořadatelem.

4.2 – VELKÝ OKRUH

Uzavřený okruh by měl složit výhradně k automobilovým nebo motocyklovým závodům. Začíná a končí v jednom místě, proto okruh a je speciálně navržen pro závody. Trať je navržena jako stálá.

Dále bude sloužit pro mezinárodní závody FIA a bude zapsán do kalendáře závodů určitých kategorií a to podle získané licence. S vyšší kategorií licence automaticky splňujete i nižší stupně licence.

Kategorie 1 – Formule 1

Kategorie 1T – Testování F1

Kategorie 2 – monoposty, mezinárodní formule FIA kromě F1, sportovní vozy

Kategorie 3 – monoposty do 2500ccm a sportovní vozy vyjma kat. 2

Kategorie 4 – monoposty do 1600ccm a sportovní vozy, cestovní vozy

Kategorie 5 – alternativní pohony

Kategorie 6 – off-road , autocross, rallycross, závody na ledu

Mimo profesionální závodění lze na trati provádět kurzy závodní jízdy a otevřené dny pro veřejnost, dále různá testování, ať už oficiální pro závodní tým nebo pouze pro soukromé účely.

Při hromadných akcích bezpečnost na trati zabezpečuje řídicí centrum (Budova Boxů), které má okruh pod kamerovým systémem a to každý oblouk zvláště na samostatném monitoru. Dále pak jsou přítomni traťoví maršálové přímo na trati, kteří řídí provoz na trati pomocí vlajek. Maršálové mají svá bezpečná místa za svodidly a jednotlivá stanoviště na sebe musí vidět. Tyto pozice navrhuje inspekce FIA. V boxové pit lane pak fungují medical car a požární vozidlo, která v případě potřeby vyjíždějí na trať a dále pak odtahové vozidlo v případě, že dojde k opuštění trati nebo kolizi. Odtahové vozidlo se poté pohybuje po obslužných komunikacích, aniž by narušilo závody.

Okruh je navržen jako obousměrný, s několika konfiguracemi (viz. Výkres č. 18. – konfigurace okruhu). Lze tedy měnit délku a obtížnost trati pro potřeby daných závodů.

Pro závodní týmy je za budovou Boxů odstavná a manipulační plocha, napojená na místní infrastrukturu. Pro návštěvníky závodů pak odstavné a parkovací plochy mimo areál okruhu taktéž napojené na místní komunikace. (viz. Výkres koordinační situace č. 2).

5. – POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

5.1 – MALÝ OKRUH

5.1.1 – Komunikace a zpevněné plochy

Navržena je konstrukce vozovky ve dvou šířkách. Hlavní, 9,0 m široká, která spojuje hl. jezdové plochy a 4,0 m široká navazuje na přemostění a již zmíněnou zpevněnou plochu.

Skladba je stejná po celé délce a v obou šířkách:

Asfaltový beton střednězrný ACO 11+	ČSN EN 13108-1	40 mm
Spojovací postřik 0,3 kg/m ²	ČSN 73 6129	
Obalované kamenivo hrubé ACP 22+	ČSN EN 13108-1	70 mm
Štěrkořť ŠD	ČSN 73 6126	300 mm
Celkem		min. 410 mm

Na zemní pláni je nutné zajistit modul přetvárnosti Edef2 = min. 45 Mpa. Na vrstvě ze štěrkořti je nutné zajistit alespoň 70 MPa.

Skladba konstrukce vozovky je stejná po celé délce tratí.

5.1.2 – Mostní konstrukce

Křížení drah (9,0 a 4,0 m) je řešeno mimoúrovňově. Technicky se jedná o konstrukci přemostění – materiál železobetonová konstrukce, s převedením dráhy šířky 4,0 m po mostní konstrukci. Dále bude převeden chodník pro pěší, který bude rovněž sloužit jako revizní chodník. Světlost mostní konstrukce je uvažována 10,0 m a výška konstrukce bez zábradlí bude 3,7 m.

Mostní konstrukce bude osazena kovovým zábradlím, izolacemi, apod. Detailní technické řešení v objektu SO 201 – Mostní objekt.

5.1.3 – Odvodnění komunikace

Dešťová kanalizace není řešena, nejsou provedeny rigoly ani příkopy, protože to není nutné pro potřeby a provoz na dráze.

Dešťová povrchová voda odteče na okolní terén s pískovým podložím, kde bude docházet ke vsakování. Podkladní písčité vrstvy jsou vhodné pro odvodňování povrchových vod do terénu. Jsou rovněž vhodné pro zakládání při splnění předepsaného modulu přetvárnosti (resp. při relativně souměrné křivce zrnitosti písčité směsi aktivní zóny zemní pláně).

5.2 – VELKÝ OKRUH

5.2.1 – Půdorys

Trať v půdorysu není předmětem žádných omezení, ačkoli FIA může doporučit změny v zájmu kvalitních soutěží. Při návrhu jsem vycházel z podmínek (viz. *Koncepce okruhů str. 8*). Z části jsem respektoval uspořádání letištních ranvejí a část okruhu jsem vedl tzv. po zelené louce. Povrch okruhu je navržen po celé délce ze stejného materiálu. Je využito pojezdových ranvejí pro dlouhé rovinky a techničtější část pak přichází mimo betonové plochy ranvejí. Důležité je mít na mysli, že pokud se dráha zanese do půdorysu, dochází ke zkrácení přímek a prodloužení oblouků a to vlivem jízdy sportovního speciálu po okruhu, který volí tzv. závodní stopu. Poloměry oblouků nejsou nijak omezeny, ale částečně jsem respektoval pojezdové ranveje a částečně volil poloměry oblouků tak, aby okruh měl rozmanitou strukturu a bylo umožněno předjíždění. Rychlejší sekce přechází do pomalé a umělé horizonty dodají jinak rovinnému areálu atraktivitu a řidičský zážitek.

Při koncipování okruhu je nejmenší šířka 12m pro rychlostní dráhu a 16m pro cílovou rovinku. Pit lane je navržena šířky 14m a to v místě boxového stání, vlastní boková komunikace včetně příjezdu má šířku 5m. Obslužné komunikace jsou šířky 3.5m a průjezd tunelovou troubou má průjezdnou šířku 3m. Vlastní jednotlivé oblouky a jejich hodnoty zde nebudu vypisovat jsou v přílohách jako *seznam oblouků okruhu*.

5.2.2 – Podélný profil

Celý areál se nachází přibližně v rovině. Nejnižší místo trati je 237,645m naopak nejvyšší pak 240,255m (bez umělých horizontů) a 243,832m na umělém horizontu. Převýšení je tedy 6,187m. Podélný sklon v boxové uličce je 0%. Podélný sklon na

cílové roviny kopíruje stávající pojezdové ranveje je od +0,5% do -0,4% (max. Přípustný jsou 2%). Největší výšková změna přichází na umělých horizontech.

Horizont č. 1. km 1.707 19 – 2.011 41 sklon 3,6% a -4,0%

Horizont č. 2 km 3.362 15 – 3.638 12 sklon 3,6% a -4,0%

Horizont č. 3 km 4.594 53 – 4.890 47 sklon 3,9% a -4,0%

Více o umělých horizontech v části budovy a zařízení patřící k okruhu.

5.2.3 – Příčný sklon, odvodnění komunikace

V přímých úsecích na stávajícím povrchu pojezdových ranvejích je jednostranný 1%. V boxové uličce je sklon jednostranný 0,5% směrem od garáží. Oblouky mají sklon 2%. V obloucích na stávající betonové konstrukci ranvejí je sklon pouze 1% a to z důvodu úspory výšky na vnějším okraji trati.

Asfaltová konstrukce se umístí přímo na očištěnou betonovou konstrukci ranveje (viz. *Skladba L níže nebo výkres detaily č. 9*). Z důvodu nežádoucího prorýsování podélných a příčných spar betonové plochy ranveje do asfaltového krytu je navrženo použít na stávající povrch výztužnou geomříž PK-FORCE a to celoplošně. (viz *přílohy k technické zprávě*).

Vlastní odvodnění je řešeno podélným a příčným sklonem (v podrobné situaci je naznačeno výškově i v oblastech větších zpevněných ploch). Dešťová kanalizace není řešena, nejsou provedeny rigoly ani příkopy, protože to není nutné pro potřeby a provoz na dráze. Dešťová povrchová voda oteče na okolní terén s pískovým podložím, kde bude docházet ke vsakování. Podkladní písčité vrstvy jsou vhodné pro odvodňování povrchových vod do terénu.

Z důvodu velkých zpevněných ploch a jednostranného příčného sklonu rychlostní dráhy je navrženo řešení podélných drenáží, které ústí do jednotlivých šachtových systémů multi DN 400 a z nich pak do vsakovacích bloků garantia rain bloc. Šachty jsou od sebe vzdáleny 150m a jsou z vrchu přístupné z důvodu revizí a čištění filtrů. Vsakovací koše jsou dimenzované s ohledem na dobrou vsakovací schopnost okolního terénu, velké odvodňované plochy a relativně vysokou hl. spodní vody. Využil jsem konfigurátor firmy Glynwed a počet košů zredukoval z důvodu velké volné okolní vsakovací plochy. V místě přímých úseků je 9 vsakovacích košů v jedné vrstvě cca po 150m. V místech většího soustředění srážkové vody jsem volil 12 nebo 15 vsakovacích košů. Detaily konstrukce odvodnění (viz *výkres č. 11 detaily odvodnění*).

Odvodnění pit lane neboli boxové uličky je příčným sklonem 0,5% zaústěné do podélného žlabu který vede podél celé pit wall neboli boxové zídky

Vlastní postup montáží a pokyny k umístění vsakovacích košů a šachet jsou vidět jak na výkrese č. 11 tak v *přílohách k technické zprávě*.

Geologický průzkum se skladbou podloží a hladinou podzemní vody viz *přílohy*.

5.2.4 – Skladby dráhy

Skladba konstrukčních vrstev vozovky vychází z **TP 170 – Navrhování vozovek pozemních komunikací**, návrhová úroveň porušení vozovky D0 (D0-N3-III-PIII) pro Rychlostní dráhu a D1 (D1-N6-IV-PIII) pro pit lane a obslužné komunikace.

Jednotlivé skladby ale nejsou přímo totožné s TP 170 ale jsou upraveny tloušťky jednotlivých vrstev. Vycházel jsem ze známých skladeb okruhu Slovakiaring, který byl konzultován s inspektory FIA a osobně jsem ho navštívil a tato skladba mi byla doporučena.

Skladba A – Rychlostní dráha

Asfaltový beton střed. modif ACO 11S	ČSN EN 13108-1	40 mm
Spojovací postřik 0,3 kg/m ²	ČSN 73 6129	
Asfaltový beton velmi hrubý ACL22+	ČSN EN 13108-1	80mm
Infiltrační postřik 0,7 kg/m ²	ČSN 73 6129	
Kamenivo zpevněné cementem		
SC 0/32 C8/10	ČSN 73 6124-1	200mm
Štěrkoдрť (FR. 0/63) ŠDa	ČSN 73 6126-1	250mm
Celkem		min. 570 mm

Skladba B – Pit lane, obslužné komunikace

Asfaltový beton střednězrný ACO 11+	ČSN EN 13108-1	40 mm
Spojovací postřik 0,3 kg/m ²	ČSN 73 6129	
Asfaltový beton velmi hrubý ACL22+	ČSN EN 13108-1	50mm
Infiltrační postřik 0,7 kg/m ²	ČSN 73 6129	
Kamenivo zpevněné cementem		
SC 0/32 C8/10	ČSN 73 6124-1	150mm
Štěrkoдрť (FR. 0/63) ŠDa	ČSN 73 6126-1	200mm
Celkem		min. 440 mm

Skladba C – Servisní komunikace v tubusu

Asfaltový beton střednězrný ACO 11+	ČSN EN 13108-1	40 mm
Spojovací postřik 0,3 kg/m ²	ČSN 73 6129	
Asfaltový beton velmi hrubý ACL22+	ČSN EN 13108-1	50mm
Infiltrační postřik 0,7 kg/m ²	ČSN 73 6129	
Štěrkoдрť (FR. 0/63) ŠDa	ČSN 73 6126-1	150mm
Celkem		min. 240 mm

Skladba D – Chodníky okolo areálu

Zaválcovaná štěrkoдрť	ČSN 73 6126	200mm
-----------------------	-------------	-------

Skladba L – Rychlostní dráha s původní betonovou ranvejí

Asfaltový beton střed. modif. ACO 11S	ČSN EN 13108-1	40 mm
Spojovací postřik 0,3 kg/m ²	ČSN 73 6129	
Asfaltový beton velmi hrubý ACL22+	ČSN EN 13108-1	80mm
Infiltrační postřik 0,7 kg/m ²	ČSN 73 6129	
Výztužná dvouosá geomříž PK-Force 50/50 KN		celoplošně
TEVYCED		140mm
Asfaltový beton		40mm
Asfaltový koberec		40mm
Obalovaný štěrkopísek		40mm
Asfaltový koberec		50mm
Cementová stabilizace		120mm
Cementová stabilizace		150mm
Štěrkopísek		250mm
Celkem		min. 950 mm

Na zemní pláni je nutné zajistit modul přetvárnosti Edef2 = min. 45 Mpa. Na vrstvě ze štěrkodrti je nutné zajistit alespoň 70 MPa.

Skladba konstrukce vozovky je stejná po celé délce tratí.

5.2.5 – Ochranná opatření

Při vytváření opatření pro ochranu diváků, jezdů, činovníků a zaměstnanců během soutěží je třeba brát v úvahu charakteristiky tratí (průběh, profil, plochy, stavby atd.). Je žádoucí navrhnout místa bez překážek a bez diváků, aby byla zachycena energie vozů, které opustily trať, a jezdec nad nimi nemá kontrolu. Řešením je buď tuto energii pohltit a nebo poskytnout podmínky k tomu, aby jezdec znovu získal kontrolu nad svým vozem. Zřizujeme proto zpomalovací systémy, zařízení pro pohlcení energie a bariéry tak, aby tvořily první ochrannou linii.

Doporučený způsob ochrany závisí na prostoru a předpokládaném úhlu nárazu. Obecně platí, že tam, kde je úhel nárazu malý, se dává přednost ploché, spojitě vertikální bariéře. Tam, kde je, úhel naopak velký mají být použita zařízení na pohlcování energie a nebo zastavovací bariéry navíc k únikové zpomalovací zóně. Ta se nachází na vnějšku oblouku a zpravidla mají šířku 30 –100m. V mém případě se jedná a štěrkový kačírek ve kterém závodní vůz zpomalí a uvízne. Proto je dnešní trend spíše tyto zóny asfaltovat a zpevňovat je. Závodní vůz se vrací zpět do závodu a je i po opuštění závodní tratí říditelné.

Nejčastěji se používají *svázané pneumatiky* v několika řadách doplněné zepředu o plastovou nebo pryžovou pružnou clonu. (z důvodu zabránění vniku motocyklisty).



Jako pevná clona je používáno silniční svodidlo (viz. *Výkres detailů*). Kde jsou nad sebou 3 pásnice a to od země nad sebou.



Jako další novější systémy schválené FIA a dnes na nově navrhovaných okruzích používané jsou např. Safeguard, rectisel barrier, soldier insert do svázaných gum





Závodní obruby se navrhují podle závodní stopy na vnějšek a vnitřek oblouků tak, aby respektovali závodní stopu a aby umožnily závodnímu vozu kolem opustit trať, aniž by vniklo do zakázané nebo bezpečnostní zóny. Používání obrub však má být nevýhodou tam, kde je nežádoucí zkrácení trati. Je buďto v hladině dráhy nebo 5–10 cm nad povrch trati. Často je volen nepravidelný, nerovný povrch pro narušení

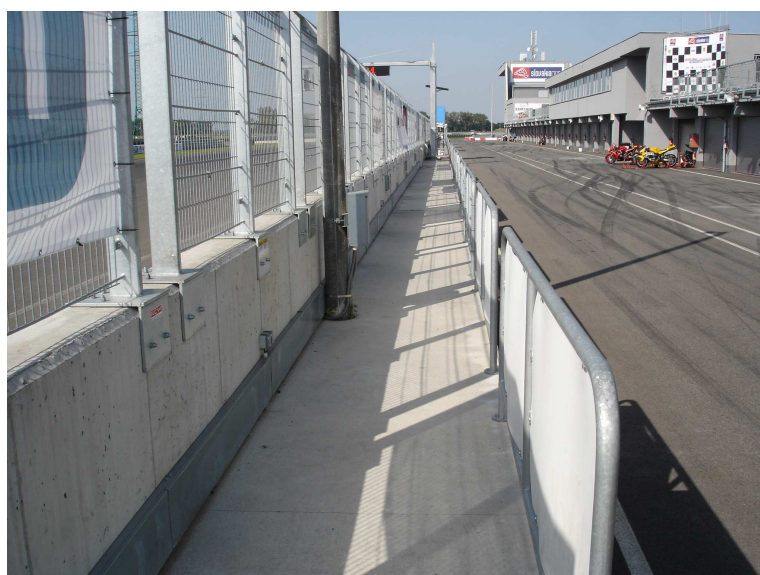
kontaktu automobilu z vozovky, rozvibrování a časového znevýhodnění při přeježdění těchto prvků.

V rychlých obloucích většího poloměru se volí hladký povrch a nulový zdvih obruby. V pomalé sekci s malými poloměry se volí velký zdvih pro zabránění zkrácení trati. Často jsou pak doplněny plastovými koberci, které se umístí za obrubu směrem ven mimo trať a závodní vůz na něm ztrácí trakci a tím pádem i čas.



Dále podél trati jako sekundární ochrana za bariérou, která bezprostředně pohlcuje nárazy, máme ochranná pletiva, ploty nebo sítě. Ty mají za úkol ochránit diváky a činovníky před odlétajícími troskami případně dalšími nežádoucími předměty po nárazu vozu do přední bariéry. Stejně tak je vybavena boxová zídka.

Další funkcí pletiv a plotů je zabránění vniku nežádoucích osob nebo jiných objektů na závodní trať.





5.2.6 – Budovy a objekty patřící k okruhu

Požadavky na kontrolní věž, stanoviště traťových komisařů, boxy, lékařská střediska atd. se liší podle typu a potřeb jednotlivých závodů. Mnohé vyžadují přímo v boxech připravený medical car, fire car a safety car. Každý projekt je proto vypracován ve spolupráci s vedením okruhu, ASN a FIA.

Má být na plánována příjezdová cesta do boxů, vybavené garážemi a zařízeními pro řízení závodu, která sousedí se startovní rovinou a je od ní vzdálena alespoň 4m, aby sem bylo možné umístit krajnici, boxovou zeď a signalizační plošinu.

Obecně je délka boxového stání 7m pro každý vůz. Minimum jsou 4 m pro zařízení boxů. Optimální opuštění trati a opětovné zapojení do závodu mají umožňovat příslušné cesty, které ale nijak nekříží závodní dráhu. Je třeba tedy vypracovat taková opatření, aby bylo možné přecházet zevnitř okruhu vně a naopak.

Moje řešení pomocí umělých horizontů má v sobě několik výhod. Ozvláštňuje jinak plochý profil trati a vylepšuje závodní prožitek. Z důvodu vyšší hladiny podzemní vody je to řešení šetrnější a umožní nám díky tunelovým troubám skrz násypová tělesa obsloužit vnitřní část okruhu, aniž by byl narušen průběh závodu.

Detaily plus skladba horizontů viz Výkres č 9 Detaily. Skladby komunikací vedoucí přes horizont a v tunelové troubě viz Část 5.2.4.

Tunelová trouba je provedena z flexibilních ocelových dílců z vlnitého plechu Multi-plate MP150 a MP 200 firmy viacon. Viz. Přílohy technické zprávy – technologický předpis a detaily výkres č. 9.

5.2.7 – Obslužné komunikace

Zajišťují dosáhnout záchranným vozům kteréhokoli bodu na trati. Jsou první linií záchranného systému. Skladba viz 5.2.4, šířka komunikací je 5m.

5.2.8 – Zařízení pro handicapované osoby

Doporučuje se pro handicapované zajistit tam, kde se koná závod minimálně toto vybavení.

- 1 – Zóna vyhrazená pro handicapované diváky, odkud mohou vidět závod a kam se mohou dostat osoby na vozíčku a jejich průvodci.
- 2 – Toalety pro handicapované, přístupné pro vozíčkáře a umístěné vedle zóny pro handicapované diváky.
- 3 – Vyhrazená parkovací místa na zpevněném povrchu s dostatečným prostorem, aby zde byl umožněn volný pohyb vozíčků a umístěna v rozumné vzdálenosti od zóny pro handicapované diváky.
- 4 – Lékařská zařízení přizpůsobená pro handicapované, bezbariérový přístup a příslušenství. Nejsou ale konstruována pouze pro handicapované. Jsou koncipovaná s ohledem na potřeby těchto osob.
- 5 – Pevné cesty umožňující přesun vozíčků mezi výše uvedenými zařízeními.

6. – ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PROVOZU A TECHNOLOGII

Ochrana inženýrských sítí

Inženýrské sítě budou ochráněny dle požadavků jejich správců (plastové žlaby, ochranné trubky, panely, apod.). Po dobu výstavby budou respektovány podmínky správců inženýrských sítí.

Konkrétně se jedná o zařízení ve správě Technických služeb Hradec Králové – silové vedení NN. To bude na křížení se stavbou opatřeno mechanickou chráničkou z tvrzeného plastu – např. Arot. Vedení pojezdové dráhy, které bude dotčeno podélně bude dle aktuální polohy po vytýčení případně stranově posunuto zpod zpevněných ploch směrem vně do zeleně.

Při normovém uložení výše uvedených sítí = silových vedení = by nemělo dojít vůbec k jejich dotčení.

Až přesné vytyčení určí nutnost např. stranové překládky, apod.

Nicméně projekt stavby počítá v rozpočtu s 3 ks ručně kopaných sond na zjištění průběhu inž. sítí.

Pokyny pro provádění

Při realizaci je nutno zohlednit stanovisko dotčených orgánů státní správy, postupovat tak, aby nedošlo k poškození inženýrských sítí a aby došlo k co nejmenšímu narušení práv uživatelů pozemků dotčených stavbou.

Při stavebních pracích v pásmu podzemního vedení, v pásmu dálkových kabelů a v pásmu vzdušného vedení je nutné respektovat veškerá ustanovení, zejména pokud se jedná o způsob provádění zemních prací a zákaz používání mechanizace, povšechně pak zabezpečení vedení a zařízení před poškozením.

Je též nutno dodržet příčné sklony a rovinnost položení obrusných vrstev, aby nedocházelo k tvorbě kaluží.

Veškeré stavební práce je nutno provádět v souladu s platnými normami, předpisy a zákonnými ustanoveními.

Zemní pláň je nutno náležitě upravit, zamezit vstupu vody a zabránit zvodnění. Je třeba zajistit potřebnou únosnost a první stmelenu vrstvu položit co nejdříve.

Dlažbu je nutno pokládat na řádně zhutněné podkladní vrstvy do pískového lože. Po položení je třeba dlažbu přehutnit a zaplnit spáry bílým křemičitým pískem. Na okrajích je třeba dlažbu štípat a vyvarovat se jakýchkoliv dobetonování. Je též nutno dodržet příčné sklony a rovinnost položení dlažby, aby nedocházelo k tvorbě kaluží.

Veškerá stávající vzrostlá zeleň, která přijde do styku se stavbou, bude chráněna po celou dobu výstavby dle ČSN DIN 18920.

Živičné směsi musí mít požadované vlastnosti. Veškerý stavební materiál použitý do díla musí odpovídat příslušným normám a technologickým předpisům.

Výstupy inženýrských sítí (šoupata, hydranty, poklopy kanalizace) budou výškově upraveny s ohledem na novou niveletu komunikací či ploch.

Průběh podzemních sítí je třeba před započítím zemních prací nechat vytyčit.

V případě, že nebudou splněny požadavky normy o min. vzdálenostech ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení, budou dotčené inženýrské sítě opatřeny chráničkami.

Výkopy v blízkosti vedení podzemních inženýrských sítí je nutné provádět dle požadavků jejich správců.

Nakládání s odpady

Nakládání s odpady bude dle zákona č. 185/01 Sb. "Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů".

Odpady, které budou vznikat v průběhu výstavby, budou přechodně shromažďovány na určených místech (plochách), odděleně podle svého druhu. Shromážděné odpady budou průběžně, po dosažení technicky a ekonomicky optimálního množství, odváženy příslušnou firmou, disponující oprávněním k této činnosti, mimo areál staveniště. Nebezpečný odpad (živice) bude odvezen na skládku nebezpečného odpadu. Vlastní manipulace s odpady vznikajícími při výstavbě bude zajištěna technicky tak, aby bylo minimalizováno případné narušení

životního prostředí (zamezující prašení, technické zabezpečení vozidel přepravujících odpady atd.).

Za odpady vzniklé při stavebních pracích odpovídá dodavatelská stavební resp. montážní firma, se kterou před zahájením stavby projedná provozovatel objektu (resp. investor) konkrétní způsob nakládání s odpady vznikajícími při realizaci stavby.

7. – POŽÁRNÍ BEZPEČNOST

Nejsou kladeny zvláštní požadavky na požární zabezpečení během realizace stavby.

Navrženou stavbou není dotčen systém stávajících hydrantů.

8. – HYGIENA, OCHRANA ZDRAVÍ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

a) Životní prostředí v bezprostřední blízkosti bude po dobu trvání stavby dočasně zhoršeno. Vlivem zásobování stavby stavebním materiálem dojde k nárůstu hlučnosti a prašnosti. Organizací výstavby budou negativní vlivy eliminovány na co nejmenší míru a na co nejkratší časový úsek.

Díky použití tichých asfaltových koberců je předpokládáno snížení hlukové zátěže od automobilové dopravy.

b) Stavba nemá negativní vliv na krajinu, vodní zdroje a léčebné prameny.

c) Stavba nevyvolává požadavky na zřízení ochranných pásem.

9. – BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ

Výuková, zkušební a sportovní dráha bude neveřejnou účelovou komunikací. Provoz na této dráze si bude plně řídit provozovatel a za užívání (či jeho následky) ponese odpovědnost.

- Předpokládané provozní hodiny od 9 do 18 (podle sezóny). U speciálních akcí podle dohody.
- Dráha bude sloužit k nastavení, testování soutěžních i běžných automobilů, k výuce řidičů, školám bezpečné a sportovní jízdy, předváděcí jízdy pro autosalony, testy nových automobilů – novináři, firemní dny.
- Dále bude sloužit pro jednorázové akce – výstavy (autosalony), show (např. rallyshow a soutěže).
- Tzv. propustnost trati bude záviset na typu akce, aktuálně zvoleném směru a variantě trati. Příklad: varianta pro duální závod bude otevřena pouze pro licencované a vyškolené jezdce a pouze při některých akcích a show. Na této trati pojedou společně maximálně 2 vozy, každý ve své dráze. Pokud bude otevřena tato varianta trati, celý okruh bude uzavřen pro ostatní účastníky. Při jízdách pro veřejnost předpokládáme propustnost základního okruhu 8 aut (tj. délka 120 m trati na každé auto). Okruh bude vybaven světelnou signalizací a kamerovým systémem, coby netrvalým nestavebním příslušenstvím – není součástí stavby.

- Při hromadných akcích jako jsou závody a show se podmínky řídí podle konkrétní akce a zastřešující organizace. V těchto případech je obvykle přítomnost hasičů, záchranářů, a trať zajišťují traťoví maršálové. Za každou konkrétní akci zodpovídá organizátor akce (automotoklub).
- Použití dráhy pro veřejnost a další uživatele bude možná pouze na objednání. Z toho vyplývá, že při provozu dráhy nebudou kladeny požadavky na odstavování či parkování vozidel v místě.
- Při případném konání větší akce bude parkování realizováno obdobně jako při konání jiných větších akcí v této lokalitě. Konají se zde např. festivaly hip-hop-kemp a rock for people (s návštěvností až 10 tisíc lidí), přičemž parkování je vždy realizováno na základě povolení a nájmu na určených pozemcích letiště – tedy po zajištění pořadatelem.

10. – PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKLADŮ

- Sbírka zákonů č. 146/2008; Vyhláška ze dne 9. dubna 2008, o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb
- Místní šetření
- Geodetické zaměření stávajícího stavu (GON Hradec Králové, a.s.)
- Katastrální mapa
- Požadavky a pokyny objednatele
- ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic
- ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na silničních komunikacích
- ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací
- ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací
- ČSN 73 6121 Stavba vozovek. Hutněné asfaltové vrstvy.
- ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb
- TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích
- TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací
- 361/00 Sb. Zákon o provozu na pozemních komunikacích
- List of Requirements for the Circuit Drawing - published on 28. 08. 2009
- GUIDELINES CONCERNING SPECIFICATIONS AND INSTALLATION
- FOR MOTOR RACING CIRCUITS
- PROCEDURES FOR THE RECOGNITION OF DRAG STRIPS
- FIM – standards for road racing circuits drawings
- Procedures for the Recognition of Motor Racing Circuits
- Příloha O Mezinárodního sport. Řádu – Postup homologace okruhů
- Příloha H Mezinárodního sport. Řádu – Dohled nad tratí, služby
- TP170 – Navrhování vozovek pozemních komunikací
- TP101 – Výpočet svodidel
- TP57 – Únikové zóny
- ČSN 73 6101 – Projektování silnic a dálnic
- ČSN 73 6110 – Projektování místních komunikací
- ČSN 73 6133 – Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

V Pardubicích, říjen 2012.

OBLOUKY SEZNAM

Název výkresu: Draha DIPLOM.dwg
Datum záznamu: 09.03.2012

Název osy: 6
Počáteční km: 0,00000
Koncový km: 5,38894
Délka osy: 5388,9
Počet prvků osy: 23

Prvek č.: 1 typ: Směrový oblouk

Parametry oblouku:

R=100m

V=100km/h; D=0mm; I=0mm; alfas=88,0372; do=148,654m

n=10,00V; Lk=5,000m; A=22; m=0,010m; T=99,142m; klotoida

n=10,00V; Lk=5,000m; A=22; m=0,010m; T=99,142m; klotoida

Staničení bodů

TP 1,18536

PK 1,19036

KP 1,33902

PT 1,34402

Prvek č.: 2 typ: Směrový oblouk

Parametry oblouku:

R=116m

V=100km/h; D=0mm; I=0mm; alfas=80,6034; do=157,188m

n=10,00V; Lk=6,000m; A=26; m=0,013m; T=101,392m; klotoida

n=10,00V; Lk=6,000m; A=26; m=0,013m; T=101,392m; klotoida

Staničení bodů

TP 1,34621

PK 1,35221

KP 1,50940

PT 1,51540

Prvek č.: 3 typ: Směrový oblouk

Parametry oblouku:

R=45m

V=100km/h; D=0mm; I=0mm; alfas=76,1410; do=50,670m

n=10,00V; Lk=6,000m; A=16; m=0,033m; T=38,382m; klotoida

n=0,00V; Lk=12,261m; A=23; m=0,139m; T=41,374m; klotoida

Staničení bodů

TP 2,03977

PK 2,04577

KP 2,09644

PT 2,10870

Prvek č.: 4 typ: Směrový oblouk

Parametry oblouku:

R=75m

V=100km/h; D=0mm; I=0mm; alfas=84,5033; do=102,936m

n=0,00V; Lk=7,357m; A=23; m=0,030m; T=71,840m; klotoida

n=10,00V; Lk=8,000m; A=24; m=0,036m; T=72,156m; klotoida

Staničení bodů

TP 2,10870

PK 2,11606

KP 2,21899

PT 2,22699

Prvek č.: 5 typ: Směrový oblouk

Parametry oblouku:

R=200m

V=100km/h; D=0mm; I=0mm; alfas=36,9940; do=99,134m

n=10,00V; Lk=30,000m; A=77; m=0,187m; T=81,967m; klotoida

n=10,00V; Lk=30,000m; A=77; m=0,187m; T=81,967m; klotoida

OBLOUKY SEZNAM

Staničení bodů
 TP 2,23802
 PK 2,26802
 KP 2,36716
 PT 2,39716

Prvek č.: 6 typ: Směrový oblouk
 Parametry oblouku:
 R=175m
 V=100km/h; D=0mm; I=0mm; alfas=83,0640; do=223,704m
 n=10,00V; Lk=30,000m; A=72; m=0,214m; T=170,187m; klotoida
 n=10,00V; Lk=30,000m; A=72; m=0,214m; T=170,187m; klotoida

Staničení bodů
 TP 2,46188
 PK 2,49188
 KP 2,71559
 PT 2,74559

Prvek č.: 7 typ: Směrový oblouk
 Parametry oblouku:
 R=35m
 V=100km/h; D=0mm; I=0mm; alfas=82,8494; do=40,610m
 n=10,00V; Lk=10,000m; A=19; m=0,119m; T=35,985m; klotoida
 n=10,00V; Lk=10,000m; A=19; m=0,119m; T=35,985m; klotoida

Staničení bodů
 TP 2,84457
 PK 2,85457
 KP 2,89518
 PT 2,90518

Prvek č.: 8 typ: Směrový oblouk
 Parametry oblouku:
 R=200m
 V=100km/h; D=0mm; I=0mm; alfas=41,6882; do=120,519m
 n=10,00V; Lk=25,000m; A=71; m=0,130m; T=88,697m; klotoida
 n=10,00V; Lk=25,000m; A=71; m=0,130m; T=88,697m; klotoida

Staničení bodů
 TP 2,97422
 PK 2,99922
 KP 3,11974
 PT 3,14474

Prvek č.: 9 typ: Směrový oblouk
 Parametry oblouku:
 R=100m
 V=100km/h; D=0mm; I=0mm; alfas=48,3353; do=64,361m
 n=10,00V; Lk=20,000m; A=45; m=0,167m; T=54,945m; klotoida
 n=10,00V; Lk=20,000m; A=45; m=0,167m; T=54,945m; klotoida

Staničení bodů
 TP 3,17598
 PK 3,19598
 KP 3,26034
 PT 3,28034

Prvek č.: 10 typ: Směrový oblouk
 Parametry oblouku:
 R=200m
 V=100km/h; D=0mm; I=0mm; alfas=28,2937; do=68,764m
 n=10,00V; Lk=30,000m; A=77; m=0,187m; T=65,455m; klotoida
 n=10,00V; Lk=30,000m; A=77; m=0,187m; T=65,455m; klotoida

Staničení bodů
 TP 3,32771
 PK 3,35771

OBLOUKY SEZNAM

KP 3,42647
PT 3,45647

Prvek č.: 11 typ: Směrový oblouk

Parametry oblouku:

R=20m

V=100km/h; D=0mm; I=0mm; alfas=134,3961; do=41,913m

n=10,00V; Lk=5,000m; A=10; m=0,052m; T=50,196m; klotoida

n=10,00V; Lk=5,000m; A=10; m=0,052m; T=50,196m; klotoida

Staničení bodů

TP 3,66381

PK 3,66881

KP 3,71072

PT 3,71572

Prvek č.: 12 typ: Směrový oblouk

Parametry oblouku:

R=69m

V=100km/h; D=0mm; I=0mm; alfas=46,2490; do=49,697m

n=10,00V; Lk=6,000m; A=20; m=0,022m; T=32,475m; klotoida

n=10,00V; Lk=6,000m; A=20; m=0,022m; T=32,475m; klotoida

Staničení bodů

TP 3,75129

PK 3,75729

KP 3,80698

PT 3,81298

Prvek č.: 13 typ: Směrový oblouk

Parametry oblouku:

R=70m

V=100km/h; D=0mm; I=0mm; alfas=20,0266; do=19,467m

n=10,00V; Lk=5,000m; A=19; m=0,015m; T=14,862m; klotoida

n=10,00V; Lk=5,000m; A=19; m=0,015m; T=14,862m; klotoida

Staničení bodů

TP 3,81339

PK 3,81839

KP 3,83786

PT 3,84286

Prvek č.: 14 typ: Směrový oblouk

Parametry oblouku:

R=95m

V=100km/h; D=0mm; I=0mm; alfas=40,5125; do=57,172m

n=10,00V; Lk=10,000m; A=31; m=0,044m; T=40,075m; klotoida

n=10,00V; Lk=10,000m; A=31; m=0,044m; T=40,075m; klotoida

Staničení bodů

TP 3,91863

PK 3,92863

KP 3,98580

PT 3,99580

Prvek č.: 15 typ: Směrový oblouk

Parametry oblouku:

R=46m

V=100km/h; D=0mm; I=0mm; alfas=84,0588; do=64,487m

n=10,00V; Lk=3,000m; A=12; m=0,008m; T=42,969m; klotoida

n=10,00V; Lk=3,000m; A=12; m=0,008m; T=42,969m; klotoida

Staničení bodů

TP 4,05555

PK 4,05855

KP 4,12303

PT 4,12603

OBLOUKY SEZNAM

Prvek č.: 16 typ: Směrový oblouk
 Parametry oblouku:
 R=57m
 V=100km/h; D=0mm; I=0mm; alfas=41,6543; do=39,939m
 n=10,00V; Lk=3,000m; A=13; m=0,007m; T=23,176m; klotoida
 n=10,00V; Lk=0,000m; T=21,693m;

Staničení bodů
 TP 4,12618
 PK 4,12918
 KT 4,16912

Prvek č.: 17 typ: Směrový oblouk
 Parametry oblouku:
 R=60m
 V=100km/h; D=0mm; I=0mm; alfas=51,8136; do=54,259m
 n=10,00V; Lk=0,000m; T=29,143m;
 n=10,00V; Lk=0,000m; T=29,143m;

Staničení bodů
 TK 4,16914
 KT 4,22340

Prvek č.: 18 typ: Směrový oblouk
 Parametry oblouku:
 R=42m
 V=100km/h; D=0mm; I=0mm; alfas=86,6895; do=53,547m
 n=10,00V; Lk=10,000m; A=20; m=0,099m; T=44,732m; klotoida
 n=10,00V; Lk=10,000m; A=20; m=0,099m; T=44,732m; klotoida

Staničení bodů
 TP 4,46264
 PK 4,47264
 KP 4,52619
 PT 4,53619

Prvek č.: 19 typ: Směrový oblouk
 Parametry oblouku:
 R=70m
 V=100km/h; D=0mm; I=0mm; alfas=35,6246; do=28,524m
 n=10,00V; Lk=15,000m; A=32; m=0,134m; T=30,031m; klotoida
 n=10,00V; Lk=15,000m; A=32; m=0,134m; T=30,031m; klotoida

Staničení bodů
 TP 4,55327
 PK 4,56827
 KP 4,59679
 PT 4,61179

Prvek č.: 20 typ: Směrový oblouk
 Parametry oblouku:
 R=63m
 V=100km/h; D=0mm; I=0mm; alfas=160,1530; do=176,097m
 n=10,00V; Lk=0,000m; T=360,101m;
 n=10,00V; Lk=0,000m; T=360,101m;

Staničení bodů
 TK 4,89466
 KT 5,07076

Prvek č.: 21 typ: Směrový oblouk
 Parametry oblouku:
 R=44m
 V=100km/h; D=0mm; I=0mm; alfas=124,6462; do=95,721m
 n=10,00V; Lk=0,000m; T=83,890m;
 n=10,00V; Lk=0,000m; T=83,890m;

Staničení bodů

OBLOUKY SEZNAM

TK 5,08780
KT 5,18353

Prvek č.: 22 typ: Směrový oblouk

Parametry oblouku:

R=23m

V=100km/h; D=0mm; I=0mm; alfas=95,0097; do=37,139m

n=10,00V; Lk=2,000m; A=7; m=0,007m; T=26,105m; klotoida

n=10,00V; Lk=0,000m; T=25,112m;

Staničení bodů

TP 5,30820

PK 5,31020

KT 5,34734

Prvek č.: 23 typ: Směrový oblouk

Parametry oblouku:

R=18m

V=100km/h; D=0mm; I=0mm; alfas=125,4947; do=37,925m

n=10,00V; Lk=0,000m; T=34,971m;

n=10,00V; Lk=3,000m; A=7; m=0,021m; T=36,460m; klotoida

Staničení bodů

TK 5,34735

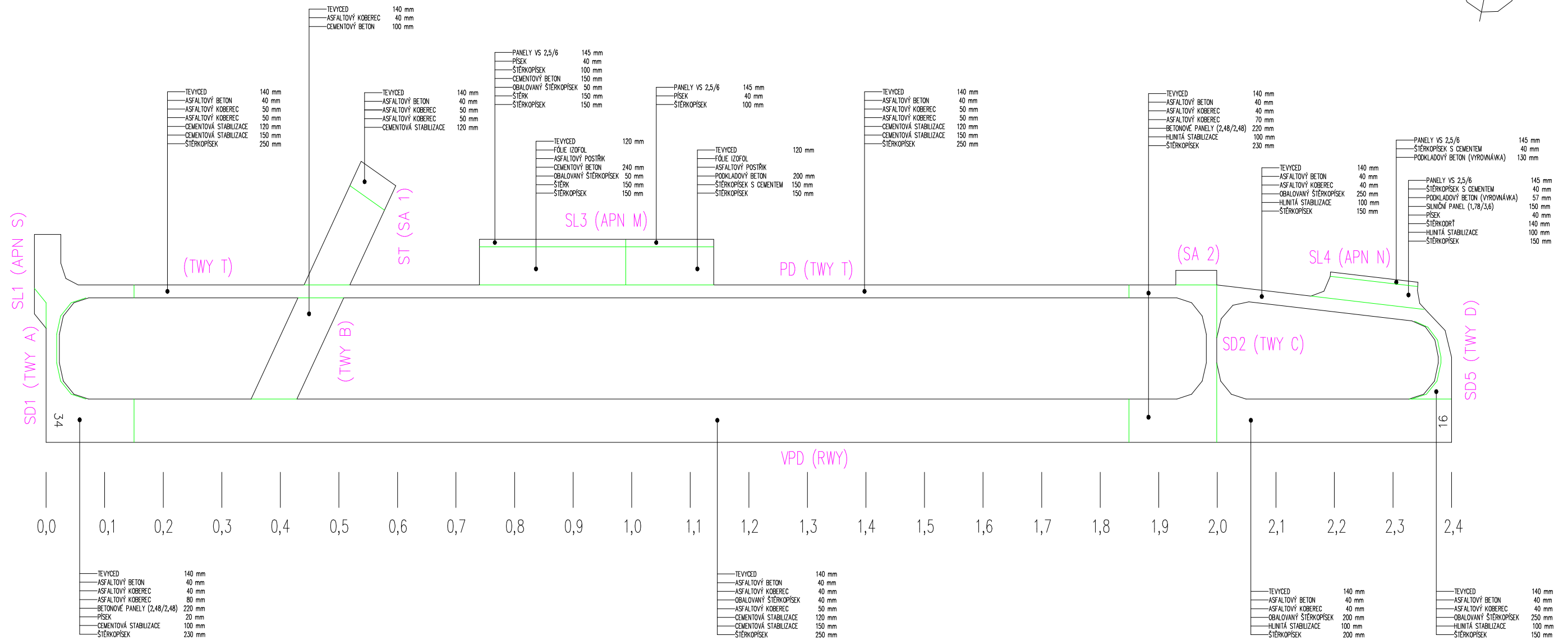
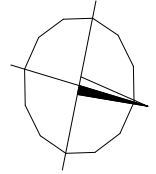
KP 5,38528

PT 5,38828

HRADEC KRÁLOVÉ

M 1 : 5000

ÚDAJE DLE DOSTUPNÉ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE



Česká geologická služba - GEOFOND
 databáze geologicky dokumentovaných objektů

gd3v

STRATIGRAFICKÝ VYMEZENÝ VÝPIS GEOLOGICKÉ DOKUMENTACE ARCHIVNÍHO
 VRTU
 J-21 [Hradec Králové]

Klíč báze GDO : 237957 Číslo posudku : P049519 Mapy 1:25.000 13-224M-33-68-B-c
 Souřadnice - X : 1038336.00 Y : 640126.00 [zaměřeno]
 Nadmořská výška: 237.30 [Balt po vyrovnání] Rok ukončení : 1985
 Hloubka / délka : 18.00 [vrt svislý] Datum výpisu : 3.5.2011
 Účel objektu : inženýrsko-geologický
 Realizace : Vojenský projektový ústav Praha
 Komentář :

	stratigrafie
hloubkový interval [m]	základní popis polohy
	rozšíření popisu polohy
	komentář k poloze

Kvartér

0.00 - 0.30 : **hlína** písčitá, pevná, rezavošedá
 přítomnost : valouny drobné, ojediněle

0.30 - 0.90 : **písek** silně hlinitý, ulehlý, rezavohnědý
 přítomnost : valouny max.velikost částic 2 cm, zastoupení horniny - 10 %

0.90 - 1.70 : **hlína** písčitá, pevná, hnědorezavá
 přítomnost : valouny max.velikost částic 3 cm, zastoupení horniny - 10 %

1.70 - 5.30 : **písek** hrubozrnný, vlhký, ulehlý, hnědorezavý
 přítomnost : valouny max.velikost částic 9 cm, zastoupení horniny - 30 %

5.30 - 7.10 : **písek** vlhký, ulehlý, hrubozrnný, červenohnědý
 přítomnost : valouny max.velikost částic 1 dm, zastoupení horniny - 40 %
 Křída - coniak až křída - turon svrchní

7.10 - 7.90 : **slín** písčitý, zelenošedý; geneze eluviální
 přítomnost : slínovec v ostrohranných úlomcích, max.velikost částic 3 cm

7.90 - 10.90 : **slínovec** rozložený, pevný, modrošedý; geneze eluviální

10.90 - 14.50 : **slínovec** zvětralý, v ostrohranných úlomcích, max.velikost částic 2 dm,
 zastoupení horniny - 80 %, modrošedý; geneze sedimentární
 přítomnost : slín ve výplni puklin

14.50 - 18.00 : **slínovec** navětralý, v ostrohranných úlomcích, max.velikost částic 2 dm,
 zastoupení horniny - 90 %, středně rozpukaný, modrošedý; geneze sedimentární

Hladina podzemní vody - hloubka [m] : 3.00 druh hladiny : naražená

Česká geologická služba - GEOFOND
 databáze geologicky dokumentovaných objektů

gd3v

STRATIGRAFICKÝ VYMEZENÝ VÝPIS GEOLOGICKÉ DOKUMENTACE ARCHIVNÍHO
 VRTU
 V-104 [Hradec Králové]

Klíč báze GDO : 551365 Číslo posudku : P054788 Mapy 1:25.000 13-224M-33-68-B-c
 Souřadnice - X : 1038258.00 Y : 640178.00 [digitalizováno]
 Nadmořská výška: 236.30 [zaměřeno (systém neuveden)] Rok ukončení : 1972
 Hloubka / délka : 3.00 [vrt svislý] Datum výpisu : 3.5.2011
 Účel objektu : inženýrsko-geologický
 Realizace : Vojenský projektový ústav Praha
 Komentář :

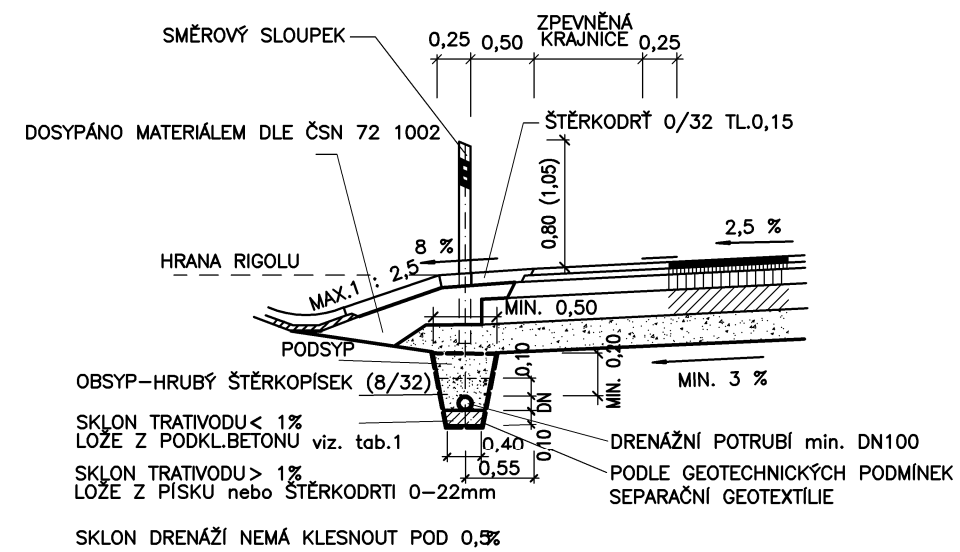
hloubkový interval [m]	stratigrafie základní popis polohy rozšíření popisu polohy komentář k poloze
--------------------------	---

	Kvartér
0.00 - 0.20	: hlína písčité, humózní, kyprá, tmavě hnědá; geneze půdotvorná
0.20 - 2.70	: písek hlinitý, ulehlý, světle hnědý; geneze fluviální přítomnost : valouny ojediněle
2.70 - 3.00	: písek hlinitý, ulehlý, rezavohnědý; geneze fluviální

Suchý objekt

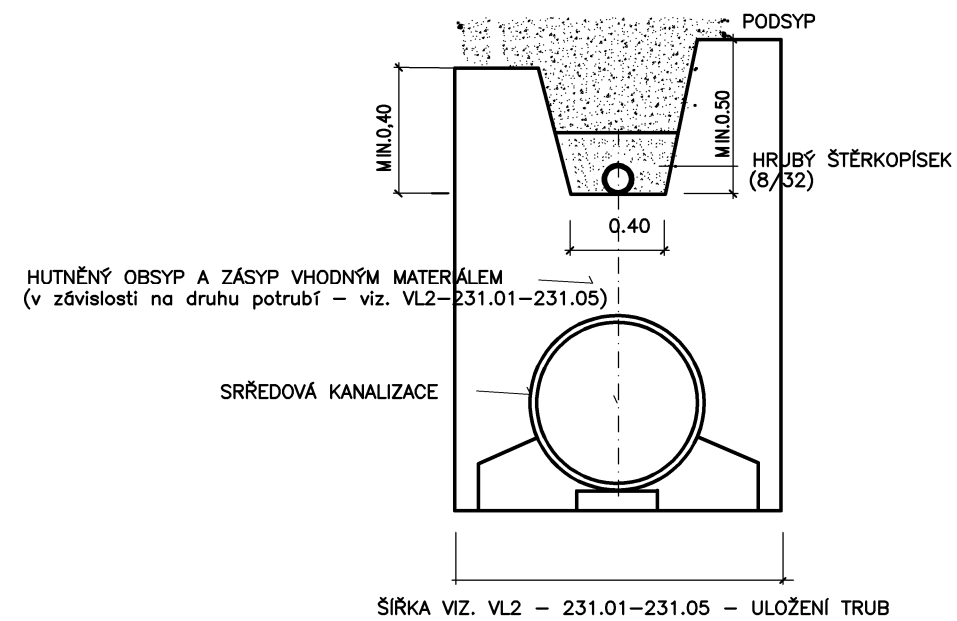
Provedené zkoušky
 zkoušky zrnitosti

PODÉLNÁ DRENÁŽ POD KRAJNICÍ V ZAŘEZU



PODÉLNÁ DRENÁŽ VE STŘEDNÍM DĚLICÍM PÁSU

UMÍSTĚNÍ DRENÁŽE VE STRĚ. DĚLICÍM PÁSU VIZ. OD. VL 2.232.01 – 2.232.14



2.22 DRENÁŽE (TRATIVODY)

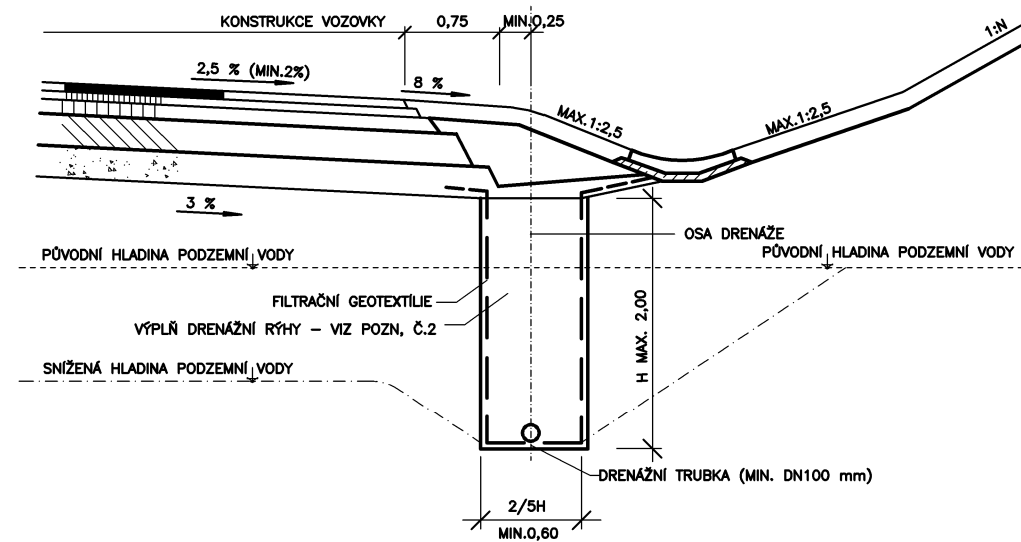
2.223 SILNIČNÍ PODÉLNÁ DRENÁŽ

MD
ODBOR
INFRASTRUKTURY
VZOROVÉ
LISTY

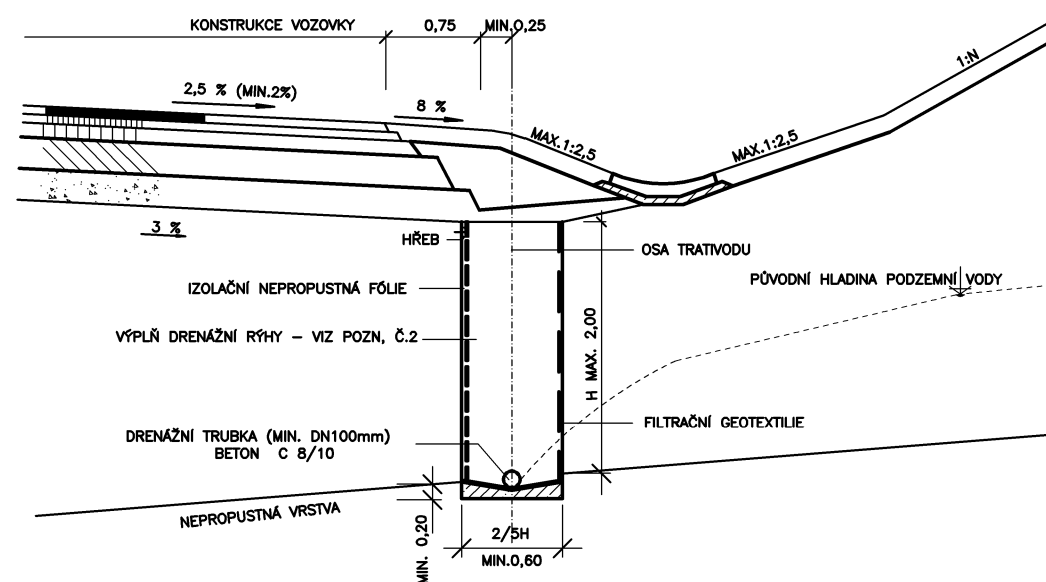
VL 2
223.01
08.07

HLOUBKOVÁ PODÉLNÁ DRENÁŽ

SNÍŽENÍ HLADINY PODZEMNÍ VODY



PODCHYCENÍ PODZEMNÍ VODY



POZNÁMKY:

1. MINIMÁLNÍ PODÉLNÝ SKLON HLOUBKOVÉ DRENÁŽE JE 0,5%
2. VÝPLŇOVÝ MATERIÁL DRENÁŽNÍ RÝHY MUSÍ MÍT PROPUSTNOST $k \approx 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
3. NEPROPUSTNÁ IZOLAČNÍ FÓLIE SE OSAZUJE POUZE V PŘÍPADĚ, ŽE VODONOSNÁ VRSTVA MÁ SKLON K VOZOVCE

2.22 DRENÁŽE (TRATIVODY)

2.221 HLOUBKOVÁ DRENÁŽ
HLOUBKOVÁ PODÉLNÁ DRENÁŽ

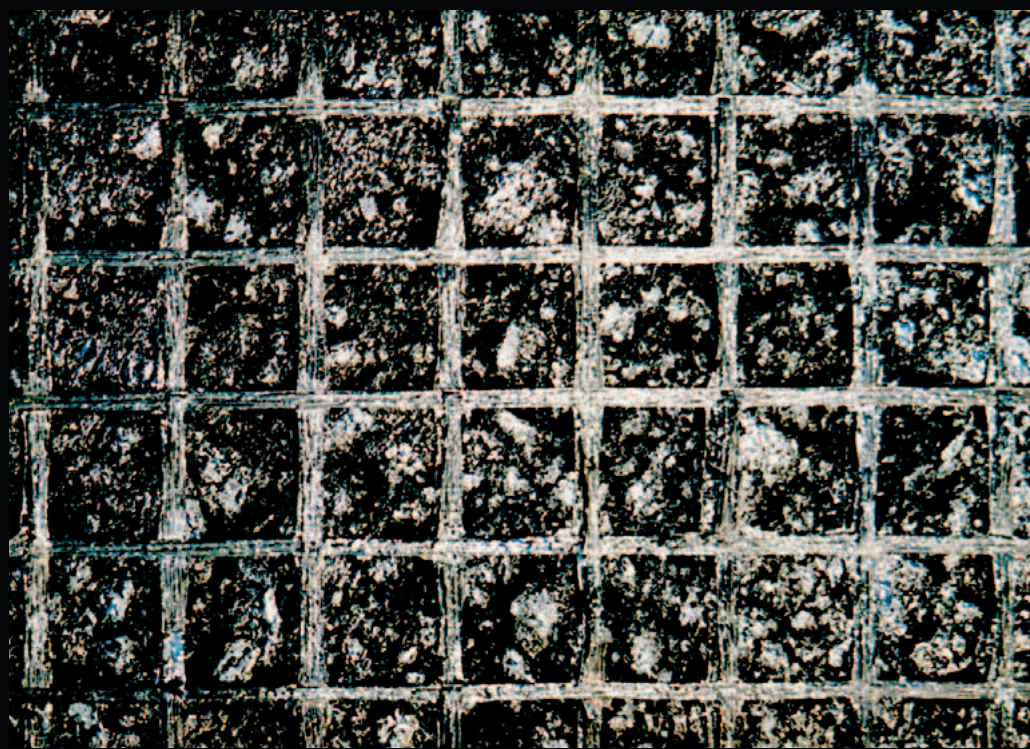
MD
ODBOR
INFRASTRUKTURY
VZOROVÉ
LISTY

VL 2.2
221.01
08.07

P e v n á p ů d a p o d n o h a m a

GEOMŘÍŽE PRO VYZTUŽOVÁNÍ ASFALTOVÝCH POVRCHŮ

PK-FORCE®

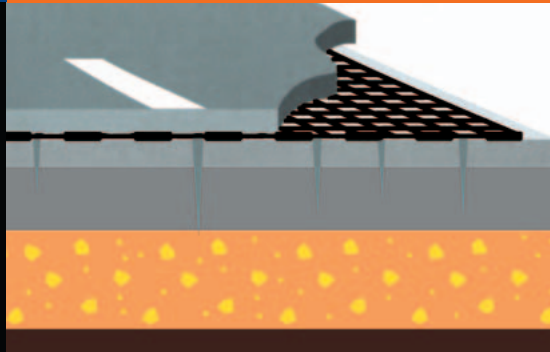


pktt

PK-FORCE je obchodní značkou společnosti P.K. TECHNICKÉ TEXTILIE

PK-FORCE JSOU GEOMŘÍŽE PRO VYZTUŽOVÁNÍ ASFALTOVÝCH POVRCHŮ VYRÁBĚNÉ ZE SKELNÝCH VLÁKEN S BITUMENOVÝM POVRSTVENÍM

PK-FORCE®



PK-FORCE – ZÁKLADNÍ FUNKCE

- » Neúnosná podloží, dopravní namáhání, pohyby země, klimatické efekty a poklesy při poddolování způsobují vertikální a horizontální deformace silničního povrchu. Po nějaké době tyto tlaky vedou k jeho rozrušení. Položí-li se nová asfaltová vrstva přímo na takový povrch (nebo na povrch po odfrézování), vzniká riziko přenesení starých trhlin do nové asfaltové vrstvy.

Použití výztužných geomříží PK-FORCE vzniku reflexních trhlin brání!

PK-FORCE – VÝHODY

- » Geomříž umístěná na odfrézovaný povrch brání svou vysokou biaxiální pevností v tahu při velmi nízkém prodloužení průniku reflexních trhlin do nového asfaltového krytu a prodlužuje tak významně jeho životnost.
- » Absorbuje důležitou část horizontálního napětí v tahu a rozděluje toto napětí rovnoměrně na větší plochu, čímž redukuje bodová namáhání a rizika lokálního přetížení. Tím výrazně přispívá k redukcí případného vzniku vyjetých kolejí a následně nižším nákladům na údržbu.
- » Geomříž buď zvyšuje únosnost nových vrstev anebo umožňuje snížit jejich tloušťku a tím i dosáhnout okamžité úspory stavebních nákladů.
- » PK-FORCE se vyznačuje vysokou teplotní odolností a díky speciálnímu povrstvení modifikovaným asfaltem i výbornou přilnavostí k asfaltovým vrstvám.
- » Patentovaný způsob protkávaní důsledně předchází případnému smrštění.

PK-FORCE – POSTUP POKLÁDKY

- » Jestliže byl podklad frézován, je nezbytné zabezpečit odstranění všech nečistot po tomto frézování. Velké nerovnosti (větší než 10 mm) musí být před pokládkou srovnány.
- » Malé trhliny v šířce 2-3 mm se neošetřují. U podélných a příčných trhlin širších než 3 mm a delších než 2 mm je po vyčištění doporučeno zalít polymericky modifikovanou živičnou emulsi.
- » Připravený podklad je nastříkán obvyklou živičnou emulsi v množství přibližně 0,4-0,5 kg/m². Tímto způsobem je zajištěno potřebné pojivo mezi vrstvami. Je-li podklad hrubý nebo frézovaný, musí být zvětšeno množství stříkané látky přibližně na 1 kg/m². Je nezbytné dohlédnout na rovnoměrné rozprostření množství pojiva.
- » Před začátkem odvíjení geomříže je nutno její počátek připravit vhodnými hřeby (délka 100 mm, průměr podložky 40 mm).
- » Pro zajištění optimálních výsledků je třeba vrstvu geomříže přetáhnout v podélném směru přibližně o 15-20 cm a v příčném směru přibližně o 25-30 cm. Je nezbytné vždy dohlédnout, je-li ve směru pohybu asfaltovacího stroje překrytí efektivní, aby případné posuny způsobené tímto strojem nebo dalšími stavebními stroji mohly být eliminovány.
- » Je třeba zabránit provozu stavební techniky po geomříži před položením směsi. Provoz je možný pouze v určitých případech (v napjatém stavu). Avšak zbytečnému otáčení a brzdění by mělo být zabráněno.
- » Pro lokální opravy, kde není využito celých pásů geomříže, je vhodné geomříž upevnit nastřelenými hřeby s podložkou.
- » Na komunikacích s malým poloměrem oblouku, stejně jako v klesáních a stoupáních, je doporučeno pokrýt geomříž ukotvující vrstvou horké směsi. Může to být tenká asfaltová vrstva, rozprostřená ručně nebo nakladačem. Ihned po rozprostření musí následovat uválcování.
- » U vrstev tenčích než 8 cm může být za určitých okolností nevhodné válcování vibračním válcem, a to vzhledem k potřebnému spojení vrstev.

PK-FORCE – KVALITA, TECHNICKÝ SERVIS, PORADENSTVÍ

- » Výztužné geomříže PK-FORCE jsou vyráběny v systému ISO 9001 a označovány značkou shody. Jejich vlastnosti jsou sledovány dlouhodobými laboratorními zkouškami. Tým zkušených odborníků je připraven poskytnout podporu stavebním inženýrům celého světa.

Vyžádejte si více informací o geomřížích PK-FORCE!

Ačkoliv je tento dokument v souladu s našimi nejnovějšími poznatky o používání výztužných geomříží ve stavebním inženýrství, slouží pouze jako všeobecná informace a nezakládá vznik jakýchkoliv práv či záruk. Výrobce si rovněž vyhrazuje právo změny specifikací bez předchozího upozornění.

Návrh vsakovacího zařízení dle ČSN 75 9010

Podzemní vsakovací zařízení srážkových vod - dimenzování

Projekt

PRDEL

Odvodňované plochy

A = 600 m² Asfaltové a betonové plochy, sklon do 1% $\Psi = 0.70$ A red = 420 m²
dlažby se zálivkou spár

Lokalita - nejbližší srážkoměrná stanice

16 - Bílá Třemešná

Návrhové a vypočítané údaje

A red	420 m ²	redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy
A vz	0 m ²	plocha hladiny vsakovacího zařízení (jen u povrchových vsakovacích zařízení)
p	0.2 rok -1	periodicita srážek
k v	0.00010000 m.s -1	koeficient vsaku
f	2	součinitel bezpečnosti vsaku
Q o	0 m ³ .s -1	regulovaný odtok
A vsak	18.6 m²	velikost vsakovací plochy
h d	22.9 mm	návrhový úhrn srážek
t c	40 min	doba trvání srážky
Q vsak ₁	0.0009276 m ³ .s -1	vsakovaný odtok
V vz	7.4 m³	největší vypočtený retenční objem vsakovacího zařízení (návrhový objem)
T pr	2.2 hod	doba prázdnění vsakovacího zařízení - VYHOVUJE

Vypočítaným parametrům vsakovacího zařízení odpovídá **26 ks** [Garantia Rain bloc](#) s příslušenstvím.

Počet vrstev: 1, počet vsakovacích bloků v jedné vrstvě: 26 ks.

Při výstavbě vsakovacího zařízení je bezpodmínečně nutné dodržet nejen čistý návrhový objem V vz, ale současně také minimální velikost vsakovací plochy A vsak !!!

Budeme rádi, pokud využijete našich [komplexních služeb](#).

V případě, že si přejete zaslat nezávaznou cenovou nabídku, přepošlete tento e-mail s případným komentářem na adresu info@glynwed.cz.

Děkujeme za využití našeho kalkulátoru
GLYNWED s.r.o.

Akumulační nádrže samonosné

A Cristall

obsah sady: nádrž, teleskopická šachtová kopule, poklop



Popis	Objem l	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
pochozí (PE poklop s dětskou pojistkou)	1600	x200030	14 981,00	
	2650	x200031	19 983,00	
pojízdná (litinový poklop)	1600	200040	23 735,00	
	2650	200041	28 737,00	

B Columbus

obsah sady: nádrž, teleskopická šachtová kopule, poklop



Popis	Objem l	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
pochozí (PE poklop s dětskou pojistkou)	3700	x200032	27 488,00	
	4500	x200033	34 366,00	
	6500	x200034	45 824,00	
pojízdná (litinový poklop)	3700	200043	35 950,00	
	4500	200044	42 040,00	
	6500	200045	53 350,00	

C Li-Lo

pro vysokou hladinu spodní vody
poklapy viz příslušenství (202803, 202059)



Popis	Objem l	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
Li-Lo nádrž	1500	200050	17 735,00	
Li-Lo nádrž	3000	200051	29 169,00	
Li-Lo nádrž	5000	200052	41 095,00	

Pro uložení Li-Lo do větší hloubky a do podzemní vody lze použít:

- šachtová kopule bez otvorů (202057)
 - + filtr. koš Li-Lo (330299) nebo
 - + podzemní filtr. šachta (340020)
- šachtová kopule s otvory (202058)
 - + filtr. koš (202044) nebo
 - + podzemní filtr. šachta (340020)

D Columbus XL

obsah sady: nádrž, šachtová kopule
poklapy viz příslušenství (371010, 371011)



Popis	Objem l	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
Columbus XL	8500	370005	64 500,00	
Columbus XL	10000	370006	74 500,00	

E Modularis

obsah základní sady: nádrž, šachtová kopule, pochozí PE poklop, propojovací těsnění DN 50
přídavnými nádržemi lze navyšovat celkový objem



Popis	Objem l	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
základní sada	2500	295022	17 274,00	
přídavná nádrž	2500	295021	13 819,00	

F Herkules

pro podzemní i nadzemní montáž
vč. spojek



Popis	Objem l	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
pro nadzemní montáž	1600	320001	7 770,00	
pro podzemní montáž	1600	x320001	8 320,00	
vsakovací	1600	200201	10 650,00	

Nadzemní nádrže

Toptank



Popis	Objem l	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
toptank	1300	323001	5 807,00	
propoj. těsnění DN70 2ks		322010	905,00	

Sběrná nádrž Slim

vč. plastového vypouštěcího ventilu



Popis	Objem l	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
58x37x182 cm, bílá	300	211801	3 226,00	
58x37x182 cm, zelená	300	211802	3 226,00	
79x50x210 cm, bílá	650	211803	5 502,00	
79x50x210 cm, zelená	650	211804	5 502,00	

Příslušenství k akumulacím nádržím

Popis	Nádrže ABCDEF	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
Šachtová kopule pro hlubší uložení hl. 220-700 mm Ø 600 mm	x x x	202057	3 977,00	
Šachtová kopule pro hlubší uložení s otvory, hl. 470-950 mm Ø 600 mm	x	202058	5 952,00	
Klidný nátok sada	x x x x x	x330140	1 495,00	
Přepadový sifon	x x x x x	330108	2 376,00	
Šachta rozvodu vody (vč. ventilu)	x x x x x x	202060	1 325,00	
Prop. těsnění DN100 1 ks	x x x	332033	750,00	
Prop. těsnění DN50 1 ks	x x	332045	473,00	
Prop. těsnění DN50 1 ks	x	332038	473,00	
Prop. těsnění DN100 2 ks		x 202028	1 038,00	
Prop. těsnění DN70 2 ks		x 202029	775,00	
Svislá drenáž DN 300 / 2,9 m sada	x x x x x x	x330041	3 795,00	
Čerpadlo pro svislou drenáž	x x x x x x	202570	2 380,00	
Kontrolní závěr DN 200		x 231005	878,00	
pochozí poklop PE	x	202803	2 232,00	
pojízdný poklop litina	x	202059	8 899,00	
pochozí poklop mini PE	x	371010	2 550,00	

Všechny podzemní nádrže lze využít také pro odpadní vodu - jímky (žumpy), septiky

Sortiment pro hospodaření s dešťovou vodou Garantia

Čerpadla k nádržím

G DROWN

pro zahradu ponorné
* na objednávku



Popis	Nádrže						Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
	A	B	C	D	E	F			
DROWN 1000	x	x	x	x	x	x	*202568	6 860,00	
DROWN 1200	x	x	x	x	x	x	202566	7 245,00	
DROWN 1200x (plov.sání)	x	x	x	x	x	x	*202569	8 000,00	

H ESSENTIAL

pro dům i zahradu



Popis	Nádrže						Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
	A	B	C	D	E	F			
ESSENTIAL	x	x	x	x	x	x	202040	17 280,00	

Příslušenství k čerpadlům

Popis	Čerp. GH	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
plovoucí sání, filtr, hadice 1 m	x	333016	1 400,00	
plovoucí sání vč. zpětné klapky, filtr, hadice 3 m	x	333017	1 590,00	
tlaková nádoba 8 l	x	131610	575,00	
tlaková nádoba 15 l	x	131611	595,00	
filtr 10", za čerpadlo, max průtok 100 l/min	x	131615	755,00	
vložka filtru 10", vymyvatelná 60 mikronů	x	131616	299,00	
trubka LDPE 40, d 32, PN 6	x	24806032	23.70 Kč/m	

Vsakovací moduly

I Vsakovací tunel Garantia

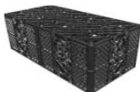
pojízdný osobními auty
rozměry: 1200 x 800 x 510 mm



Popis	Objem l	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
vsakovací tunel	300	230010	1 100,00	
vsakovací tunel Twin	600	x230010	2 334,00	
zakončení (2 ks)		231004	540,00	
kontrolní závěr DN200		231005	878,00	

J Vsakovací blok Rain Bloc

pojízdný nákladními auty až 60 t
rozměry: 1200 x 600 x 420 mm * na objednávku



Popis	Objem l	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
vsakovací blok zelený PKW	300	*360016	1 620,00	
vsakovací blok černý LKW	300	360014	1 790,00	
vsakovací blok inspekční	300	360015	2 140,00	
spojovací části (10 ks)		369012	170,00	

K Vsakovací modul Waterloc

pojízdný nákladními auty 40 t
rozměry: 1200 x 800 x 290 mm



Popis	Objem l	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
vsakovací modul	250	132102	1 495,00	
vsakovací modul inspekční	250	132103	3 385,00	
spojka 2v1		132104	75,00	
základní deska		132101	450,00	
vstup.adaptér DN 100/150/200		132105	875,00	

Příslušenství k vsakovacím modulům

Popis	Modul I	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
Odvětrávací hlavice DN 100	x	665703	377,00	
Filtr. geotextilie 100 g/m ²	x	369016	19 Kč/m ²	
Filtr. geotextilie 225 g/m ²	x	369015	33 Kč/m ²	
Filtr. geotextilie 310 g/m ²	x	369017	45 Kč/m ²	

Filtrace pro akumulaci i vsakování

Popis	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
Filtrační koš do nádrže vč. závěsu (využití vody v zahradě)			
▪ Cristall, Columbus, Modularis	202044	1 976,00	
▪ Li-Lo	330299	2 476,00	
Filtrační nátoková šachta (pod přítok z dešť. svodu)	340003	4 227,00	
Podzemní filtrační šachta do 500 m ² plochy (nast.hlub. 57 - 105 cm)			
▪ pochozí poklop	340020	7 479,00	
▪ pojízdný poklop	340021	8 983,00	
Podzemní filtrační šachta do 1200 m ² plochy (nast.hlub. 80 - 120 cm)			
▪ pochozí poklop	340050	23 735,00	
▪ pojízdný poklop	340051	28 235,00	
Integrovaná nátoková šachta, s připojením DN 150 - DN 400 pro Rain Bloc	7588231	11 239,00	
Přechod na hrdlo KG DN 400 pro integr. nátokovou šachtu	7678540	2 540,00	
Těsnění ID 400 pro řešení retenční nádrže	7675240	440,00	
Modulární šachta DN 600 (na objednávku také DN400)			
šachtové dno rozdělovací 2x vyústění DN 150	330361	7 479,00	
nátokový modul s připojením DN 150-300	330360	7 229,00	
prodloužení šachty 300 mm	371003	4 226,00	
filtrační koš do šachty	340523	6 729,00	
škrticí modul pro regul. odtok 2 - 13,5 l/s	330598	4 476,00	
teleskopický poklop PE, pochozí, zelený, DN 600	371011	5 150,00	
teleskop pro BEGU poklop	371021	5 226,00	
kanalizační poklop B125 beton, BEGU, odvětráný "B2"	146054	*1690,00	
kanalizační poklop D400 beton, BEGU, odvětráný "D1-T"	146059	*2995,00	

* netto ceny

Easy žlab
Easy žlab s roštem

třída zatížení A 15
plastový rošt černý
integrováné spodní vyústění v těle žlabu



Šířka mm	Výška mm	Délka m	Balení ks	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
130	90	1	60	337021	255,00	

Příslušenství

pro Drive i Easy žlab



	Balení ks	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
koncovka žlabu	25	337102	89,00	
vodorovné vyústění	50	1337101	107,00	

Odvodňovací žlab PP
Žlab s roštem

třída zatížení A 15
kovový pozinkovaný rošt



Šířka mm	Výška mm	Délka m	Balení ks	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
130	52	1	45	105123	345,00	
130	70	1	45	105119	355,00	

Žlab s roštem

třída zatížení A 15
plastový rošt



Šířka mm	Výška mm	Délka m	Balení ks	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
130	70	1	45	105140	295,00	

Příslušenství

pro odvodňovací žlab PP



	Výška mm	Balení ks	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
koncovka žlabu	52	10	105159	38,00	
koncovka žlabu	70	10	105157	38,00	
spodní vyústění		10	105497	107,00	

Příslušenství k žlabům

pro žlabu Easy, Drive, PP,
štěrbinový, Solid, Car



Popis	Balení ks	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
Sifon DN 100		850080	852,00	
Čistící šachta 300 x 300		x155069	692,00	

Solid žlab
Žlab s roštem

třída zatížení A 15
kovový pozinkovaný rošt
integrováné spodní vyústění v těle žlabu



Šířka mm	Výška mm	Délka m	Balení ks	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
130	127	1	60	850078	415,00	

Rošt

třída zatížení A 15
kovový pozinkovaný



	Délka m	Balení ks	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
	1		850086	395,00	

Koncovka/vodorovné vyústění


	Balení ks	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
	10	850085	89,00	

Car žlab
Žlab s roštem

třída zatížení B 125
pozinkovaný pororošt



Šířka mm	Výška mm	Délka m	Balení ks	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
130	110	1	48	313203	1 035,00	

Pororošt

třída zatížení B 125, kovový pozinkovaný



	Délka m	Balení ks	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
	1		313233	795,00	

Příslušenství

pro car žlab



Popis	Balení ks	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
koncovka žlabu	25	1337104	107,00	
vyústění vodorovné	10	337111	153,00	
vyústění spodní	15	337128	153,00	

Štěrbínový žlab
Štěrbínový žlab

žlab 1 m + štěrbínový rošt 2 x 0,5 m



Šířka mm	Výška mm	Délka m	Balení ks	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
130	70	1	45	105120	595,00	

Příslušenství

pro štěrbínový žlab



	Balení ks	Katalog. číslo	Cena Kč/ks	Počet ks
koncovka žlabu	10	105157	38,00	
spodní vyústění	10	105497	107,00	

Šachtový systém
DN 400/600

Multi šachta!

Novinka pro rok 2011



Šachtový systém MULTI

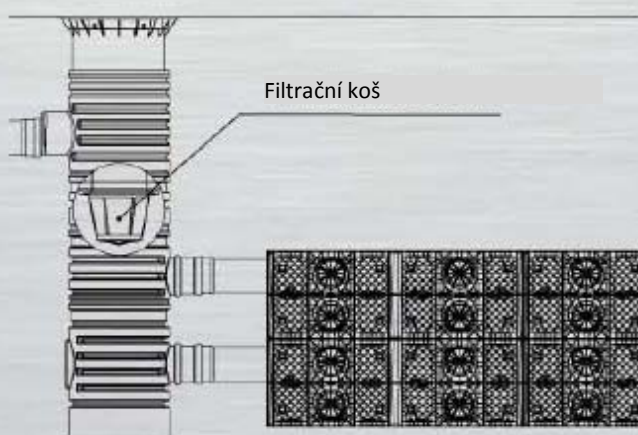
Oblasti použití

Šachtový systém MULTI je nejnovějším přírůstkem vsakovacích systémů a je dokonale uzpůsoben pro použití s Rain bloky a tunely.

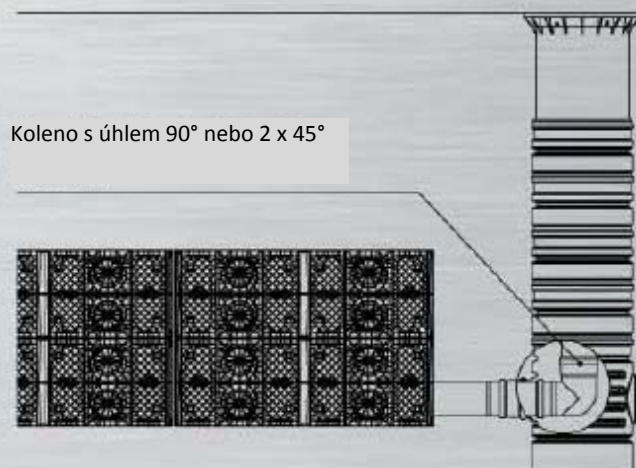
V základní verzi obsahuje nátokový modul a rozdělovací modul o průměrech DN 400 nebo DN 600. Odpovídající poklop je možné zvolit na základě požadované třídy zatížení (až do třídy D400).

Prodlužovací moduly mezi dvěma hlavními moduly (a také nad vstupním modulem ve verzi s průměrem DN 600) zajišťují snadné připojení i pro hluboko uložené vsakovací systémy.

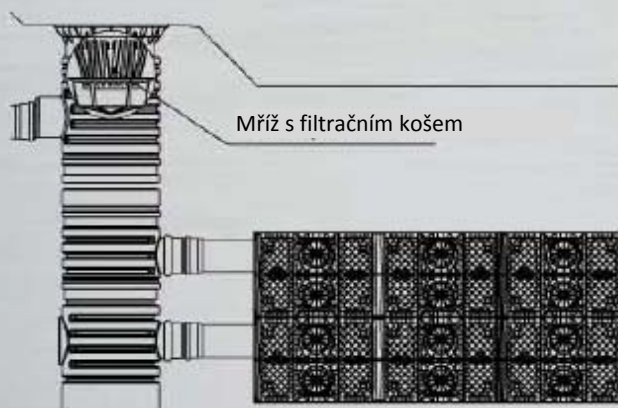
Varianta filtrační šachta



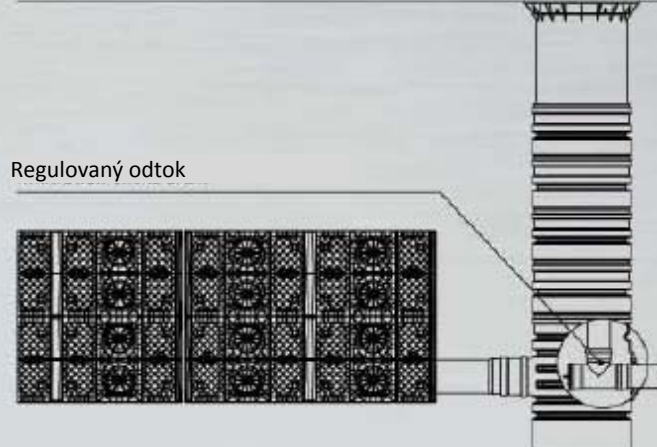
Varianta revizní šachta



Varianta s vpusť



Varianta s regulovaným odtokem



Šachtový systém MULTI DN 400



Poklopy

Teleskopický poklop šachty 400
Plastový pochozí, zelená barva

Obj. č. 340053



Teleskopický poklop šachty 400, třída B125

Litinový pro zatížení osobními vozidly, černá barva

Obj. č. 340054



Teleskopický poklop šachty 400, třída D400

Litinový pro zatížení nákladními vozidly, černá barva

Obj. č. 340049

Teleskopická mříž šachty 400, třída B125

S mříží, unese zatížení osobními vozidly, včetně hrubé filtrační vložky a jemného filtračního koše (hrubost oka 0,35 mm), černá barva

Obj. č. 340126



Ostatní komponenty

Nátokový modul DN 400
Včetně profilového těsnění pro teleskopický kryt šachty;
Připojení DN 150/200, v = 680 mm

Obj. č. 330339

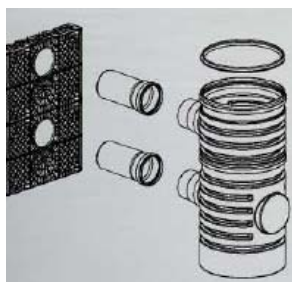
Filtrační koš DN 400
hrubost oka 0,35 mm

Obj. č. 340524



Prodlužovací modul DN 400
Pro zvětšení instalační hloubky, užitná délka 500 mm / 250 mm

Obj. č. 330341



Rozdělovací modul (dno) DN 400
Včetně profilového těsnění pro prodlužovací a / nebo nátokový modul; připojení 2 x DN 150; možnost dodatečného napojení do DN 150, v = 1000 mm

Obj. č. 330340

Regulovaný odtok

Připojení do DN 100;
Včetně bezpečnostního přepadu DN 100
Průtok: 0,5, 1, 2, 5 a 6,5 l/s

Obj. č. 330547



Šachtový systém MULTI DN 600



Poklopy

Teleskopický poklop šachty Maxi
Plastový pochozí, zelená barva

Obj. č. 371011

Teleskop pro BEGU poklop
bez betonového prstence, pro
šachtu 600, černá barva

Obj. č. 371021



Teleskopický poklop šachty 600
Litinový pro zatížení osobními
vozidly, černá barva

Obj. č. 371020



Ostatní komponenty

Nátokový modul DN 600
Včetně profilového těsnění pro
teleskopický kryt šachty;
připojení DN 150/200 a DN 250/300,
v = 650 mm

Obj. č. 330360

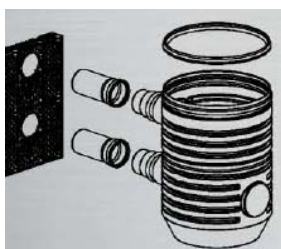
Filtrační koš DN 600
Nerezové provedení, hrubost oka
0,50 mm

Obj. č. 340523



Prodlužovací modul DN 600
Pro zvětšení instalační hloubky,
užitná délka 300 mm

Obj. č. 371003



Rozdělovací modul (dno) DN 600
Včetně profilového těsnění pro
prodlužovací a / nebo nátokový
modul;
připojení 2 x DN 150; možnost
dodatečného napojení do DN 150,
v = 1000 mm

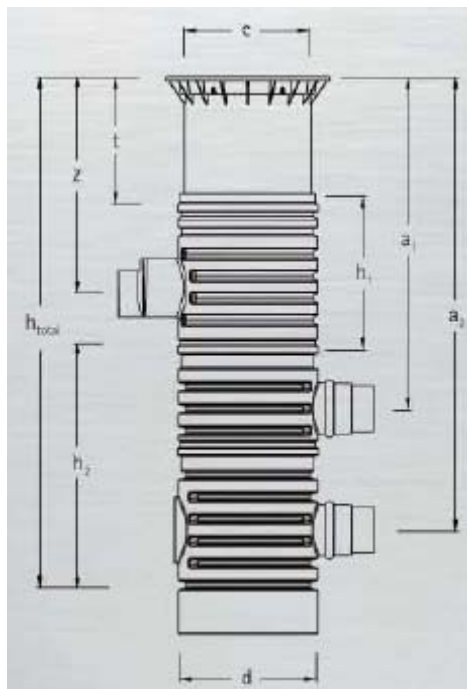
Obj. č. 330361

Regulovaný odtok
Připojení do DN 150;
Včetně bezpečnostního přepadu DN
150;
průtok od 2 do 16 l/s

Obj. č. 330598



Šachtový systém DN 400/600

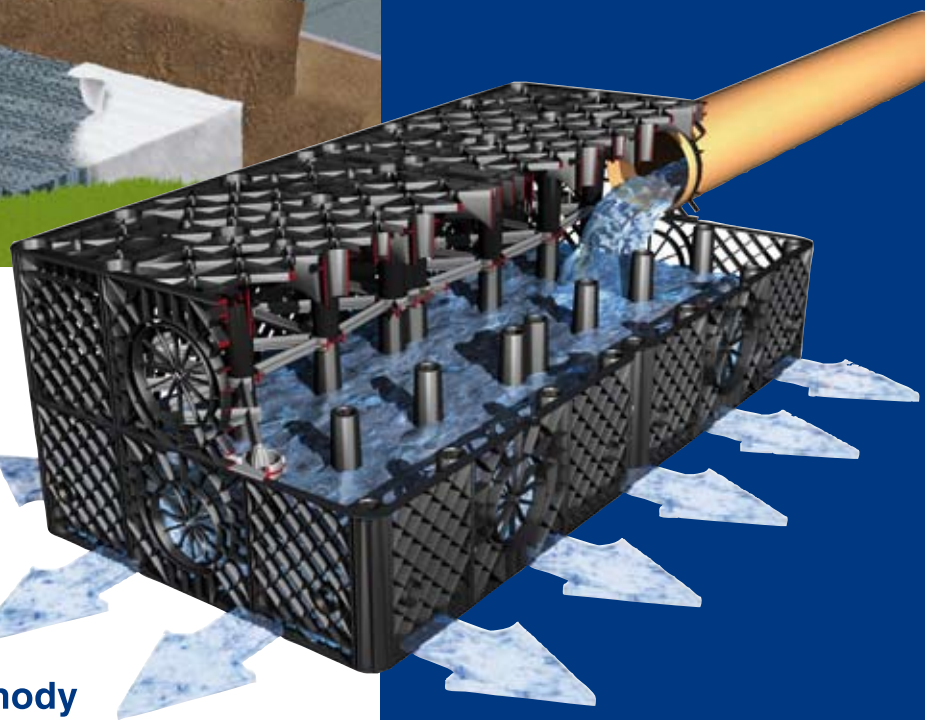


Technické údaje

Rozměry		DN 400	DN 600
Celková výška [h_{total}]	min.	1610 mm	1690 mm
	max.	5230 mm	5205 mm
Vysouvateľná výška [t]	min.	114 mm	140 mm
	max.	420 mm	440 mm
Výška nátokového modulu [h_1]		680 mm	650 mm
Výška rozdělovacího modulu [h_2]		1000 mm	1000 mm
Hĺbka vstupu [z]	min.	450 mm	475 mm
	max.	4080 mm	3985 mm
Hĺbka odtoku [a_1]	min.	845 mm	950 mm
	max.	4465 mm	4465 mm
Hĺbka odtoku [a_2]	min.	1260 mm	1365 mm
	max.	4880 mm	4880 mm
Průměr [d]		475 mm	690 mm
Připojení	Vstup	DN 150/200	DN 150/200
	Odtok	2 x DN 150	DN 250/300
Průměr vstupu [e]		400 mm	600 mm

Pro všechny rozměry a údaje uvedené v tomto prospektu platí tolerance +/-3%. Vyhrajujeme si právo provádět technické změny a další vývoj jednotlivých výrobků. Údaje jsou bez záruky.

VSAKOVACÍ BLOK GARANTIA RAIN BLOC



Dlouholeté zkušenosti umožňují návrh systému s optimálním výkonem

Technická specifikace

Celkový objem	300 l (retenční 287 l)
Délka	1200 mm
Šířka	600 mm
Výška	420 mm
Hmotnost	cca 15 kg

Materiál

100 % recyklovatelný polypropylén

Připojení

Zasunutí potrubí cca 20 cm do předpřipravených otvorů

■ Standardní

Možnost variabilního připojení v podélném i příčném směru DN 100/125/150

■ Velké dimenze

Pro lepší nátok je vhodné rozdělit jeden nátok větší dimenze na několik menších nátoků DN 100/125/150

Výhody

■ Pevnost a odolnost

Speciální konstrukce zajišťuje vysokou únosnost díky horizontálnímu a vertikálnímu vyztužení (až 60 t)

■ Úspora a hospodárnost

3x větší retenční objem než výkop se štěrkem, 1 blok o hmotnosti 15 kg nahradí cca 800 kg štěrku či 36 m drenážního potrubí

■ Snadná montáž

Jeden typ pevných navrhávacích spojek pro propojení v horizontálním a vertikálním směru

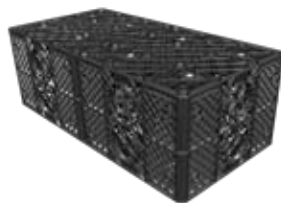
■ Vysoký výkon

Prostupy dostatečné velikosti umožňují efektivní třisměrné proudění vsakující se vody

Hospodaření s dešťovými vodami je trendem posledních let. Systém Garantia RainBloc Vám nabízí řešení pro odvodnění zpevněných ploch ve Vašem projektu. Jedním systémem doplněným bohatým příslušenstvím můžete dešťovou vodu zpomalit, akumulovat pro následné využití či infiltrovat, a to v samotném místě vzniku srážky.



Blok Rain Bloc - osobní aut.
Obj. č. 360016



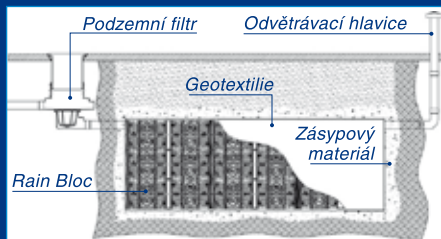
Blok Rain Bloc - nákladní aut.
Obj. č. 360014



Inspekční blok Rain Bloc
Obj. č. 360015

3 varianty řešení pro dešťovou vodu

Vsakovací systém



Obdélníkové prvky disponují velkou modularitou, lze je skládat libovolně vedle sebe a vyskládat až do 10-ti vrstev a vytvořit tak zasakovací galerie libovolných rozměrů. Návrh je počítán podle směrnice ATV-DVWK-A138.

Řešení retenčních nádrží Řešení obřích zásobníků



Retenční nádrž může být řešena jako vsakovací či izolovaná. V tomto případě je kromě ochranné geotextílie nádrž obalena i hydroizolací o min. tloušťce 1,5 mm. Na odtoku může být osazena šachta regulovaným odtokem.

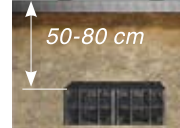
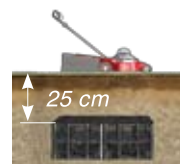


Akumulační nádrž je řešena jako izolovaná varianta. Čerpání vody umožňuje čerpací šachta propojená s nádrží v její spodní části. K tomuto účelu lze použít běžnou plastovou revizní kanalizační šachtu.

Podmínky instalace

Zatížení	Překrytí zeminou		Max. hloubka instalace (spodní okraj) mm	Max. počet vrstev
	Min. mm	Max. mm		
osobní auto (bez pojezdu)	250	2600	5000	10
nákl. auto 12 t	500	2400	5000	10
nákl. auto 30 t	500	2000	4600	9
nákl. auto 40 t (pouze pro slabý provoz)	700	1800	4100	8
nákl. auto 60 t (pouze pro slabý provoz)	800	1700	3700	6

Rain Bloc - vysoké zatížení - krátkodobě max. 10t/m² - dlouhodobě max. 5t/m²



Příslušenství



Šachty

Podzemní filtrační šachta či podzemní šachta s regulovaným odtokem může být v pochozí či pojízdné variantě.

Odvětrávací hlavice DN 100

Obj. č. 665703
Pro zajištění systému proti vzniku přetlaku při nátoku vody a podtlaku při vsakování.



Geotextilie 220 g/m²

Obj. č. 369015
Zabraňuje zanášení systému částicemi z okolní půdy, povrchová úprava zaručuje pevnost a odolnost.

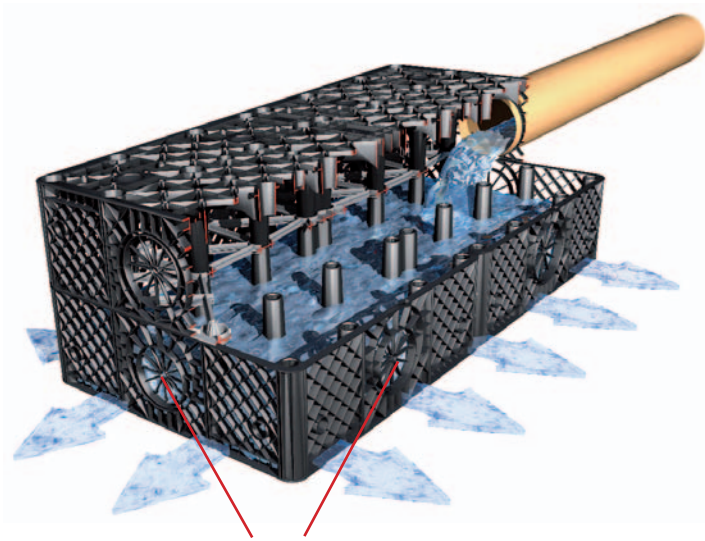


Spojovací prvky

Obj. č. 369012
Pro horizontální a vertikální spoje – 10 ks v balení.



Montážní návod, CAD detaily, ukázky řešení a další informace najdete na našich webových stránkách.



Možnosti variabilního připojení – v podélném i příčném směru DN 100/125/150



Zvláštní konstrukce Garantia Rain Bloc zaručuje trvale vysokou účinnost vsakování.



Odvětrávací hlavice

DN 100

Obj. č. 665703



Spojovací prvky

Pro horizontální a vertikální spoje – 10 ks v balení

Obj. č. 369012

Rain Bloc

Zatížení	Délka [mm]	Šířka [mm]	Výška [mm]	Barva	Obj. č.
nákl. aut.	1200	600	420	černá	360014

Rain Bloc inspect

Možnost vizuální kontroly a proplachu

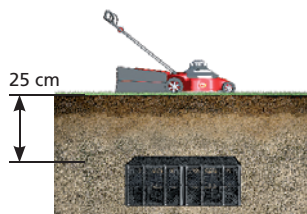
Zatížení	Délka [mm]	Šířka [mm]	Výška [mm]	Barva	Obj. č.
nákl. aut.	1200	600	420	černá	360015



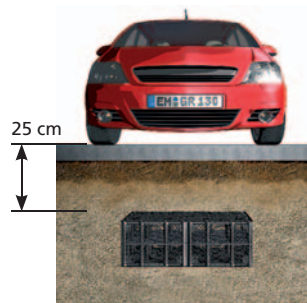
Geotextilie 220 g/m²

pro Rain Bloc velikosti 2,00 x 50 m

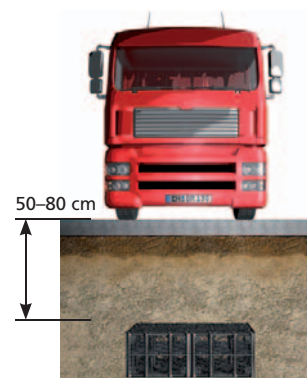
Obj. č. 369015



Pochozí



Pojízdný osobními automobily



Pojízdný nákl. automobily do celkové hmotnosti 60 t

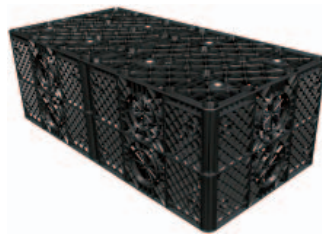
Maximální překrytí zeminou a hloubka instalace

Zatížení		Rain Bloc - vysoké zatížení
Krátkodobě		max. 10 t/m ²
Dlouhodobě		max. 5 t/m ²
Zatížení os. automobily (bez pojezdu)	Min. překrytí zeminou Max. překrytí zeminou Max. hloubka instalace (spodní okraj) Max. počet vrstev	250 mm 2600 mm 5000 mm 10
Zatížení nákl. automobily 12 t	Min. překrytí zeminou Max. překrytí zeminou Max. hloubka instalace (spodní okraj) Max. počet vrstev	500 mm 2400 mm 5000 mm 10
Zatížení nákl. automobily 30 t	Min. překrytí zeminou Max. překrytí zeminou Max. hloubka instalace (spodní okraj) Max. počet vrstev	500 mm 2000 mm 4600 mm 9
Zatížení nákl. automobily 40 t (pouze pro slabý provoz)	Min. překrytí zeminou Max. překrytí zeminou Max. hloubka instalace (spodní okraj) Max. počet vrstev	700 mm 1800 mm 4100 mm 8
Zatížení nákl. automobily 60 t (pouze pro slabý provoz)	Min. překrytí zeminou Max. překrytí zeminou Max. hloubka instalace (spodní okraj) Max. počet vrstev	800 mm 1700 mm 3700 mm 6

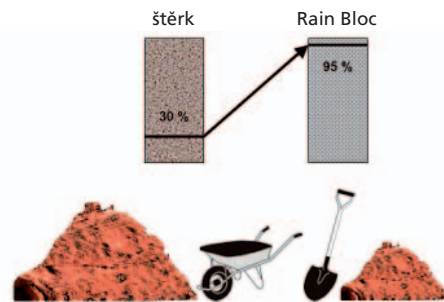
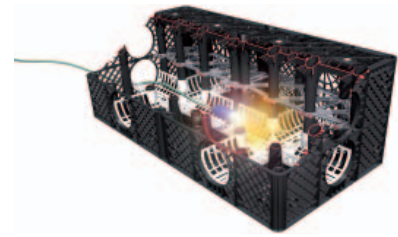
Technická data

Celkový objem	300 litrů
Retenční objem	285 litrů
Délka	1200 mm
Šířka	600 mm
Výška	420 mm
Připojení	12 x DN 150 6 x DN 125 6 x DN 100
Hmotnost	cca 15 kg
Materiál	100 % polypropylen (PP)

Rain Bloc



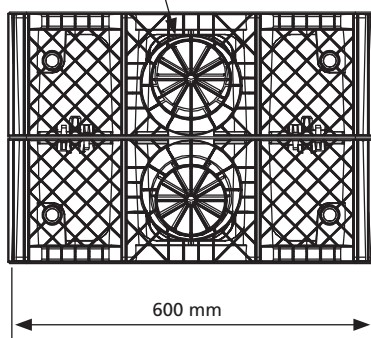
Rain Bloc inspect



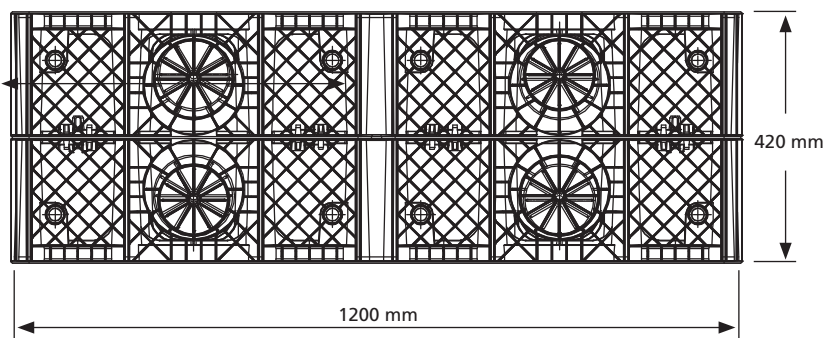
Každý vsakovací blok Garantia disponuje více než třikrát vyšším zadržovacím objemem než běžný výkop naplněný šterkem. Jeden blok o hmotnosti 15 kg tak nahradí cca 800 kg šterku a 36 m drenážního potrubí.

Nárys

DN 100/125/150



Bokorys



Řešení vsakovacích systémů

Garantia Rain Bloc umožňuje výstavbu systémů pro zachycení a vsakování dešťové vody. Konstrukce jednotlivých modulů šetří místo při instalaci a vyžaduje jen minimální překrytí zeminou. Povrch nad zařízením Rain Bloc může být pojízdný motorovými vozidly. Je však nutno provést přesný výpočet dle ATV-DVWK-A 138 nebo podle příslušných platných technických předpisů daného státu.

Aby se zamezilo hromadění kalu v systému, musí být vsakovací systém vybaven filtrem. Systém vyžaduje odbornou instalaci.

Výběr umístění

Vzdálenost vsakovacího příkopu od sousedních budov s neizolovanými sklepy musí být nejméně 6 metrů.

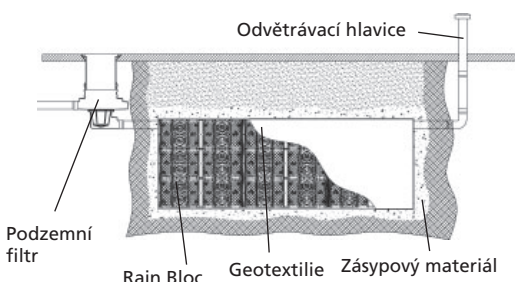
Maximální vsakovací výkon zařízení Garantia Rain Bloc vyžaduje vzdálenost nejméně 1 m od hladiny spodní vody.

Vzdálenost ke stávajícím nebo plánovaným stromům se musí rovnat přinejmenším (očekávanému) průměru koruny stromu.

Řešení retenčních nádrží

Retenční nádrž lze řešit jako izolovanou (vsakovací bloky jsou "obaleny" hydroizolační fólií), často je však výhodnější kombinované řešení současně se vsakem. V případě použití hydroizolační fólie je nutné její oboustranné krytí geotextilií z důvodu ochrany proti poškození. Na výstupu je umístěna šachta s regulovaným odtokem.

Schéma vsakovací galerie



Instalace přívodního a větracího potrubí

Přívodní a větrací potrubí bude připojeno k zařízení v navržené poloze na jeho straně. Za tím účelem je třeba odstranit plastová žebra. Trubky musí zasahovat asi 200 mm dovnitř modulů. V případě rozsáhlejší pokládky modulů je nezbytné napojit několik přívodních trubek tak, aby voda stejnoměrně vtékala dovnitř (odbočkami ze souběžně vedeného přívodního potrubí větší dimenze).

Instalace vsakovací galerie Rain Bloc

Na rovné dno vyhloubené jámy se položí geotextilie s přesahem 500 mm. Jednotlivé moduly se na ni umístí horizontálně a navzájem se spojí plastovými spojovacími prvky. Pro podélné i příčné spojení jsou vždy potřeba 4 spojovací prvky. U systémů s více vrstvami je třeba ukládat na sebe vrstvy střídavě v podélném i příčném směru, aby se dosáhlo co největší stability. Před obsypem se musí všechny moduly zcela zabalit do geotextilie se vzájemným přesahem pásů nejméně 500 mm. Potom se výkop ve vrstvách zasype za stálého zhutňování.

Řešení obřích zásobníků

Akumulační nádrž je řešena jako izolovaná retenční nádrž. Čerpání vody umožňuje čerpací šachta propojená s nádrží v její spodní části (na principu spojených nádob), k tomuto účelu lze použít například běžnou plastovou revizní kanalizační šachtu.

Schéma obřího zásobníku

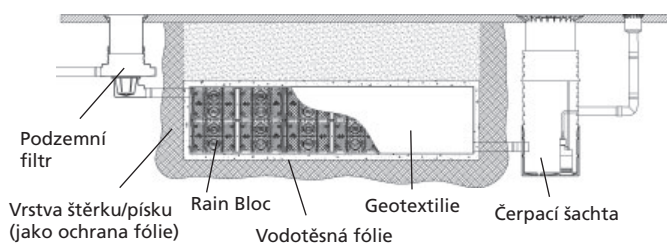


Schéma retenční nádrže

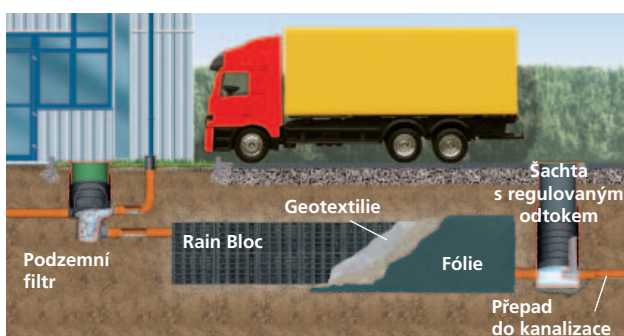
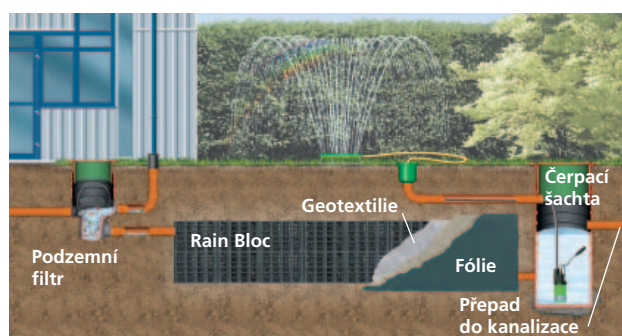


Schéma obřího zásobníku



Příslušenství

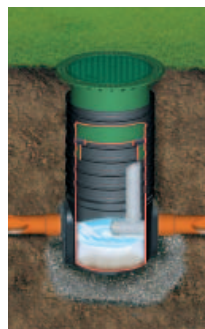
Podzemní filtrační šachta



- filtrační koš s otvory 0,35 mm
- průměr šachty 600 mm
- nastavitelná hloubka 800–1200 mm (pomocí teleskopické kopule)
- pro odvodňovanou plochu:
 - 1200 m² při připojení DN 200
 - 750 m² při připojení DN 150
- obj. číslo:
 - 340050 – s pochozím PE poklopem
 - 340051 – s pojezdným litinovým poklopem

Pozn.: pro menší střechy lze využít filtr obj. č. 340002.

Šachta s regulovaným odtokem

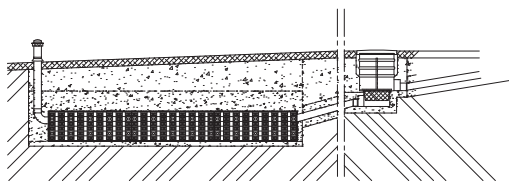


- nastavitelná hloubka 600–1250 mm (pomocí teleskopické kopule)
- pro odvodňovanou plochu max. 350 m²
- přívod a vyústění DN 100 ve stejné výškové úrovni
- nastavitelný odtok 0,5–6,5 l/s
- určeno k retenčním nádržím
- obj. číslo:
 - 340028 – s pochozím PE poklopem
 - 240029 – s pojezdným litinovým poklopem

Výpočet velikosti vsakovací / retenční / akumulční nádrže

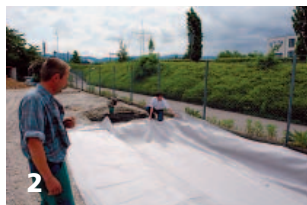
Na základě Vámi zaslanych podkladů provedeme bezplatně návrh zařízení. Podklady zasílejte na e-mailovou adresu info@glynwed.cz. Velikost vsakovacího zařízení určujeme podle německé normy ATV-DVWK-A 138.

Podpora projektování v CAD



Na webových stránkách www.destova-voda.cz jsou k dispozici CAD detaily jednotlivých prvků systému i komplexního řešení.

Ukázka pokládky vsakovacích bloků



GLYNWED s.r.o. • Průmyslová 367 • 252 42 Vestec u Prahy

tel.: 272 084 611

fax: 272 084 624

infolinka – tel.: 800 23 24 25

e-mail: info@glynwed.cz

<http://www.glynwed.cz>

<http://www.destova-voda.cz>

an *O*Aliaxis company

BURIED FLEXIBLE STEEL STRUCTURES

MultiPlate MP200



ViaCon
Polska

MultiPlate MP200 structures are approved by most of EUROPEAN ROAD AND RAILWAYS ADMINISTRATIONS AND NATIONAL STANDARDS. They are manufactured in accordance to european standards.

MultiPlate MP200



I. MultiPlate MP200 structures can be used as:

- culverts,
- bridges,
- tunnels,
- under passed,
- ecological crossing,
- pedestrian tunnel,
- hangars,
- shelter,
- warehouse,
- stores for ammunition ,
- belt conveyor protection,
- ventilating duct,
- and for reinforcement and reconstruction of existing structures as well.

MultiPlate structures can be used for every class of service load provided that appropriate backfilling is performed .

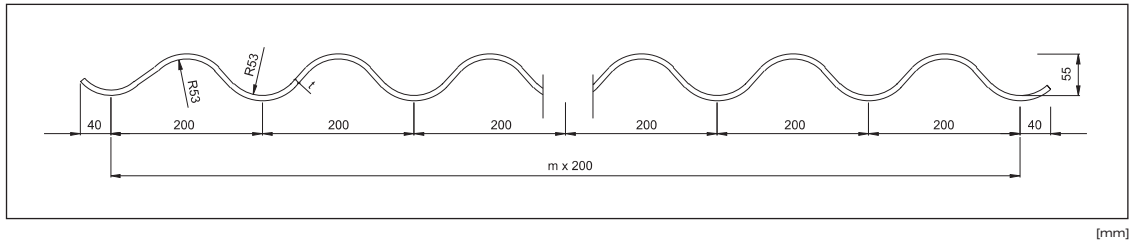
II. Steel

Steel used for MultiPlate MP200 is produced in accordance with EN 10025:2000, PN-EN 10027-1:1997 and PN-EN 10113:1998.

Minimum yield strength 235 N/mm².
Steel standart S235JR (S275JRG for special regrets).

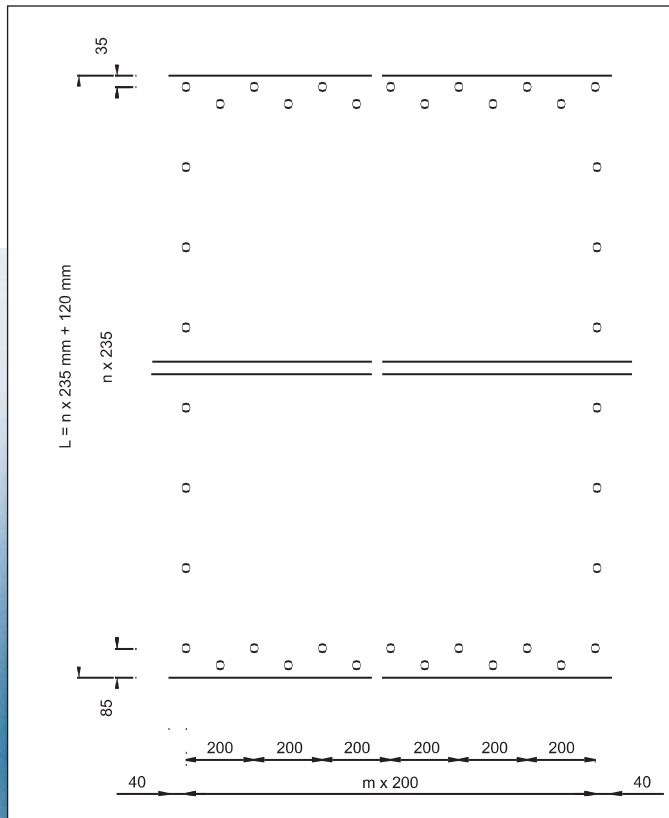
III. Plates for production MP200

Cross section of plate



View for the top

[mm]



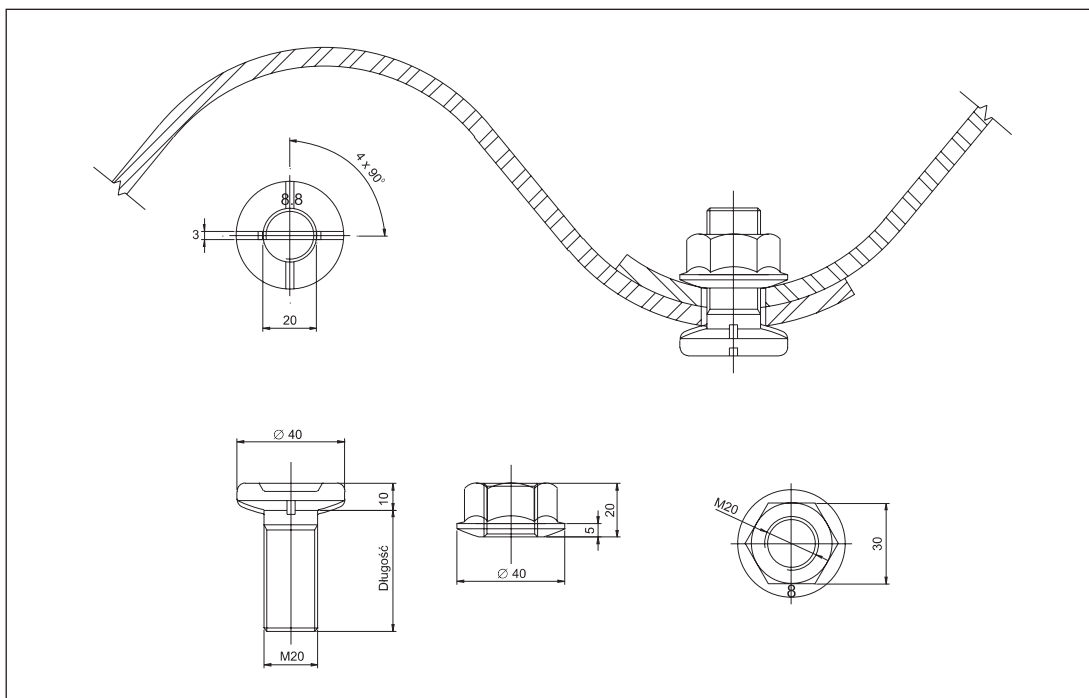
BURIED FLEXIBLE STEEL STRUCTURES

MultiPlate MP200



IV. Bolt connection

Bolts and nuts conform to SS ISO 898-1 i SS ISO 898-6 and BSK 94



V. Geometric parameters of cross section of MP200 plates

Plate Thickness [mm]	Area [mm ² /mm]	Moment of Inertia [mm ⁴ /mm]	Section Modulus [mm ³ /mm]
2,75	3,248	1241,600	43,000
3,00	3,545	1356,360	46,770
3,25	3,838	1469,200	50,450
3,50	4,150	1615,732	55,169
3,75	4,430	1697,830	57,800
4,00	4,736	1813,800	61,490
4,50	5,336	2083,427	71,090
4,75	5,624	2160,500	72,320
5,00	5,929	2316,147	77,205
5,50	6,512	2509,300	82,950
6,00	7,114	2787,572	91,396
6,25	7,400	2860,200	93,390
7,00	8,288	3213,200	103,650



BURIED FLEXIBLE STEEL STRUCTURES

MultiPlate MP200

VI. Plate Thickness

Attention: For structures with span more than 8,0m please contact our technical department.

Span S [m]	Plate thickness depending on cover and span of structures														
	cover [m]														
	<1,00	1,00-1,99	2,00-2,99	3,00-3,99	4,00-4,99	5,00-5,99	6,00-6,99	7,00-7,99	8,00-8,99	9,00-9,99	10,00-10,99	11,00-11,99	12,00-12,99	13,00-13,99	14,00-15,00
1,50-1,99	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	3,25	3,25	3,25	4,00	4,00	4,00	4,75	4,75	4,75	4,75
2,00-2,49	2,75	2,75	2,75	2,75	3,25	3,25	4,00	4,00	4,00	4,75	4,75	4,75	5,50	5,50	6,25
2,50-2,99	3,25	2,75	2,75	3,25	3,25	4,00	4,00	4,75	4,75	5,50	5,50	5,50	6,25	6,25	7,00
3,00-3,49	3,25	3,25	3,25	3,25	4,00	4,00	4,75	4,75	5,50	5,50	6,25	6,25	7,00	7,00	
3,50-3,99	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,75	4,75	5,50	5,50	6,25	7,00	7,00			
4,00-4,49	4,00	4,00	4,00	4,00	4,75	4,75	5,50	6,25	6,25	7,00	7,00				
4,50-4,99	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75	5,50	5,50	6,25	7,00						
5,00-5,49	4,75	4,75	4,75	4,75	5,50	5,50	6,25	7,00							
5,50-5,99	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	6,25	7,00	7,00							
6,00-6,49	5,50	5,50	5,50	5,50	6,25	6,25	7,00								
6,50-6,99	6,25	6,25	6,25	6,25	7,00	7,00									
7,00-7,49	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00									
7,50-8,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00										



VII. Depth of Cover

The minimum allowable depth of cover is the largest of:

For roads $H = \frac{B}{8} + 0,2$ [m] $H = \frac{B}{6}$ [m] and not less than 0,60 [m]

For railways $H = \frac{B}{4}$ and not less than 0,60 [m]

There is a possibility to reduce depth of cover provided that suitable checking calculations will be made.

VIII. Durability

Corrosion resistance of steel is the main factor deciding about the durability of steel structures. Long-term tests done in many countries of world have proven that, the proper corrosion protection of the steel structure let to prolong the life time of structures. Durability of structures built with use of MultiPlate 200 designed for the service conditions can be longer than one **hundred years**.

Zinc coatings give the so-called cathode protection. Thanks to this they can protect the steel also in electrochemical way achieving the multi-elemental corrosion protection system.

When designing the MP 200 structures durability should be considered with regards to:

- Zinc coatings,
- Paint coatings,
- Sacrificial thickness of steel as allowance for corrosion (increasing of the plate thickness),
- Other kinds of protections.



Method of proceeding when calculating the durability of multi-elements steel structure type MultiPlate MP200:

- Define function of structure,
- Define of the required durability of the structure,
- Define of conditions of the environmental aggressiveness (water, backfill, air) - choice the governing corrosion model
- Specifying of the plate thickness with regards to static calculations (acc. to Sundquist - Petterson method),
- Specifying of corrosion protection (thickness of zinc coating, paint coating, paved bottoms, etc),
- Define of protection layers in upper and lower sphere of the structure with allowance the corrosion progress in surrounding environments with described aggressiveness,
- Calculation of durability period of the structure in upper and lower part,
- Comparison of the structure durability in the critical parts with the required value,
- Decision about acceptance of the structure or about rejection and change of parameters of corrosion protection

It is necessary to remark that the corrosion points appear most often in the bottom part, where the stress level in the steel structure is the lowest. It means that by designing the structure according the most stressed cross-section - the upper sphere, there's an additional security reserve in scope of the structure durability.

Flexible structure	Plate thickness	Kind of standard corrosion protection	Required average min value [μm]
plates	$\geq 6\text{mm}$	hot zinc galvanizing	85
	$\geq 3\text{mm}$ do $<6\text{mm}$	hot zinc galvanizing	70
	$\geq 1,5\text{mm}$ do $<3\text{mm}$	hot zinc galvanizing	55
bolts and nuts	-	hot zinc galvanizing	45

These values comply with PN-EN ISO 1461 standard.

BURIED FLEXIBLE STEEL STRUCTURES

MultiPlate MP200

There is the possibility of supplying the structure type MultiPlate MP200 in accordance to sharper corrosion protection standard.



System of corrosion protection Duplex:

For longer structure durability (especially in aggressive environment) there is a possibility of the additional corrosion protection by epoxy painting. Protection of structure both with zinc coating and epoxy coating creates DUPLEX system. Min. adhesion of the epoxy paint to the zinc base measured by pull-off method should be 4 MPa. In order to obtain the proper protection effect, paint coatings should be put in special conditions (locked rooms with controlled temperature and moisture) according to the technological rigor.

Important element of the corrosion protection system Duplex:

- Using of the proper abrasive material for clearing out (making rough) zinc coatings,
- Control of the feeding atmosphere of the abrasive material and the feeding angle,
- Control of the clearing out of the zinc surface,
- Keeping the proper temperature and moisture of rooms where plates are painted,
- Keeping the time breaks between the covering of paint layers,
- Control of the thickness of the layers,
- Control of the adhesive strength between the zinc layer and epoxy painting layer measured by the pull-off test.

We can offer professional and efficient preparation of the protection coatings on structures type MultiPlate with using paints (f.e. Teknos 2), approved by Road and Bridge Research Institute in Poland and Swedish Board of Road.

Durability of the protection layers in the Duplex system is measured in following way:

$$S_D = \alpha \cdot (S_C + S_Z),$$

Where:

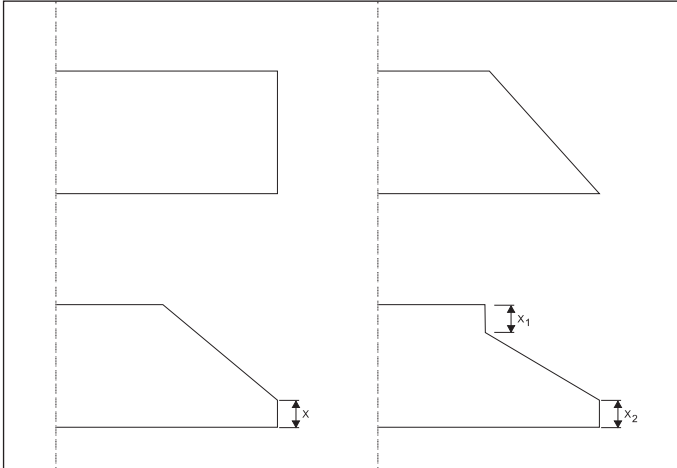
α - synergic factor (from 1,5 till 2,5), for layers with thickness 200 μm - $\alpha = 1,5$; for layers with thickness 400 μm - $\alpha = 1,75$

S_C - durability of the zinc coat,

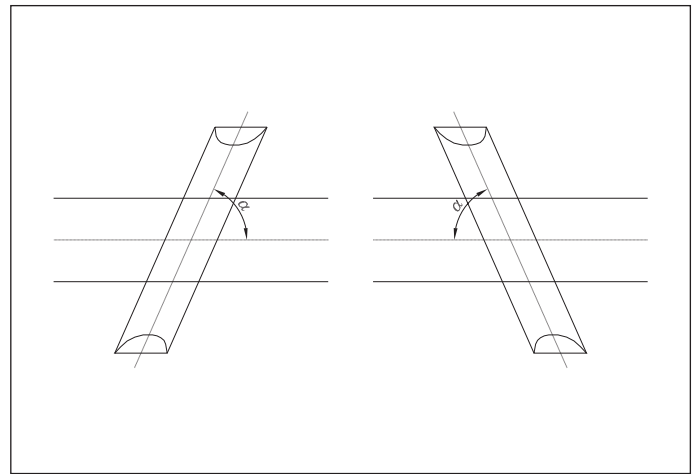
S_Z - durability of the epoxy coat,

S_D - total durability of the protection layers.

IX. Shape of Inlet and outlet



X. Skew angle



Skew angle between road axis and structure given in a project has to be given to a producer of the structures in order to make bevels in a proper way.
The skew angle should be: $\alpha \geq 55^\circ$.

XI. Structures fittings

MultiPlate MP200 structures can have additional elements depending of structure function e.g.:

- lighting boxes,
- ventilation,
- shelves for animals,
- technological holes,
- others.



There is a possibility to make additional holes in structure. MultiPlate MP200 can be produce with bends.

BURIED FLEXIBLE STEEL STRUCTURES

MultiPlate MP200

XII. Design algorithm

The following algorithm should be used for design of MultiPlate structures:

- specify of function of a structure,
- selection of shape depending on function of the structure,
- selection of foundation system,
- specification of cover depth,
- determination of kind and value of dead and live loads,
- specification of backfill material,
- static calculations,
- checking of water flow,
- additional fittings (eg. reinforcing ribs),
- description of assembly method,
- assumption of required durability,
- selection of corrosion protection,
- estimation of labor and cost of assembly.



XIII. Assembling

Before assembly, bottom shape under the culvert have to be proper with the same shape like a bottom plates of culvert - it's mean with the same radius. As a foundation properly compacted aggregate about 30 cm thick should be used. Last layer inserted between the culvert and foundation have to be made with clean and not compacted sand to allow the corrugations to bed uniformly.

Assembling should be following instructions and assembly drawings supplied with each structure, which gives both the exact position of each plates and the progressive order of assembly.

A number of detailed drawings show the position of the pieces to be assembled in the case of culvert with cut ends.

The plates making up the structures are connected by high strength bolts of grade not lower than 8.8. Their length varies with the thickness of the steel plates. Generally shorter bolts will be used to join two plates, longer bolts for three plate laps. Nuts should be situated from inside of culvert for bottom and corner plates, but in top plates the nuts should be situated from outside of culvert.

The plates should be positioned with the help of lifting equipment (e.g. crane). Then a small number of bolts is inserted to keep assembled plates in the correct position. The remaining bolts could be inserted after a few rings has been assembled.

To allow the plates a small setting tolerance, bolts must be left loose at this stage. Proceeding with assembly of the structure, the rings are closed to simplify assembly of the section.

The plates can be positioned exactly thanks to taper pins and handles, included in the supply. When assembly is completed, the bolts are tightened up to the required torque.

Assembly of arch and box structures

Structures are placed on the special „channel” made in concrete footings. Flat steel is welded to the side plates of the structure.

Recommended dimensions of channel: width 20 cm, depth 15 cm and length 20 cm more than bottom length of the structure.

The fastest way for assembling arch or box structure is preassembling every rings in horizontal position and then placed it into final position using crane.

Torque of Bolts

For assembly one would used bolts with length 45 mm and 50 mm.

Tightened up to the required torque have to be done after assembled plates as a last step of assembling. Required torque for structure with span until 7m: min. 240 Nm and max 360 Nm.

Required torque for structure with span more them 7m: min. 360 Nm and max 450 Nm.

Torque have to be checked for 5% of bolts. 95% of checked bolts must have required torque and remaining 5% must have min. 200 Nm.

Equipment which should be used for assembly:

- taper pins and handles, hammers
- mechanical wrenches
- scaffolding and ladders
- belts and ropes
- feeders
- lifting slings,
- torque spanner for checking required torque etc.



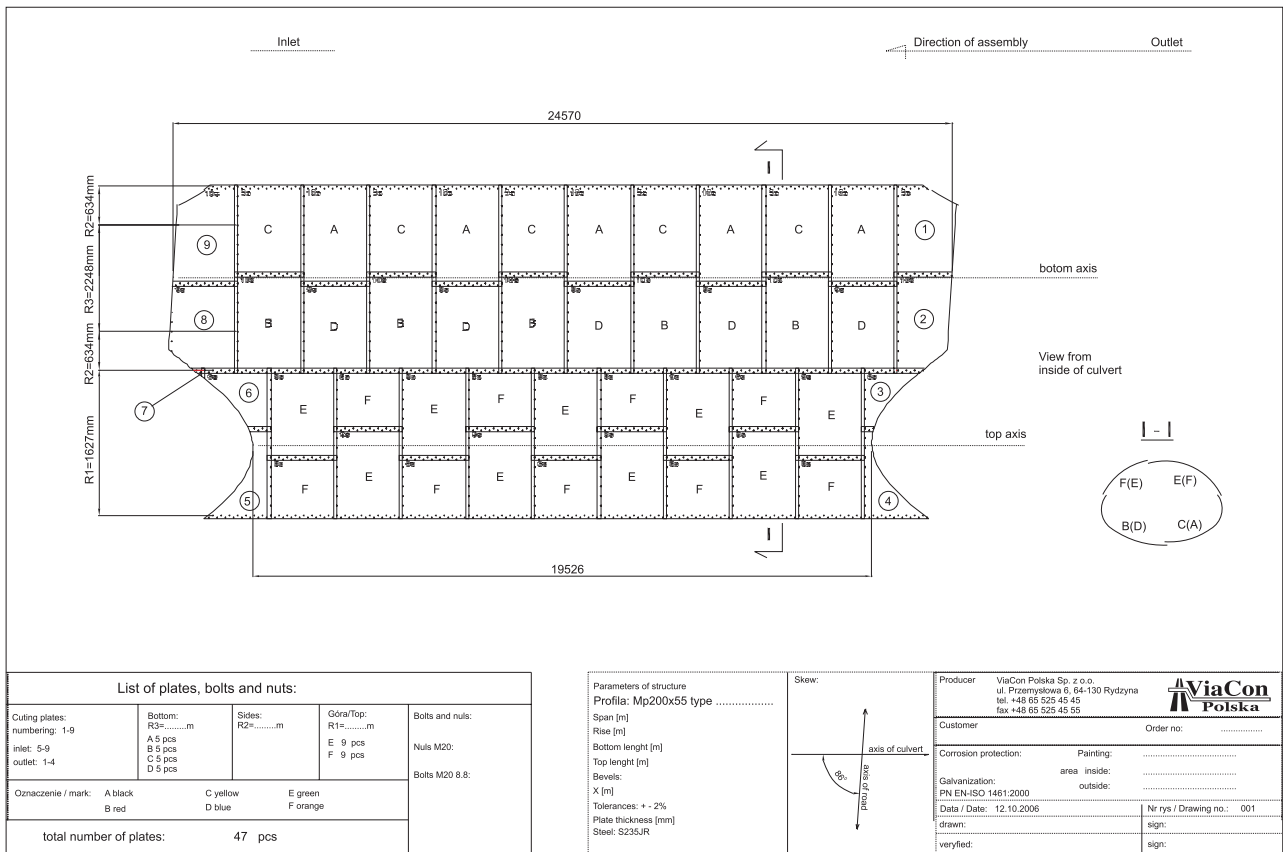
BURIED FLEXIBLE STEEL STRUCTURES

MultiPlate MP200



Shape control

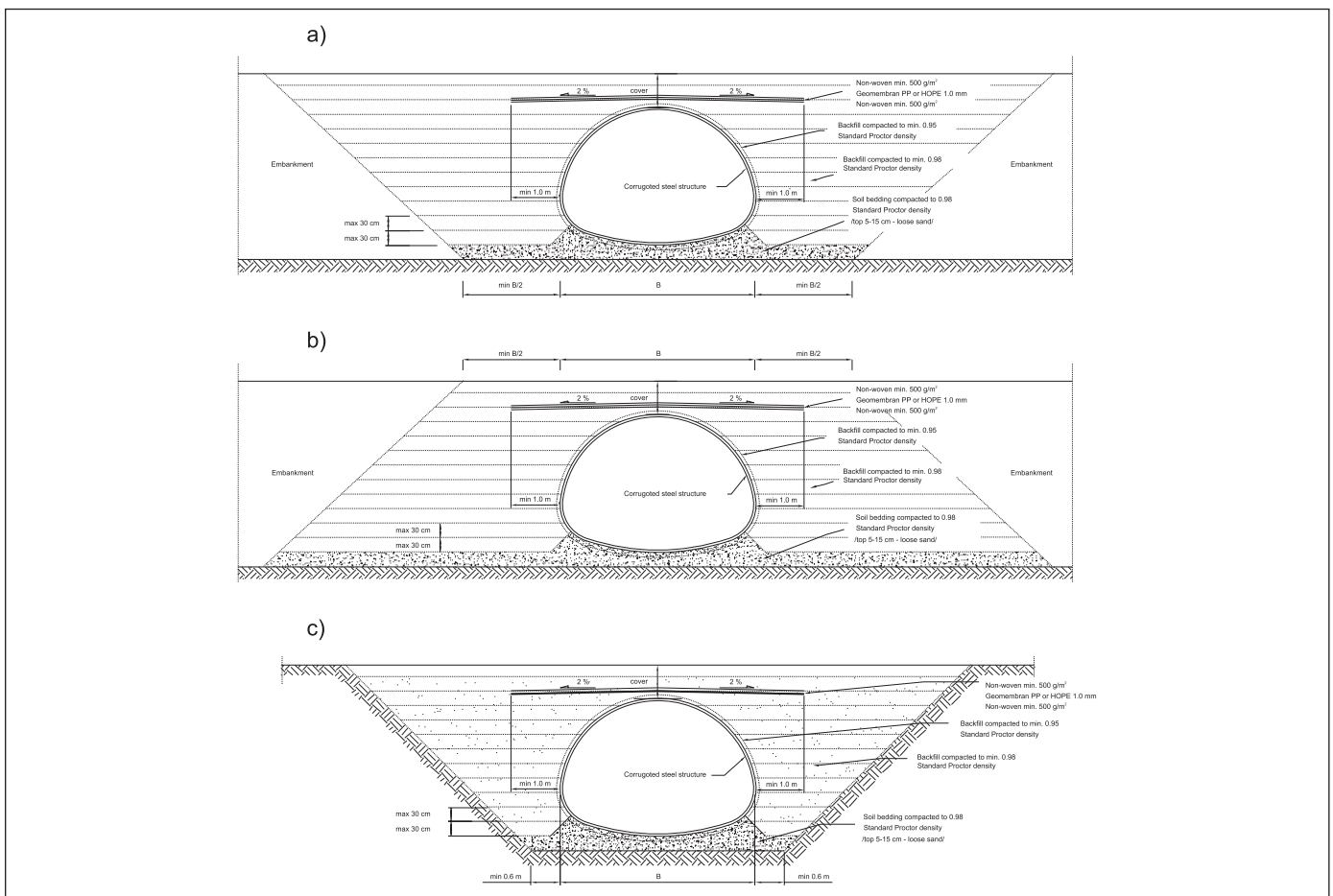
As soon as the first full ring is assembled the preliminary control of shape of the structure should be performed. After full structure is assembled control of shape have to be done as well. Allowed tolerance for culvert dimension is 2% of design values. During backfilling shape control (span and rise) have to be checked, too. Allowed tolerance of culvert dimension during backfilling is 2% of values from assembled culvert.



XIV. Algorithm for construction of flexible culverts

- cut for foundation,
- preparation of bedding under structure,
- unloading of plates, bolts and nuts from truck with caution because of the corrosion protection,
- assembling of structure using assembly instruction,
- preparing suitable material for backfilling,
- fill of backfilling material with respect to right compaction and symmetrical layer placement
- protection of structure against technological load,
- shape control during backfilling,
- protection of structure against water leakage (for tunnels and underpasses),
- suitable construction of additional elements (collars, paving, etc),
- suitable erosion protection.

Soil - structure interaction results in deformations of structure during backfilling. Backfill material (sand - gravel mix) should be of 0-45 mm aggregate. Proper preparation and compaction of soil (to 98% standard Proctor density) and assembly of a structure acc. to producer recommendations are the most important elements.



Placing for bedding and backfilling around the structure a), b) embankment; c) excavation

BURIED FLEXIBLE STEEL STRUCTURES

MultiPlate MP200

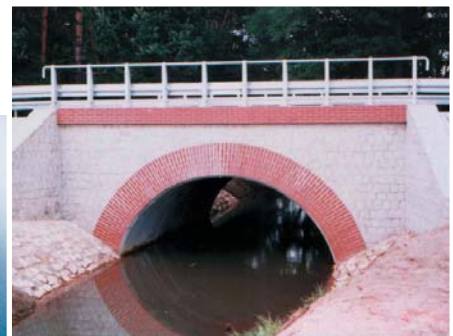
XV. Tolerance

Plates geometry:

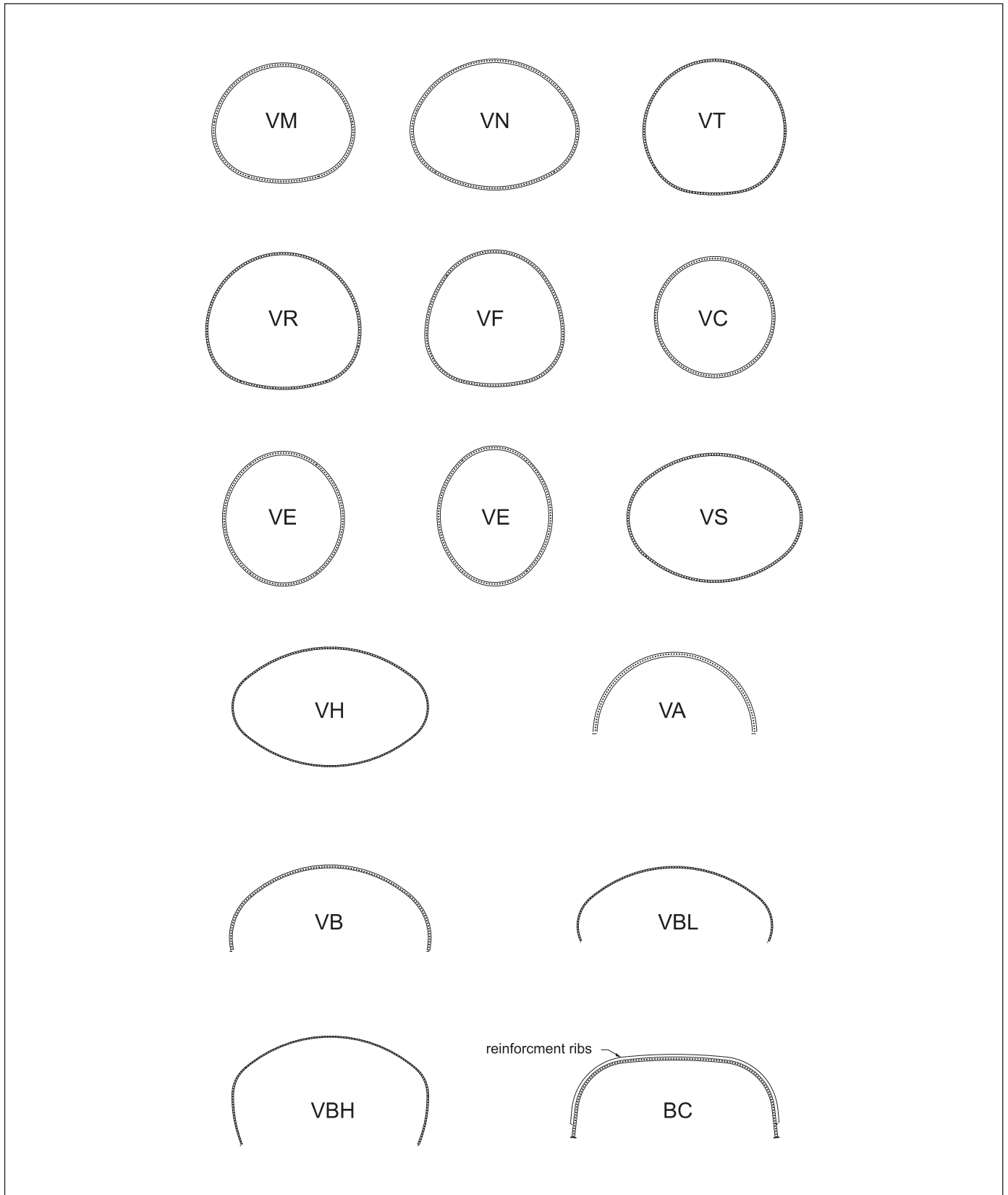
- tolerance of length and width $\pm 5\text{mm}$,
- tolerance of length and high of wave $\pm 2\text{mm}$,
- tolerance of distance between holes $\pm 2\text{mm}$,
- tolerance of thickness of plates in accordance with EN 10051+A1,
- tolerance of radius $\pm 5\text{mm}$.

Structures Geometry:

Maximum deformation during backfilling 2% of nominal value.
tolerance of rise, span, bottom and top length,
x-inlet, x-out after assembly 2% of design value.



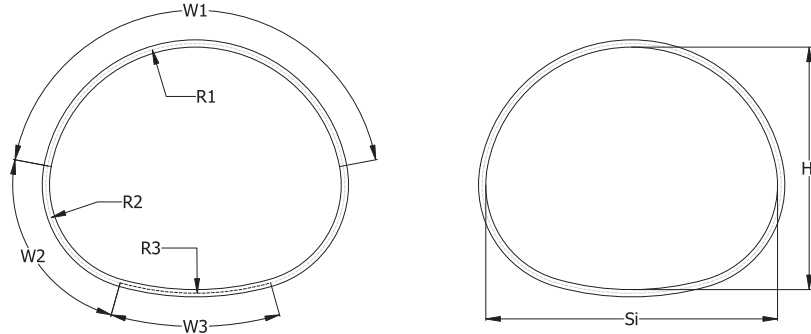
XVI. PROFILES



BURIED FLEXIBLE STEEL STRUCTURES

MultiPlate MP200

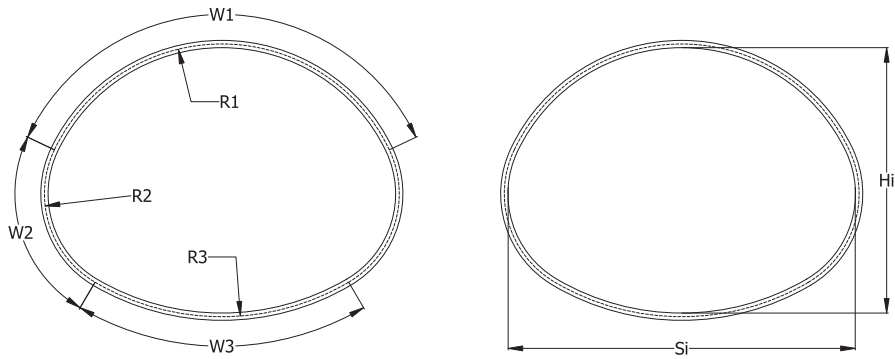
VM



VM	Si-inner [m]	Hi-inner [m]	Periphery-in axis [m]	x [m]	R1-in axis [m]	R2-in axis [m]	R3-in axis [m]	W1[°]	W2[°]	W3[°]	A-inner [m²]
VM1	1,80	1,50	5,40	0,51	0,93	0,63	1,72	158,81	85,00	31,19	2,12
VM2	1,89	1,55	5,64	0,53	0,97	0,63	2,26	166,21	85,00	23,79	2,31
VM3	2,23	1,68	6,34	0,57	1,18	0,63	1,77	136,76	85,00	53,24	2,91
VM4	2,49	1,83	7,05	0,62	1,28	0,63	2,91	157,66	85,00	32,34	3,57
VM5	2,84	2,02	7,99	0,68	1,45	0,63	4,76	167,36	85,00	22,64	4,54
VM6	3,23	2,15	8,69	0,73	1,69	0,63	3,16	143,17	85,00	46,83	5,33
VM7	3,38	2,25	9,16	0,76	1,74	0,63	4,19	154,71	85,00	35,29	5,91
VM8	3,65	2,39	9,87	0,81	1,87	0,63	5,06	158,08	85,00	31,92	6,81
VM9	3,72	2,44	10,10	0,82	1,90	0,63	6,02	163,20	85,00	26,80	7,13
VM10	4,05	2,52	10,57	0,85	2,16	0,63	3,83	137,27	85,00	52,73	7,75
VM11	4,13	2,57	10,81	0,86	2,17	0,63	4,25	142,54	85,00	47,46	8,09
VM12	4,34	2,72	11,51	0,91	2,22	0,63	6,17	157,33	85,00	32,67	9,14
VM13	4,41	3,62	12,92	1,21	2,23	1,31	3,94	174,99	72,00	41,01	12,62
VM14	4,49	3,67	13,16	1,23	2,27	1,31	4,26	178,08	72,00	37,92	13,07
VM15	4,84	3,82	13,86	1,28	2,45	1,31	3,92	164,54	72,00	51,46	14,46
VM16	4,92	3,87	14,10	1,29	2,49	1,31	4,17	167,62	72,00	48,38	14,94
VM17	5,14	4,04	14,80	1,35	2,59	1,31	5,11	176,45	72,00	39,55	16,43
VM18	5,21	4,09	15,04	1,37	2,63	1,31	5,50	179,26	72,00	36,74	16,95
VM19	5,43	4,13	15,27	1,38	2,76	1,31	4,41	161,02	72,00	54,98	17,44
VM20	5,58	4,24	15,74	1,42	2,82	1,31	4,93	166,82	72,00	49,18	18,50
VM21	5,79	4,40	16,45	1,47	2,92	1,31	5,92	175,05	72,00	40,95	20,16
VM22	6,06	4,56	17,15	1,52	3,05	1,31	6,45	176,35	72,00	39,66	21,86
VM23	6,25	4,67	17,63	1,56	3,15	1,31	6,58	175,07	72,00	40,93	23,04
VM24	6,44	4,70	17,86	1,57	3,26	1,31	5,81	165,05	72,00	50,95	23,61
VM25	6,71	4,93	18,80	1,64	3,38	1,31	7,24	175,08	72,00	40,92	26,10
VM26	6,78	4,98	19,03	1,66	3,41	1,31	7,68	177,46	72,00	38,53	26,73
VM27	6,97	5,09	19,50	1,69	3,51	1,31	7,79	176,26	72,00	39,74	28,02
VM28	7,11	5,07	19,50	1,69	3,60	1,31	6,54	164,52	72,00	51,48	27,99
VM29	7,24	5,18	19,97	1,73	3,66	1,31	7,21	169,33	72,00	46,67	29,33
VM30	7,43	5,35	20,68	1,78	3,74	1,31	8,46	176,22	72,00	39,78	31,38
VM31	7,63	5,45	21,15	1,82	3,84	1,31	8,56	175,11	72,00	40,89	32,78
VM32	7,89	5,61	21,85	1,87	3,97	1,31	9,13	176,19	72,00	39,81	34,92
VM33	8,09	5,71	22,32	1,90	4,07	1,31	9,22	175,12	72,00	40,88	36,39
VM34	8,35	5,87	23,03	1,95	4,20	1,31	9,80	176,16	72,00	39,84	38,64
VM35	8,55	5,98	23,50	1,99	4,30	1,31	9,89	175,13	72,00	40,87	40,19
VM36	8,81	6,13	24,20	2,04	4,43	1,31	10,47	176,13	72,00	39,87	42,55
VM37	9,01	6,24	24,67	2,08	4,53	1,31	10,55	175,14	72,00	40,86	44,17
VM38	9,27	6,40	25,38	2,13	4,66	1,31	11,14	176,10	72,00	39,90	46,64
VM39	9,48	6,50	25,85	2,16	4,77	1,31	11,21	175,15	72,00	40,85	48,33
VM40	9,73	6,66	26,55	2,21	4,89	1,31	11,80	176,08	72,00	39,92	50,92
VM41	9,96	7,32	27,73	2,43	5,01	1,66	9,23	177,46	65,00	52,54	57,16
VM42	10,22	7,49	28,43	2,49	5,13	1,66	9,63	178,27	65,00	51,73	60,02
VM43	10,42	7,60	28,90	2,52	5,23	1,66	9,74	177,47	65,00	52,53	61,97
VM44	10,67	7,76	29,61	2,58	5,36	1,66	10,15	178,26	65,00	51,74	64,95
VM45	10,87	7,87	30,08	2,61	5,46	1,66	10,26	177,49	65,00	52,52	66,98
VM46	11,13	8,04	30,78	2,67	5,59	1,66	10,67	178,25	65,00	51,75	70,06
VM47	11,33	8,15	31,25	2,71	5,69	1,66	10,77	177,50	65,00	52,50	72,17
VM48	11,58	8,31	31,96	2,76	5,82	1,66	11,18	178,24	65,00	51,76	75,37
VM49	11,78	8,42	32,43	2,80	5,92	1,66	11,29	177,51	65,00	52,49	77,55
VM50	12,03	8,59	33,13	2,85	6,04	1,66	11,70	178,23	65,00	51,77	80,87

Profiles

VN

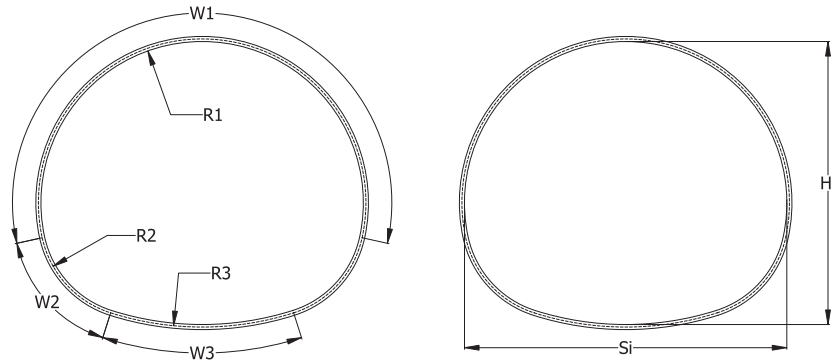


VN	Si-inner [m]	Hi-inner [m]	Periphery-in axis [m]	x [m]	R1-in axis [m]	R2-in axis [m]	R3-in axis [m]	W1[°]	W2[°]	W3[°]	A-inner [m²]
VN1	2,14	1,64	6,11	0,56	1,15	0,63	1,55	129,15	85,00	60,85	2,70
VN2	2,24	1,68	6,34	0,57	1,18	0,63	1,77	136,76	85,00	53,24	2,91
VN3	2,35	1,73	6,58	0,59	1,27	0,63	1,73	127,73	85,00	62,27	3,12
VN4	2,97	2,00	7,99	0,68	1,63	0,63	2,25	124,11	85,00	65,89	4,53
VN5	3,35	2,19	8,93	0,74	1,79	0,63	2,97	135,61	85,00	54,39	5,61
VN6	3,67	2,61	10,10	0,88	1,98	0,98	3,24	122,23	96,00	45,78	7,44
VN7	3,76	2,65	10,34	0,89	2,01	0,98	3,63	127,15	96,00	40,86	7,78
VN8	3,97	2,73	10,81	0,92	2,14	0,98	3,86	126,14	96,00	41,87	8,45
VN9	4,14	2,82	11,28	0,95	2,19	0,98	4,96	135,41	96,00	32,59	9,15
VN10	4,60	2,98	12,22	1,00	2,51	0,98	4,53	123,37	96,00	44,63	10,62
VN11	5,24	3,23	13,63	1,08	2,89	0,98	5,15	120,95	96,00	47,05	13,02
VN12	5,41	3,32	14,10	1,11	2,92	0,98	6,25	129,22	96,00	38,79	13,87
VN13	5,62	3,40	14,57	1,14	3,04	0,98	6,45	128,33	96,00	39,67	14,73
VN14	5,84	3,48	15,04	1,17	3,17	0,98	6,64	127,47	96,00	40,53	15,63
VN15	5,99	3,57	15,51	1,20	3,19	0,98	8,19	135,11	96,00	32,89	16,56
VN16	6,18	3,60	15,74	1,21	3,42	0,98	6,45	122,05	96,00	45,95	17,01
VN17	6,34	3,69	16,21	1,23	3,43	0,98	7,71	129,59	96,00	38,41	17,98
VN18	6,55	3,77	16,68	1,26	3,56	0,98	7,89	128,77	96,00	39,23	18,96
VN19	6,63	3,82	16,92	1,28	3,56	0,98	8,69	132,37	96,00	35,63	19,47
VN20	6,90	3,89	17,39	1,30	3,81	0,98	7,59	123,65	96,00	44,35	20,46
VN21	7,18	4,19	18,33	1,40	3,90	1,12	8,38	127,84	96,00	40,16	23,09
VN22	7,39	4,27	18,80	1,43	4,02	1,12	8,57	127,14	96,00	40,86	24,20
VN23	7,60	4,35	19,27	1,45	4,15	1,12	8,75	126,46	96,00	41,54	25,34
VN24	7,89	4,48	19,97	1,50	4,28	1,12	9,65	128,92	96,00	39,08	27,08
VN25	8,11	4,56	20,44	1,52	4,41	1,12	9,82	128,24	96,00	39,76	28,28
VN26	8,32	4,65	20,91	1,55	4,54	1,12	9,99	127,58	96,00	40,42	29,51
VN27	8,54	4,73	21,38	1,58	4,67	1,12	10,17	126,58	96,00	41,05	30,75
VN28	8,83	4,86	22,09	1,62	4,79	1,12	11,11	129,23	96,00	38,77	32,66
VN29	9,04	4,94	22,56	1,65	4,92	1,12	11,28	128,59	96,00	39,41	33,96
VN30	9,25	5,02	23,03	1,67	5,05	1,12	11,44	127,97	96,00	40,03	35,30
VN31	9,47	5,10	23,50	1,70	5,18	1,12	11,60	127,37	96,00	40,63	36,66
VN32	9,68	5,19	23,97	1,73	5,31	1,12	11,76	126,78	96,00	41,22	38,03
VN33	9,97	5,31	24,67	1,77	5,43	1,12	12,74	128,90	96,00	39,10	40,15
VN34	10,18	5,40	25,14	1,80	5,56	1,12	12,89	128,32	96,00	39,68	41,58
VN35	10,40	5,48	25,61	1,82	5,69	1,12	13,04	127,75	96,00	40,26	43,06

BURIED FLEXIBLE STEEL STRUCTURES

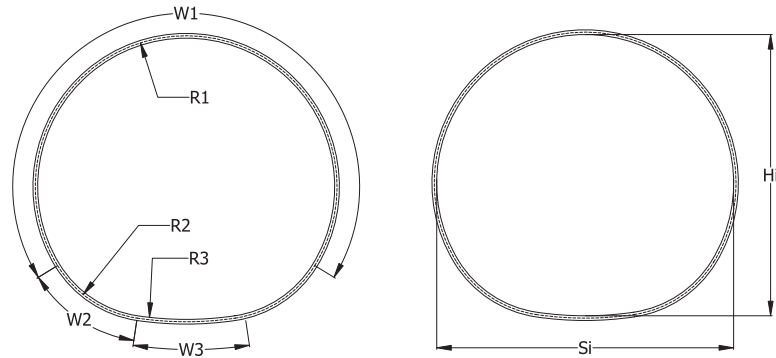
MultiPlate MP200

VR



VR	Si-inner [m]	Hi-inner [m]	Periphery-in axis [m]	x [m]	R1-in axis [m]	R2-in axis [m]	R3-in axis [m]	W1[°]	W2[°]	W3[°]	A-inner [m ²]
VR1	2,84	2,50	8,69	0,84	1,45	0,90	2,67	204,66	60,00	35,34	5,68
VR2	3,17	2,73	9,64	0,92	1,61	0,90	3,49	209,09	60,00	30,91	6,96
VR3	3,24	2,79	9,87	0,94	1,65	0,90	3,94	212,63	60,00	27,38	7,3
VR4	3,64	3,01	10,81	1,01	1,84	0,90	3,46	197,21	60,00	42,79	8,74
VR5	3,78	3,13	11,28	1,05	1,91	0,90	4,12	204,01	60,00	35,99	9,51
VR6	4,03	3,30	11,98	1,11	2,04	0,90	4,57	204,67	60,00	35,33	10,72
VR7	4,17	3,43	12,46	1,15	2,11	0,90	5,52	210,72	60,00	29,28	11,58
VR8	4,58	3,64	13,39	1,22	2,31	0,90	4,79	197,80	60,00	42,20	13,35
VR9	4,78	3,83	14,10	1,28	2,42	0,90	6,00	206,32	60,00	33,68	14,79
VR10	4,91	3,95	14,57	1,32	2,48	0,90	7,11	211,59	60,00	28,41	15,78
VR11	5,27	4,10	15,27	1,37	2,66	0,90	5,70	197,47	60,00	42,53	17,3
VR12	5,52	4,27	15,98	1,43	2,79	0,90	6,13	198,23	60,00	41,77	18,91
VR13	5,77	4,45	16,68	1,48	2,91	0,90	6,56	198,94	60,00	41,06	20,59
VR14	5,96	4,64	17,39	1,55	3,01	0,90	7,94	206,06	60,00	33,94	22,37
VR15	6,17	5,16	18,33	1,72	3,11	1,57	5,91	199,01	60,00	40,99	25,56
VR16	6,39	5,34	19,03	1,78	3,22	1,57	6,92	204,96	60,00	35,04	27,54
VR17	6,64	5,52	19,74	1,84	3,34	1,57	7,38	205,32	60,00	34,68	29,58
VR18	6,89	5,69	20,45	1,89	3,47	1,57	7,84	205,67	60,00	34,33	31,69
VR19	7,17	5,94	21,38	1,98	3,61	1,57	9,84	212,64	60,00	27,36	34,64
VR20	7,32	5,98	21,62	1,99	3,69	1,57	8,36	204,59	60,00	35,42	35,37
VR21	7,57	6,15	22,33	2,05	3,81	1,57	8,83	204,93	60,00	35,07	37,67
VR22	7,85	6,40	23,27	2,13	3,95	1,57	10,86	211,47	60,00	28,53	40,87
VR23	8,07	6,50	23,74	2,16	4,06	1,57	9,78	205,56	60,00	34,44	42,48
VR24	8,26	6,61	24,21	2,20	4,15	1,57	9,80	204,28	60,00	35,72	44,13
VR25	8,51	6,79	24,91	2,26	4,28	1,57	10,27	204,60	60,00	35,40	46,69

VT

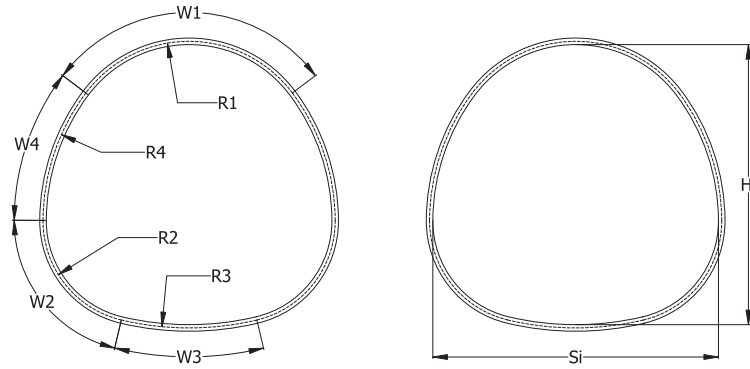


VT	Si-inner [m]	Hi-inner [m]	Periphery-in axis [m]	x [m]	R1-in axis [m]	R2-in axis [m]	R3-in axis [m]	W1[°]	W2[°]	W3[°]	A-inner [m²]
VT1	2,83	2,68	8,93	0,90	1,44	1,08	3,18	243,05	50,00	16,95	6,05
VT2	3,25	2,98	10,11	1,00	1,65	1,08	3,01	228,63	50,00	31,37	7,76
VT3	3,32	3,05	10,34	1,02	1,69	1,08	3,31	231,51	50,00	28,49	8,13
VT4	3,40	3,11	10,57	1,04	1,72	1,08	3,66	234,28	50,00	25,73	8,51
VT5	3,56	3,23	11,05	1,08	1,81	1,08	3,70	230,92	50,00	29,08	9,27
VT6	3,71	3,36	11,52	1,13	1,88	1,08	4,51	236,11	50,00	23,90	10,09
VT7	3,86	3,49	11,99	1,17	1,96	1,08	5,65	240,94	50,00	19,06	10,93
VT8	4,22	3,72	12,93	1,25	2,14	1,08	4,50	227,07	50,00	32,93	12,7
VT9	4,29	3,79	13,16	1,27	2,17	1,08	4,85	229,46	50,00	30,54	13,16
VT10	4,44	3,92	13,63	1,31	2,24	1,08	5,70	234,03	50,00	25,97	14,13
VT11	4,53	3,97	13,86	1,33	2,29	1,08	5,22	229,06	50,00	30,94	14,61
VT12	4,75	4,17	14,57	1,39	2,40	1,08	6,61	235,55	50,00	24,45	16,13
VT13	5,04	4,75	15,75	1,59	2,55	1,89	4,92	238,12	50,00	21,88	19,17
VT14	5,19	4,88	16,22	1,63	2,62	1,89	5,81	241,47	50,00	18,53	30,22
VT15	5,45	5,06	16,92	1,69	2,75	1,89	4,91	229,85	50,00	30,15	22,13
VT16	5,68	5,25	17,63	1,75	2,87	1,89	5,89	234,84	50,00	25,16	24,01
VT17	5,92	5,43	18,33	1,81	2,99	1,89	6,31	234,38	50,00	25,62	25,96
VT18	6,22	5,69	19,27	1,90	3,14	1,89	8,24	240,38	50,00	19,62	28,69
VT19	6,42	5,80	19,74	1,93	3,24	1,89	6,46	228,72	50,00	31,29	30,07
VT20	6,50	5,86	19,98	1,95	3,28	1,89	6,79	230,23	50,00	29,77	30,8
VT21	6,72	6,06	20,68	2,02	3,39	1,89	7,95	234,61	50,00	25,39	33
VT22	7,02	6,32	21,62	2,10	3,53	1,89	10,13	240,06	50,00	19,94	36,04
VT23	7,15	6,36	21,86	2,11	3,60	1,89	7,58	228,02	50,00	31,98	36,81
VT24	7,40	6,54	22,56	2,17	3,72	1,89	7,95	227,81	50,00	32,19	39,19
VT25	7,52	6,68	23,03	2,22	3,79	1,89	9,62	234,80	50,00	25,20	40,84
VT26	7,64	6,72	23,26	2,24	3,85	1,89	8,32	227,62	50,00	32,38	41,65
VT27	7,76	6,87	23,74	2,28	3,91	1,89	10,01	234,43	50,00	25,57	43,37
VT28	8,07	7,12	24,68	2,36	4,06	1,89	10,91	235,31	50,00	24,69	46,83
VT29	8,27	7,23	25,14	2,40	4,16	1,89	9,80	229,79	50,00	30,21	48,59
VT30	8,44	7,35	25,62	2,44	4,25	1,89	9,78	228,33	50,00	31,67	50,41
VT31	8,56	7,49	26,08	2,49	4,30	1,89	11,67	234,61	50,00	25,39	52,29
VT32	8,66	7,54	26,32	2,51	4,35	1,89	11,05	231,96	50,00	28,04	53,2
VT33	8,87	7,74	27,02	2,57	4,46	1,89	12,60	235,42	50,00	24,58	56,08
VT34	9,00	7,95	27,50	2,64	4,52	2,15	11,91	235,12	50,00	24,88	58,3
VT35	9,24	8,14	28,20	2,70	4,65	2,15	12,29	234,81	50,00	25,19	61,28

BURIED FLEXIBLE STEEL STRUCTURES

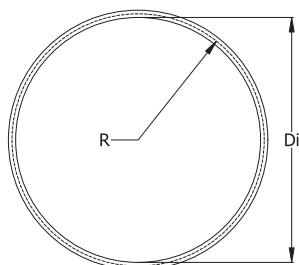
MultiPlate MP200

VF



VF	Si-inner [m]	Hi-inner [m]	Periphery-in axis [m]	x [m]	R1-in axis [m]	R2-in axis [m]	R3-in axis [m]	R4-in axis [m]	W1 [°]	W2 [°]	W3 [°]	W4 [°]	A-inner [m²]
VF1	1,96	1,92	6,34	0,66	0,89	0,70	2,02	1,47	106,27	76,94	26,71	36,57	2,97
VF2	2,62	2,26	7,99	0,76	1,25	0,70	3,17	1,87	118,75	76,94	29,77	28,80	4,71
VF3	2,85	2,49	8,69	0,84	1,16	0,70	3,61	1,98	80,99	76,94	29,88	47,62	5,56
VF4	3,39	3,18	10,57	1,07	1,47	1,22	3,19	2,10	73,44	77,26	29,59	51,23	8,49
VF5	3,54	3,07	10,81	1,03	1,48	0,70	4,93	2,83	99,92	76,94	30,02	38,09	8,56
VF6	3,77	3,24	11,51	1,08	1,69	0,70	5,35	3,35	119,68	76,94	30,22	28,11	9,72
VF7	4,32	3,81	13,16	1,27	1,97	1,22	4,97	2,94	102,42	77,26	29,80	36,63	13,08
VF8	4,55	4,04	13,86	1,35	1,86	1,22	5,42	3,08	79,52	77,26	29,81	48,08	14,48

VC

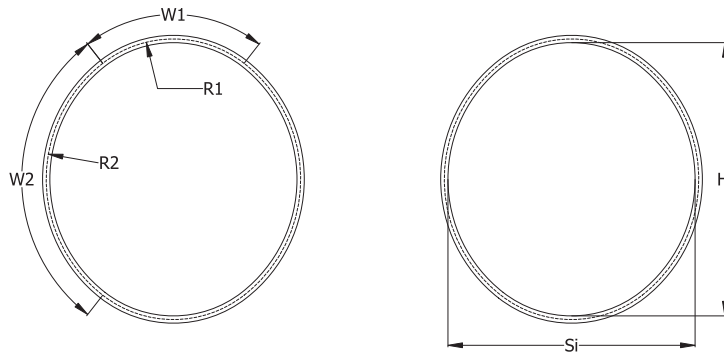


VC	D-inner [m]	Periphery-in axis [m]	x [m]	R-in axis [m]	A-inner [m]	VC	D-inner [m]	Periphery-in axis [m]	x [m]	R-in axis[m]	A-inner[m]
VC1	1,52	4,93	0,52	0,78	1,79	VC41	4,51	14,33	1,51	2,28	15,92
VC2	1,59	5,17	0,54	0,82	1,97	VC42	4,59	14,57	1,53	2,32	16,45
VC3	1,67	5,40	0,57	0,86	2,16	VC43	4,66	14,80	1,55	2,36	17,00
VC4	1,74	5,64	0,59	0,90	2,36	VC44	4,74	15,04	1,58	2,39	17,54
VC5	1,82	5,88	0,62	0,93	2,57	VC45	4,81	15,27	1,60	2,43	18,11
VC6	1,89	6,11	0,64	0,97	2,79	VC46	4,89	15,51	1,63	2,47	18,67
VC7	1,97	6,34	0,67	1,01	3,01	VC47	4,96	15,74	1,65	2,50	19,24
VC8	2,04	6,58	0,69	1,05	3,25	VC48	5,04	15,98	1,68	2,54	19,84
VC9	2,12	6,81	0,72	1,08	3,49	VC49	5,11	16,21	1,70	2,58	20,43
VC10	2,19	7,05	0,74	1,12	3,75	VC50	5,19	16,45	1,73	2,62	21,04
VC11	2,27	7,28	0,76	1,16	4,00	VC51	5,26	16,68	1,75	2,65	21,65
VC12	2,34	7,52	0,79	1,20	4,27	VC52	5,33	16,92	1,78	2,69	22,26
VC13	2,42	7,75	0,81	1,23	4,55	VC53	5,41	17,15	1,80	2,73	22,90
VC14	2,49	7,99	0,84	1,27	4,84	VC54	5,48	17,39	1,83	2,77	23,53
VC15	2,57	8,22	0,86	1,31	5,14	VC55	5,56	17,63	1,85	2,80	24,19
VC16	2,64	8,46	0,89	1,35	5,44	VC56	5,63	17,86	1,88	2,84	24,84
VC17	2,72	8,69	0,91	1,38	5,75	VC57	5,71	18,09	1,90	2,88	25,50
VC18	2,79	8,93	0,94	1,42	6,08	VC58	5,78	18,33	1,93	2,92	26,18
VC19	2,87	9,16	0,96	1,46	6,41	VC59	5,86	18,56	1,95	2,95	26,86
VC20	2,94	9,40	0,99	1,50	6,75	VC60	5,93	18,80	1,97	2,99	27,56
VC21	3,02	9,63	1,01	1,53	7,10	VC61	6,01	19,03	2,00	3,03	28,26
VC22	3,09	9,87	1,04	1,57	7,45	VC62	6,08	19,27	2,02	3,07	28,96
VC23	3,17	10,10	1,06	1,61	7,82	VC63	6,16	19,50	2,05	3,10	29,69
VC24	3,24	10,34	1,09	1,64	8,19	VC64	6,23	19,74	2,07	3,14	30,41
VC25	3,32	10,57	1,11	1,68	8,59	VC65	6,31	19,97	2,10	3,18	31,15
VC26	3,39	10,81	1,14	1,72	8,97	VC66	6,38	20,21	2,12	3,22	31,89
VC27	3,46	11,04	1,16	1,76	9,37	VC67	6,46	20,44	2,15	3,25	32,63
VC28	3,54	11,28	1,18	1,79	9,79	VC68	6,53	20,68	2,17	3,29	33,41
VC29	3,61	11,51	1,21	1,83	10,20	VC69	6,61	20,91	2,20	3,33	34,17
VC30	3,69	11,75	1,23	1,87	10,64	VC70	6,68	21,15	2,22	3,37	34,96
VC31	3,76	11,98	1,26	1,91	11,07	VC71	6,76	21,38	2,25	3,40	35,74
VC32	3,84	12,22	1,28	1,94	11,51	VC72	6,83	21,62	2,27	3,44	36,53
VC33	3,90	12,45	1,31	1,98	11,97	VC73	6,91	21,85	2,30	3,48	37,35
VC34	3,99	12,69	1,33	2,02	12,43	VC74	6,98	22,09	2,32	3,51	38,16
VC35	4,06	12,92	1,36	2,06	12,91	VC75	7,06	22,32	2,34	3,55	38,99
VC36	4,14	13,16	1,38	2,09	13,38	VC76	7,13	22,56	2,37	3,59	39,82
VC37	4,21	13,39	1,41	2,13	13,87	VC77	7,20	22,79	2,39	3,63	40,65
VC38	4,29	13,63	1,43	2,17	14,37	VC78	7,28	23,03	2,42	3,66	41,51
VC39	4,36	13,86	1,46	2,21	14,88	VC79	7,35	23,26	2,44	3,70	42,36
VC40	4,44	14,10	1,48	2,24	15,40	VC80	7,43	23,50	2,47	3,74	43,24

BURIED FLEXIBLE STEEL STRUCTURES

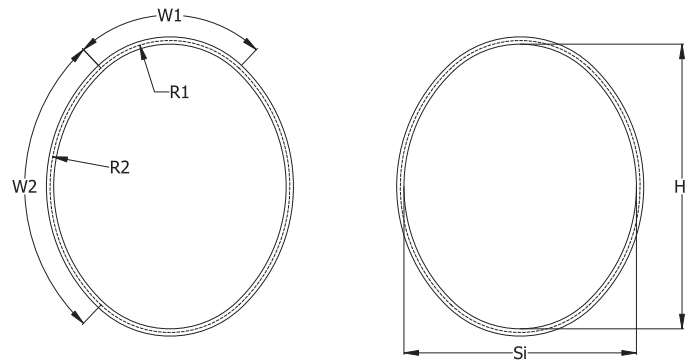
MultiPlate MP200

VE



VE	Si-inner [m]	Hi-inner [m]	Periphery-in axis [m]	x [m]	R1-in axis [m]	R2-in axis [m]	W1[°]	W2[°]	A-inner [m²]
VE1	1,52	1,68	5,17	0,57	0,71	0,91	76,00	104,00	1,96
VE2	1,66	1,83	5,64	0,62	0,76	0,98	70,40	109,60	2,35
VE3	1,93	2,15	6,58	0,73	0,93	1,20	101,40	78,60	3,23
VE4	2,08	2,31	7,05	0,78	0,99	1,27	95,20	84,80	3,73
VE5	2,21	2,46	7,52	0,83	1,06	1,37	101,40	78,60	4,25
VE6	2,51	2,78	8,46	0,93	1,17	1,49	80,60	99,40	5,42
VE7	2,65	2,93	8,93	0,99	1,24	1,58	86,60	93,40	6,05
VE8	2,80	3,09	9,4	1,04	1,30	1,66	82,80	97,20	6,72
VE9	3,09	3,41	10,34	1,14	1,39	1,80	67,60	112,40	8,17
VE10	3,23	3,56	10,81	1,19	1,47	1,89	73,00	107,00	8,94
VE11	3,34	3,72	11,28	1,24	1,59	2,05	101,40	78,60	9,74
VE12	3,53	3,88	11,75	1,30	1,55	2,03	60,60	119,40	10,60
VE13	3,65	4,03	12,22	1,35	1,70	2,17	87,00	93,00	11,47
VE14	3,78	4,19	12,69	1,40	1,77	2,27	91,00	89,00	12,38
VE15	3,96	4,35	13,16	1,45	1,75	2,27	61,60	118,40	13,34
VE16	4,08	4,50	13,63	1,50	1,88	2,39	78,80	101,20	14,32
VE17	4,19	4,66	14,1	1,56	1,99	2,57	101,40	78,60	15,33
VE18	4,36	4,82	15,57	1,61	2,01	2,57	80,40	99,60	16,39
VE19	4,51	4,98	15,04	1,66	2,07	2,64	78,00	102,00	17,48
VE20	4,63	5,13	15,51	1,71	2,18	2,78	92,80	87,20	18,60
VE21	4,78	5,29	15,98	1,76	2,23	2,85	90,40	89,60	19,76
VE22	4,93	5,45	16,45	1,81	2,29	2,93	88,00	92,00	20,95
VE23	5,04	5,61	16,92	1,87	2,39	3,08	101,40	73,60	22,17
VE24	5,19	5,76	17,39	1,92	2,45	3,15	98,80	81,20	23,44
VE25	5,33	5,92	17,86	1,97	2,52	3,25	101,40	78,60	24,74
VE26	5,47	6,08	18,33	2,02	2,58	3,32	99,00	81,00	26,07
VE27	5,61	6,24	18,8	2,07	2,65	3,43	101,40	78,60	27,44
VE28	5,76	6,39	19,27	2,13	2,70	3,47	94,60	85,40	28,85
VE29	5,90	6,55	19,74	2,18	2,78	3,57	97,00	83,00	30,28
VE30	6,05	6,71	20,21	2,23	2,84	3,63	94,80	85,20	31,76
VE31	6,17	6,86	20,68	2,28	2,92	3,77	101,40	78,60	33,26
VE32	6,33	7,02	21,15	2,33	2,99	3,83	99,20	80,80	34,81
VE33	6,46	7,18	21,62	2,39	3,05	3,94	101,40	78,60	36,38
VE34	6,61	7,34	22,09	2,44	3,10	3,98	95,40	84,60	38,01
VE35	6,75	7,49	22,56	2,49	3,18	4,07	97,40	82,60	39,65

VG

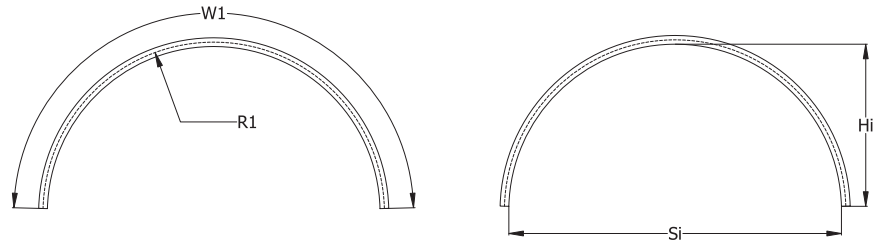


VG	Si-inner [m]	Hi-inner [m]	Periphery-in axis [m]	x [m]	R1-in axis [m]	R2-in axis [m]	W1 [°]	W2 [°]	A-inner[m ²]
VG1	1,43	1,76	5,17	0,60	0,62	1,01	87,00	93,00	1,94
VG2	1,57	1,92	5,64	0,65	0,66	1,09	81,20	98,80	2,32
VG3	1,80	2,25	6,58	0,76	0,83	1,42	113,60	66,40	3,18
VG4	1,94	2,42	7,05	0,81	0,88	1,47	107,00	73,00	3,67
VG5	2,07	2,58	7,52	0,87	0,95	1,62	113,60	66,40	4,19
VG6	2,37	2,91	8,46	0,98	1,02	1,68	92,00	88,00	5,35
VG7	2,49	3,08	8,93	1,03	1,10	1,81	98,20	81,80	5,97
VG8	2,63	3,24	9,40	1,09	1,14	1,88	94,00	86,00	6,63
VG9	2,93	3,57	10,34	1,20	1,20	1,99	78,40	101,60	8,07
VG10	3,06	3,73	10,81	1,25	1,28	2,10	84,00	96,00	8,83
VG11	3,12	3,90	11,28	1,30	1,42	2,43	113,60	66,40	9,60
VG12	3,35	4,07	11,75	1,36	1,32	2,23	71,20	108,80	10,47
VG13	3,43	4,23	12,22	1,41	1,50	2,48	98,60	81,40	11,31
VG14	3,55	4,39	12,69	1,47	1,57	2,61	102,60	77,40	12,21
VG15	3,76	4,56	13,16	1,52	1,49	2,50	72,20	107,80	13,19
VG16	3,85	4,72	13,63	1,57	1,64	2,69	90,00	90,00	14,14
VG17	3,92	4,89	14,10	1,63	1,78	3,04	113,60	66,40	15,10
VG18	4,12	5,05	14,57	1,68	1,76	2,89	91,60	88,40	16,18
VG19	4,26	5,22	15,04	1,74	1,81	2,96	89,20	90,80	17,26
VG20	4,35	5,38	15,51	1,79	1,93	3,21	104,60	75,40	18,34
VG21	4,49	5,54	15,98	1,85	1,98	3,28	102,00	78,00	19,49
VG22	4,64	5,71	16,45	1,90	2,03	3,35	99,60	80,40	20,67
VG23	4,71	5,88	16,92	1,96	2,13	3,65	113,60	66,40	21,85
VG24	4,86	6,04	17,39	2,01	2,19	3,70	110,80	69,20	23,11
VG25	4,98	6,21	17,86	2,06	2,25	3,85	113,60	66,40	24,37
VG26	5,12	6,37	18,33	2,12	2,30	3,90	111,00	69,00	25,70
VG27	5,24	6,54	18,80	2,17	2,37	4,05	113,60	66,40	27,04
VG28	5,40	6,70	19,27	2,23	2,40	4,02	106,40	73,60	28,45
VG29	5,53	6,86	19,74	2,28	2,47	4,16	108,80	71,20	29,86
VG30	5,67	7,03	20,21	2,34	2,52	4,23	106,80	73,20	31,31
VG31	5,77	7,19	20,68	2,39	2,61	4,46	113,60	66,40	32,78
VG32	5,91	7,36	21,15	2,44	2,66	4,51	111,40	68,60	34,31
VG33	6,03	7,52	21,62	2,50	2,73	4,66	113,60	66,40	35,85
VG34	6,20	7,68	22,09	2,55	2,76	4,62	107,20	72,80	37,48
VG35	6,32	7,85	22,56	2,61	2,83	4,77	109,40	70,60	39,09

BURIED FLEXIBLE STEEL STRUCTURES

MultiPlate MP200

VA



VA	Si-inner [m]	Hi-inner [m]	Periphery-in axis [m]	x [m]	R1-in axis [m]	W1[°]	A-inner [m²]
VA1	1,70	0,82	2,70	0,28	0,88	177,07	1,10
VA2	1,95	0,86	2,94	0,30	1,01	167,44	1,30
VA3	2,45	1,07	3,64	0,36	1,26	165,79	2,01
VA4	2,95	1,28	4,35	0,43	1,51	164,68	2,88
VA5	2,95	1,40	4,58	0,47	1,50	174,97	3,23
VA6	3,20	1,32	4,58	0,45	1,65	158,94	3,18
VA7	3,20	1,45	4,82	0,49	1,63	169,20	3,56
VA8	3,45	1,36	4,82	0,46	1,80	153,66	3,49
VA9	3,45	1,61	5,29	0,54	1,75	172,86	4,31
VA10	3,70	1,53	5,29	0,51	1,91	158,93	4,25
VA11	3,70	1,65	5,52	0,56	1,88	167,89	4,69
VA12	3,70	1,78	5,76	0,60	1,88	175,90	5,13
VA13	3,95	1,56	5,52	0,53	2,05	154,32	4,61
VA14	3,95	1,82	5,99	0,61	2,00	171,25	5,55
VA15	3,95	1,94	6,23	0,65	2,00	178,47	6,02
VA16	4,20	1,73	5,99	0,58	2,16	158,91	5,48
VA17	4,20	1,86	6,23	0,63	2,14	166,88	5,99
VA18	4,20	1,99	6,46	0,67	2,13	174,09	6,43
VA19	4,45	1,77	6,23	0,59	2,30	154,84	5,88
VA20	4,45	1,90	6,46	0,64	2,27	162,77	6,42
VA21	4,45	2,03	6,70	0,68	2,26	169,96	6,95
VA22	4,45	2,15	6,93	0,72	2,25	176,52	7,48
VA23	4,70	1,81	6,46	0,61	2,45	151,00	6,30
VA24	4,70	1,94	6,70	0,65	2,41	158,96	6,87
VA25	4,70	2,07	6,93	0,69	2,39	166,07	7,43
VA26	4,70	2,20	7,17	0,73	2,38	172,68	7,99
VA27	4,70	2,32	7,40	0,77	2,38	178,63	8,54
VA28	4,95	1,98	6,93	0,66	2,56	155,24	7,32
VA29	4,95	2,11	7,17	0,71	2,53	162,39	7,91
VA30	4,95	2,24	7,40	0,75	2,51	168,92	8,50
VA31	4,95	2,36	7,64	0,79	2,50	174,93	9,09
VA32	4,95	2,48	7,88	0,83	2,50	180,49	9,68
VA33	5,20	2,02	7,17	0,68	2,71	151,78	7,78
VA34	5,20	2,15	7,40	0,72	2,67	158,90	8,41
VA35	5,20	2,28	7,64	0,76	2,65	165,41	9,03
VA36	5,20	2,40	7,87	0,80	2,63	171,41	9,65
VA37	5,20	2,53	8,11	0,84	2,63	177,02	10,26
VA38	5,45	2,19	7,64	0,73	2,81	155,58	8,91
VA39	5,45	2,32	7,87	0,78	2,78	162,07	9,56
VA40	5,45	2,45	8,11	0,82	2,76	168,06	10,22
VA41	5,45	2,57	8,34	0,86	2,75	173,60	10,86
VA42	5,45	2,69	8,58	0,90	2,75	178,76	11,50
VA43	5,70	2,22	7,87	0,74	2,96	152,42	9,42
VA44	5,70	2,36	8,11	0,79	2,92	158,89	10,10
VA45	5,70	2,49	8,34	0,83	2,90	164,86	10,79
VA46	5,70	2,61	8,58	0,87	2,88	170,39	11,47
VA47	5,70	2,73	8,81	0,91	2,88	175,55	12,14
VA48	5,95	2,40	8,34	0,80	3,07	155,90	10,66
VA49	5,95	2,53	8,58	0,84	3,04	161,81	11,37
VA50	5,95	2,65	8,81	0,89	3,02	167,33	12,08

Profiles

VA	SI-inner [m]	HI-inner [m]	Periphery-in axis [m]	x [m]	R1-in axis [m]	W1[°]	A-inner [m²]
VA50	5,95	2,65	8,81	0,89	3,02	167,33	12,08
VA51	5,95	2,78	9,05	0,93	3,01	172,47	12,78
VA52	5,95	2,90	9,28	0,97	3,00	177,29	13,48
VA53	6,20	2,43	8,58	0,81	3,21	152,95	11,21
VA54	6,20	2,57	8,81	0,86	3,18	158,92	11,96
VA55	6,20	2,69	9,05	0,90	3,15	164,39	12,70
VA56	6,20	2,82	9,28	0,94	3,14	169,53	13,44
VA57	6,20	2,94	9,52	0,98	3,13	174,34	14,17
VA58	6,20	3,06	9,75	1,02	3,13	178,85	14,90
VA59	6,45	2,47	8,81	0,82	3,36	150,17	11,77
VA60	6,45	2,60	9,05	0,87	3,32	156,09	12,56
VA61	6,45	2,73	9,28	0,91	3,29	161,58	13,33
VA62	6,45	2,86	9,52	0,95	3,27	166,71	14,10
VA63	6,45	2,99	9,75	1,00	3,26	171,55	14,87
VA64	6,45	3,11	9,99	1,04	3,25	176,06	15,63
VA65	6,70	2,64	9,28	0,88	3,47	153,40	13,16
VA66	6,70	2,77	9,52	0,92	3,43	158,88	13,97
VA67	6,70	2,90	9,75	0,97	3,41	163,99	14,77
VA68	6,70	3,03	9,99	1,01	3,39	168,79	15,57
VA69	6,70	3,15	10,22	1,05	3,38	173,29	16,35
VA70	6,70	3,27	10,46	1,09	3,38	177,54	17,15
VA71	6,95	2,67	9,52	0,89	3,62	150,82	13,76
VA72	6,95	2,81	9,75	0,94	3,58	156,28	14,61
VA73	6,95	2,94	9,99	0,98	3,55	161,39	15,44
VA74	6,95	3,07	10,22	1,02	3,52	166,17	16,27
VA75	6,95	3,19	10,46	1,06	3,51	170,67	17,10
VA76	6,95	3,32	10,69	1,10	3,50	174,91	17,92
VA77	6,95	3,44	10,93	1,14	3,50	178,92	18,74
VA78	7,20	2,85	9,99	0,95	3,72	153,79	15,27
VA79	7,20	2,98	10,22	0,99	3,69	158,88	16,13
VA80	7,20	3,11	10,46	1,04	3,66	163,65	16,99
VA81	7,20	3,24	10,69	1,08	3,64	168,14	17,85
VA82	7,20	3,36	10,93	1,12	3,63	172,38	18,71
VA83	7,20	3,48	11,16	1,16	3,63	176,39	19,55
VA84	7,45	2,88	10,22	0,96	3,87	151,38	15,93
VA85	7,45	3,02	10,46	1,01	3,83	156,46	16,82
VA86	7,45	3,16	10,69	1,05	3,80	161,26	17,72
VA87	7,45	3,28	10,93	1,09	3,78	165,70	18,61
VA88	7,45	3,40	11,16	1,13	3,76	169,93	19,49
VA89	7,45	3,53	11,40	1,17	3,75	173,94	20,37
VA90	7,45	3,64	11,63	1,21	3,75	177,74	21,25
VA91	7,70	3,05	10,70	1,02	3,98	154,12	17,53
VA92	7,70	3,19	11,03	1,06	3,94	152,90	18,46
VA93	7,70	3,32	11,16	1,10	3,92	163,35	19,37
VA94	7,70	3,46	11,40	1,15	3,90	167,61	20,29
VA95	7,70	3,57	11,63	1,19	3,88	171,57	21,20
VA96	7,70	3,69	11,87	1,23	3,88	175,37	22,11
VA97	7,70	3,81	12,10	1,27	3,88	178,78	23,02
VA98	7,95	3,09	10,93	1,03	4,12	151,57	18,23
VA99	7,95	3,22	11,16	1,07	4,08	156,61	19,19
VA100	7,95	3,36	11,40	1,12	4,05	161,07	20,15
VA101	7,95	3,49	11,63	1,16	4,03	165,29	21,10
VA102	7,95	3,61	11,87	1,20	4,02	169,29	22,04
VA103	7,95	3,73	12,10	1,24	4,01	173,08	22,98
VA104	7,95	3,85	12,34	1,28	4,00	176,69	23,91
VA105	8,20	3,26	11,40	1,09	4,23	154,41	19,94
VA106	8,20	3,40	11,63	1,13	4,20	158,87	20,93
VA107	8,20	3,53	11,87	1,17	4,17	163,08	21,91
VA108	8,20	3,66	12,10	1,22	4,15	167,07	22,89
VA109	8,20	3,78	12,34	1,26	4,14	170,86	23,86
VA110	8,20	3,90	12,57	1,30	4,13	174,47	24,82

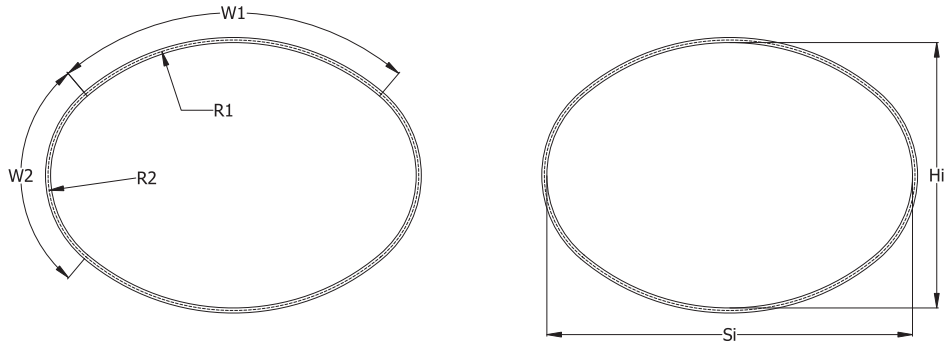
BURIED FLEXIBLE STEEL STRUCTURES

MultiPlate MP200

VA	SI-inner [m]	HI-inner [m]	Periphery-in axis [m]	x [m]	R1-in axis [m]	W1[°]	A-inner [m²]
VA111	8,20	4,02	12,81	1,34	4,13	177,90	25,78
VA112	8,45	3,30	11,63	1,10	4,38	152,29	20,69
VA113	8,45	3,43	11,87	1,14	4,34	156,74	21,72
VA114	8,45	3,56	12,10	1,19	4,31	160,94	22,73
VA115	8,45	3,69	12,34	1,23	4,29	164,92	23,74
VA116	8,45	3,82	12,57	1,27	4,27	168,71	24,74
VA117	8,45	3,94	12,81	1,31	4,26	172,31	25,74
VA118	8,45	4,06	13,04	1,35	4,25	175,78	26,74
VA119	8,45	4,18	13,28	1,39	4,25	179,03	27,74
VA120	8,70	3,33	11,87	1,11	4,53	150,24	21,45
VA121	8,70	3,47	11,90	1,15	4,48	154,67	22,52
VA122	8,70	3,60	12,34	1,20	4,45	158,87	23,50
VA123	8,70	3,67	12,57	1,24	4,42	162,84	24,60
VA124	8,70	3,86	12,81	1,28	4,40	166,62	25,64
VA125	8,70	3,99	13,05	1,33	4,39	170,22	26,67
VA126	8,70	4,11	13,28	1,37	4,38	173,65	27,69
VA127	8,70	4,23	13,51	1,41	4,38	176,94	28,72
VA128	8,95	3,51	12,34	1,17	4,63	152,67	23,32
VA129	8,95	3,64	12,57	1,21	4,59	156,86	24,40
VA130	8,95	3,77	12,81	1,25	4,56	160,83	25,47
VA131	8,95	3,90	13,05	1,30	4,54	164,60	26,55
VA132	8,95	4,03	13,28	1,34	4,52	168,19	27,61
VA133	8,95	4,16	13,51	1,38	4,51	171,62	28,66
VA134	8,95	4,27	13,75	1,42	4,50	174,90	29,72
VA135	8,95	4,39	13,98	1,46	4,50	178,04	30,77
VA136	9,20	3,54	12,57	1,18	4,78	150,73	24,13
VA137	9,20	3,68	12,81	1,22	4,74	154,90	25,25
VA138	9,20	3,81	13,04	1,27	4,70	158,89	26,35
VA139	9,20	3,94	13,28	1,31	4,68	162,63	27,45
VA140	9,20	4,07	13,51	1,35	4,66	166,22	28,54
VA141	9,20	4,19	13,75	1,39	4,64	169,65	29,63
VA142	9,20	4,32	13,98	1,43	4,63	172,95	30,73
VA143	9,20	4,44	14,22	1,47	4,63	176,06	31,80
VA144	9,20	4,56	14,45	1,51	4,63	179,07	32,89
VA145	9,45	3,71	13,04	1,24	4,88	153,01	26,09
VA146	9,45	3,85	13,28	1,28	4,85	156,96	27,23
VA147	9,45	3,98	13,51	1,32	4,82	160,72	28,37
VA148	9,45	4,11	13,75	1,37	4,79	164,30	29,50
VA149	9,45	4,23	13,98	1,41	4,78	167,73	30,62
VA150	9,45	4,36	14,22	1,45	4,76	171,00	31,73
VA151	9,45	4,48	14,45	1,49	4,76	174,14	32,86
VA152	9,45	4,60	14,69	1,53	4,75	177,14	33,96
VA153	9,45	4,72	14,93	1,57	4,75	180,03	35,08
VA154	9,70	3,75	13,28	1,25	5,03	151,16	26,95
VA155	9,70	3,88	13,51	1,29	4,99	155,11	28,13
VA156	9,70	4,02	13,75	1,34	4,96	158,86	29,29
VA157	9,70	4,15	13,98	1,38	4,93	162,44	30,45
VA158	9,70	4,28	14,22	1,42	4,91	165,86	31,61
VA159	9,70	4,40	14,46	1,46	4,90	169,13	32,76
VA160	9,70	4,52	14,69	1,50	4,89	172,26	33,91
VA161	9,70	4,65	14,93	1,54	4,88	175,27	35,06
VA162	9,70	4,77	15,16	1,58	4,88	178,16	36,19
VA163	9,95	3,92	13,75	1,30	5,14	153,31	29,02
VA164	9,95	4,06	13,98	1,35	5,10	157,05	30,23
VA165	9,95	4,19	14,22	1,39	5,07	160,63	31,42
VA166	9,95	4,32	14,45	1,43	5,05	164,07	32,61
VA167	9,95	4,44	14,69	1,48	5,03	167,31	33,79
VA168	9,95	4,57	14,92	1,52	5,02	170,44	34,97
VA169	9,95	4,69	15,16	1,56	5,01	173,44	36,14
VA170	9,95	4,81	15,39	1,60	5,00	176,33	37,32

Profiles

VS

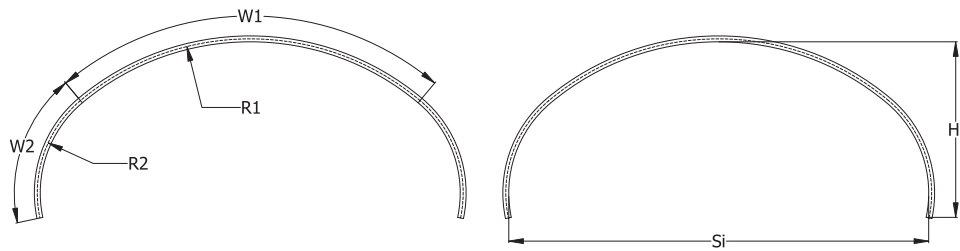


VS	Si-inner [m]	Hi-inner [m]	Periphery-in axis [m]	x [m]	R1-in axis [m]	R2-in axis [m]	W1[°]	W2[°]	A-inner [m ²]
VS1	3,22	2,34	8,93	0,79	2,02	0,94	80,00	100,00	5,83
VS2	3,87	2,57	10,34	0,87	2,52	0,94	80,00	100,00	7,67
VS3	4,61	3,02	12,22	1,01	3,03	1,08	80,00	100,00	10,72
VS4	4,83	3,10	12,69	1,04	3,20	1,08	80,00	100,00	11,49
VS5	5,05	3,17	13,16	1,06	3,37	1,08	80,00	100,00	12,29
VS6	5,55	3,87	15,04	1,29	3,53	1,48	80,00	100,00	16,67
VS7	5,77	3,95	15,51	1,32	3,70	1,48	80,00	100,00	17,64
VS8	5,98	4,03	15,98	1,35	3,87	1,48	80,00	100,00	18,65
VS9	6,20	4,11	16,45	1,37	4,04	1,48	80,00	100,00	19,67
VS10	6,42	4,19	16,92	1,40	4,21	1,48	80,00	100,00	20,72
VS11	6,73	4,47	17,86	1,49	4,38	1,61	80,00	100,00	23,25
VS12	6,94	4,55	18,32	1,52	5,54	1,61	80,00	100,00	24,39
VS13	7,16	4,63	18,80	1,54	4,71	1,61	80,00	100,00	25,55
VS14	7,38	4,71	19,27	1,57	4,98	1,61	80,00	100,00	26,74
VS15	7,88	5,41	21,15	1,80	5,05	2,02	80,00	100,00	33,04
VS16	8,10	5,48	21,62	1,83	5,22	2,02	80,00	100,00	34,40
VS17	8,31	5,56	22,09	1,85	5,38	2,02	80,00	100,00	35,79
VS18	8,53	5,64	22,56	1,88	5,55	2,02	80,00	100,00	37,21
VS19	8,75	5,72	23,03	1,90	5,72	2,02	80,00	100,00	38,64
VS20	8,96	5,80	23,50	1,93	5,89	2,02	80,00	100,00	40,10
VS21	9,18	5,88	23,97	1,96	6,06	2,02	80,00	100,00	41,58
VS22	9,69	6,58	25,85	2,19	6,23	2,42	80,00	100,00	49,37
VS23	9,90	6,65	26,32	2,21	6,39	2,42	80,00	100,00	51,03
VS24	10,12	6,73	26,79	2,24	6,56	2,42	80,00	100,00	52,72
VS25	10,33	6,81	27,26	2,26	6,73	2,42	80,00	100,00	54,43
VS26	10,65	7,10	28,20	2,36	6,90	2,56	80,00	100,00	58,49
VS27	10,86	7,18	28,67	2,38	7,07	2,56	80,00	100,00	60,29
VS28	11,08	7,25	29,14	2,41	7,24	2,56	80,00	100,00	62,12
VS29	11,39	7,54	30,08	2,50	7,40	2,69	80,00	100,00	66,44
VS30	11,61	7,62	30,55	2,53	7,57	2,69	80,00	100,00	68,36

BURIED FLEXIBLE STEEL STRUCTURES

MultiPlate MP200

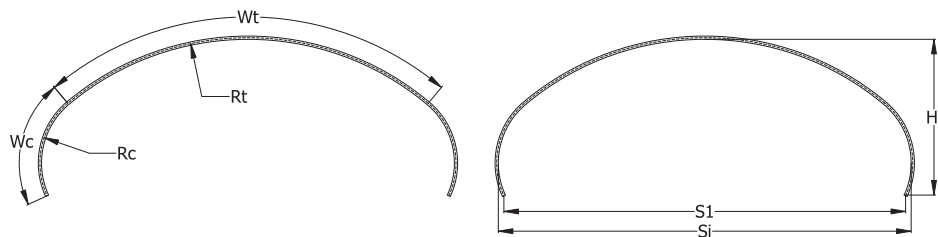
VB



VB	Si-inner [m]	Hi-inner [m]	Periphery-in axis [m]	x [m]	R1-in axis [m]	R2-in axis [m]	W1 [°]	W2 [°]	A-inner [m²]
VB1	3,20	1,34	4,82	0,45	2,02	0,92	80,00	62,00	3,48
VB2	3,85	1,46	5,52	0,49	2,52	0,92	80,00	62,00	4,52
VB3	4,50	1,58	6,23	0,53	3,03	0,92	80,00	62,00	5,66
VB4	4,72	1,62	6,46	0,54	3,20	0,92	80,00	62,00	6,06
VB5	5,40	2,29	8,11	0,77	3,37	1,57	80,00	62,00	10,03
VB6	5,62	2,33	8,34	0,78	3,53	1,57	80,00	62,00	10,59
VB7	5,83	2,37	8,58	0,79	3,70	1,57	80,00	62,00	11,17
VB8	6,05	2,41	8,81	0,80	3,87	1,57	80,00	62,00	11,76
VB9	6,27	2,45	9,05	0,82	4,04	1,57	80,00	62,00	12,36
VB10	6,48	2,49	9,28	0,83	4,21	1,57	80,00	62,00	12,97
VB11	6,70	2,53	9,52	0,84	4,38	1,57	80,00	62,00	13,59
VB12	7,07	2,78	10,22	0,93	4,54	1,79	80,00	62,00	15,83
VB13	7,29	2,82	10,46	0,94	4,71	1,79	80,00	62,00	16,52
VB14	7,50	2,86	10,69	0,95	4,88	1,79	80,00	62,00	17,22
VB15	7,72	2,90	10,93	0,97	5,05	1,79	80,00	62,00	17,94
VB16	7,94	2,94	11,16	0,98	5,22	1,79	80,00	62,00	18,66
VB17	8,15	2,97	11,40	0,99	5,38	1,79	80,00	62,00	19,40
VB18	8,37	3,01	11,63	1,00	5,55	1,79	80,00	62,00	20,15
VB19	9,05	3,69	13,28	1,23	5,72	2,44	80,00	62,00	26,99
VB20	9,27	3,73	13,51	1,24	5,89	2,44	80,00	62,00	27,90
VB21	9,48	3,77	13,75	1,25	6,06	2,44	80,00	62,00	28,82
VB22	9,70	3,81	13,98	1,27	6,23	2,44	80,00	62,00	29,76
VB23	9,92	3,85	14,22	1,28	6,39	2,44	80,00	62,00	30,70
VB24	10,13	3,88	14,45	1,29	6,56	2,44	80,00	62,00	31,66
VB25	10,35	3,92	14,69	1,31	6,73	2,44	80,00	62,00	32,63
VB26	10,72	4,18	15,39	1,39	6,90	2,66	80,00	62,00	36,05
VB27	10,94	4,21	15,63	1,40	7,07	2,66	80,00	62,00	37,09
VB28	11,15	4,25	15,86	1,41	7,24	2,66	80,00	62,00	38,14
VB29	11,37	4,29	16,10	1,43	7,40	2,66	80,00	62,00	39,20
VB30	11,59	4,33	16,33	1,44	7,57	2,66	80,00	62,00	40,57

Profiles

VBL

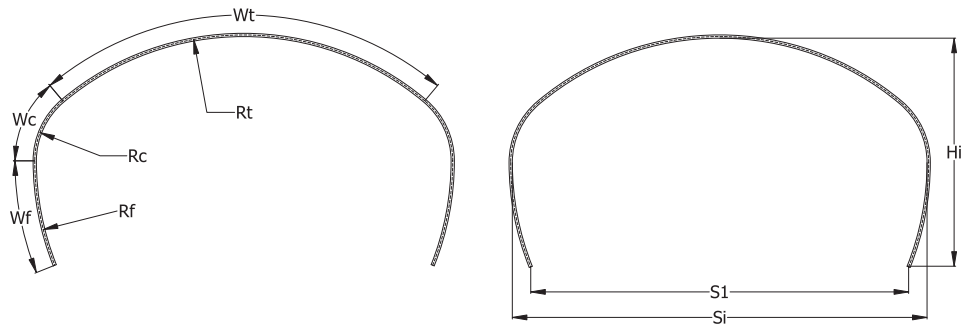


VBL	S1-in axis [m]	Si-inner [m]	Hi-inner [m]	Periphery-in axis [m]	x [m]	Rt-in axis [m]	Rc-in axis [m]	Wt[°]	Wc[°]	A-inner [m²]
VBL1	5,54	5,70	2,17	7,87	0,91	3,87	1,08	80,00	65,70	9,30
VBL2	5,70	5,77	2,38	8,58	0,87	3,70	1,48	80,00	65,96	11,41
VBL3	5,92	5,99	2,42	8,81	0,91	3,87	1,48	80,00	65,96	12,00
VBL4	6,08	6,08	2,41	8,81	0,91	3,87	1,62	80,00	60,45	12,03
VBL5	6,30	6,30	2,45	9,05	0,95	4,04	1,62	80,00	60,45	12,63
VBL6	6,52	6,52	2,49	9,29	0,98	4,21	1,62	80,00	60,45	13,25
VBL7	6,57	6,61	2,70	9,76	0,99	4,21	1,75	80,00	63,52	14,77
VBL8	6,78	6,83	2,74	9,99	1,02	4,38	1,75	80,00	63,52	15,45
VBL9	7,00	7,04	2,78	10,22	1,06	4,54	1,75	80,00	63,52	16,13
VBL10	7,20	7,23	2,99	10,69	1,06	4,54	2,02	80,00	61,69	17,81
VBL11	7,39	7,40	2,48	9,99	1,18	5,05	1,35	80,00	62,57	14,80
VBL12	7,63	7,67	3,07	11,17	1,14	4,88	2,02	80,00	61,69	19,31
VBL13	7,65	7,72	2,73	10,69	1,22	5,22	1,48	80,00	65,96	17,19
VBL14	7,85	7,88	3,11	11,40	1,18	5,05	2,02	80,00	61,69	20,08
VBL15	8,07	8,10	3,15	11,63	1,22	5,22	2,02	80,00	61,69	20,85
VBL16	8,12	8,20	3,11	12,10	1,22	5,22	2,15	80,00	64,10	22,73
VBL17	8,33	8,41	3,41	12,34	1,26	5,39	2,15	80,00	64,10	23,58
VBL18	8,46	8,46	2,84	11,40	1,34	5,72	1,62	80,00	60,45	19,32
VBL19	8,55	8,63	3,44	12,57	1,30	5,55	2,15	80,00	64,10	24,42
VBL20	8,89	8,89	2,92	11,87	1,42	6,06	1,62	80,00	60,45	20,80
VBL21	8,94	8,99	3,14	12,34	1,42	6,06	1,75	80,00	63,52	22,84
VBL22	9,16	9,21	3,18	12,57	1,46	6,23	1,75	80,00	63,52	23,65
VBL23	9,19	9,26	3,73	13,52	1,38	5,89	2,42	80,00	62,52	28,31
VBL24	9,41	9,47	3,77	13,75	1,42	6,06	2,42	80,00	62,52	29,23
VBL25	9,62	9,69	3,81	13,98	1,46	6,23	2,42	80,00	62,52	30,17
VBL26	9,67	9,78	4,03	14,45	1,46	6,23	2,56	80,00	64,50	32,42
VBL27	9,89	10,00	4,07	14,69	1,50	6,40	2,56	80,00	64,50	33,42
VBL28	10,07	10,17	3,55	13,99	1,62	6,90	1,89	80,00	66,11	29,28
VBL29	10,10	10,22	4,11	14,92	1,54	6,56	2,56	80,00	64,50	34,43
VBL30	10,26	10,31	4,10	14,92	1,54	6,56	2,69	80,00	61,27	34,47
VBL31	10,45	10,48	3,58	14,22	1,65	7,07	2,02	80,00	61,69	30,19
VBL32	10,48	10,53	4,13	15,49	1,58	6,73	2,69	80,00	64,80	35,48
VBL33	10,53	10,63	4,35	15,63	1,58	6,73	2,83	80,00	63,11	37,93
VBL34	10,69	10,75	4,17	15,57	1,62	6,90	2,69	80,00	63,11	36,52
VBL35	10,88	10,91	3,66	14,91	1,73	7,41	2,02	80,00	64,80	32,04
VBL36	10,91	10,96	4,21	15,63	1,65	7,07	2,69	80,00	61,27	37,56
VBL37	11,01	11,15	4,65	16,57	1,65	7,07	2,96	80,00	64,80	42,66
VBL38	11,18	11,27	4,47	16,33	1,69	7,24	2,83	80,00	63,11	41,20
VBL39	11,39	11,49	4,51	16,57	1,73	7,41	2,83	80,00	63,11	42,32
VBL40	11,66	11,80	4,77	17,28	1,77	7,57	2,96	80,00	64,80	46,15
VBL41	11,82	11,90	4,76	17,28	1,77	7,57	3,10	80,00	61,98	46,20
VBL42	12,02	12,09	4,96	17,74	1,77	7,57	3,37	80,00	61,02	49,00

BURIED FLEXIBLE STEEL STRUCTURES

MultiPlate MP200

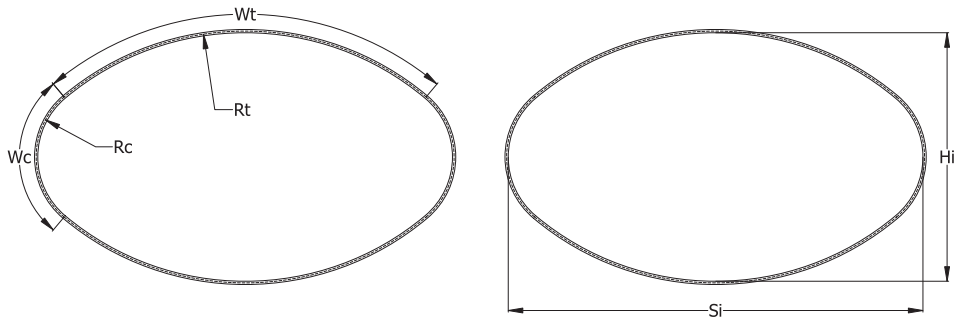
VBH



VBH	S1-in axis [m]	Si-inner [m]	Hi-inner [m]	Periphery-in axis [m]	x [m]	Rt-in axis [m]	Rc-in axis [m]	Rf-in axis [m]	Wt[°]	Wc[°]	Wf[°]	A-inner [m²]
VBH1	5,19	5,70	3,14	10,26	0,91	3,87	1,08	3,87	80,00	50,00	21,76	15,61
VBH2	5,58	6,08	3,55	11,17	0,91	3,87	1,62	3,87	80,00	50,00	21,76	18,77
VBH3	5,82	6,30	3,59	11,40	0,95	4,04	1,62	4,04	80,00	50,00	21,76	19,65
VBH4	6,06	6,51	3,63	11,64	0,98	4,21	1,62	4,21	80,00	50,00	21,76	20,55
VBH5	6,72	7,40	4,08	13,28	1,18	5,05	1,35	5,05	80,00	50,00	21,76	26,27
VBH6	7,53	8,20	4,74	14,93	1,22	5,22	2,15	5,22	80,00	50,00	21,76	33,62
VBH7	7,77	8,41	4,78	15,16	1,26	5,39	2,15	5,39	80,00	50,00	21,76	34,79
VBH8	7,69	8,46	4,67	15,16	1,34	5,72	1,62	5,72	80,00	50,00	21,76	34,33
VBH9	7,84	8,63	5,04	15,87	1,30	5,55	2,15	5,55	80,00	50,00	21,76	37,70
VBH10	8,17	8,89	4,75	15,63	1,42	6,06	1,62	6,06	80,00	50,00	21,76	36,69
VBH11	8,51	9,26	5,33	16,81	1,38	5,89	2,42	5,89	80,00	50,00	21,76	42,66
VBH12	8,75	9,47	5,37	17,04	1,42	6,06	2,42	6,06	80,00	50,00	21,76	43,98
VBH13	8,82	9,69	5,63	17,75	1,46	6,23	2,42	6,23	80,00	50,00	21,76	47,25
VBH14	9,22	10,17	5,61	18,22	1,62	6,90	1,89	6,90	80,00	50,00	21,76	49,48
VBH15	9,49	10,31	5,93	18,69	1,54	6,56	2,69	6,56	80,00	50,00	21,76	52,77
VBH16	9,73	10,53	5,97	18,92	1,58	6,73	2,69	6,73	80,00	50,00	21,76	54,23
VBH17	9,79	10,75	6,23	19,63	1,61	6,90	2,69	6,90	80,00	50,00	21,76	57,87
VBH18	10,03	10,96	6,27	19,86	1,65	7,07	2,69	7,07	80,00	50,00	21,76	59,41
VBH19	10,23	11,15	6,48	20,33	1,65	7,07	2,96	7,07	80,00	50,00	21,76	62,35
VBH20	10,77	11,80	6,82	21,51	1,77	7,57	2,96	7,57	80,00	50,00	21,76	69,55

Profiles

VH

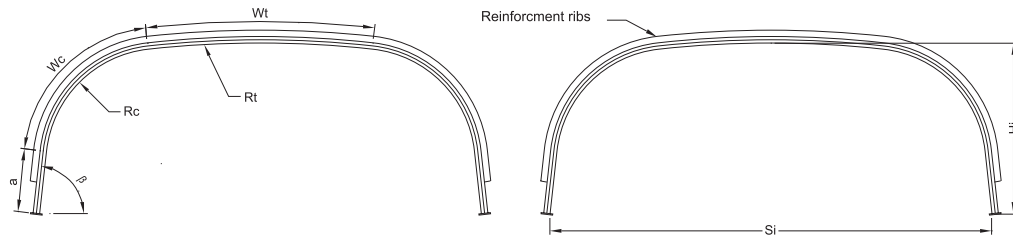


VH	Si-inner [m]	Hi-inner [m]	Periphery-in axis [m]	x [m]	Rt-in axis [m]	Rc-in axis [m]	Wt[°]	Wc[°]	A-inner [m²]
VH1	5,70	3,41	14,57	0,91	3,87	1,08	80,00	100,00	15,26
VH2	5,77	3,95	15,51	0,87	3,70	1,48	80,00	100,00	18,11
VH3	5,98	4,03	15,89	0,91	3,87	1,48	80,00	100,00	19,13
VH4	6,08	4,24	16,45	0,91	3,87	1,62	80,00	100,00	20,47
VH5	6,30	4,32	16,92	0,95	4,04	1,62	80,00	100,00	21,55
VH6	6,51	4,39	17,39	0,98	4,21	1,62	80,00	100,00	22,66
VH7	6,63	4,67	18,01	0,98	4,20	1,80	80,00	100,00	24,40
VH8	6,79	4,85	18,55	1,00	4,27	1,90	80,00	100,00	25,79
VH9	6,95	5,03	19,09	1,01	4,35	1,99	80,00	100,00	27,18
VH10	7,12	5,21	19,63	1,03	4,43	2,08	80,00	100,00	28,57
VH11	7,28	5,38	20,17	1,05	4,50	2,17	80,00	100,00	29,96
VH12	7,45	5,56	20,71	1,06	4,58	2,27	80,00	100,00	31,35
VH13	7,61	5,74	21,25	1,08	4,66	2,36	80,00	100,00	32,74
VH14	7,77	5,92	21,79	1,10	4,74	2,45	80,00	100,00	34,13
VH15	7,94	6,10	22,33	1,12	4,81	2,54	80,00	100,00	35,52
VH16	8,10	6,27	22,87	1,13	4,89	2,64	80,00	100,00	36,91
VH17	8,27	6,45	23,41	1,15	4,97	2,73	80,00	100,00	38,30
VH18	8,43	6,63	23,95	1,17	5,04	2,82	80,00	100,00	39,69
VH19	8,59	6,81	24,49	1,18	5,12	2,91	80,00	100,00	41,08
VH20	8,76	6,98	25,03	1,20	5,20	3,01	80,00	100,00	42,47
VH21	8,92	7,16	25,57	1,22	5,27	3,10	80,00	100,00	43,86
VH22	9,09	7,34	26,11	1,23	5,35	3,19	80,00	100,00	45,25
VH23	9,25	7,52	26,65	1,25	5,43	3,28	80,00	100,00	46,64
VH24	9,41	7,69	27,19	1,27	5,50	3,38	80,00	100,00	48,03
VH25	9,58	7,87	27,73	1,28	5,58	3,47	80,00	100,00	49,42
VH26	9,74	8,05	28,27	1,30	5,66	3,56	80,00	100,00	50,81
VH27	9,91	8,23	28,80	1,32	5,74	3,65	80,00	100,00	52,20
VH28	10,07	8,41	29,34	1,33	5,81	3,75	80,00	100,00	53,59
VH29	10,23	8,58	29,88	1,35	5,89	3,84	80,00	100,00	54,98
VH30	10,40	8,76	30,42	1,37	5,97	3,93	80,00	100,00	56,37
VH31	10,56	8,94	30,96	1,39	6,04	4,02	80,00	100,00	57,76
VH32	10,73	9,12	31,50	1,40	6,12	4,12	80,00	100,00	59,15
VH33	10,89	9,29	32,04	1,42	6,20	4,21	80,00	100,00	60,54
VH34	11,05	9,47	32,58	1,44	6,27	4,30	80,00	100,00	61,93
VH35	11,22	9,65	33,12	1,45	6,35	4,39	80,00	100,00	63,32
VH36	11,38	9,83	33,66	1,47	6,43	4,49	80,00	100,00	64,71
VH37	11,55	10,01	34,20	1,49	6,50	4,58	80,00	100,00	66,10
VH38	11,71	10,18	34,74	1,50	6,58	4,67	80,00	100,00	67,49
VH39	11,87	10,36	35,28	1,52	6,66	4,76	80,00	100,00	68,89
VH40	12,04	10,54	35,82	1,54	6,74	4,85	80,00	100,00	70,28
VH41	12,20	10,72	36,36	1,55	6,81	4,95	80,00	100,00	71,67
VH42	12,37	10,89	36,90	1,57	6,89	5,04	80,00	100,00	73,06

BURIED FLEXIBLE STEEL STRUCTURES

MultiPlate MP200

BC



BC	Si-inner [m]	Hi-inner [m]	Periphery-in axis [m]	Rt [m]	Rc [m]	Wt[°]	Wc[°]	β [°]	a[m]	A-inner [m ²]
BC1	3,14	1,20	4,59	8,82	1,02	7,35	72,33	76,00	0,44	3,13
BC2	3,49	1,39	5,29	8,82	1,02	9,97	75,02	80,00	0,55	4,17
BC3	3,79	1,47	5,76	8,82	1,02	12,59	77,72	84,00	0,54	4,89
BC4	3,81	1,22	5,29	8,82	1,02	9,97	72,36	77,34	0,37	4,00
BC5	4,04	1,81	6,47	8,82	1,02	12,59	72,37	78,65	0,99	6,27
BC6	4,16	1,30	5,76	8,82	1,02	15,22	72,35	79,96	0,40	4,69
BC7	4,51	1,38	6,23	8,82	1,02	17,83	72,35	81,27	0,44	5,44
BC8	4,69	1,97	7,41	8,82	1,02	17,83	72,35	81,27	1,06	8,13
BC9	4,84	1,60	6,94	8,82	1,02	20,45	75,02	85,24	0,57	6,82
BC10	5,17	1,69	7,41	8,82	1,02	23,07	75,01	86,55	0,61	7,73
BC11	5,27	1,42	6,94	8,82	1,02	23,57	69,69	81,47	0,42	6,45
BC12	5,30	2,04	8,11	8,82	1,02	23,07	72,35	83,89	1,01	9,59
BC13	5,61	1,52	7,41	8,82	1,02	26,19	69,69	82,78	0,45	7,34
BC14	6,07	1,42	7,64	8,82	1,02	30,28	72,36	87,50	0,21	7,33
BC15	6,11	1,89	8,58	8,82	1,02	30,28	72,36	87,50	0,68	10,20
BC16	6,26	1,60	8,11	8,82	1,02	31,43	69,69	85,40	0,40	8,58
BC17	6,43	2,00	9,05	8,82	1,02	32,90	72,36	88,81	0,71	11,33
BC18	6,44	2,35	9,76	8,82	1,02	32,90	72,36	88,81	1,06	13,60
BC19	6,59	1,71	8,58	8,82	1,02	34,05	69,69	86,71	0,43	9,64
BC20	6,92	1,82	9,05	8,82	1,02	36,67	69,69	88,02	0,47	10,76
BC21	6,95	2,17	9,76	8,82	1,02	36,67	69,69	88,02	0,82	13,20

I. MultiPlate MP200 structures can be used as:	3.
II. Steel	3.
III. Plates for production MP200	4.
IV. Bolt connection	5.
V. Geometric parameters of cross section of MP200 plates	6.
VI. Plate Thickness	7.
VII. Depth of Cover	7.
VIII. Durability	8.
- method of proceeding when calculating the durability of multi-elements steel structure type MultiPlate MP150	
- system of corrosion protection Duplex	
IX. Shape of Inlet and outlet	10.
X. Skew angel	10.
XI. Structures fittings	10.
XII. Design algorithm	11.
XIII. Assembling	11.
- assembly of arch and box structures	12.
- torque of Bolts	12.
- equipment which should be used for assembly	12.
- shape control	13.
XIV. Algorithm for construction of flexible culverts	14.
XV. Tolerance	14.
- plates geometry	15.
- structures Geometry	15.
XVI. Profiles	16.



PEHD PECOR OPTIMA PIPES



HELCOR STEEL PIPES



HELCOR PIPE-ARCH



MULTIPLATE MP150



GEOTEXTILS



GEOGRIDS



HELCOR MANHOLES



PECOR MANHOLES



SUPERCOR AND
MULTIPLATE MP200



ORM SYSTEM



ViaCon Polska Sp. z o.o.

ul. Przemysłowa 6

64-130 Rydzyna, Poland

phone: +48 065 525 45 45

fax +48 065 525 45 55

e-mail: office@viacon.pl

www.viacon.pl

**Technologický předpis pro výstavbu mostních
objektů s použitím flexibilních ocelových
konstrukcí montovaných z dílců vlnitého plechu**

Multi-Plate MP150 a MP200

Vydal:

ViaCon ČR s.r.o.
Železniční 548/4B
772 21 Olomouc



V Olomouci dne 1.září 2004

s účinností od 7.září 2004

OBSAH

1.	Příprava podloží – obecný postup	3
1.1.	Klasické podloží a podsyp.....	3
1.2.	Zakládání ve složitých základových poměrech	4
1.2.1.	Málo únosné zeminy	4
1.2.2.	Zakládání na skalním podloží.....	4
1.3.	Flexibilní konstrukce pod vysokým násypem	5
2.	Manipulace s ocelovými konstrukcemi Multi-Plate.....	6
3.	Montáž konstrukce.....	7
3.1.	Dotahování šroubů.....	8
3.2.	Kontrola dotažení šroubů	8
4.	Obsyp, zásyp, hutnění zeminy a kontrola tvaru konstrukce	8
4.1.	Druhy zemin	9
	Požadované vlastnosti štěrkopísku (dle ČSN 72 1512).....	9
	Požadované vlastnosti štěrkodrtě (dle ČSN 72 1512)	9
4.2.	Hutnění zásypu	10
4.2.1.	Ruční hutnicí prostředky	10
4.2.2.	Motorové hutnicí prostředky	10
4.3.	Ukládání zásypu.....	11
4.4.	Hutnění v blízkosti konců	11
4.5.	Zásady provádění zásypu - shrnutí	12
4.6.	Kontrola tvaru konstrukce	13
4.7.	Zatížení stavebními stroji během výstavby	14
4.8.	Plovoucí izolace.....	14
4.9.	Tlamové profily	15
4.10.	Zakládání pod hladinou vody	16
4.11.	Důležité body technologie zásypu	16

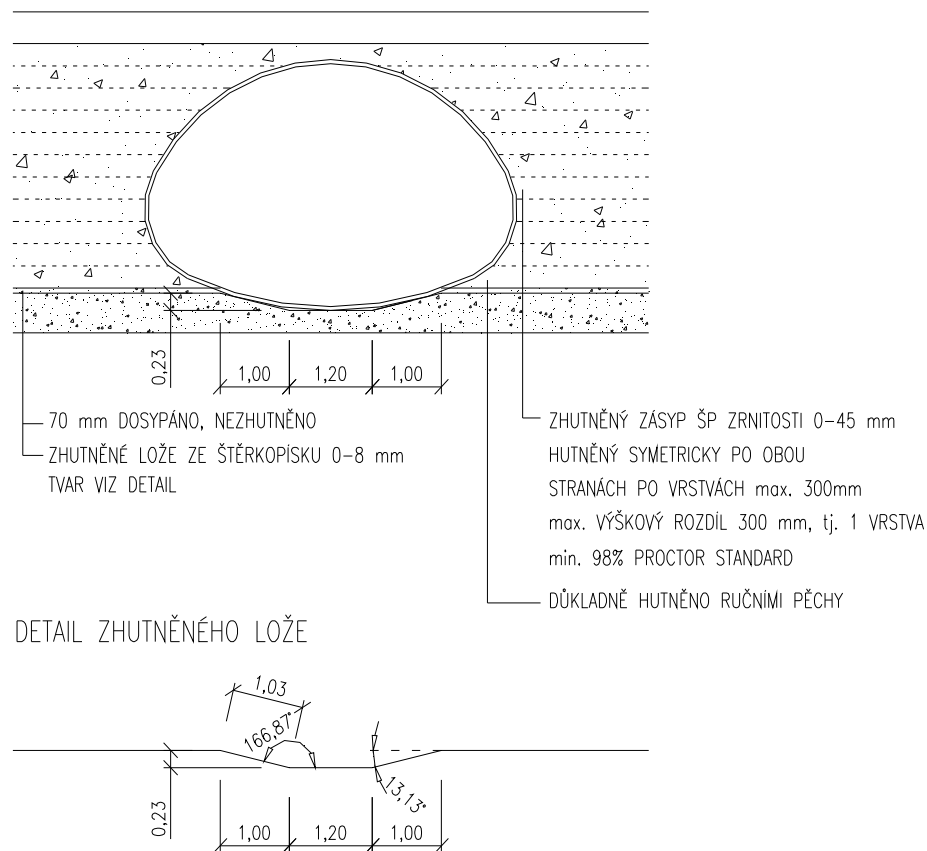
1. Příprava podloží – obecný postup

1.1. Klasické podloží a podsyp

Podsypem se rozumí ta část podloží, která je v bezprostředním styku s ocelovým tubusem a tvoří jeho stejnorodé podloží. Zatížení stálé i nahodilé je tubusem přenášeno na zásyp podél jeho obvodu a rovněž na vrstvu podloží bezprostředně pod ním - podsyp.

Nejvyšší vrstvu v podloží – podsyp – musí tvořit hladký, rovný, homogenní polštář tl. min. 200 mm z nenamrzavé, nesoudržné (písečné, šterkovité zeminy) s velikostí zrna max. 22 mm. Nejčastěji jsou používány široké frakce 0-8, 0-16, 0-22 s maximálním podílem jemných částic (f) < 5 %. Míra zhutnění musí odpovídat min. 98 % podle standardní Proctorovy zkoušky. Není-li statickým výpočtem stanoveno jinak, musí být min. únosnost podloží ve styku s ocelovými prvky 200 kPa, modul přetvárnosti min. 30 MPa, úhel vnitřního tření této horní vrstvy min. 36°. Dosažení modulu přetvárnosti se doporučuje ověřit statickou zatěžovací zkouškou kruhovou deskou. Tam, kde není možno takto dosáhnout předepsaných parametrů zemín v podloží, tj. např. při výskytu organických zemín nebo zemín s vyšší plasticitou, je nutno buď zvýšit tloušťku vrstvy podsypu (viz TP 157, kap. 2.2), nebo navrhnout zlepšení zemín (dle TP 94 – Zlepšení zemín), popř. výměnu zemín z podloží.

V závislosti na rozměru a typu konstrukce může být proveden plochý nebo profilovaný podsyp. Pro konstrukce uzavřených profilů o poloměru křivosti dna > 4 m je vhodné, aby bylo podloží vyprofilované do tvaru odpovídajícího tvaru dna konstrukce. Alternativně lze podloží vytvarovat do tvaru plochého písmene V. Příklad další vhodné úpravy je na následujícím obrázku.



Důkladná příprava vyprofilovaného podsypu umožní rovnoměrné uložení tubusu na co největší ploše a podstatně zmenší objem podsypu pod konstrukcí, který se musí z důvodu nepřístupnosti hutnicích mechanismů hutnit ručně.

Bez ohledu na to, jestli je podsyp plochý nebo profilovaný, je nutné, aby horní vrstva o tloušťce 50-100 mm byla připravena z relativně neuhlněného materiálu a aby veškerý prostor mezi vlnami konstrukce jím byl důkladně vyplněn.

1.2. Zakládání ve složitých základových poměrech

1.2.1. Málo únosné zeminy

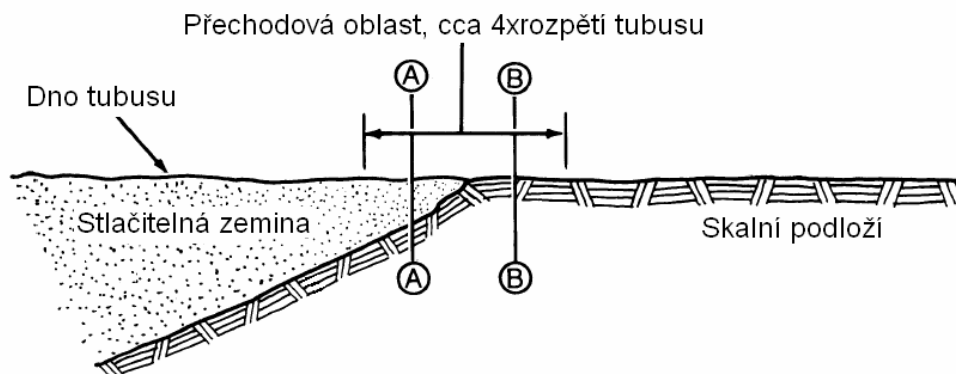
V případě výskytu málo únosných a problematických zemin jako je jíla, rašelina, spraš apod. je možné v oblasti podsypu použít výztužné geotextilie, event. vrstvy štěrkopísku prokládané geotextiliemi či geomřížemi, tzv. sendvič. Cílem je zajistit požadovanou minimální únosnost a stejnorodost podloží a umožnit co nejsnazší založení konstrukce. K oddělení stávající zeminy v podloží a materiálu podsypu v případě nesplnění filtračního kritéria lze použít separační geotextilie. V krajním případě je možná i výměna zeminy z podloží.

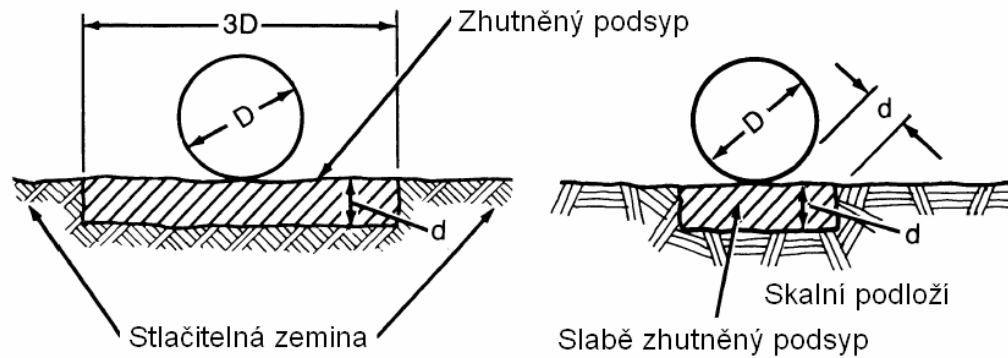
Flexibilní konstrukce jsou schopny přizpůsobit se přiměřenému nerovnoměrnému sedání bez vyvolání přídatných nežádoucích napětí. Přesto je však důležité minimalizovat toto nerovnoměrné sedání jednou z výše uvedených metod a zajistit tak bezproblémové založení konstrukce a omezit nadměrné nerovnoměrné sedání po dokončení stavby.

1.2.2. Zakládání na skalním podloží

Vyčnívající kusy skalní nebo poloskalní horniny ze dna výkopu mohou vytvářet nežádoucí lokální koncentraci zatížení na konstrukci, která se tak může nadměrně deformovat. Vyčnívající kusy musí být odstraněny a nahrazeny odpovídajícím podsypem, který vytvoří stejnorodé podloží pod konstrukcí. Tloušťka tohoto podsypu závisí na výšce nadnásypu nad tubusem. Doporučuje se na každý metr výšky nadnásypu přidávat 50 mm. Minimální tloušťka (d) je však 150 mm a maximální 600 mm. Mezi skalním podložím a podsypem je možné použít separační geotextilii.

Jestliže se odstraňuje skalní hornina a nahrazuje nesoudržným sypkým materiálem, je potřebné zajistit, aby podloží bylo stejnorodé po celé délce. Na následujícím obrázku je tvar přechodové oblasti mezi skalním a stlačitelným podložím v podélném a příčném řezu.





V přechodových pásmech mezi podložím stlačitelným a skalním je třeba málo únosnou zemi odtěžit a nahradit předepsaným materiálem hrubozrnným, dobře zrněným. Stejným postupem se upraví skalní podloží, tj. jeho odtěžením a nahrazením stejnou vrstvou předepsaného materiálu jako v případě stlačitelného podloží. Výše popsané opatření zajistí stejnorodé podloží, minimalizující nerovnoměrné sedání.

1.3. Flexibilní konstrukce pod vysokým násypem

Jakkoliv dlouhá konstrukce pod vysokým násypem je vystavena vyššímu zatížení ve střední části než v částech krajních, kde je toto zatížení minimální.

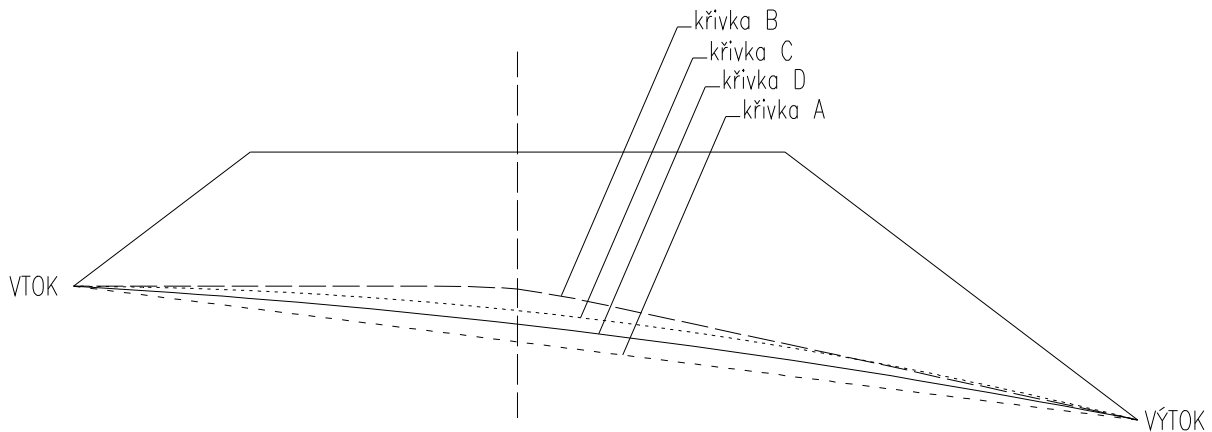
Z konstrukčního hlediska se flexibilní konstrukce lépe přizpůsobí přiměřenému nerovnoměrnému sedání než klasické tuhé konstrukce s výjimkou velmi masivních tuhých konstrukcí. Samotné sedání střední části konstrukce by mohlo způsobit změnu spádových poměrů a tím podstatně ovlivnit hydrotechnické parametry. Proto se doporučuje vytvořit nadvýšení objektu, aby nedošlo ke vzniku nulového spádu nebo protispádu. Průtočný profil je třeba navrhnout tak, aby průtočná kapacita byla dostačující v rozsahu všech očekávaných spádů. Na níže uvedeném nákrese jsou znázorněny nivelety dna tubusu pro jednotlivá stadia sedání.

Křivka A - počáteční poloha nivelety dna tubusu, bez opatření omezujících vliv nepříznivých účinků případného sedání. Je to nejjednodušší varianta založení pro kratší konstrukce o větším profilu. Tato varianta se také navrhuje v případech, kdy geotechnické poměry nebudou zapříčiňovat větší sedání, nebo když případné sedání nebude mít vliv na funkčnost objektu.

Křivka B - teoretická nadvýšená počáteční niveleta dna tubusu v případě očekávání sedání. První část je v minimálním sklonu, druhá část je s odpovídajícím větším spádem.

Křivka C - projektovaný (počáteční) průběh nivelety s nadvýšením po zatížení násypem, stejně jako tvar křivky B se i křivka C bude časem měnit až do tvaru křivky D, v krajním případě až do tvaru křivky A. Při tvarování konstrukce do projektované polohy je nutné dbát na to, aby změny v podélném spádu konstrukce byly plynulé. Náhlá změna by způsobila v oblasti lomu nežádoucí lokální namáhání šroubových spojů.

Křivka D – nejčastější tvar vznikající během sedání, nebo až po jeho ukončení. U konstrukce po dokončení procesu sedání nemají být nulové spády ani protispády. Kontrolované sedání je umožněno deformováním jednotlivých vln na konstrukci prodlužováním nebo zkracováním jejich délek, aniž by se deformoval profil konstrukce. Hodnota nadvýšení konstrukce je stanovena individuálně projektantem pro konkrétní výšku nadnásypu a geotechnické poměry.

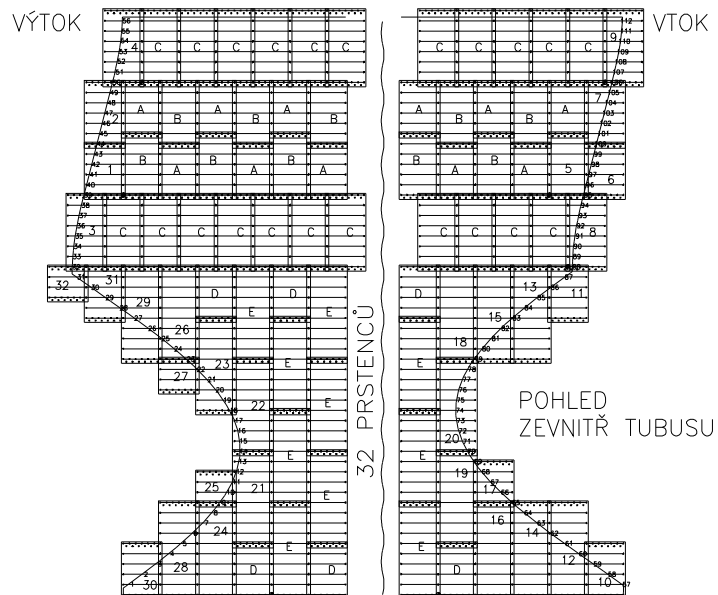
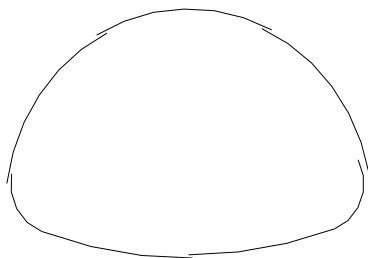


2. Manipulace s ocelovými konstrukcemi Multi-Plate

Plechý, ze kterých se montují konstrukce Multi-Plate, jsou dodávány v opáskovaných svazcích. Šrouby a matice včetně rezervních jsou v krabicích na paletách. Součástí dodávky je i brožura s kladečským schématem a kusovníkem. Váha jednoho balíku obvykle nepřevyšuje 2 tuny s ohledem na přípustnou zatížitelnost nákladního auta a snadnou manipulaci lehkým jeřábem. Je nutné dbát na to, aby se plechy a jejich protikorozní ochrana při manipulaci nepoškodily. Týká se to rohů jednotlivých plechů, které se mohou při nárazu ohnout. Krajně nevhodné je zvedání svazků plechů na ocelových vidlicích vysokozdvížného vozíku nebo nakladače bez jejich předchozího obalení měkkým materiálem. Mohlo by dojít k odření příp. epoxidového nátěru.

Doporučuje se dopředu promyslet montáž tak, aby plechy, které budou použity nejprve, byly dostupné bez zbytečného překládání. Všechny plechy jsou jednoznačně identifikovatelné. Neseříznuté plechy obdélníkového tvaru jsou označeny různými barvami. Každá barva potom reprezentuje písmeno, které je uvedeno v kladečském schématu. Příklad je na následujícím obrázku.

- | | |
|-----------------|-----|
| černá | - A |
| červená | - B |
| žlutá | - C |
| modrá | - D |
| zelená | - E |
| oranžová | - F |
| černá + červená | - G |
| žlutá + modrá | - H |

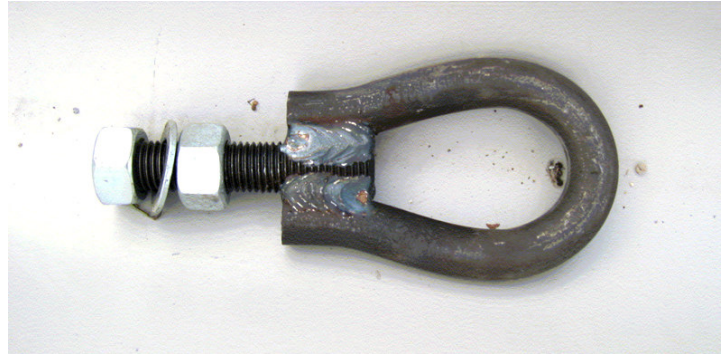


Seříznuté plechy (jsou-li v dodávce) mají na rubové straně navařeno číslo, které se shoduje s číslem uvedeným v kladečském schématu.

3. Montáž konstrukce

K montáži konstrukce Multi-Plate je potřeba:

- 2 ks dřevěné hranolky 15 x 15 cm s délkou cca 2-3 m (v případě uzavřených profilů)
- 3 ks ocelových ok s maticí a závitem M20 pro zvedání horních plechů jeřábem, délka závitu je cca 30 mm

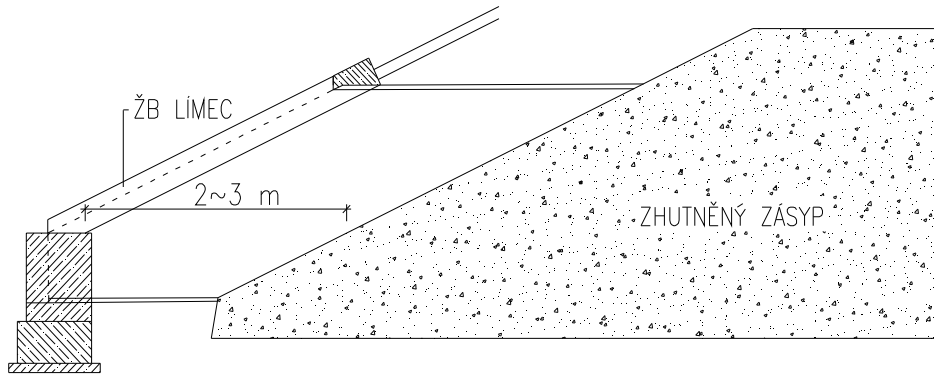


- ráčna + ořech 30 mm
- centrála s výkonem postačujícím na příkon el. utahováku 1kW
- ocelový pajzr
- háčky pro přenášení plechu
- podavač šroubů
- elektrický utahovák
- momentový klíč



Ještě před zahájením montáže je vhodné vybetonovat základy pod příp. čelní zdi. Betonáž čelních zdí proběhne po smontování OK a dotažení šroubů. Je třeba věnovat zvýšenou pozornost tomu, aby se betonová směs dostala pod celé dno konstrukce. Konstrukce je v případě vyztužení koncových řezů monolitickými železobetonovými límci vybavena kotevními šrouby a předvrtanými

otvory pro ně. Kotvy mají dvojitou matici pro připevnění k OK. K těmto kotvám se přichytí výztuž ŽB límce. Betonáž ŽB límce se provede až po zasypání konstrukce. U šikmých konců se (cca 2~3 m od monolitického límce) zásyp provede až po betonáži límce a opatrně zhutní lehkými hutnicími prostředky (ruční pěchy).



3.1. Dotahování šroubů

Dotahování šroubů se provádí nejčastěji až po úplném smontování konstrukce. V případě dlouhých konstrukcí se může přistoupit k dotahování již po smontování prvních 5 prstenců. Mezi místem montáže a místem dotahování šroubů by měl být rozstup min. 4 prstence.

3.2. Kontrola dotažení šroubů

Kontrola dotažení šroubů se provede momentovým klíčem. Je třeba zkontrolovat alespoň 5 % všech šroubů, které se vyberou náhodně tak, aby byly zastoupeny místa po celé délce OK. Alespoň 95 % z těchto kontrolovaných šroubů musí být utaženo momentem v závislosti na tloušťce plechu (viz tabulka). Zbylých 5 % ze zkoušených šroubů musí být utaženo momentem alespoň 200 Nm. Šrouby nesmí být nadměrně dotaženy momentem větším než 450 Nm.

Tloušťka plechu	doporučený utahovací moment
2,75 mm	240 Nm
4,00 mm	290 Nm
5,00 mm	340 Nm
6,00 mm	380 Nm
7,00 mm	420 Nm

4. Obsyp, zásyp, hutnění zeminy a kontrola tvaru konstrukce

Jednotlivé složky stabilní kompozitní konstrukce (flexibilní konstrukce, obsyp, zásyp a podloží) spolupůsobí při přenosu stálých a nahodilých zatížení. Vzájemné spolupůsobení je podmíněno výběrem kvalitního předepsaného materiálu, ale i jeho náležitým zhutněním.

Šířka úložného pásma by měla být rovna rozpětí konstrukce na každou její stranu, minimálně však polovině jejího rozpětí. Nad konstrukcí by mělo úložné pásmo zasahovat do výšky rovnající se

1/10 rozpětí, nesmí však být nižší než 0,30 m. Ve vzdálenosti menší než 0,30 m od stěny konstrukce je vhodné použít jemnozrnější materiál s převahou oblých zrn. V odůvodněném případě je možné šířku úložného pásma snížit tak, aby bylo široké min. 0,60 m od stěny konstrukce.

4.1. Druhy zemín

Pro obsyp i zásyp jsou přípustné nesoudržné materiály, propustné, nenamrzavé. Mohou to být písky, štěrky, štěrkokodrtě a štěrkopísky nejméně třídy B dle ČSN 72 1512. Může být použit materiál kopaný i drcený; kopaný je však preferován. Použitá frakce kameniva by měla být v rozsahu 0–45. Zpravidla jsou používány široké frakce 0-16, 0-22, 0-32, 0-45., číslo křivosti $1 < C_C < 3$ a úhel vnitřního tření zhuštěného materiálu větší než 36° .

Soudržné zeminy jsou z důvodu obtížné zhuštnitelnosti a možných objemových změn vlivem změn teploty a vlhkosti pro obsyp a zásyp nevhodné.

Požadované vlastnosti štěrkopísku (dle ČSN 72 1512)

Vlastnost	třída	
	A	B
Nadsítné v % hmotnosti max.	15	15
Odplavitelné částice v % hmotnosti max.	3	8
Cizorodé částice v % hmotnosti max.	0,5	1
Obsah veškeré síry přepočtený na SO_3 v % hmotnosti max.	1	1
Nasákavost v % hmotnosti max.	1,5	4,0
Číslo nestejnozrnnosti C_U	10	10

Požadované vlastnosti štěrkokodrtě (dle ČSN 72 1512)

Vlastnost	třída
	A
Nadsítné v % hmotnosti max.	15
Odplavitelné částice v % hmotnosti max.	7
Cizorodé částice v % hmotnosti max.	1
Otlukovost v % hmotnosti max.	50
Trvanlivost – úbytek frakce v % hmotnosti max. po 5 zkušebních cyklech	12
Mrazuvzdornost – úbytek v % hmotnosti max. po 25 cyklech	5
Nasákavost v % hmotnosti max.	3

Použití široké frakce je důležité proto, aby jemné částice vyplnily prostor mezi velkými zrny a podstatně tak zvětšily styčnou plochu mezi kamenivem a ocelovou konstrukcí. To snižuje koncentraci napětí na styku OK a obsypu, a tím riziko poškození protikorozní ochrany OK. Obsah jemnozrnných částic (f) v zemině musí být nižší než 5 % z důvodu možnosti jejich pronikání spárami ocelové konstrukce. K tomuto nežádoucímu jevu dochází především v místech ležících pod hladinou podzemní vody.

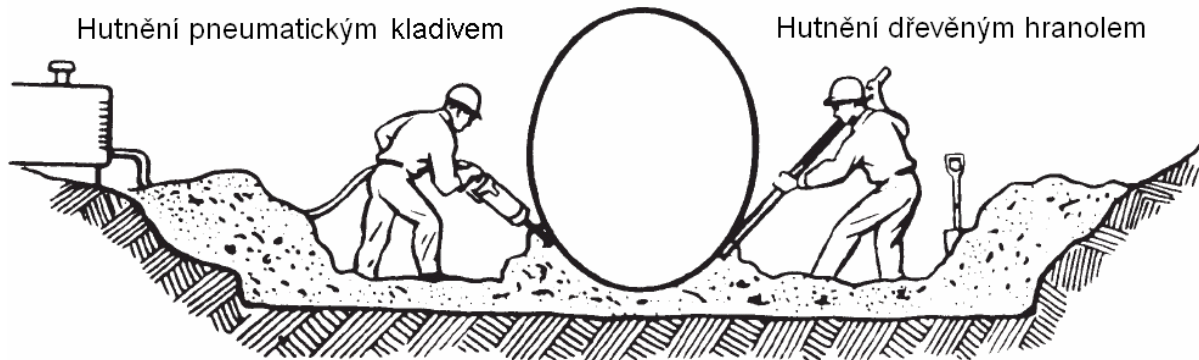
Z výše uvedeného důvodu je zejména pro obsyp nevhodné hrubé drcené kamenivo např. frakce 16-32 nebo 32-63. Pokud by tento materiál byl použit, je vhodné jej oddělit od OK geotextilií. V zásylovém materiálu jsou nepřipustné hroudy, nečistoty a organické příměsi. Materiál nesmí být promrznutý ani s obsahem zmrzlých hrud, ledových čoček nebo sněhu. Zdánlivá rezistivita zásylové půdy má být větší než 10 000 Ω cm z důvodu minimalizace její korozní agresivity na ocel.

4.2. Hutnění zásypu

Pro zajištění správné funkce zásypu je nutné dosáhnout míru zhutnění min. 98 % objemové hmotnosti zjištěné standardní Proctorovou zkouškou; v těsné blízkosti konstrukce (30 cm) se připouští míra zhutnění min. 94 % PS.

4.2.1. Ruční hutnicí prostředky

Pro hutnění ve spodní části konstrukce (pod jejími rohy), která již neleží přímo na nosném loži nebo v místech s omezeným pracovním prostorem, se používají ruční pěchy. Jejich velikost by měla být max. 15 x 15 cm a hmotnost větší než 9 kg.



4.2.2. Motorové hutnicí prostředky

Většina motorových hutnicích prostředků může být pro hutnění použita; s výjimkou míst s omezeným přístupem nebo omezeným pracovním prostorem. Jejich velikost je potřeba volit s rozvahou tak, aby byly schopny zhutnit celou plochu všech vrstev. Pod rohy konstrukce, kam není přístup obvyklými hutnicími prostředky, lze použít pneumatické kladivo s plochým zakončením. Je třeba dávat pozor, aby se při hutnění nepoškodila protikorozní ochrana a konstrukce hutnicími prostředky. Těžké hutnicí prostředky (vibrační válce) musí pracovat ve vzdálenosti min. 1,5 m od stěny konstrukce.

4.3. Ukládání zásypu

Materiál zásypu by měl být ukládán po vrstvách o tloušťce před zhutněním od 150 do 300 mm. Ukládání je třeba provádět symetricky. Rozdíl úrovní zásypu na obou stranách konstrukce v jakémkoliv příčném řezu a ve všech stadiích pokládky nesmí překročit výšku jedné vrstvy. Zvláště u konstrukcí tlamových profilů je nutné použití nejlepšího materiálu a důkladně zhutněného. Ke zhutnění je možné použít jakýchkoliv prostředků v závislosti od terénních podmínek.

V následující tabulce je příklad použití různých hutnicích prostředků, minimální počty pojezdů pro dosažení požadované míry zhutnění a min. požadovaná tloušťka ochranné vrstvy zásypu nad vrcholem pro jejich pojezd.

Počty pojezdů a tloušťky vrstev potřebné pro dosažení požadované míry zhutnění

Hutnicí prostředek	Minimální počet pojezdů	Maximální tloušťka vrstvy po zhutnění [m]	Minimální tloušťka ochranné vrstvy nad vrcholem tubusu [m]
Ruční pěch, 15kg	4	0,15	0,15
Vibrační pěch, 70kg	4	0,30	0,25
Vibrační deska, 50kg	4	0,10	0,10
Vibrační deska, 100kg	4	0,15	0,10
Vibrační deska, 200kg	4	0,20	0,15
Vibrační deska, 400kg	4	0,30	0,25
Vibrační deska, 600kg	4	0,40	0,40
Vibrační válec se statickým zatížením 15 kN/m	6	0,35	0,50
Vibrační válec se statickým zatížením 30 kN/m	6	0,60	1,00

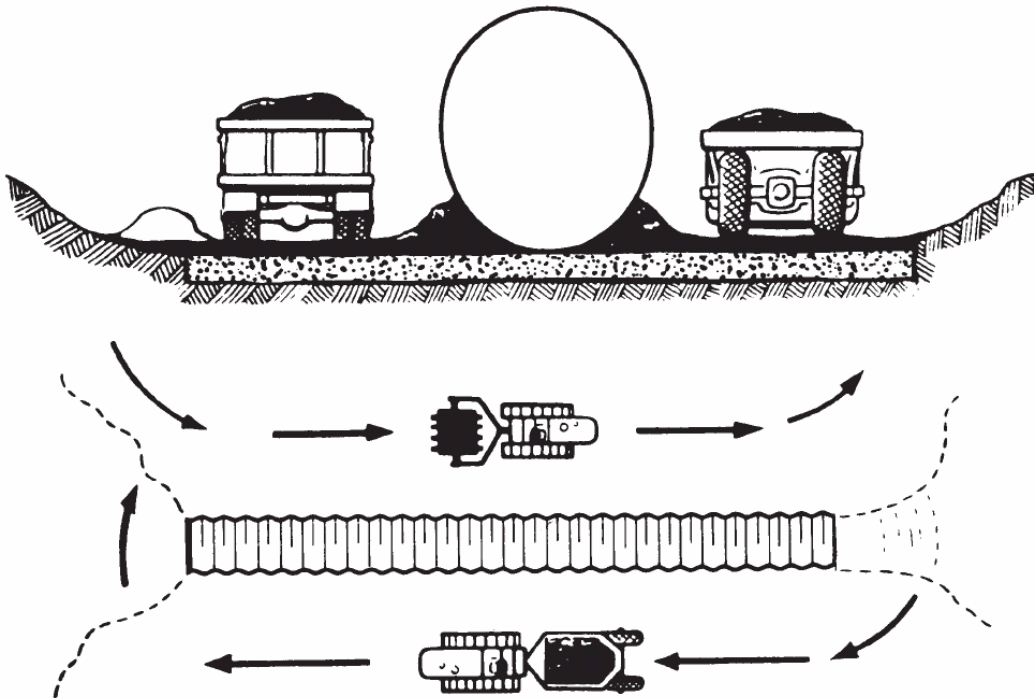
4.4. Hutnění v blízkosti konců

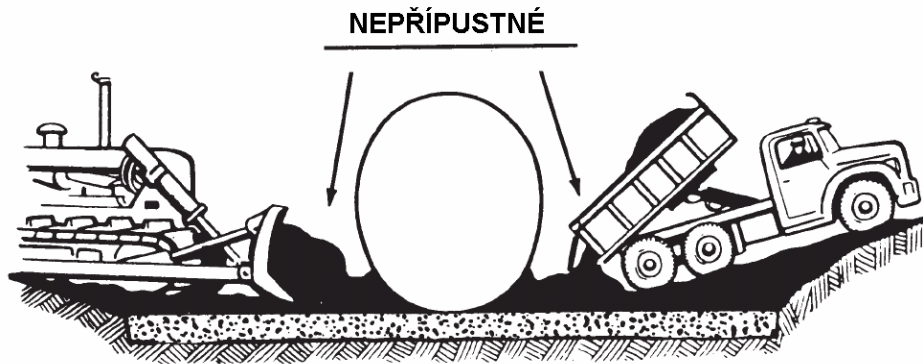
Konce tubusu - křídla, kde v příčném řezu není plný profil, již nepůsobí jako skořepina se symetrickým zatížením. Jsou namáhány zvýšeným aktivním zemním tlakem a plní funkci opěrných stěn. Vlivem nadměrného zemního tlaku způsobeného pojezdem těžkých hutnicích prostředků v jejich blízkosti by mohlo dojít k jejich nadměrnému vychýlení do vnitřního prostoru tubusu. Proto je nutné v těchto oblastech používat pouze lehké hutnicí techniky.

V případě svahů s malým sklonem, šikmého ukončení konstrukce a velkých rozpětí, je třeba tyto oblasti vyztužit. Do úvahy připadá železobetonový límec nebo vyztužení přilehlé zeminy geomřížemi či geotextiliemi. Konkrétní opatření by měla řešit projektová dokumentace.

4.5. Zásady provádění zásypu - shrnutí

- Sklápěcí auta, buldozery, grejdry nebo nakladače musí rozprostírat zásyp rovnoměrně po obou stranách konstrukce a do odpovídající vzdálenosti. Použité nakladače nesmějí mít na břítu lžíce zuby. Minimální vzdálenost kup materiálu od konstrukce je 2,0 m
- Buldozery, grejdry nebo nakladače rozhrnují zásyp do vrstev s tloušťkou od 150 do 300 mm před zhutněním
- Hutnění v blízkosti konstrukce je nutné provádět s použitím ručních pěchů. Těžké vibrační válce je přípustné použít jen ve větší vzdálenosti od konstrukce
- Je nutné provádět stálou kontrolu míry zhutnění a také tvaru a polohy konstrukce
- Pro realizaci ochranné vrstvy nad konstrukcí je nutné použít ruční pěchy nebo jen lehké hutnicí prostředky
- Aby se zajistil odpovídající odtok vody během výstavby, je vhodné vytvářet vrstvy ve spádu od konstrukce ve směru příčném i podélném (většinou souhlasném s podélným spádem konstrukce).
- Aby se zamezilo možnosti vzniku nezhutněných míst v blízkosti konstrukce, je nutné pojíždět s hutnicími prostředky souběžně se stěnou tubusu. Nezhutněná místa poblíž konstrukce mohou vznikat právě při pohybu hutnicí techniky ve směru kolmém ke konstrukci rozjížděním zásypu koly (viz následující obrázek)





4.6. Kontrola tvaru konstrukce

Ocelové konstrukce z vlnitého plechu jakožto konstrukce flexibilní, mohou změnit svůj tvar v průběhu montáže a hutnění, pokud jsou tyto činnosti prováděny nesprávně. Pro malá rozpětí to nebývá problémem. U velkých rozpětí mohou být deformace větší, proto je nutné věnovat kontrole patřičnou pozornost.

Během zasypávání konstrukce mohou vzniknout tyto druhy deformací:

- Nadvýšení - vyvolané nadměrným bočním tlakem od zhutněného zásypu.
- Vybočení - vyvolané nesymetrickým zatížením konstrukce. To může být způsobeno různým zhutněním vrstev na obou stranách nebo jejich velký výškový rozdíl
- Přemístění celé konstrukce v důsledku nesymetrického zasypávání – rotace kolem svislé osy

Všeobecná zásada je, že je dovoleno maximální přemístění nebo deformace o velikosti 2 % průměru nebo 2 % rozpětí pro obloukové a kruhové průřezy. Jednoduchý způsob pro kontrolu deformace spočívá v zavěšení olovnice ve vrcholu konstrukce. Vzdálenost olovnice ode dna konstrukce je 50-75 mm. To umožňuje snadné změření svislých deformací.

Jestliže dojde vlivem nesymetrického nebo nerovnoměrného zhutnění k vybočení konstrukce na jednu stranu, lze to napravit nasypáním a zhutněním zásypu jednostranně - na straně do které konstrukce vybočila. Při nadměrném nadvýšení konstrukce je potřeba vzdálit se od konstrukce hutnicími prostředky a zjistit, jestli se nadvýšení snížilo. Další možností je zatížit konstrukci ve vrcholu klenby (sypaným materiálem zásypu, pytli s pískem nebo položením železobetonových panelů na vrstvu geotextilie), nebo použít oba dva výše uvedené způsoby. V případě, že tyto korekční metody nepřinášejí požadovaný efekt, je nutné vyměnit část nebo celý obsyp. Pokud deformace nebyly mnohem větší než maximální přípustné, tzn. že nebyly trvalé, ocelová konstrukce nabude svůj předchozí tvar po odstranění obsypu. Je nutné dát pozor na celkové chování konstrukce, a kontrolovat, zda jsou případné deformace a přemístění v určených tolerancích.

U všech flexibilních konstrukcí z vlnitého plechu dochází během hutnění k nadvýšení ve vrcholu; především ve fázi, kdy je konstrukce obsypána jen ze stran. K největšímu namáhání konstrukce dochází ve vrcholu ve fázi, kdy je zásyp právě v úrovni vrcholu klenby.

Po zasypání konstrukce i nad jejím vrcholem nastává přetížení vrcholu a tubus se částečně vrací do své původní polohy, ne však zcela. To způsobuje mírné vychýlení boků tubusu do stran směrem do zásypu, a tím se mobilizuje pasivní zemní tlak a zvyšuje tuhost zásypu, což je žádoucí.

Z praktických zkušeností vyplývá, že za podmínky dodržení předepsané technologie zásypu lze očekávat nadvýšení přibližně 1,5 % rozpětí tubusu. Pohyb vrcholu směrem dolů po pokládce nadnásypu je v závislosti na jeho výšce přibližně 20 % hodnoty předchozího nadvýšení.

4.7. Zatížení stavebními stroji během výstavby

Zatížení od stavebních strojů může způsobit překročení návrhového zatížení. Jestliže k takovým zatížením dojde, lze s předstihem nad konstrukcí vybudovat prozatímní násyp, který dovolí pohyb strojů nad konstrukcí. Takový násyp musí být taktéž dostatečně zhutněný, aby často rychle se pohybující mechanizace nepoškodila konstrukci. K tomu by mohlo dojít kvůli vyjetým kolejím, které snižují účinnou výšku dodatečného násypu, převyšující okolní terén. Jestliže velikost zatížení od pohybu hutnicích strojů převyšuje velikost návrhového zatížení, musí být vytvořen násyp s výškou min. 1,20 m.

Ve fázi hutnění obsypu přímo nad konstrukcí je nutné dodržovat stejné parametry zhutnění jako v ostatních částech. První vrstvy tohoto zásypu přímo nad konstrukcí musí být hutněny pouze lehkými stroji. Pro výšku minimálního nadnásypu platí obecně vztahy:

Silniční komunikace:

průměr (rozpětí) / 8 + 0,20 [m], minimálně však 0,60 m

měřeno od nivelety vozovky po vrchol konstrukce, minimálně však 0,60 m

Železnice:

Průměr (rozpětí) / 4 [m]

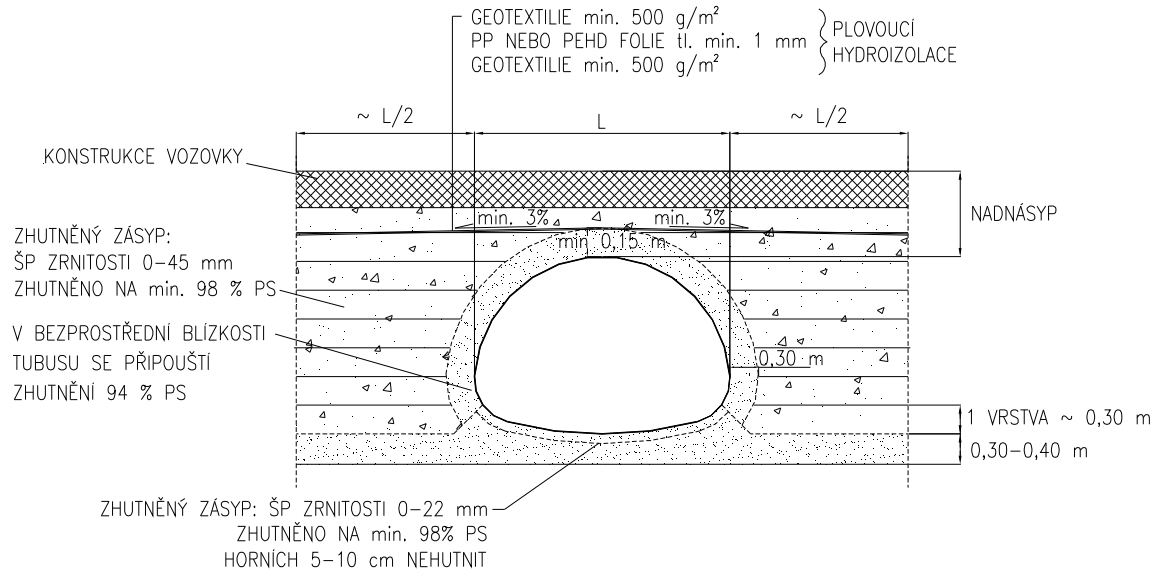
měřeno od horní hrany pražce po vrchol konstrukce, minimálně však 0,60 m

Minimální výšky nadnásypu jsou orientační a platné pro všechny třídy zatížení silniční i železniční dopravou dle ČSN 736203. Pokud je potřeba zajistit menší výšku nadnásypu než minimální (určenou ze vzorce), je nutné doložit statický výpočet dokazující vhodnost takového řešení. Pro minimalizaci dynamických účinků pohyblivého zatížení na konstrukci je možné použít betonové roznášecí desky nebo geotextilie. Dále pak není vhodné nad konstrukcí umísťovat styky kolejnic, nebo realizovat styčné spáry a lomy nivelety provizorních panelových vozovek.

Po vybudování minimálního nadnásypu nad konstrukcí je možné pokračovat ve stavbě v souladu s požadavky na stavbu násypu.

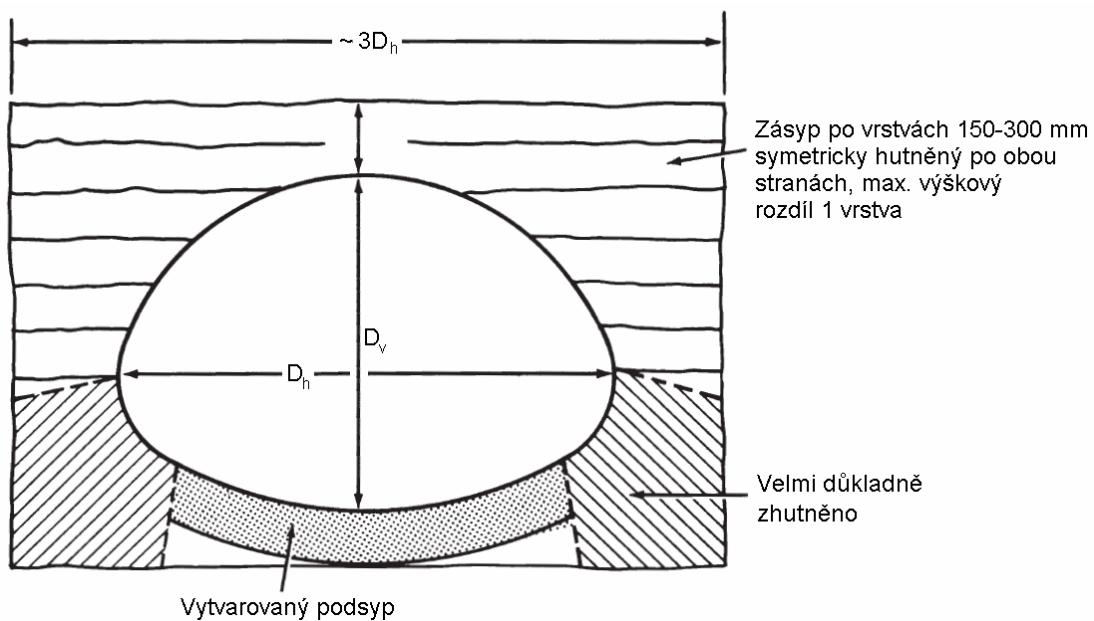
4.8. Plovoucí izolace

Nad tubus je vhodné umístit folii z HDPE či PP tloušťky 1-2 mm jako vrstvu, která zabraňuje pronikání vody k ocelovému tubusu (tzv. deštník). Folii je vhodné chránit z obou stran proti proražení geotextilií. Vznikne tak izolační souvrství. Pro podjezdy a podchody je použití této plovoucí izolace nutné. Hydroizolační folie je vhodné kombinovat s drenážním systémem z plastových trub. Tvar, prostorové uspořádání a odvodnění zásypové oblasti, stejně tak jako druh použitého zásypového materiálu by měly vyplývat z projektové dokumentace.



4.9. Tlamové profily

U tlamových profilů je nutné věnovat zvláštní pozornost druhu použitého materiálu pro zásyp a dodržení náležitého zhutnění ve spodní části konstrukce (pod jejími rohy), která již neleží přímo na podsypu. Ty by měly být zhutněny homogenně. Svislá zatížení jsou přenášena konstrukcí do okolního zásypu především v její boční části (v rozích). Z tohoto důvodu je obzvláště důležité dodržení předepsané míry zhutnění v tomto místě, zejména u konstrukcí s výškou nadnásypu blízkou se maximální nebo minimální hodnotám. V místech s velkou výškou nadnásypu, blízkou se maximální přípustné výšce pro daný profil, je vhodné raději zvolit kruhový nebo elipsovitý tvar příčného řezu konstrukce. Pokud bude konstrukce sloužit jako přemostění vodoteče, je nutné zajistit násypové těleso proti vymílání. A to jak během výstavby tak během provozu stavebního díla.



4.10. Zakládání pod hladinou vody

V ojedinělých případech může zakládání probíhat v podmínkách, kde je velmi obtížné zajistit dokonalé odvodnění stavební jámy. V případech, kdy nelze dočasně přeložit vodoteč a vytvoření čerpacích studní by bylo vzhledem k velkému přítoku neúčinné, je možné konstrukci smontovat mimo stavební jámu a následně ji dopravit na místo určení jeřábem. Jelikož je obtížné zajistit v těchto podmínkách podloží s náležitými parametry, je nevyhnutné použít prvotřídního zásypového materiálu bez odplavitelných částic.

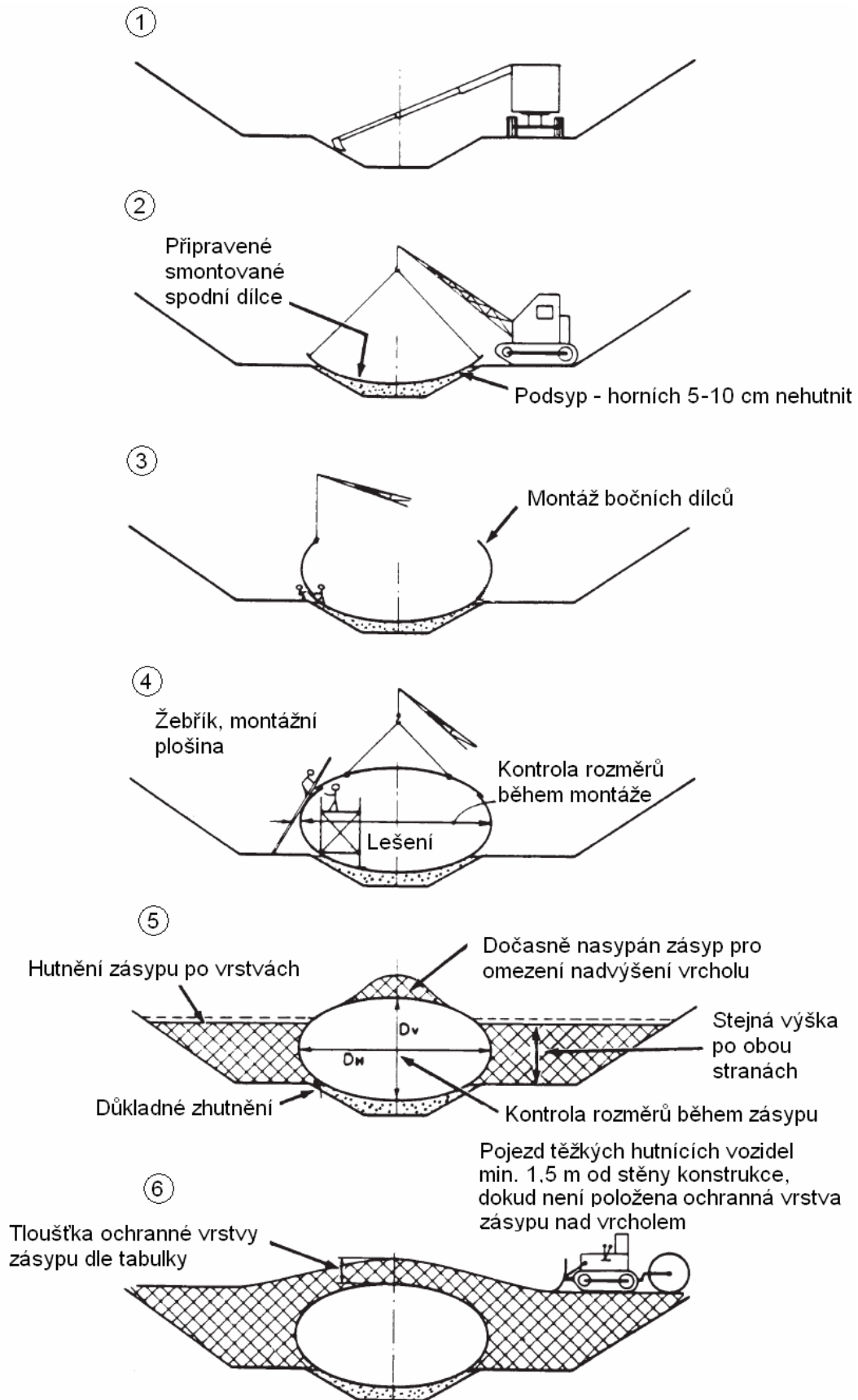
4.11. Důležité body technologie zásypu

- Použití kvalitního materiálu pro zásyp
- Zajištění správného zasypávání a hutnění míst pod rohy konstrukce
- Dodržování správné šířky zásypové oblasti
- Ukládání materiálu ve stejnorodých vrstvách o správné tloušťce
- Symetrické zasypávání konstrukce z obou stran
- Úplné zhutnění vrstvy před nasypáním další
- Dodržení projektového tvaru konstrukce
- Zákaz práce a pohybu strojů nad konstrukcí před dosažením minimální požadované výšky nadzásypu odpovídajícím jejich hmotnosti
- Ukládání a hutnění zásypu rovnoběžně s osou konstrukce
- Opatrné ukládání a hutnění zásypu v místech šikmých a zkosených koncových řezů

Nejprve je nutné nasypat a zhutnit nosné lože, osadit (smontovat) konstrukci a potom za pomocí lopat nebo malého nakladače obsypávat místa pod rohy konstrukce (místa pod konstrukcí neležící přímo na nosném loži). Zde se používají na hutnění ruční nebo pneumatické pěchy.

Realizaci zásypu zbylého prostoru je nutno provést co nejefektivněji, aby bylo dosaženo homogenního zhutnění.

Tloušťka vrstev je v rozmezí od 150 do 300 mm (před zhutněním). Ukládání musí být prováděno symetricky. Rozdíl úrovní zásypu na obou stranách konstrukce v jakémkoliv příčném řezu nesmí překročit výšku jedné vrstvy. Před navedením materiálu pro další vrstvu je nutné se ujistit o náležitém zhutnění předchozí vrstvy. Materiál v těsné blízkosti konstrukce musí být zhutněn ručně. Těžké hutnicí stroje musí být používány ve vzdálenosti větší než 1,5 m od konstrukce. Všechny změny ve tvaru konstrukce nebo její posunutí signalizují, že těžké hutnicí stroje musí pracovat ve větší vzdálenosti od stěn konstrukce.












Multi-Plate

je název pro konstrukce montované z dílců vlnitého plechu tloušťky 2,75-7,0 mm. Vyrábí se o vlně 200 x 55 mm. Jenotlivé dílce vlnitého plechu se spojují šrouby M20 třídy 8.8. Dílce vlnitého plechu, šrouby i matice jsou standardně chráněny žárovým zinkováním ponorem dle ČSN EN ISO 1461. Dílce mohou být navíc z výroby chráněny epoxidovým nátěrem TEKNOPLAST HS150 nominální tloušťky 200 µm v rozsahu dle požadavků projektu. V případě správného návržení konstrukce a provedení celé stavby přesahuje životnost konstrukce 100 let.

Multi-Plate MP 200

je montovaná konstrukce z dílců vlnitého plechu o vlně 200 x 55 mm spojovaných šrouby. Pro výrobu konstrukcí se standardně používá materiál S235JRG2C. Skladebná délka dílců je 1,2 m. Vzhledem k větší ohybové tuhosti jsou vhodné především pro objekty větších rozpětí (standardně až 12 m).

								
Profil tlamový Světlost: 1,5÷12,0 m	Svislá elipsa Světlost: 1,5÷7,0 m	Vodorovná elipsa Světlost: 2,5÷12,0 m	Profil kruhový Průměr: 1,5÷7,5 m	Profil obloukový Rozpětí: 2,0÷12,0 m				

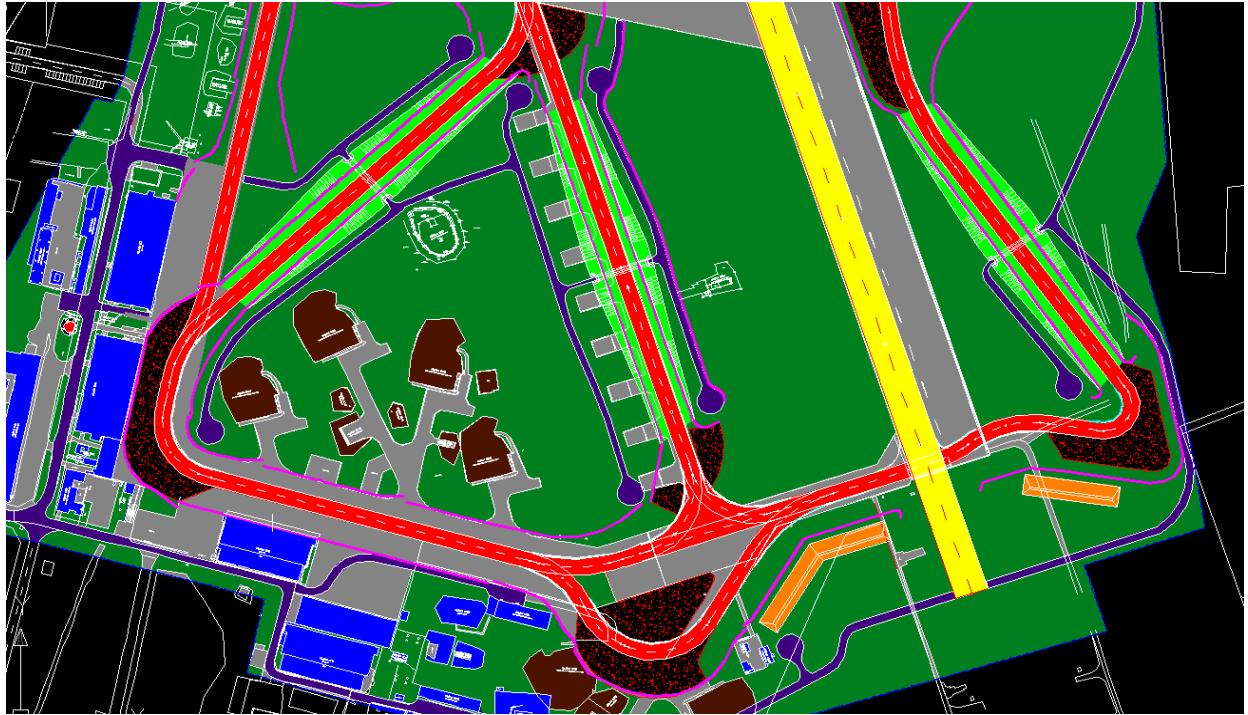
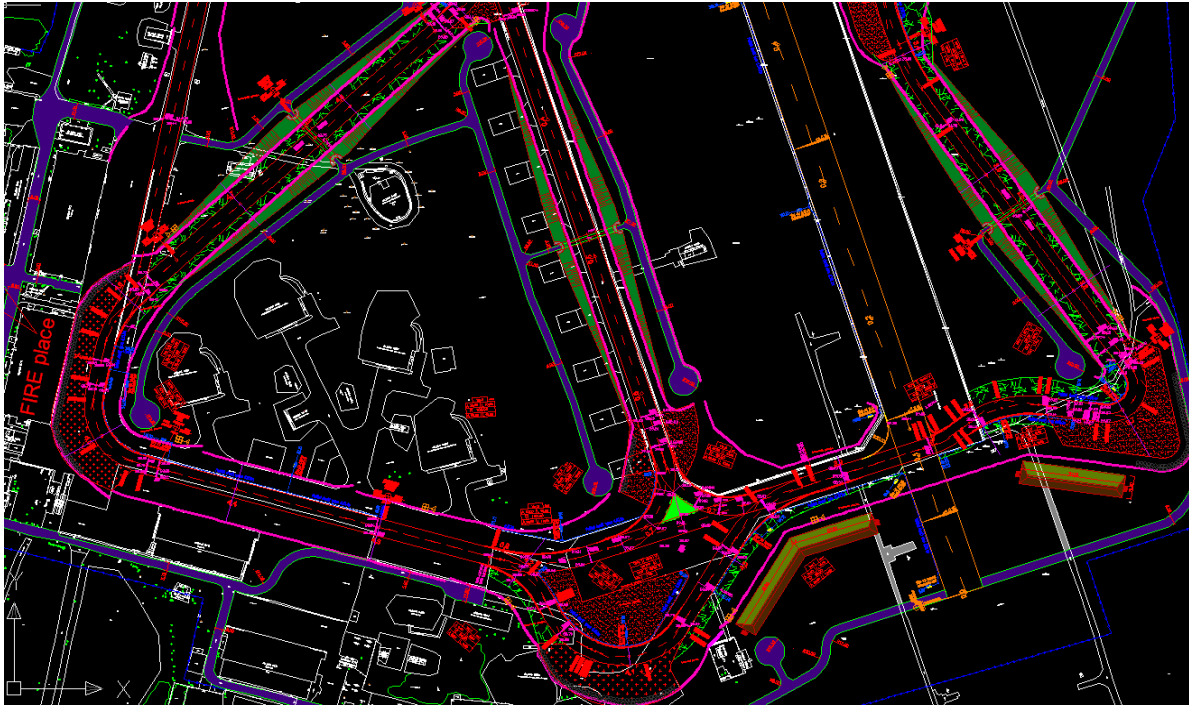
Hodnoty uvedené v tabulce jsou pouze orientační, v konkrétním případě je možno realizovat konstrukci o větších či menších rozměrech.





Další informace o možnostech použití jsou v Technologikém předpisu v sekci [ke stažení](#)

Pro získání bližších informací, katalogů, trub nebo ceníků nás prosím [kontaktujte](#).




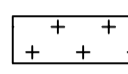
[zpět na nabídku](#) | [nahoru](#)

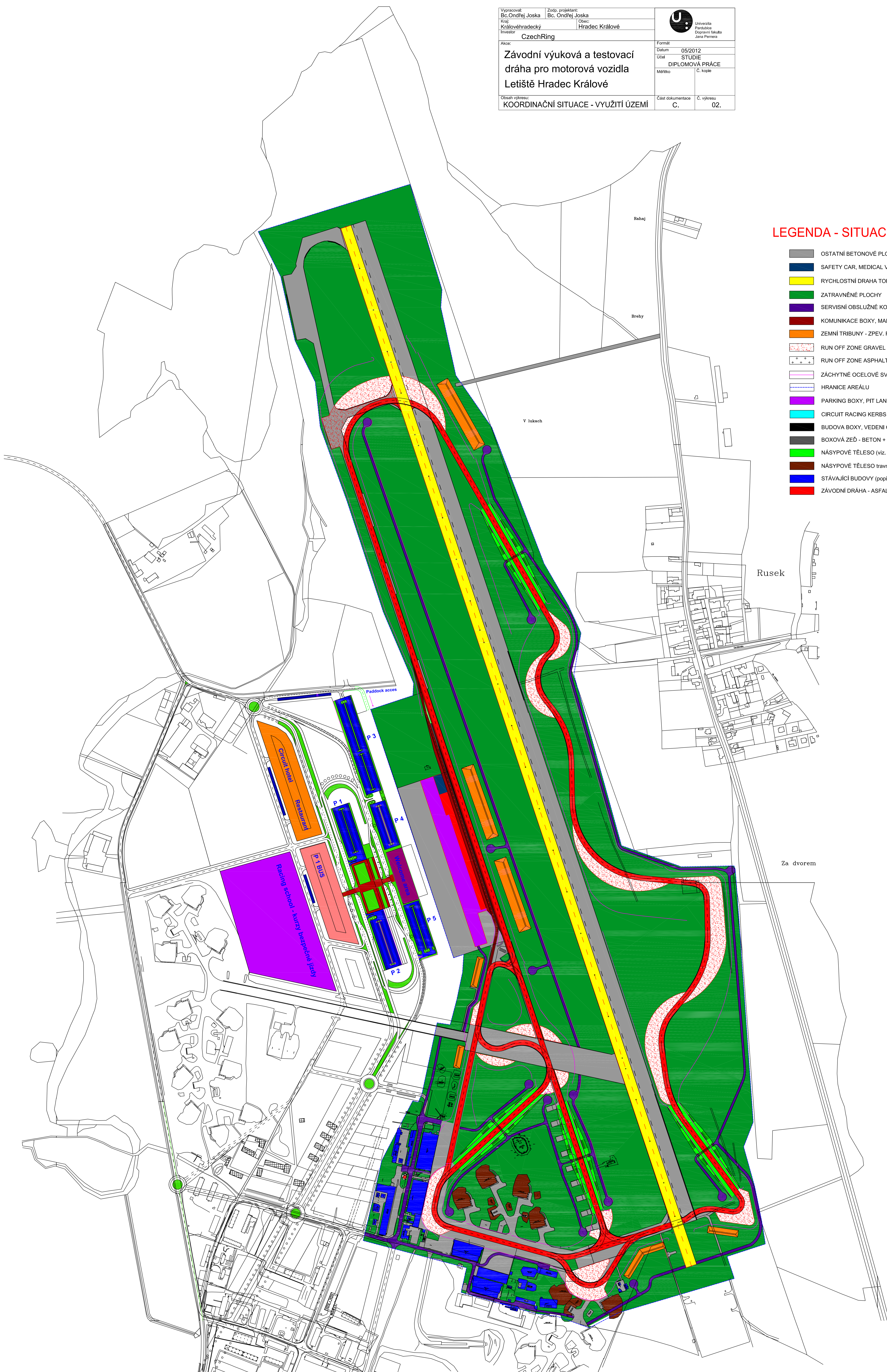


Vypracoval: Bc. Ondřej Joska		Zodp. projektant: Bc. Ondřej Joska		 <p> Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pešera </p>
Kraj: Královéhradecký		Obec: Hradec Králové		
Investor CzechRing				
Akce: Závodní výuková a testovací dráha pro motorová vozidla Letiště Hradec Králové				Formát 1 x A4
				Datum 05/2012
				Účel STUDIE DIPLOMOVÁ PRÁCE
		Měřítko	Č. kopie	
Obsah výkresu: VÝKRESOVÁ ČÁST		Část dokumentace C	Č. výkresu 00.	

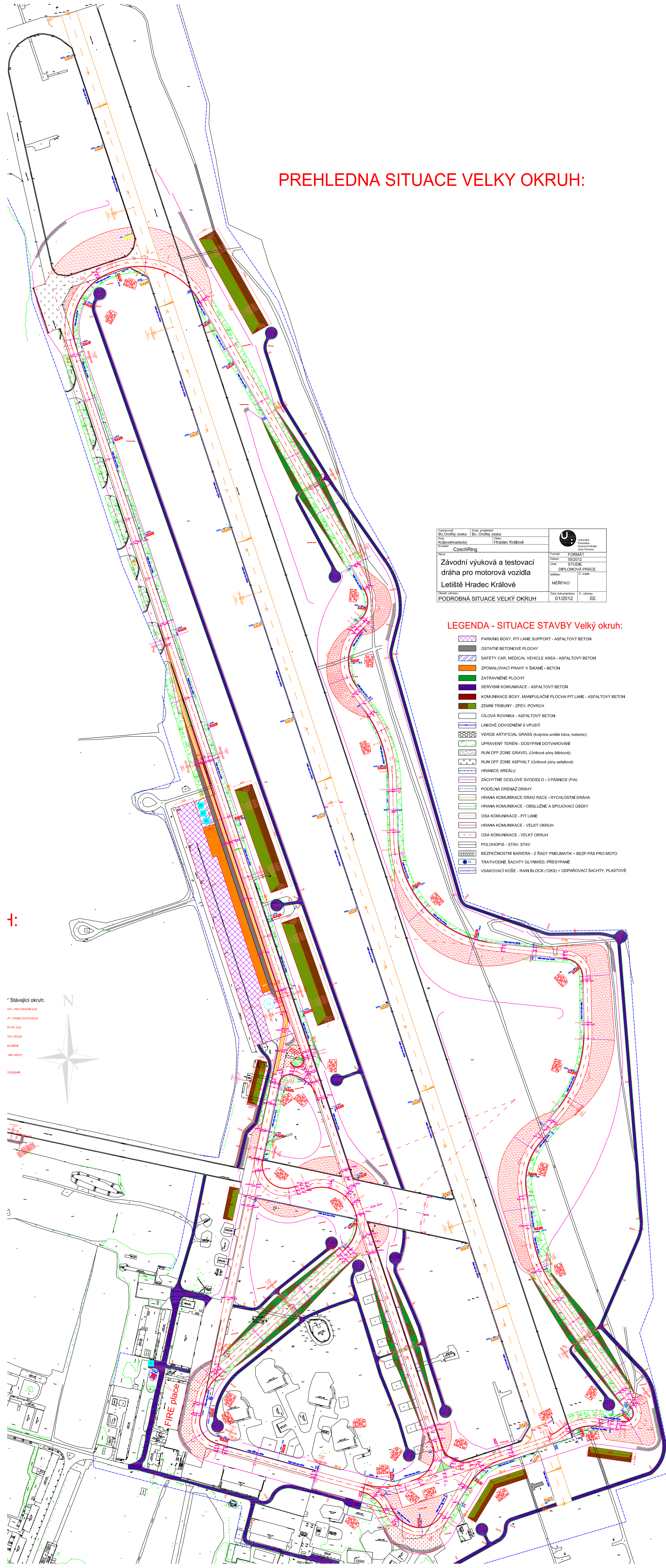
Vypracoval: Bc. Ondřej Joska	Zdroj, projektant: Bc. Ondřej Joska	 Univerzita Pardubice Pedagogická fakulta Jana Pernerova
Kraj: Královéhradecký	Obec: Hradec Králové	
Investor: CzechRing		
Akce: Závodní výuková a testovací dráha pro motorová vozidla Letiště Hradec Králové		Formát: Datum: 05/2012 Účel: STUDIE DIPLOMOVÁ PRÁCE Měřítko: C. kópie
Obsah výkresu: KOORDINAČNÍ SITUACE - VYUŽITÍ ÚZEMÍ		Část dokumentace: C. Č. výkresu: 02.

LEGENDA - SITUACE PRO VIZ.:

-  OSTATNÍ BETONOVÉ PLOCHY
-  SAFETY CAR, MEDICAL VEHICLE AREA - ASFALTOVÝ BETON
-  RYCHLOSTNÍ DRAHA TOP SPEED - DRAG RACE (Asfalt)
-  ZATRAVNĚNÉ PLOCHY
-  SERVISNÍ OBSLUŽNÉ KOMUNIKACE - ASFALTOVÝ BETON
-  KOMUNIKACE BOXY, MANIPULAČNÍ PLOCHA PIT LANE - ASFALTOVÝ BETON
-  ZEMNÍ TRIBUNY - ZPEV. POVRCH
-  RUN OFF ZONE GRAVEL
-  RUN OFF ZONE ASPHALT
-  ZÁCHYTNÉ OCELOVÉ SVODIDLO - 3 PÁSNICE (FIA)
-  HRANICE AREÁLU
-  PARKING BOXY, PIT LANE SUPPORT - ASFALTOVÝ BETON
-  CIRCUIT RACING KERBS - BETONOVÉ ZÁVODNÍ OBRUBY
-  BUDOVA BOXY, VEDENI OKRUHU
-  BOXOVÁ ŽEĎ - BETON + OCEL BARIERA (viz. Detaily)
-  NÁSYPOVÉ TĚLESO (viz. Detaily)
-  NÁSYPOVÉ TĚLESO travnaté (hangáry-popisky)
-  STÁVAJÍCÍ BUDOVY (popisky)
-  ZÁVODNÍ DRAHA - ASFALT



PREHLEDNA SITUACE VELKY OKRUH:



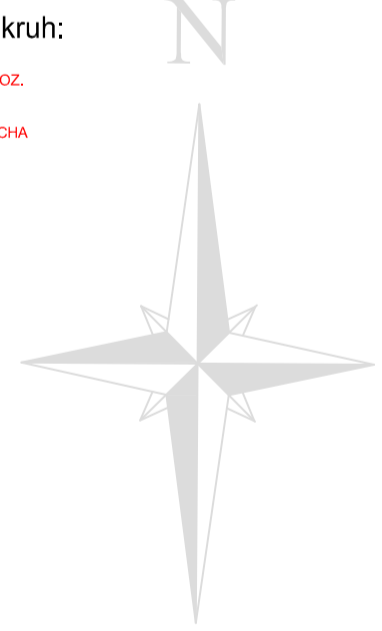
Vypracoval: Bc. Ondřej Jaska Proj.: Kralupy nad Vltavou Město: Hradec Králové Firma: CzechRing	Formát: FORSALY Datum: 05/2012 Účel: STUDIE Měřítko: C-kóde Číslo: 01/2012
Závodní výuková a testovací dráha pro motorová vozidla Letiště Hradec Králové PODROBNÁ SITUACE VELKÝ OKRUH	Číslo úlohy: 02

LEGENDA - SITUACE STAVBY Velký okruh:

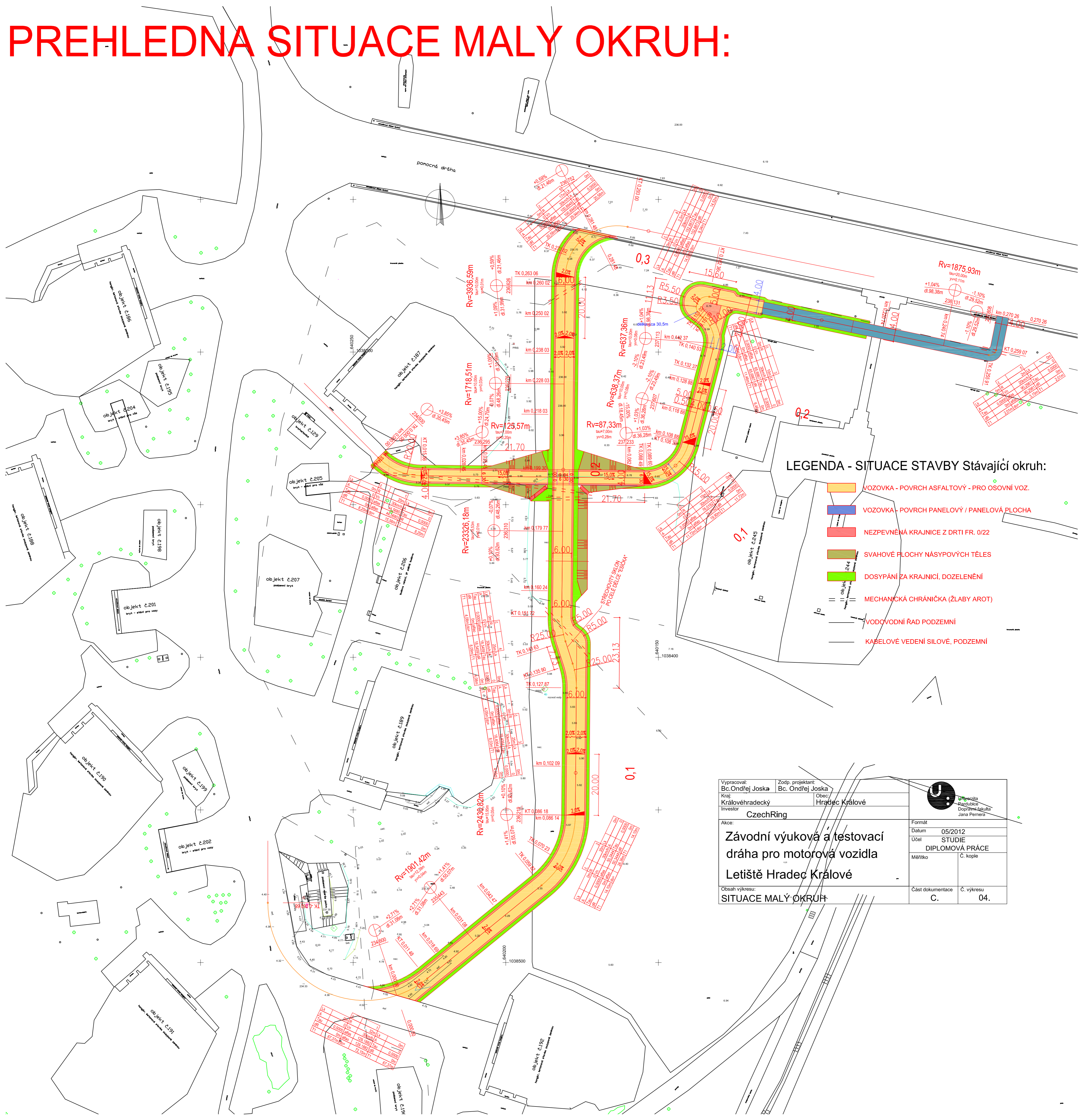
- PARKING BOXY, PIT LANE SUPPORT - ASFALTOVÝ BETON
- OSTATNÍ BETONOVÉ PLOCHY
- SAFETY CAR, MEDICAL VEHICLE AREA - ASFALTOVÝ BETON
- ZPOMALOVACÍ PRAHY V SKÁNE - BETON
- ZATRAVNĚNÉ PLOCHY
- SERVISNÍ KOMUNIKACE - ASFALTOVÝ BETON
- KOMUNIKACE BOXY, MANIPULAČNÍ PLOCHA PIT LANE - ASFALTOVÝ BETON
- ZEMNÍ TRIBUNY - ZPEV. POVRCH
- CÍLOVÁ ROVNKA - ASFALTOVÝ BETON
- LINIOVÉ ODVOVNĚNÍ S VPUŠTI
- VERGE ARTIFICIAL GRASS (krajnice umělá tráva, koberec)
- UPRÁVENÝ TERÉN - DOSYPÁNÍ DOTVAROVÁNÉ
- RUN OFF ZONE GRAVEL (Únikové zóny šábkové)
- RUN OFF ZONE ASPHALT (Únikové zóny asfaltové)
- HRANICE AREÁLU
- ZACHYTNÉ OCELOVÉ SVODIDLO - 3 PÁSNICE (PIA)
- PODELNÁ DRENÁŽ DRÁHY
- HRANA KOMUNIKACE DRAG RACE - RYCHLOSTNÍ DRÁHA
- HRANA KOMUNIKACE - OBSLUŽNÉ A SPOJOVACÍ ÚSEKY
- OSA KOMUNIKACE - PIT LANE
- HRANA KOMUNIKACE - VELKÝ OKRUH
- OSA KOMUNIKACE - VELKÝ OKRUH
- POLOHOPIŠ - STAV. STAV
- BEZPEČNOSTNÍ BARIÉRA - 2 RÁDY PNEUMATIK - BEZP. PÍAS PRO MOTO
- TRATYVNÍ SÁCHTY GLYNWED, PŘESYPANÉ
- VSAKOVACÍ KOBŠE - RAIN BLOCK (12KS) - ODPAROVACÍ SÁCHTY, PLASTOVÉ

+:

Stávající okruh:
 DVK - PRO ODOBŔNÉ VOZ.
 JY - PANELOVÁ PLOCHA
 TR PK 022
 VOH TILES
 ELIENK
 JAVY A001
 0000394



PREHLEDNA SITUACE MALY OKRUH:

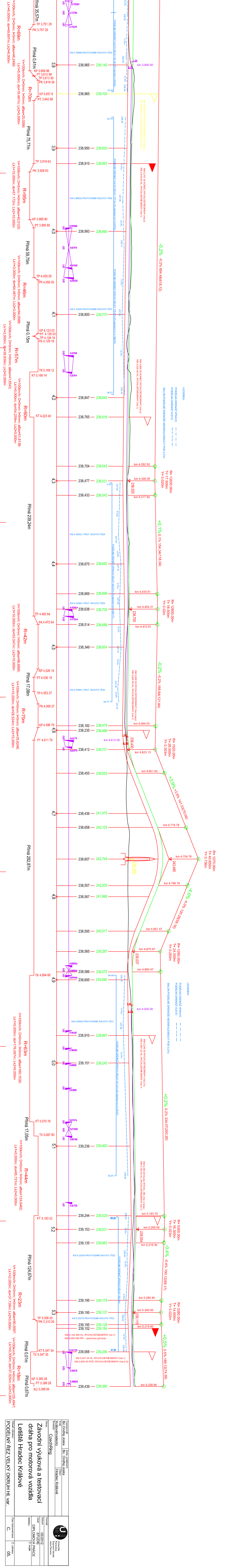
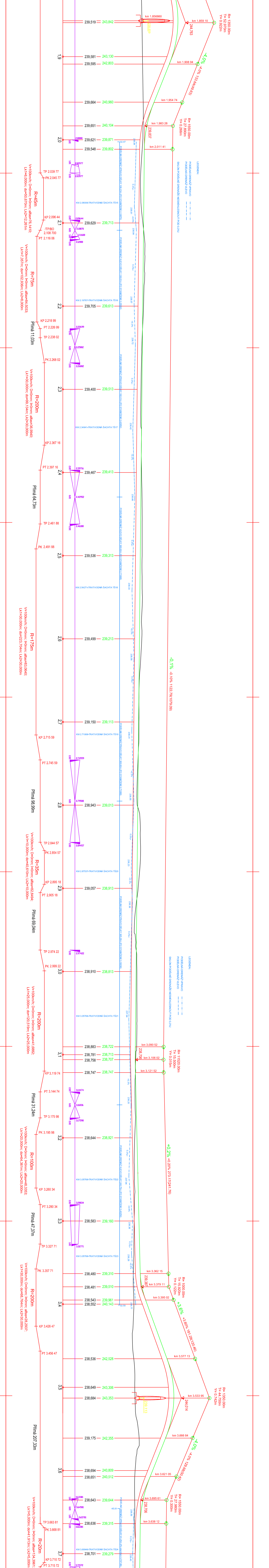
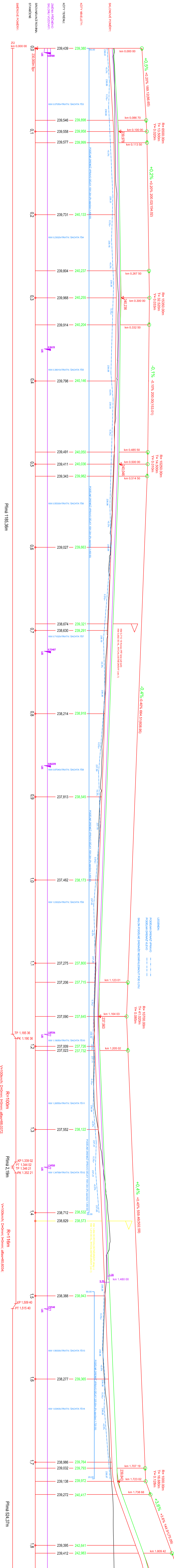


LEGENDA - SITUACE STAVBY Stávající okruh:

- VOZOVKA - POVRCH ASFALTOVÝ - PRO OSOVNÍ VOZ.
- VOZOVKA - POVRCH PANEVOVÝ / PANELOVÁ PLOCHA
- NEZPEVNĚNÁ KRAJNICE Z DRTI FR. 0/22
- SVAHOVÉ PLOCHY NÁSPYVÝCH TĚLES
- DOSYPÁNÍ ZA KRAJNICÍ, DOZELENĚNÍ
- MECHANICKÁ CHRÁNIČKA (ŽLABY AROT)
- VODOVODNÍ ŘAD PODZEMNÍ
- KABELOVÉ VEDENÍ SILOVÉ, PODZEMNÍ

Vypracoval: Bc. Ondřej Joska	Zodp. projektant: Bc. Ondřej Joska	Obec: Hradec Králové	
Kraj: Královéhradecký	Investor: CzechRing	Formát: Datum: 05/2012 Účel: STUDIE DIPLOMOVÁ PRÁCE	
Akce: Závodní výuková a testovací dráha pro motorová vozidla Letiště Hradec Králové		Měřítko: C. kópie	Část dokumentace: C.
Obsah výkresu: SITUACE MALÝ OKRUH		Č. výkresu: 04.	

Podélný profil - Velký okruh:



**Zaodiň výkonná a licenční
dílna pro motorová vozidla**
Létná Hradec Králové

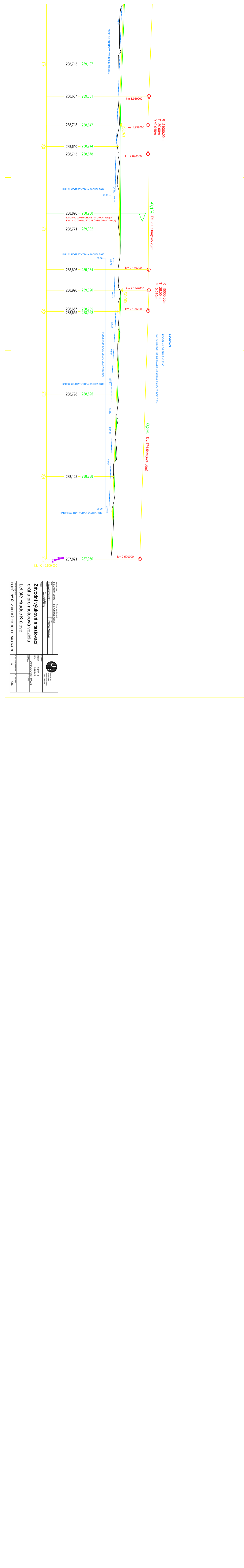
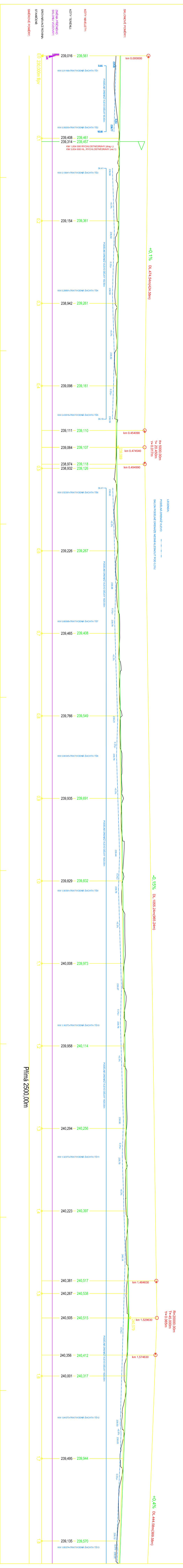
PODÉLNÝ REZ VEJKÝ OKRUH

Scale: 1:1000

Author: [Signature]

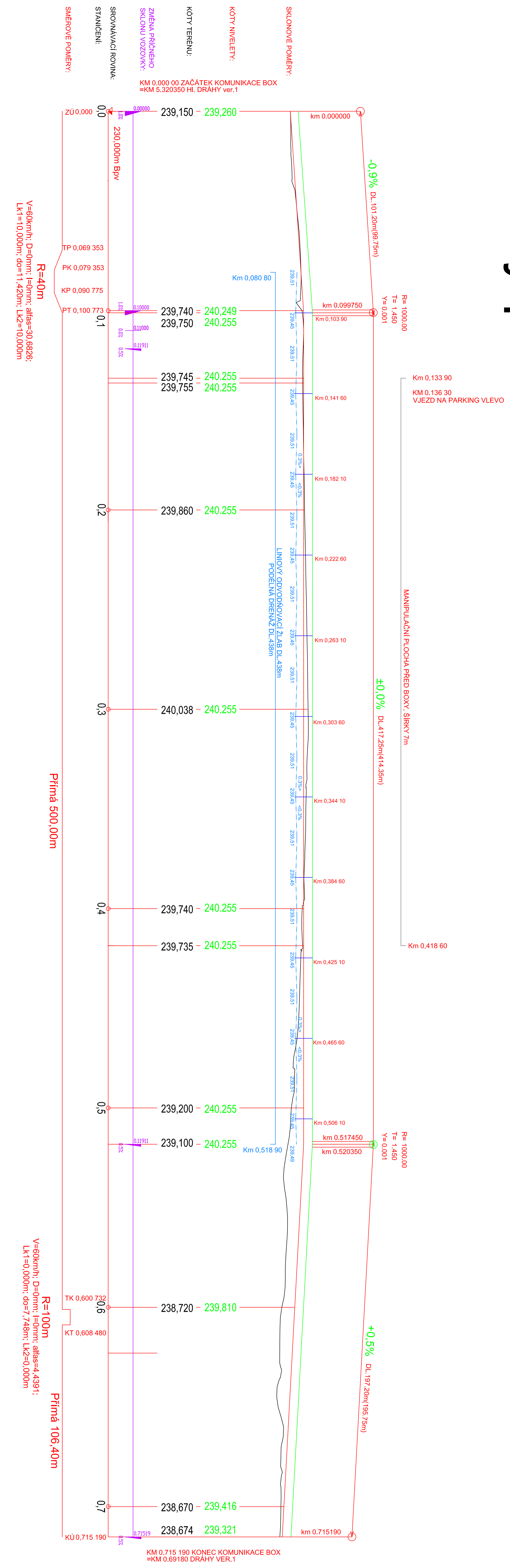
Date: [Date]


Podélný profil - Rychlostní dráha:



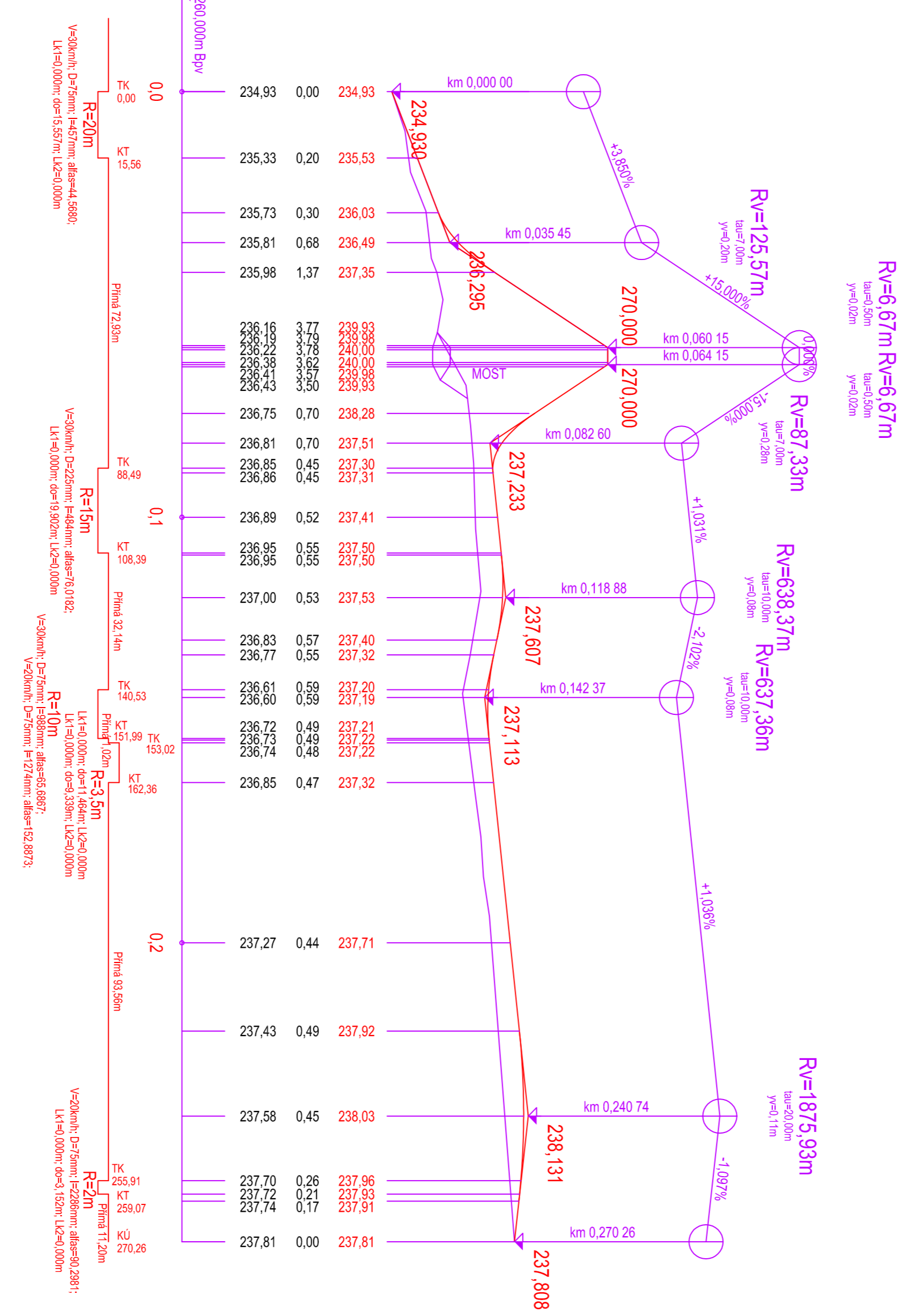
Základní údaje	
Objekt	Podélný profil rychlostní dráhy
Stavba	Podélný profil rychlostní dráhy
Číslo	1
Datum	2024
Projektant	Stavoprojekt, a.s.
Objektant	ČD, a.s.
Projekt	Podélný profil rychlostní dráhy
Stavba	Podélný profil rychlostní dráhy
Číslo	1
Datum	2024
Projektant	Stavoprojekt, a.s.
Objektant	ČD, a.s.

Podélný profil - Pit lane:

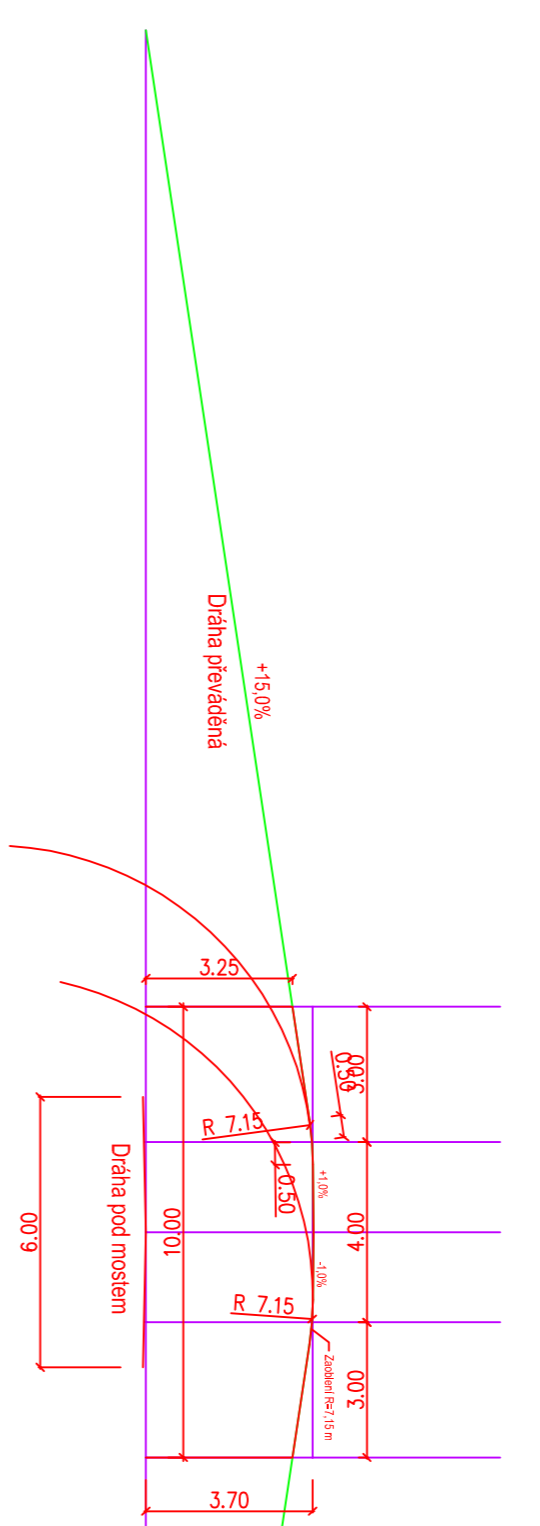
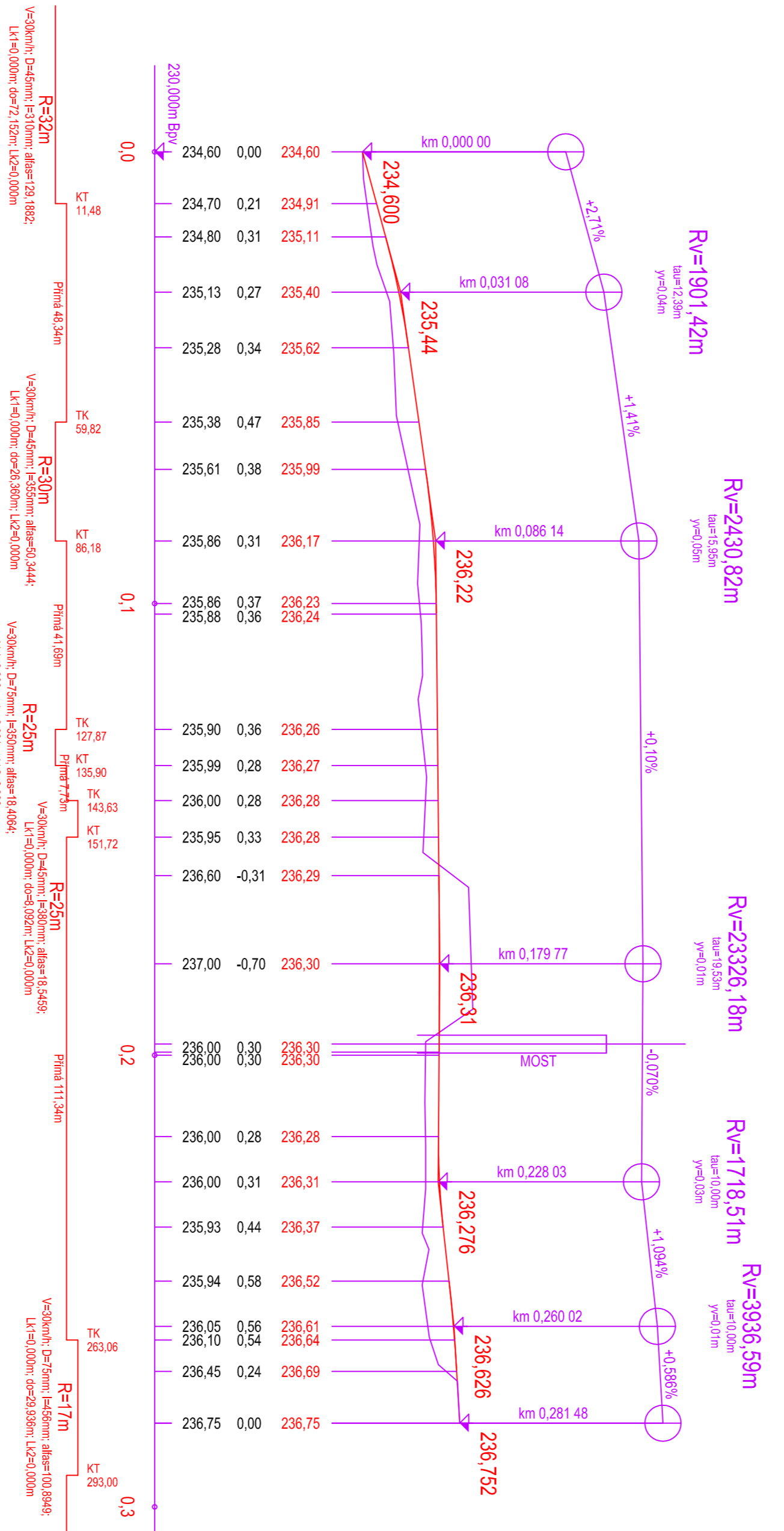


Investor: Bělohradský Jazda Klub Královohradecký územní úřad Čestřířing	Stavovatel: Bělohradský Jazda Klub Hradecký Králové	 Bělohradský Jazda Klub Královohradecký územní úřad Čestřířing
Závodní výuková a testovací dráha pro motorová vozidla Letiště Hradec Králové		
Objekt: Podélný řez - velký okruh pit lane	Číslo dokumentu: C	Datum: 07.

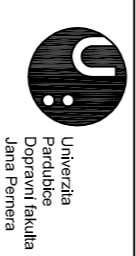
VEDLEJŠÍ DRÁHA



Hlavní dráha

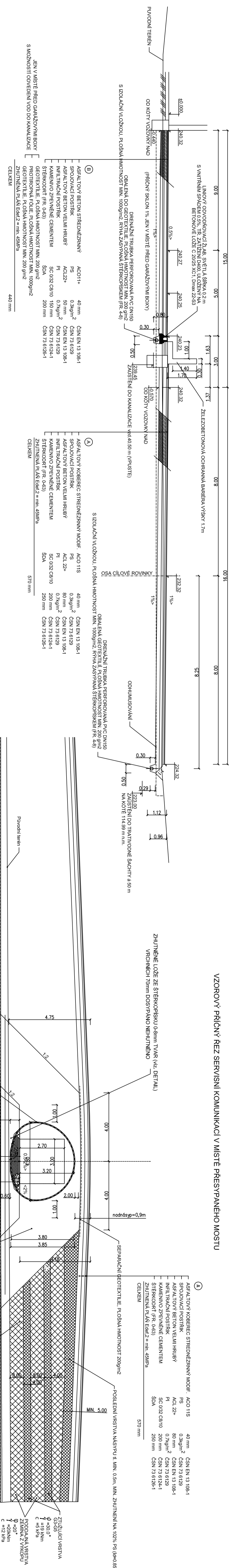


Význam:	Zsaz. zpráva:	
Kód:	Objekt:	
Investor:	Objekt:	
Město:		
Závodní výuková a testovací dráha pro motorová vozidla Letiště Hradec Králové		
Objekt:	Číslo projektu:	
Titul:	Číslo dokumentace:	
Titul:	Číslo:	
Město:	Číslo:	

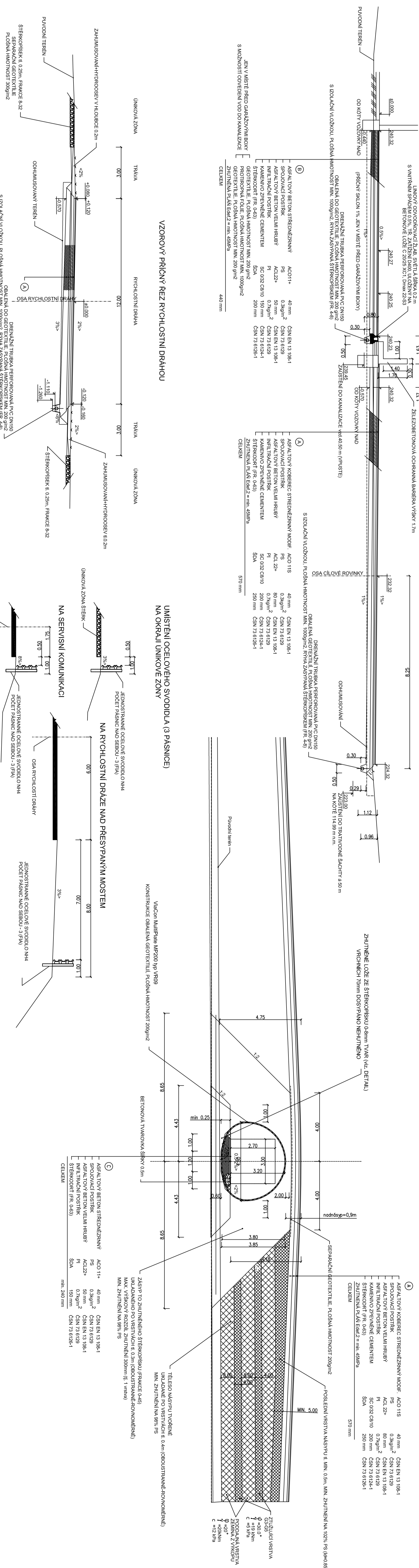


Univerzita Jihočeská
 Designové studio
 Jaro Převrže
 05/2012
 DÍLOVÁ PRÁCE
 C. 08

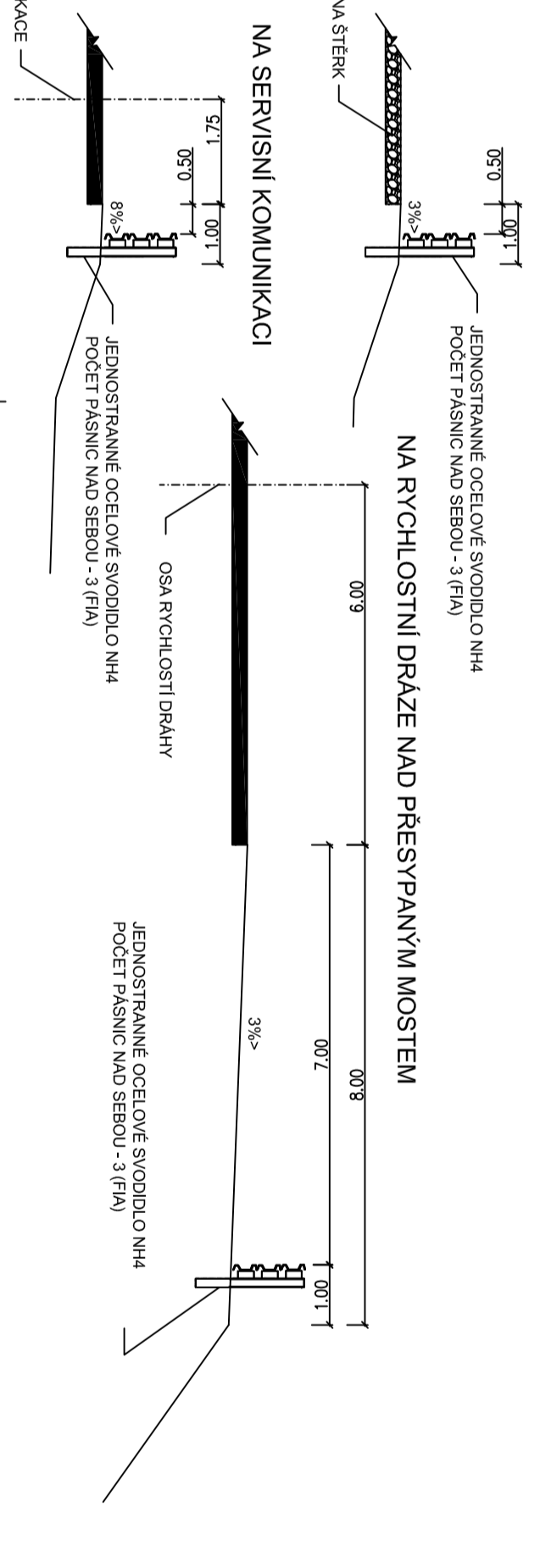
VZORY PRŮŘEVY REZ DĚLOVOU ROVINKOU



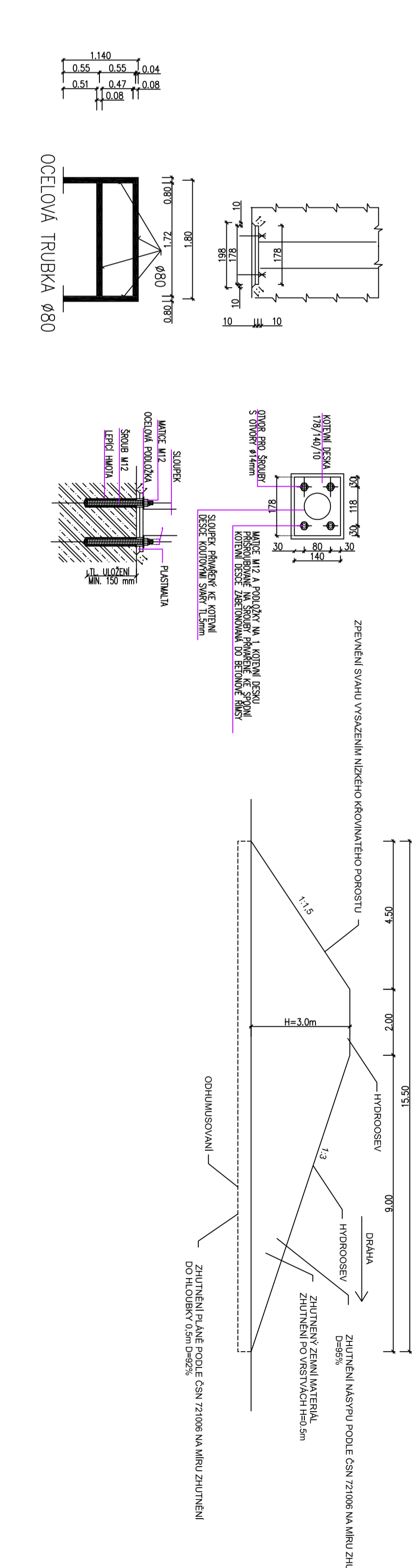
VZORY PRŮŘEVY REZ SERVISNÍ KOMUNIKACI V MÍSTĚ PŘESYPNĚHO MOSTU



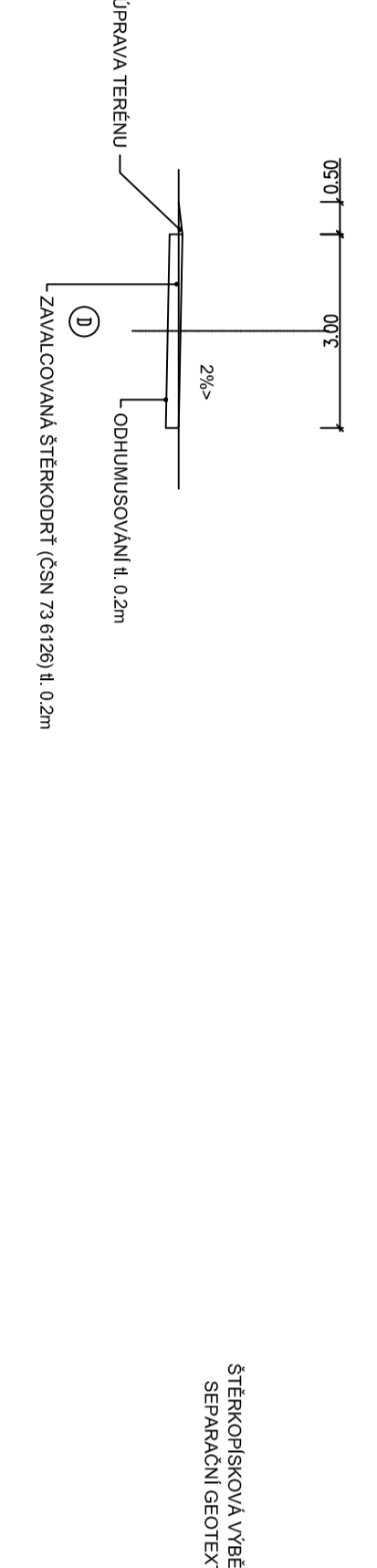
MÍSTĚNĚ ODEŠTĚDNOVACÍ (3 PÁSICE) NA SVAZU BŮVŮ VE ŠVNĚ



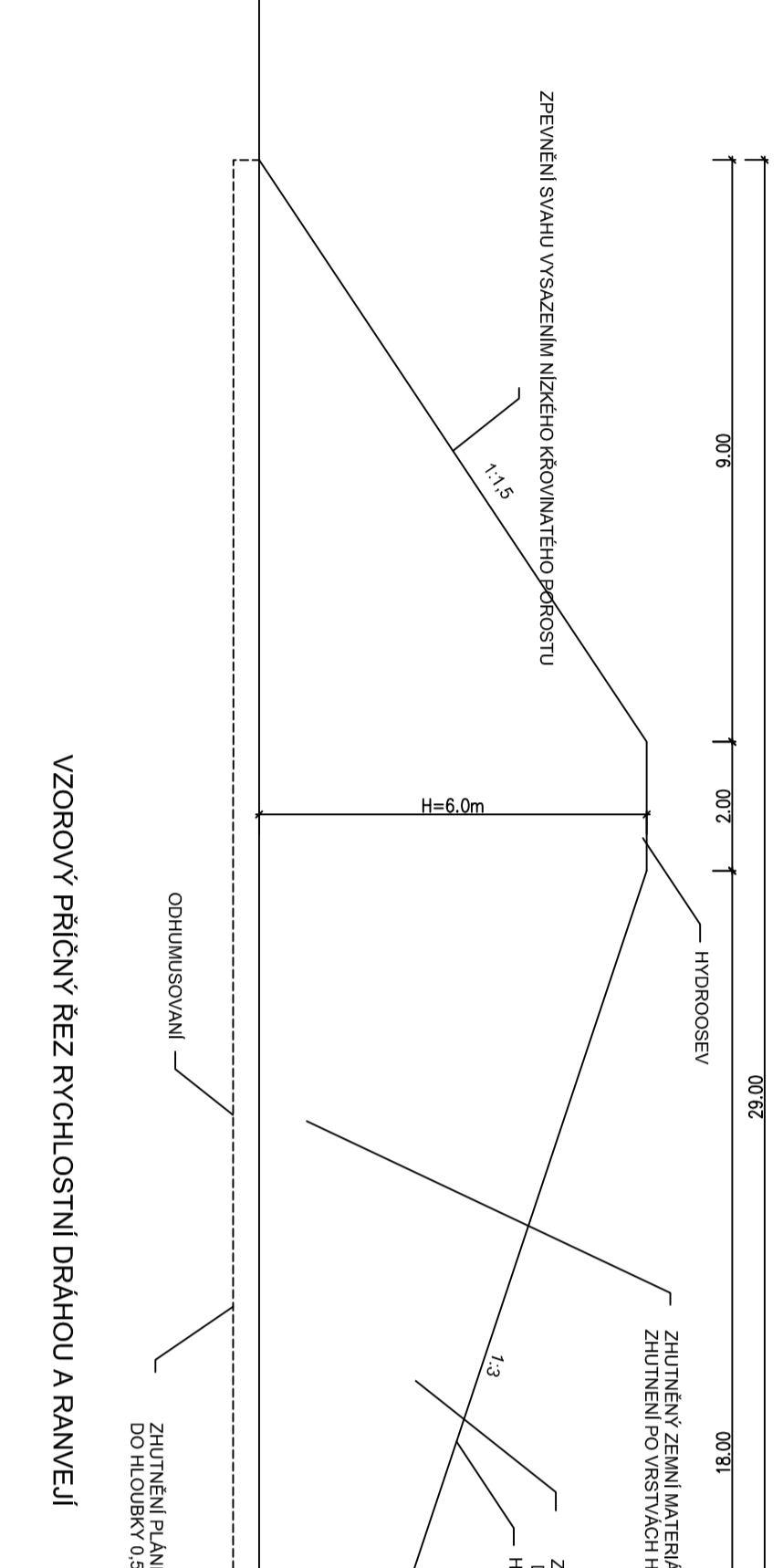
BOXY - ZÁBRANA PROTI PÁDU VÝŠKÍ 1,1m, VZORY MODUL, způsob úklonění:



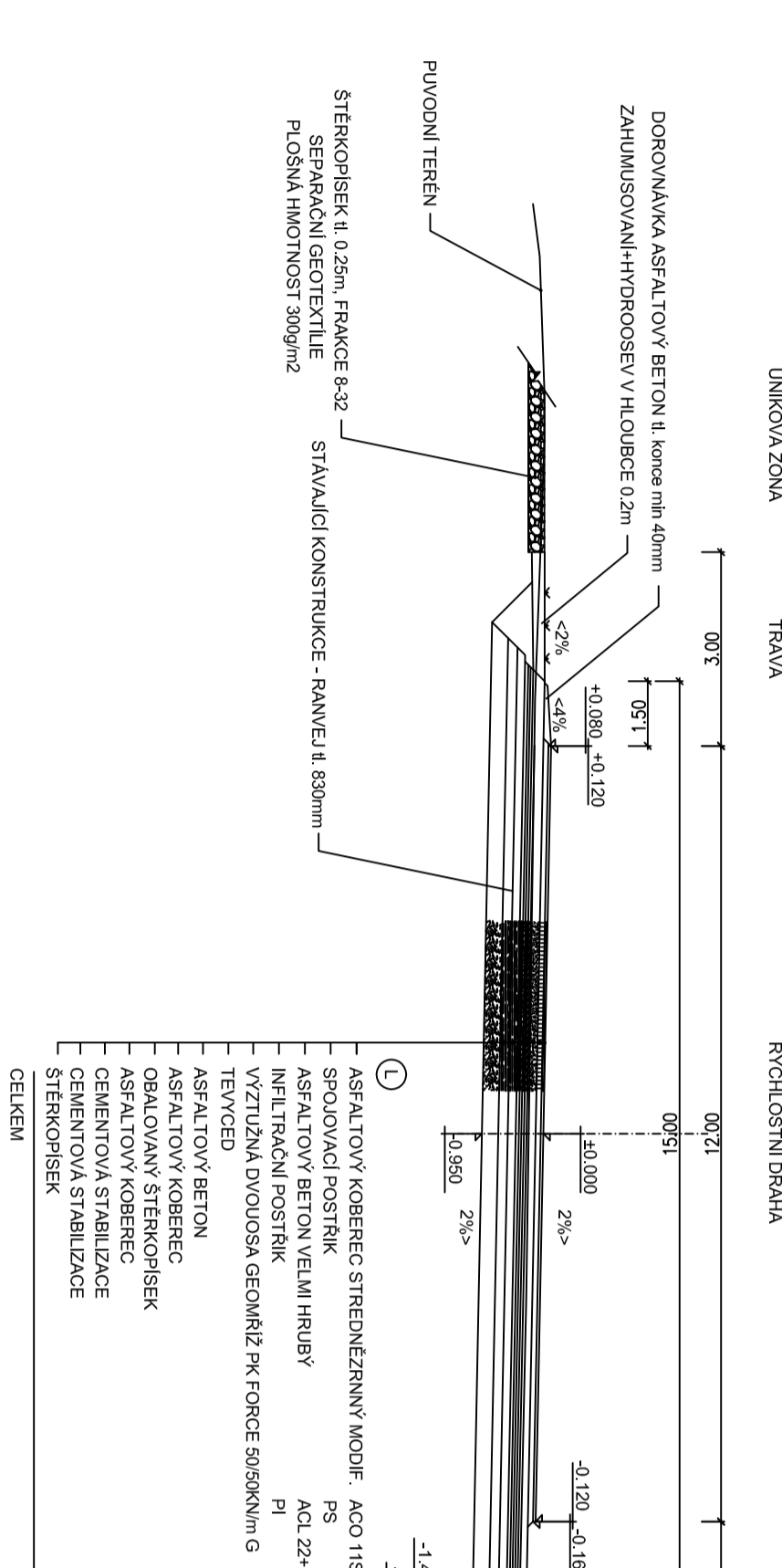
VZORY PRŮŘEVY REZ VĚŽOVÝ CHODK PRO PESI OKOLO AREÁLU



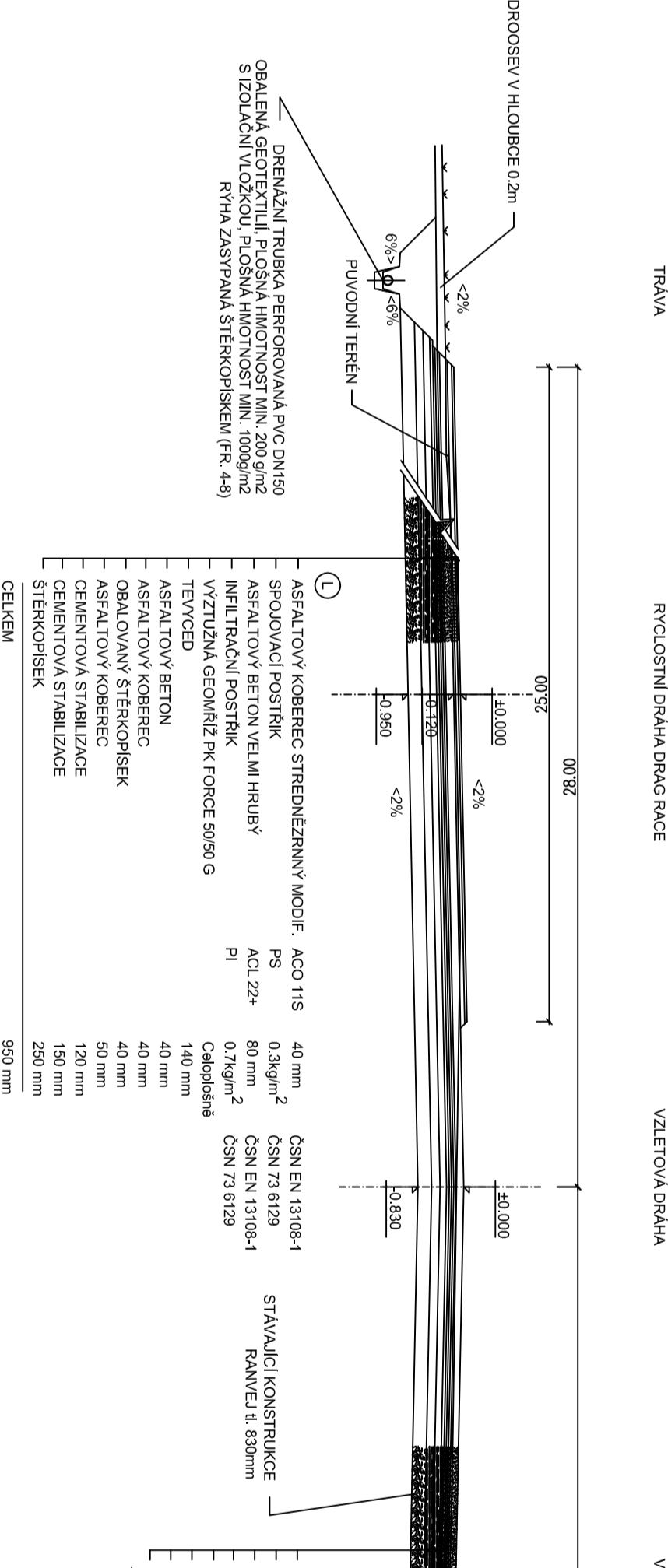
VZORY PRŮŘEVY REZ ZEMNÍ TRŽBUJOU H46,6m



VZORY PRŮŘEVY REZ RYCHLOSTNÍ DRAHOU A BARRIÉL



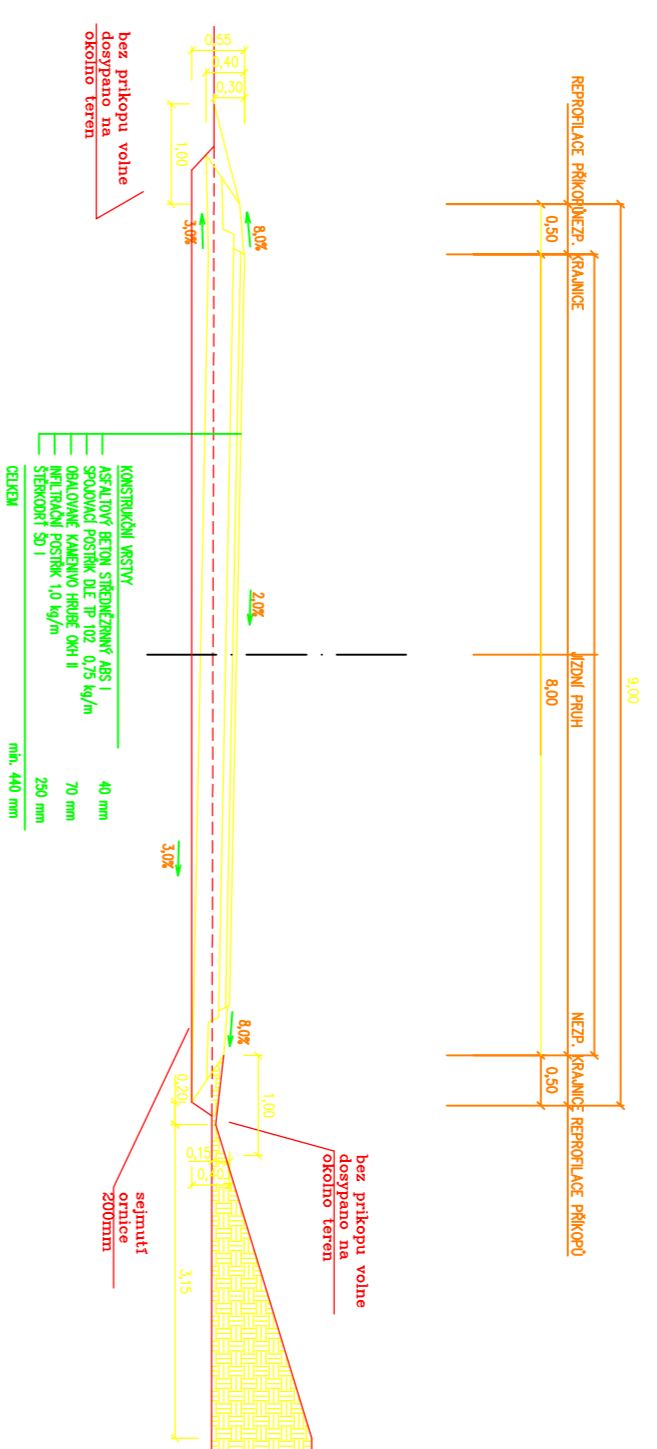
VZORY PRŮŘEVY REZ VZLETVOU BARRIÉL A DRAHOU DRÁŽKOVÉ



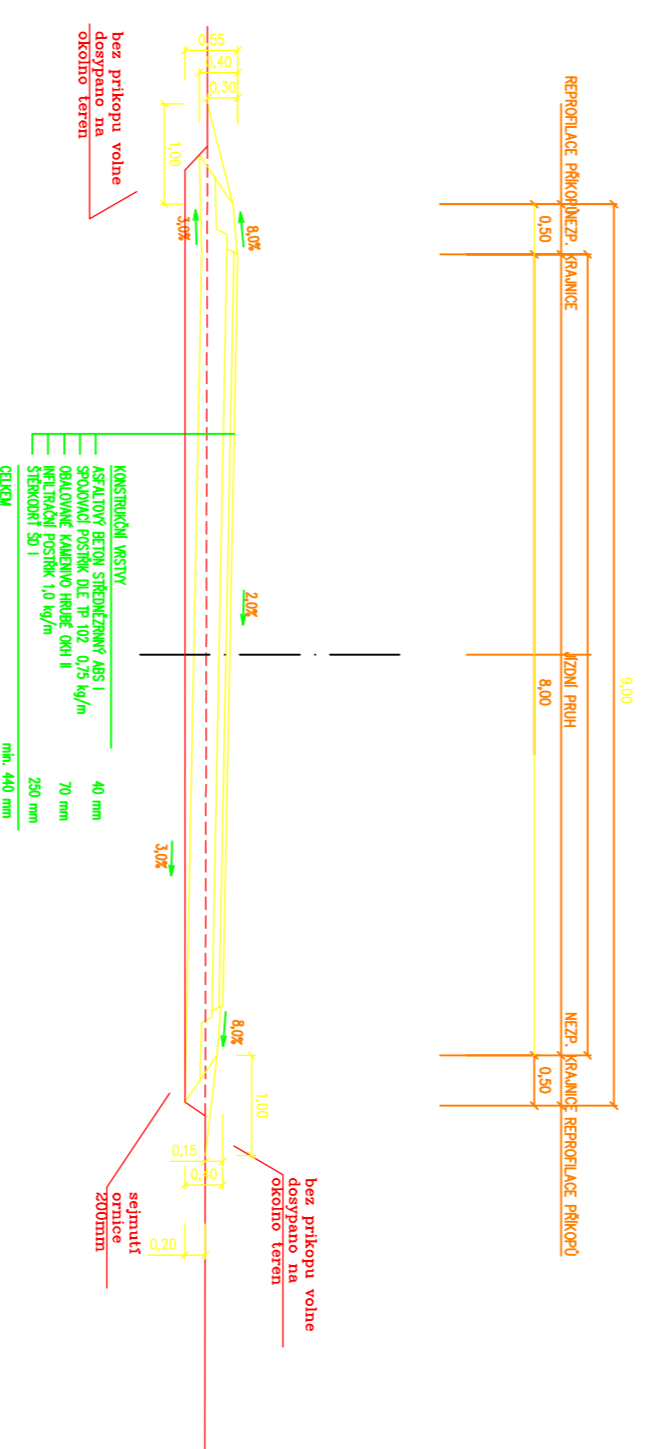
LEGENDA VOZOVNEK:

- List of material specifications and their corresponding drawing symbols for various road layers and materials.

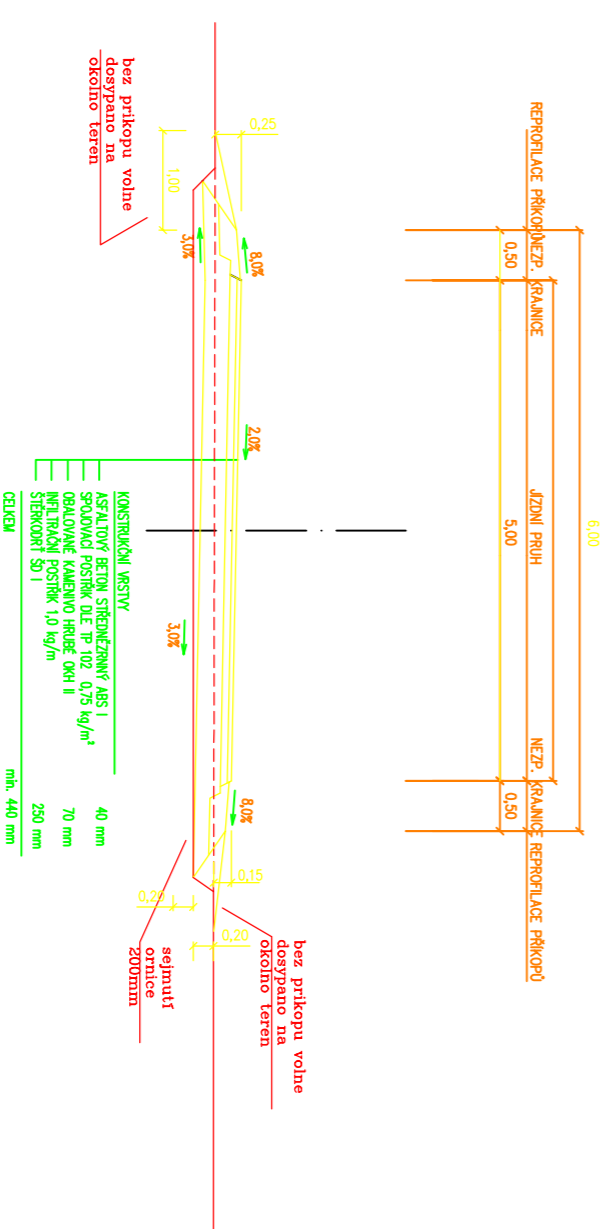
CHARAKTERISTICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ 1
šříka 9,0m v přímé KM



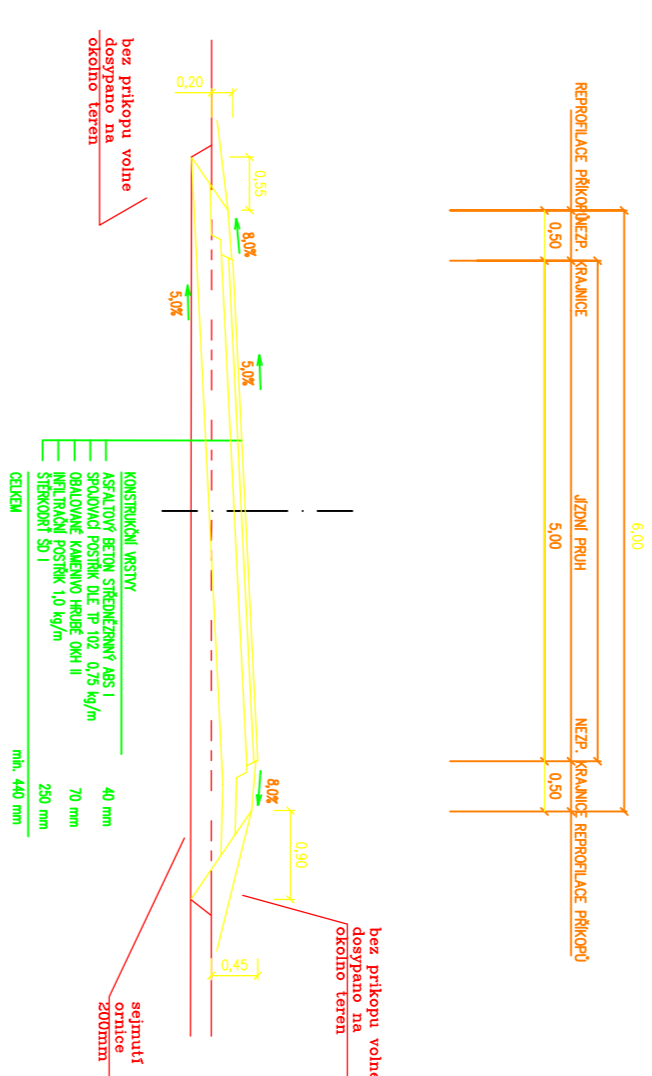
CHARAKTERISTICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ 2
šříka 9,0m v přímé KM



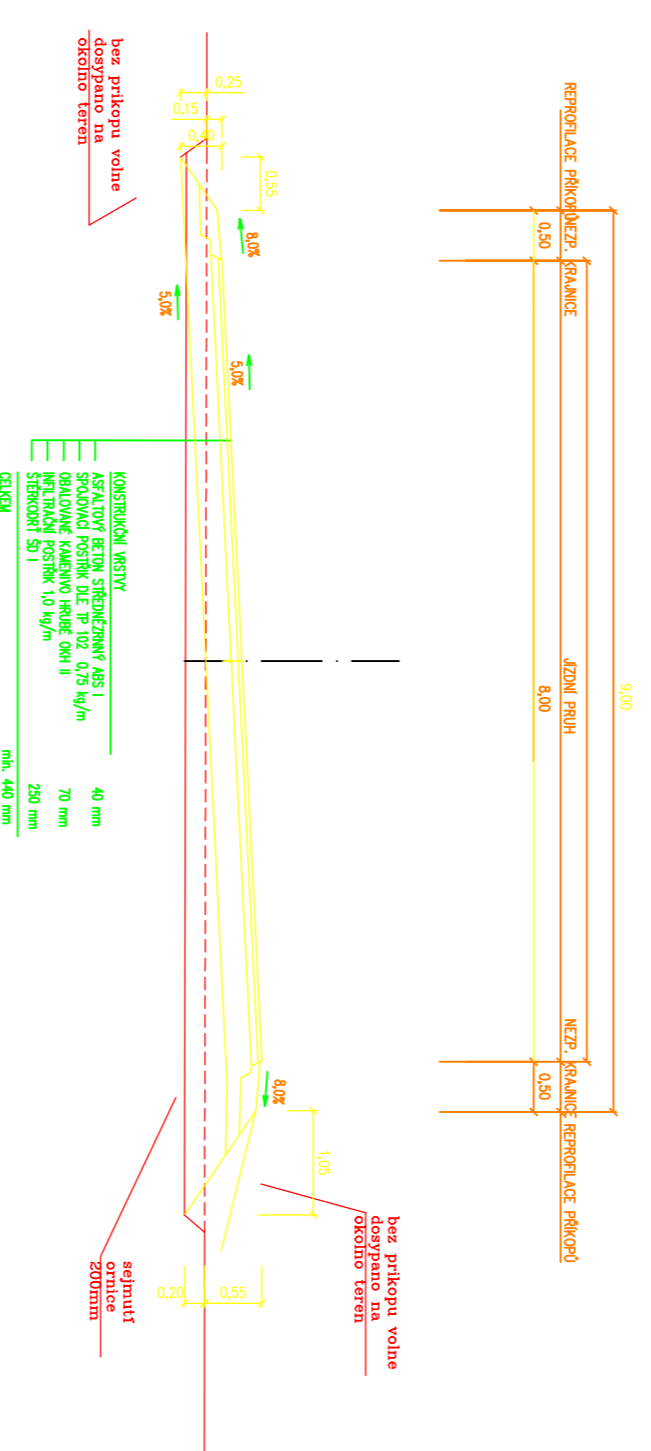
CHARAKTERISTICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ 3
šříka 6,0m v přímé KM



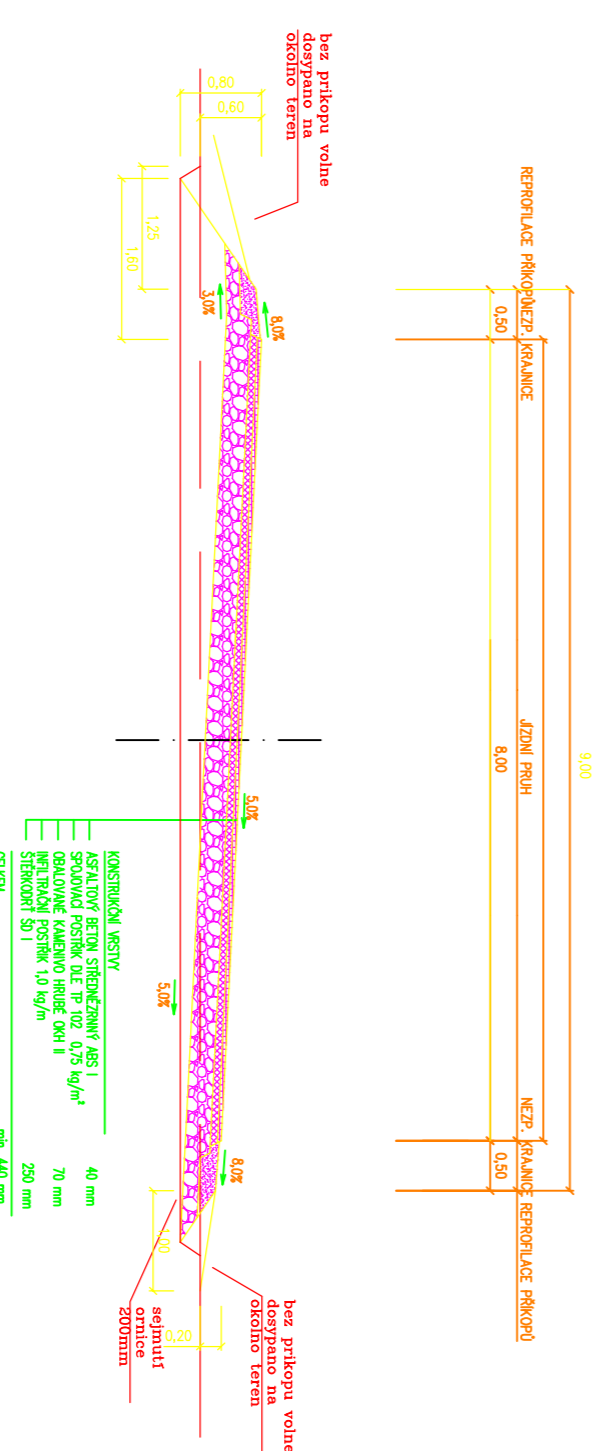
CHARAKTERISTICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ 4
šříka 6,0m v oblouku KM



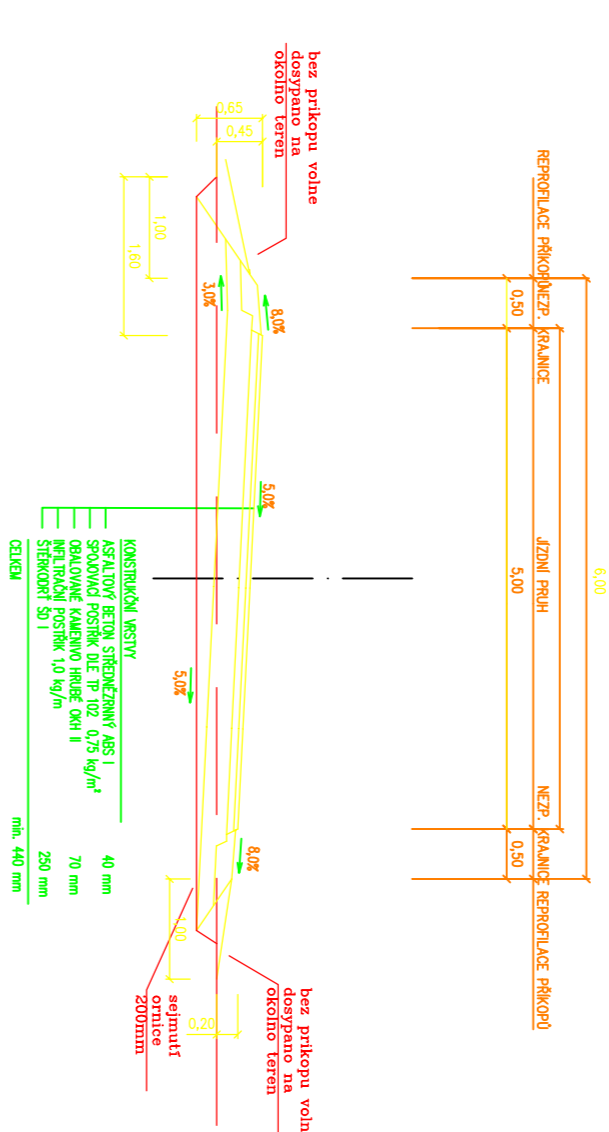
CHARAKTERISTICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ 5
šříka 9,0m v oblouku KM



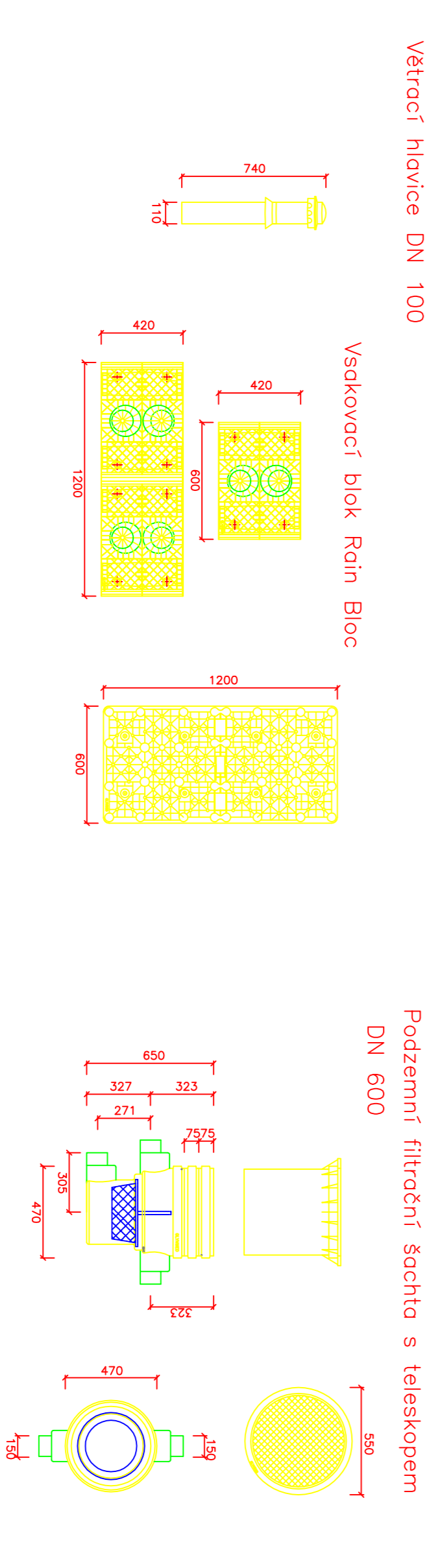
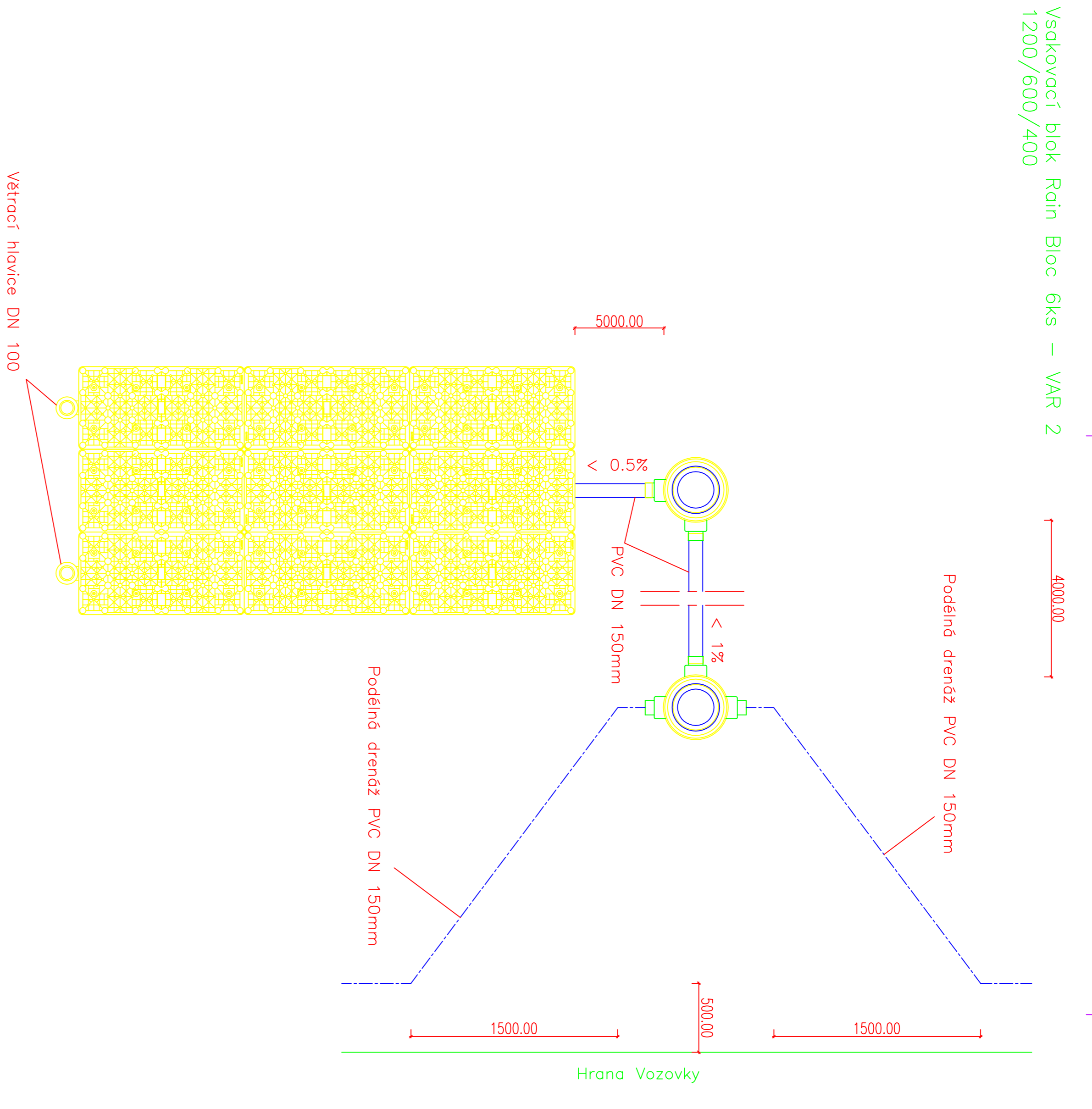
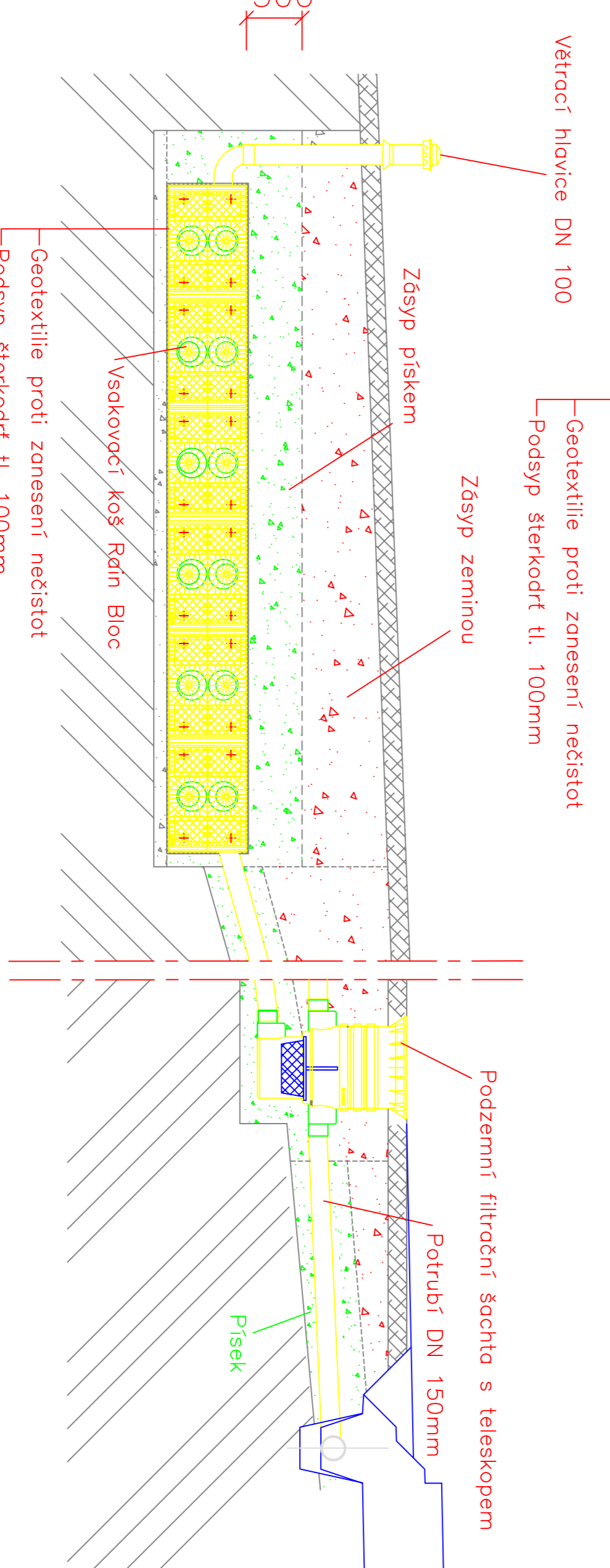
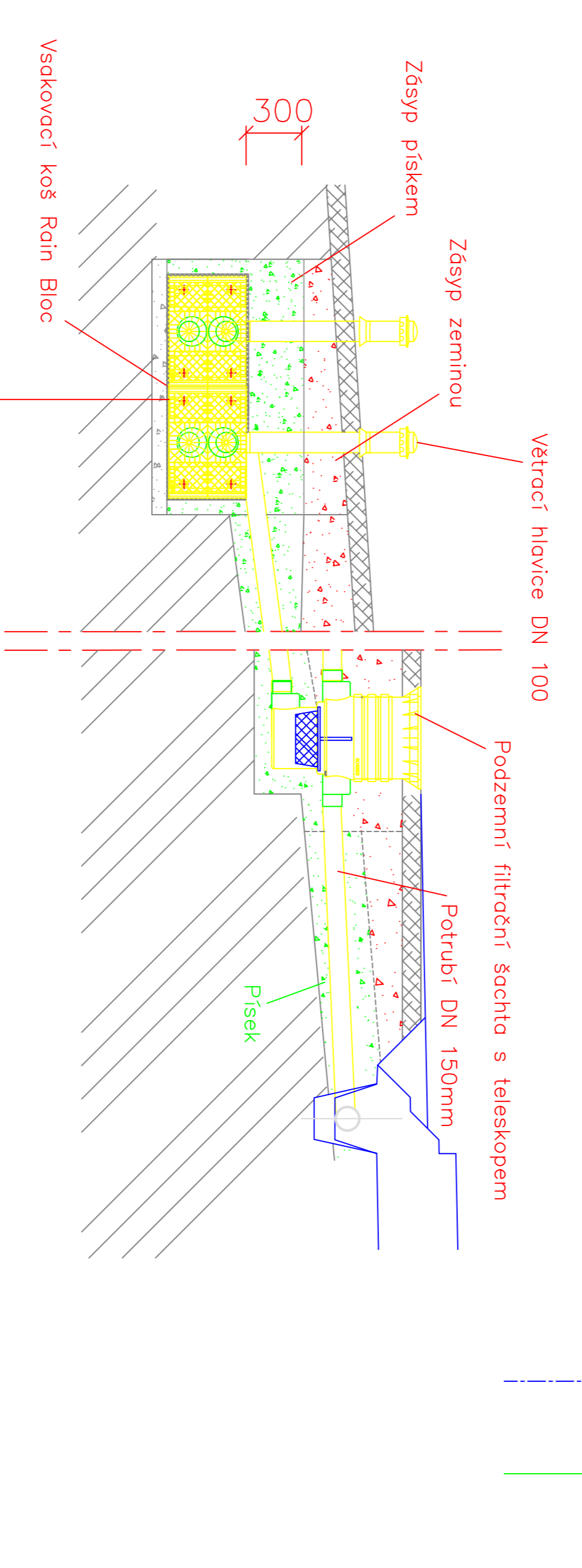
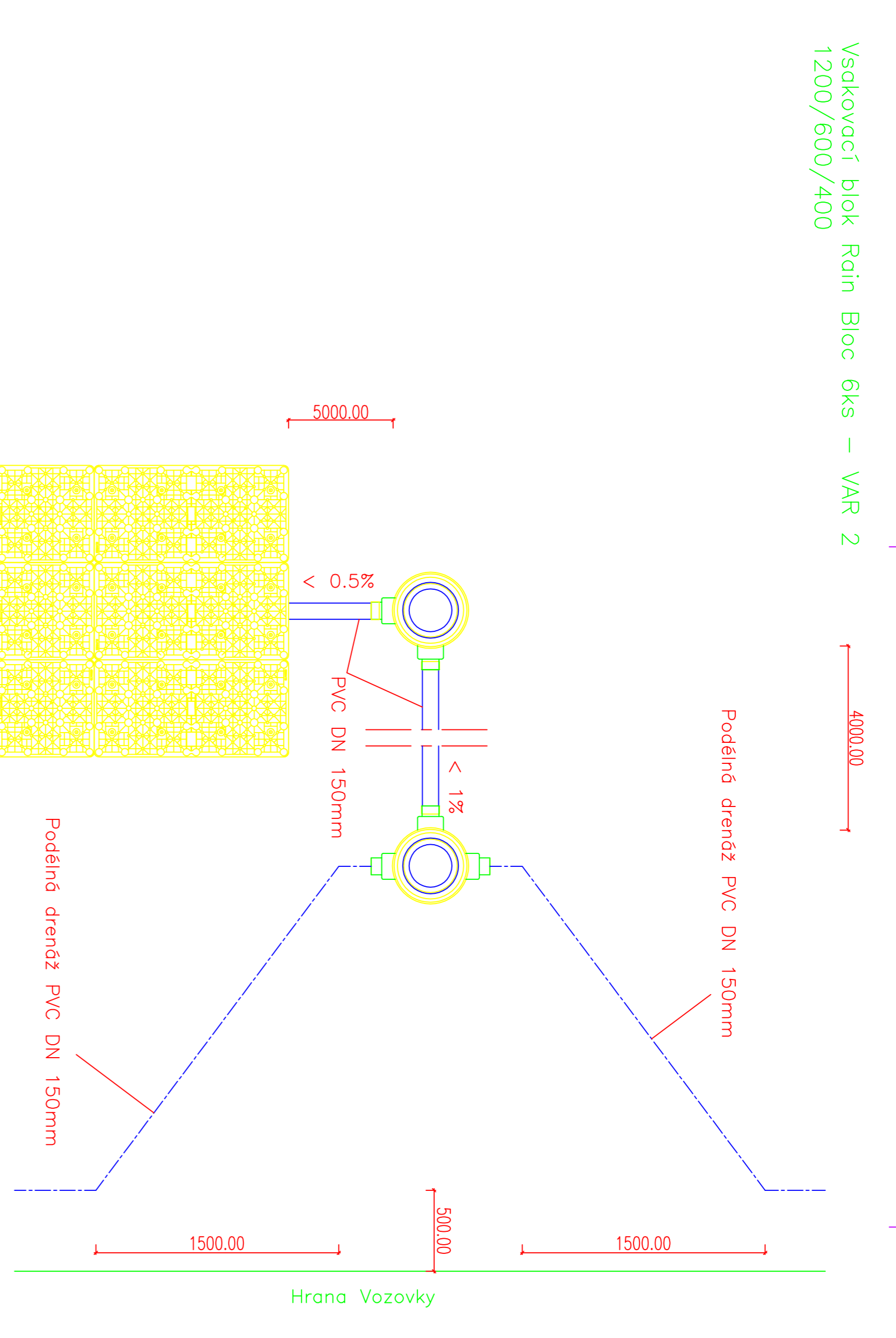
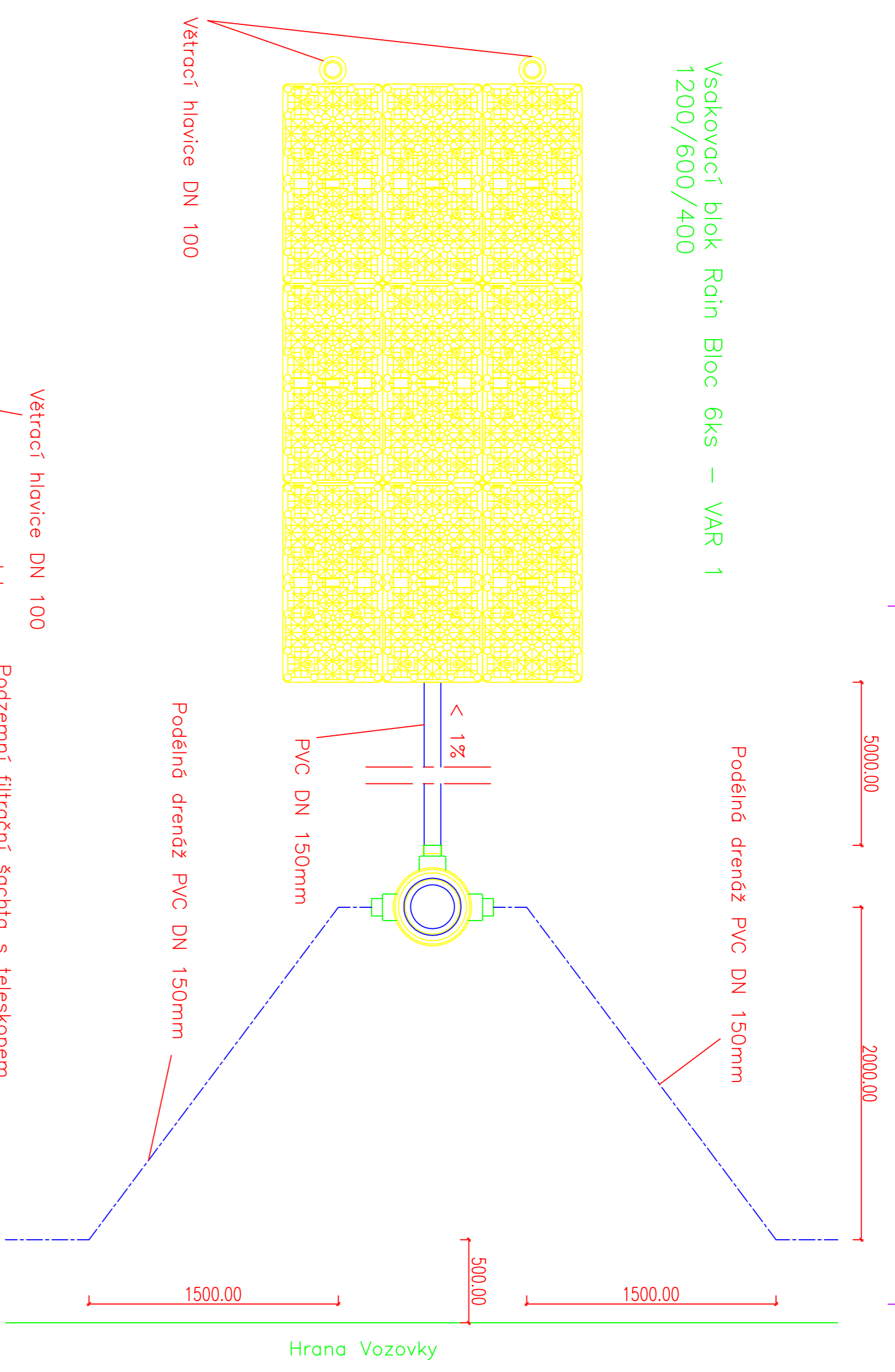
CHARAKTERISTICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ 6
šříka 9,0m v oblouku KM



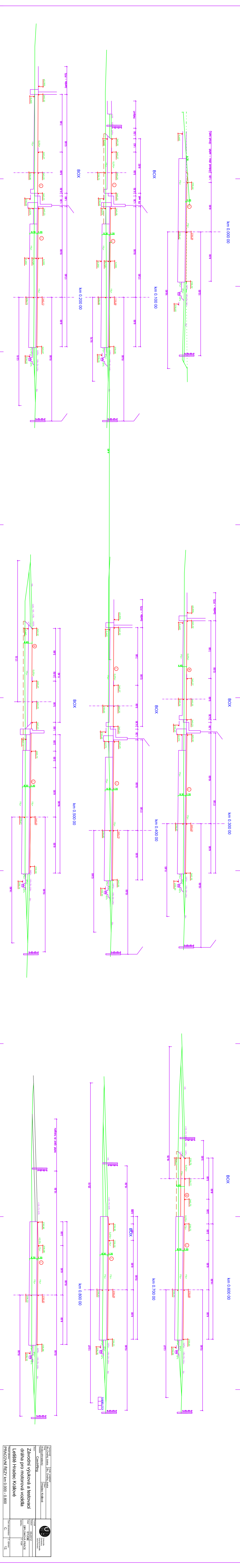
CHARAKTERISTICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ 7
šříka 9,0m v oblouku KM



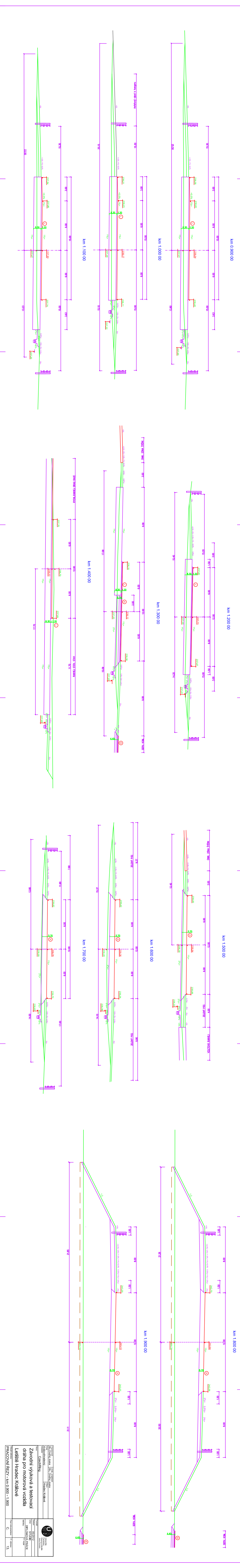
Vypracoval:	Bc. Ondřej Jůska	Zodp. projektant:	Bc. Ondřej Jůska
Kraj:	Královéhradecký	Obec:	Hradec Králové
Investor:	CzechRing		
Jméno:	Závodní výuková a testovací dráha pro motorová vozidla Letiště Hradec Králové		
Formát:	05/2012	Univerzita:	Paradiso
Datum:	STUDIE	Dodavatel:	škola
Učel:	DIPLOMOVÁ PRÁCE	Adresa:	škola
Mřížko:	C. kópie		
Obsah výkresu:	Celá dokumentace	C. výkresu:	10.
REZY - MALÝ OKRUH			



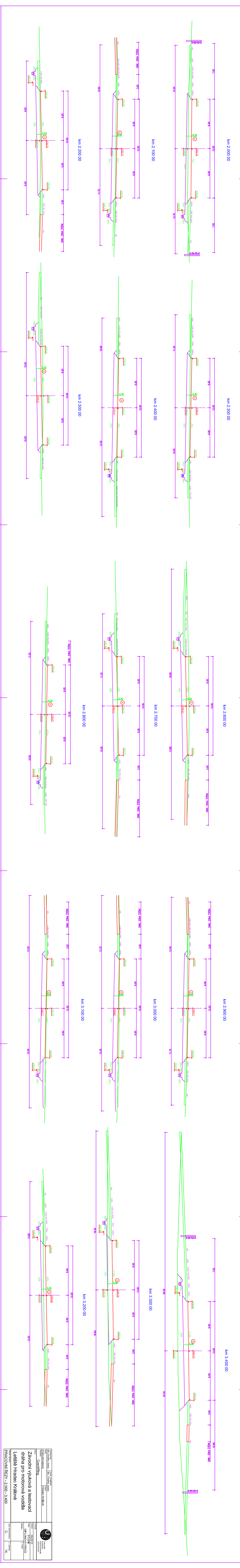
Projekční ústav Kaučovníková Louisa Kaučovníková Louisa Kaučovníková Louisa	Projekční ústav Kaučovníková Louisa Kaučovníková Louisa Kaučovníková Louisa	Projekční ústav Kaučovníková Louisa Kaučovníková Louisa Kaučovníková Louisa	Projekční ústav Kaučovníková Louisa Kaučovníková Louisa Kaučovníková Louisa
Projektant Kaučovníková Louisa	Projektant Kaučovníková Louisa	Projektant Kaučovníková Louisa	Projektant Kaučovníková Louisa
Objekt Závodní vyuková a testovací dráha pro motorová vozidla	Objekt Závodní vyuková a testovací dráha pro motorová vozidla	Objekt Závodní vyuková a testovací dráha pro motorová vozidla	Objekt Závodní vyuková a testovací dráha pro motorová vozidla
Objekt Letiště Hradec Králové	Objekt Letiště Hradec Králové	Objekt Letiště Hradec Králové	Objekt Letiště Hradec Králové
Objekt ODVOJENÍ	Objekt ODVOJENÍ	Objekt ODVOJENÍ	Objekt ODVOJENÍ
Objekt C.	Objekt C.	Objekt C.	Objekt C.
Objekt 11.	Objekt 11.	Objekt 11.	Objekt 11.



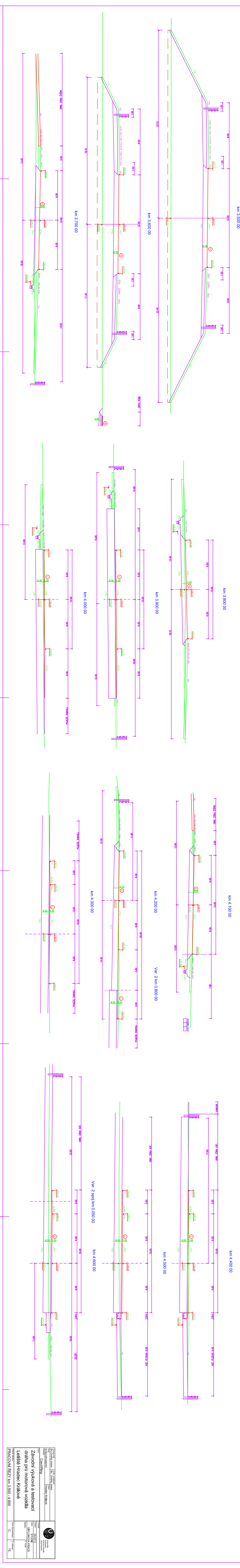
Projektant: Ing. Jaroslav Štefánek
 Závazná výkresová a rozpočtová částka projektu
 Ladařská třída, Praha 10
 Průběžná čísla: 1300 - 2300



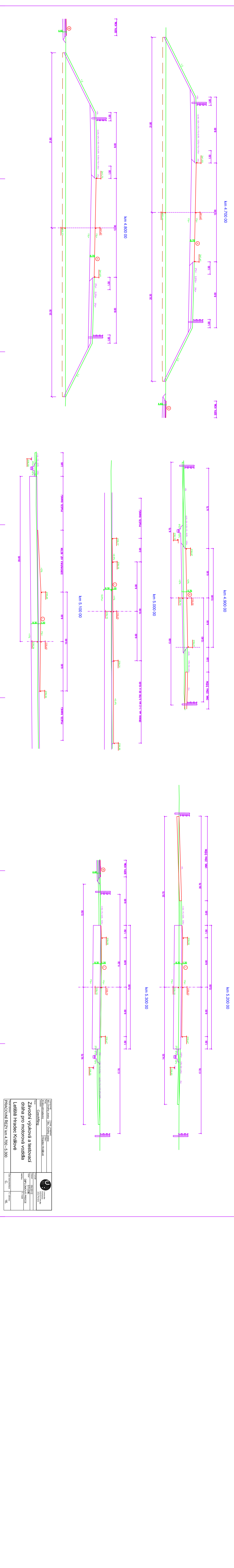
Projektant: Ing. Jaroslav Štefánek
 Závazná výkresová a rozpočtová částka projektu
 Ladařská třída, Praha 10
 Průběžná čísla: 1300 - 2300



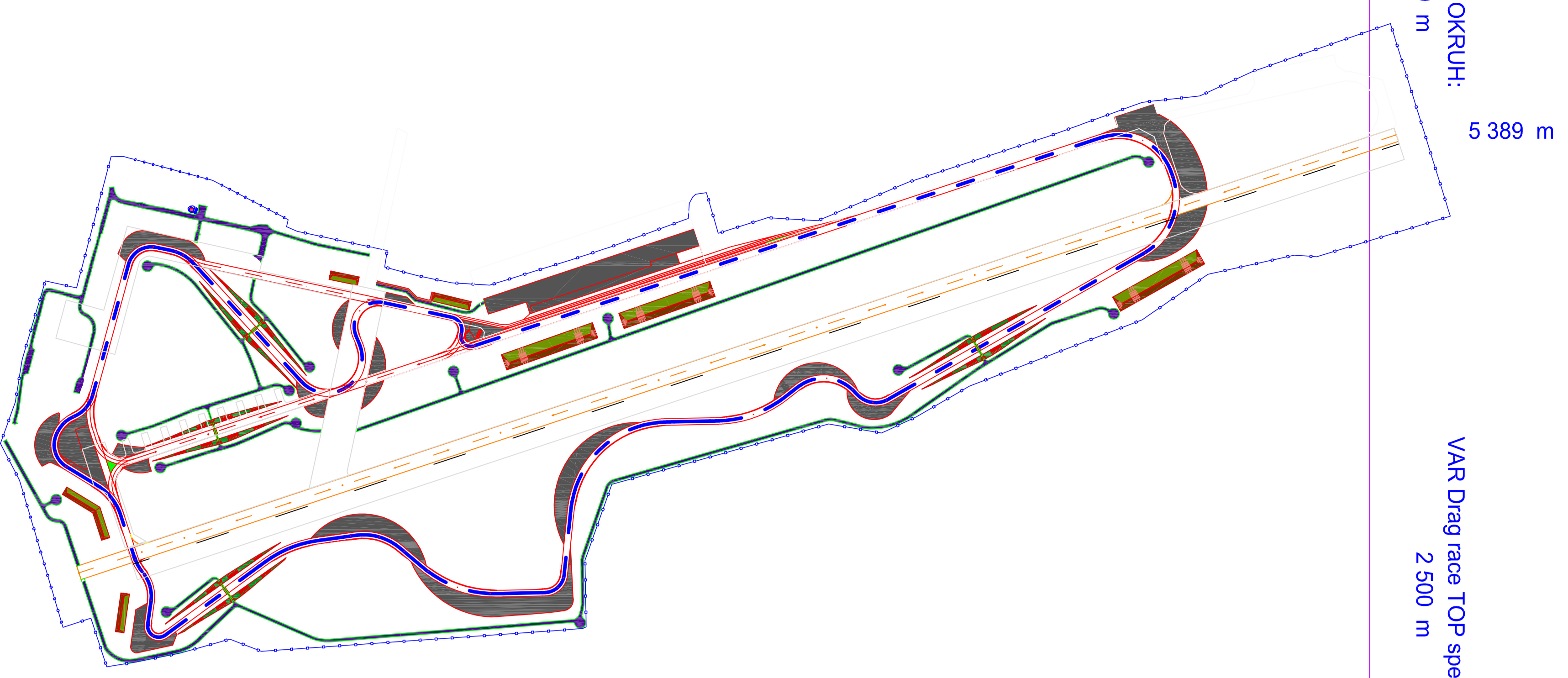
Projektant: Ing. Jaroslav Štefánek
 Závazná výkresová a rozpočtová částka projektu
 Ladařská třída, Praha 10
 Průběžná čísla: 1300 - 2300



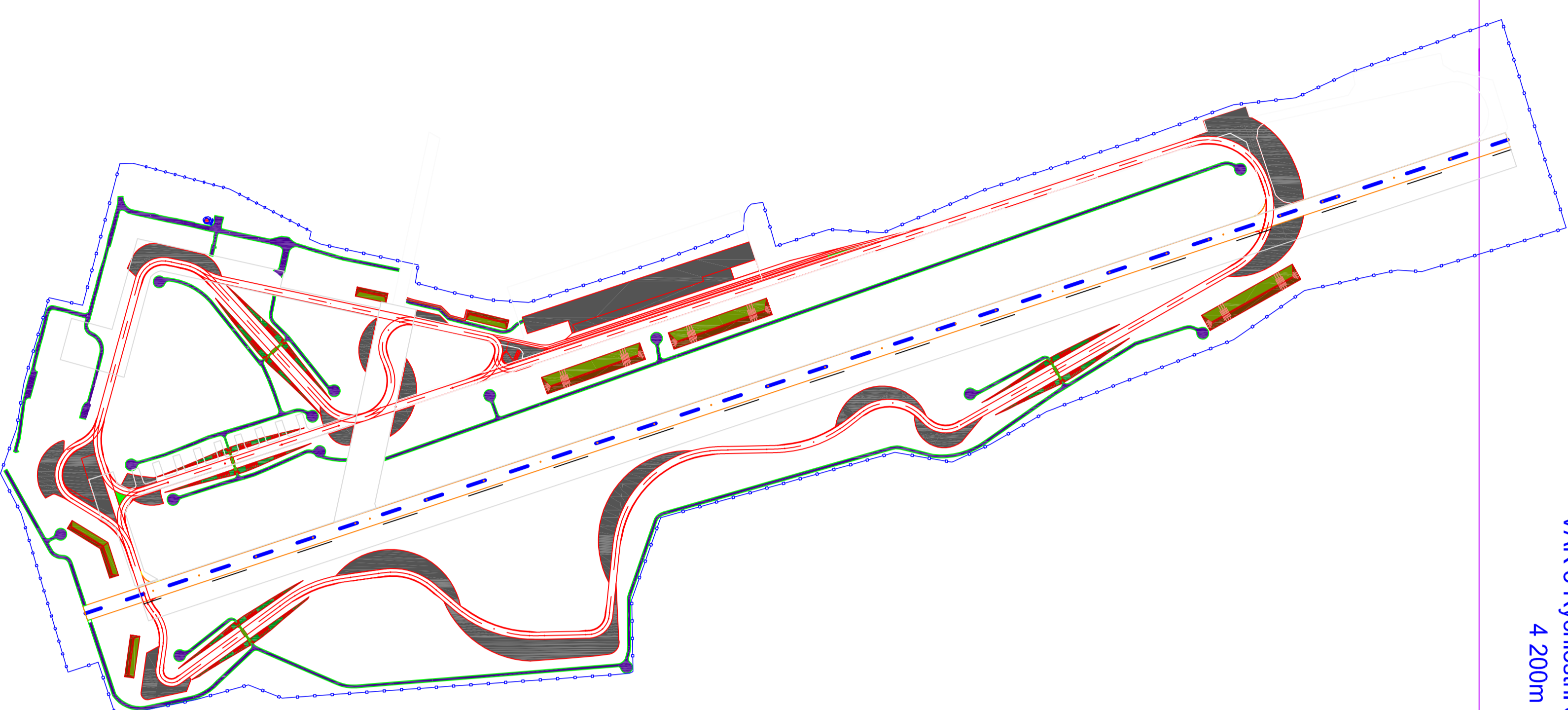
Projektant: Ing. Jaroslav Štefánek
 Závazná výkresová a rozpočtová částka projektu
 Ladařská třída, Praha 10
 Průběžná čísla: 1300 - 2300



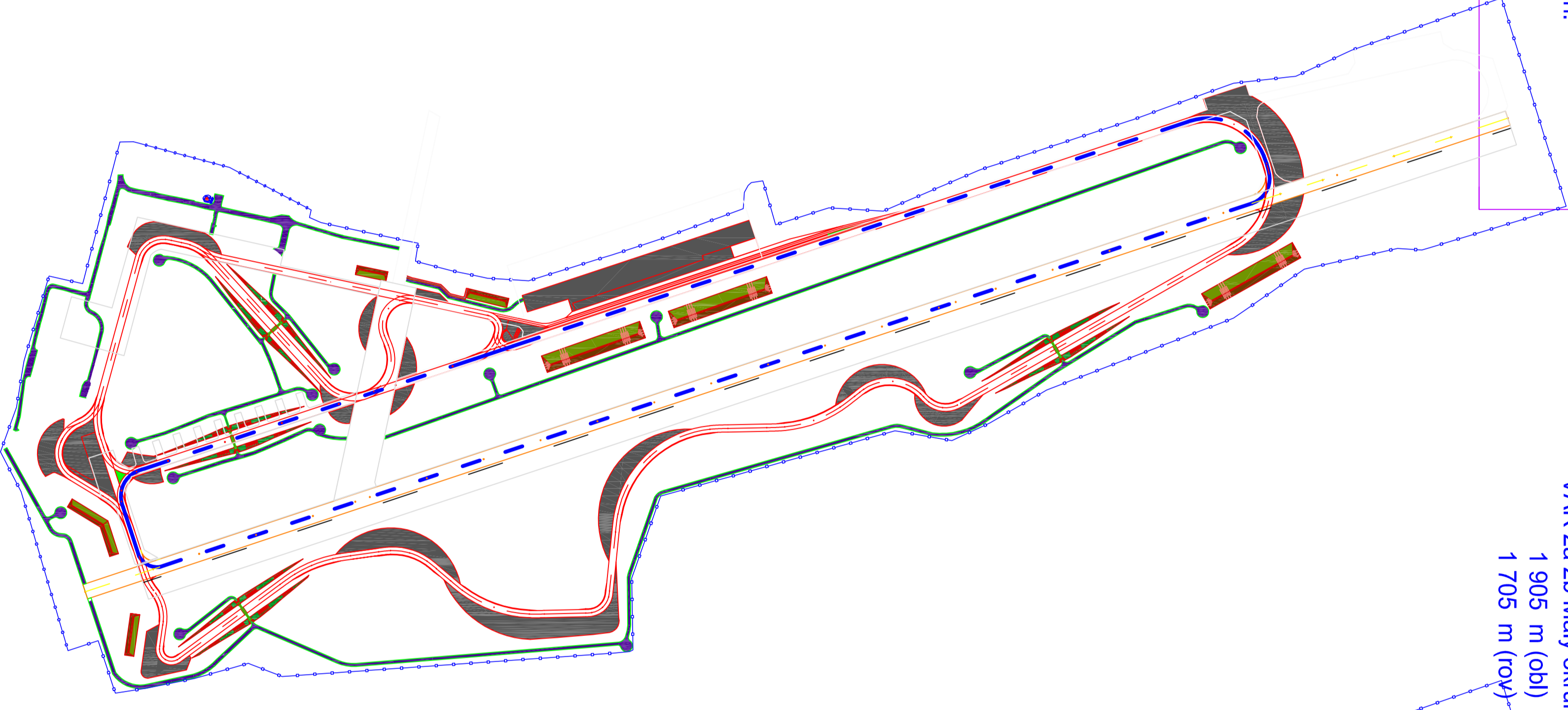
Projektant: Ing. Jaroslav Štefánek
 Závazná výkresová a rozpočtová částka projektu
 Ladařská třída, Praha 10
 Průběžná čísla: 1300 - 2300



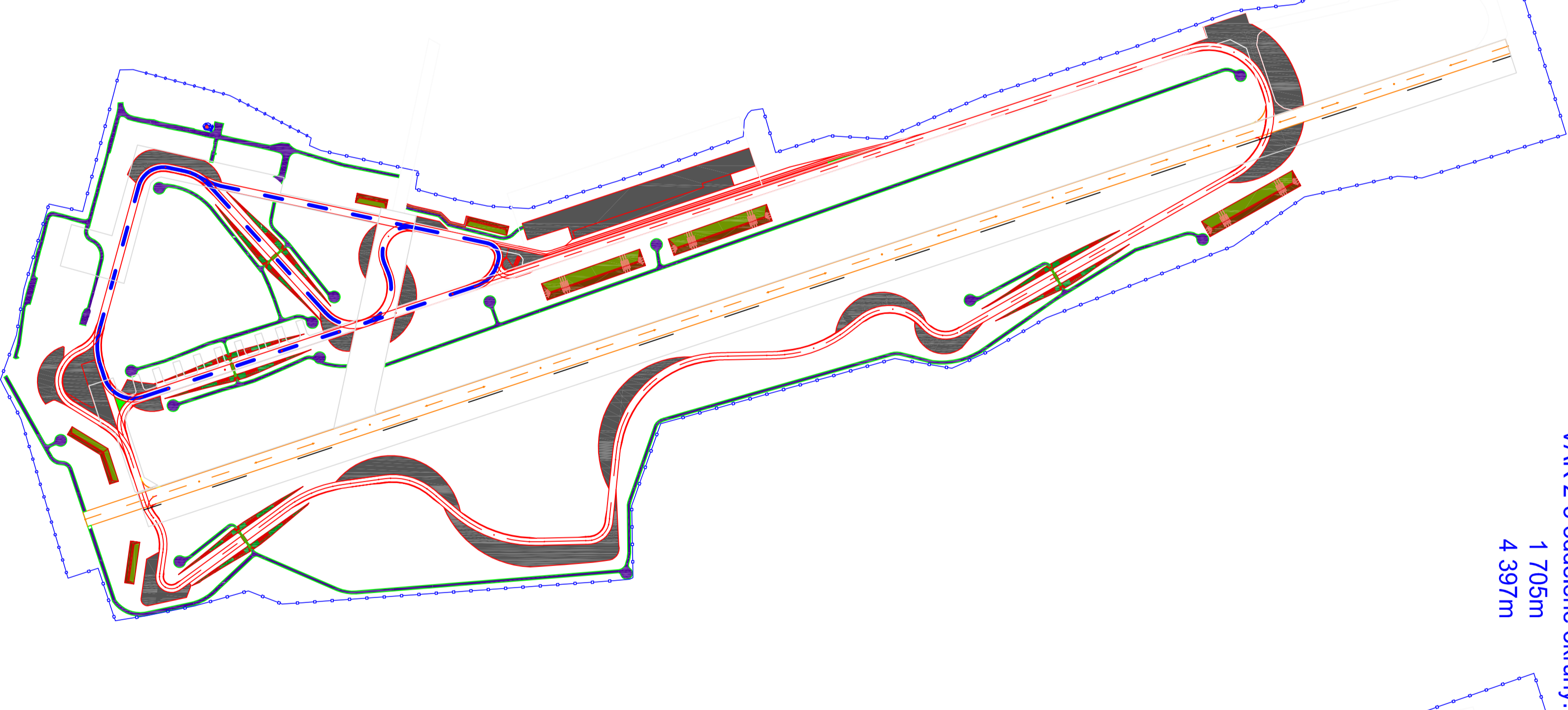
VAR 1 HL OKRUH:
5 389 m



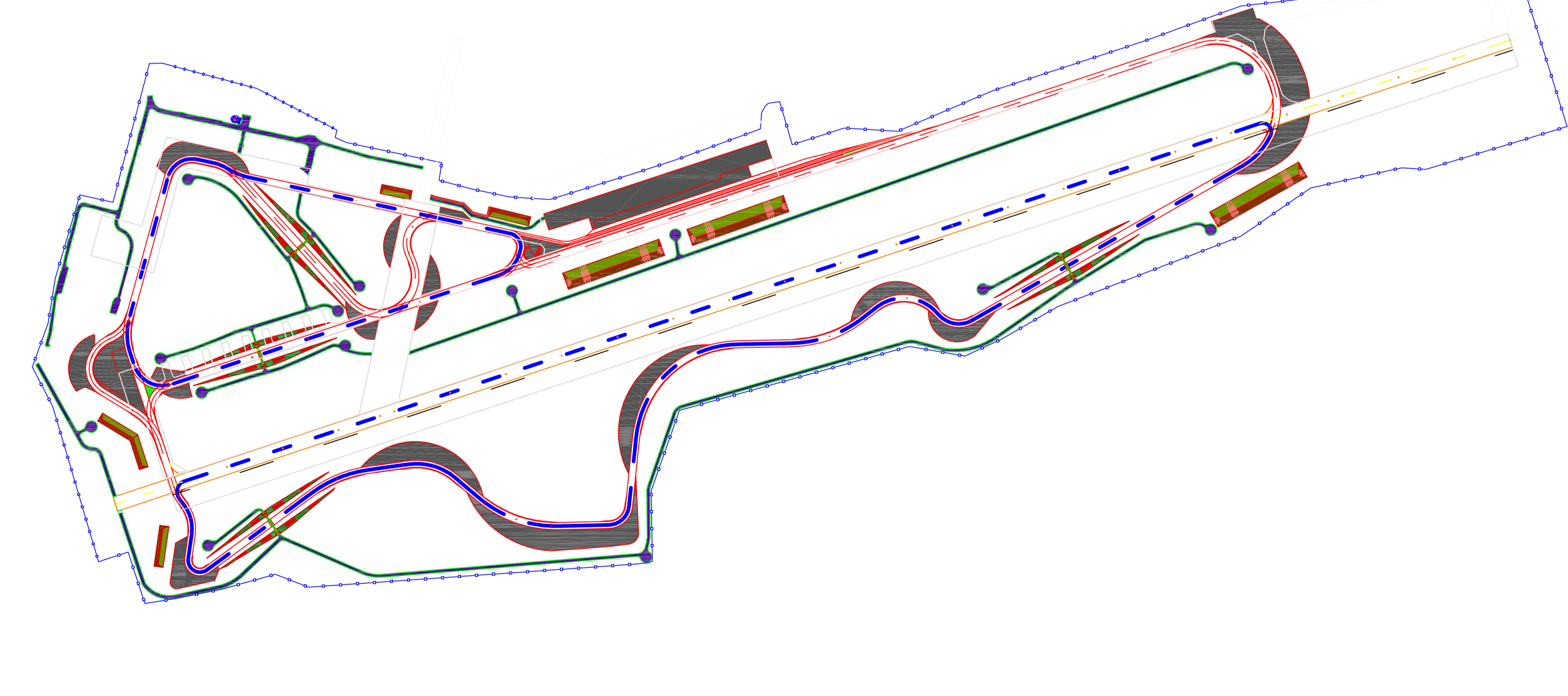
VAR Drag race TOP speed:
2 500 m



VAR 3 Rychlostní okruh:
4 200m



VAR 2a 2b Malý okruh:
1 905 m (ob)
1 705 m (rov)



VAR 2-3 oddělené okruhy:
1 705m
4 397m

Název závodu: Závodní výuková a testovací dráha pro motorová vozidla Místo: Letiště Hradec Králové Organizátor: VAŘENÍ - KONSPIRAČE OKRUHU	
Datum: 18. 01. 2023 Verze: 01 Strana: 18	



Závodní výuková a testovací dráha pro motorová vozidla
letiště Hradec Králové

Ondřej Joska

D - ODHAD NÁKLADU

Diplomová práce

2012

ROZPOČET

Stavba: Výuková, zkušební a sportovní dráha pro motorová vozidla
Objekt: SO 101 Komunikace
Část: MALÝ OKRUH
JKSO:

Objednatel: CZECHRING
Zhotovitel:
Datum:

P.Č.	TV	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem	Sazba DPH
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	D		HSV	Práce a dodávky HSV				3 453 125,19	
	D	1		Zemní práce				866 583,50	
1	K	221	113107122	Odstranění podkladu pl do 50 m2 z kameniva drceného tl 200 mm <i>v napojení na stáv.komunikace</i>	m2	39,000	210,00	8 190,00	20,0
2	K	221	113107131	Odstranění podkladu pl do 50 m2 z betonu prostého tl 150 mm <i>v napojení na stáv.komunikace</i>	m2	39,000	410,00	15 990,00	20,0
3	K	221	113107143	Odstranění podkladu pl do 50 m2 živičných tl 150 mm <i>v napojení na stáv.komunikace</i>	m2	39,000	215,00	8 385,00	20,0
4	K	221	113107222	Odstranění podkladu pl přes 200 m2 z kameniva drceného tl 200 mm <i>stávající plocha ze šotoliny, definitivní uložení na deponii provede objednatel</i>	m2	820,000	30,00	24 600,00	20,0
5	K	001	119001422	Dočasné zajištění kabelů a kabelových tratí z 6 volně ložených kabelů 129+103	m	232,000	195,00	45 240,00	20,0
6	K	001	120901121	Bourání zdiva z betonu prostého neprokládaného <i>stávající odvodňovací žlab podél VPD</i>	m3	7,875	3 850,00	30 318,75	20,0
				15*1,5*0,35		7,875			
7	K	001	121101102	Sejmutí ornice s přemístěním na vzdálenost do 100 m <i>definitivní uložení do zemníku provede objednatel</i>	m3	514,600	50,00	25 730,00	20,0
				2573*0,20		514,600			
				Součet		514,600			
8	K	001	122202202	Odkopávky a prokopávky nezapažené pro silnice objemu do 1000 m3 v hornině tř. 3 <i>odtěžení stávajícího zemníku a stávajícího přesypu hangáru</i>	m3	960,000	85,00	81 600,00	20,0
9	K	001	122202209	Příplatek k odkopávkám a prokopávkám pro silnice v hornině tř. 3 za lepivost	m3	288,000	25,00	7 200,00	20,0
10	K	001	130001101	Příplatek za ztížení vykopávky v blízkosti pozemního vedení 93,8+3	m3	96,800	325,00	31 460,00	20,0
						96,800			
11	K	001	131203102	Hloubení jam ručním nebo pneum nářadím v nesoudržných horninách tř. 3 <i>sondy na stávajících podzemních IS</i>	m3	3,000	720,00	2 160,00	20,0
12	K	001	132201101	Hloubení rýh š do 600 mm v hornině tř. 3 objemu do 100 m3 (129+103+103)*0,35*0,80	m3	93,800	675,00	63 315,00	20,0
						93,800			
				Součet		93,800			
				Součet		0,000			
13	K	001	132201109	Příplatek za lepivost k hloubení rýh š do 600 mm v hornině tř. 3	m3	28,140	150,00	4 221,00	20,0
14	K	001	161101101	Svislé přemístění výkopku z horniny tř. 1 až 4 hl výkopu do 2,5 m	m3	93,800	75,00	7 035,00	20,0
15	K	001	162301101	Vodorovné přemístění do 500 m výkopku z horniny tř. 1 až 4 960+93,8-72-3	m3	978,800	55,00	53 834,00	20,0
						978,800			
				Součet		978,800			
				Součet		0,000			
				Součet		0,000			
16	K	001	162301101	Vodorovné přemístění do 500 m výkopku z horniny tř. 1 až 4 <i>materiál do zemních krajnic</i>	m3	115,200	55,00	6 336,00	20,0
17	K	001	162701105	Vodorovné přemístění do 10000 m výkopku z horniny tř. 1 až 4 <i>vhodný násypový materiál</i>	m3	323,000	280,00	90 440,00	20,0
				646/2		323,000			
18	K	001	167101101	Nakládání výkopku z hornin tř. 1 až 4 do 100 m3 <i>materiál do zemních krajnic</i>	m3	115,200	135,00	15 552,00	20,0
19	K	001	171101111	Uložení sypaniny z hornin nesoudržných sypaných s vlhkostí l(d) 0,9 v aktivní zóně <i>do tělesa násypů u mostu a v obloucích komunikace, z 50% se použije materiál z odkopávek, z 50% se použije vhodný nakupovaný materiál</i>	m3	646,000	110,00	71 060,00	20,0
20	M	MAT	583441550	násypový materiál včetně naložení	t	597,550	185,00	110 546,75	20,0
				646/2*1,85		597,550			
21	K	001	171201201	Uložení sypaniny na skládky 978,8-323	m3	655,800	20,00	13 116,00	20,0
						655,800			
				Součet		655,800			
22	K	001	174101101	Zásyp jam, šachet rýh nebo kolem objektů sypaninou se zhutněním <i>kabelové rýhy, využití původní zeminy</i>	m3	72,000	95,00	6 840,00	20,0
23	K	001	181101102	Úprava pláně v zářezech v hornině tř. 1 až 4 se zhutněním	m2	3 611,000	13,00	46 943,00	20,0
24	K	231	182001111	Plošná úprava terénu zemina tř 1 až 4 nerovnosti do +/- 100 mm v rovinně a svahu do 1:5 <i>úprava terénu za krajnicemi, použití materiálu z odkopávek a sejmutého drnu</i>	m2	3 393,000	22,00	74 646,00	20,0
25	K	001	182201101	Svahování násypů <i>svahování násypů u mostu a v obloucích</i>	m2	450,000	48,50	21 825,00	20,0
	D		3	Svislé a kompletní konstrukce				59 985,00	
26	K	469	388111110	Žlaby kabelové betonové do rýhy bez výkopových prací neasfaltované TK 1	m	129,000	165,00	21 285,00	20,0
27	M	MAT	592131000	žlab kabelový betonový TK1 100 x 18,5/10 x 10 cm	kus	129,000	190,00	24 510,00	20,0
28	M	MAT	592131040	deska krycí KD2 50 x 15,4 x 4,5 cm	kus	258,000	55,00	14 190,00	20,0
	D		4	Vodorovné konstrukce				4 056,00	
29	K	271	451572111	Lože pod kabely otevřený výkop z kameniva drobného těženého	m3	5,408	750,00	4 056,00	20,0

pískové lože a obsyp kabelů NN (stranová přeložka)

				103*0,35*0,15		5,408				
D	5	Komunikace								2 167 016,80
30	K	221	564871111	Podklad ze štěrkodrtě ŠD tl 250 mm <i>podkladní vrstva pod panelovou plochu</i>	m2	395,000	180,00		71 100,00	20,0
31	K	221	564871115	Podklad ze štěrkodrtě ŠD tl 300 mm <i>podkladní vrstva asfaltové komunikace</i>	m2	3 216,000	216,00		694 656,00	20,0
32	K	221	565156121	Asfaltový beton vrstva podkladní ACP 22 (obalované kamenivo OKH) tl 70 mm š přes 3 m	m2	2 587,000	308,00		796 796,00	20,0
33	K	221	569831111	Zpevnění krajnic štěrkodrtí tl 100 mm	m2	480,000	80,00		38 400,00	20,0
34	K	221	569903311	Zřízení zemních krajnic se zhutněním	m3	115,200	244,00		28 108,80	20,0
35	K	221	573231111	Postřik živičný spojovací ze silniční emulze v množství do 0,7 kg/m2	m2	2 464,000	16,50		40 656,00	20,0
36	K	221	577134221	Asfaltový beton vrstva obrusná ACO 11 (ABS) tř. II tl 40 mm š přes 3 m z nemodifikovaného asfaltu	m2	2 464,000	200,00		492 800,00	20,0
37	K	PK	599991111	Prořiznutí a zalití napojovacích spár modifikovanou asfaltovou zálivkou <i>v napojení na stávající komunikace</i>	m	30,000	150,00		4 500,00	20,0
D	8	Trubní vedení								26 819,10
38	K	271	899623131	Obetonování kabelových žlabů betonem prostým tř. C 8/10 otevřený výkop 129*0,35*0,3	m3	13,545	1 980,00		26 819,10	20,0
D	9	Ostatní konstrukce a práce-bourání								328 664,79
39	K	221	919535555	Obetonování trubního propustku betonem prostým 15*0,5*0,3	m3	2,250	2 650,00		5 962,50	20,0
				Součet		2,250				
40	K	221	919541111	Zřízení propustku nebo sjezdu z trub ocelových do DN 400 <i>zatrubnění přerušného monolitického odvodňovacího žlabu podél VPD</i>	m	15,000	85,00		1 275,00	20,0
41	M	MAT	142212910	trubka ocelová bezešvá hladká kruhová ČSN 411353.1 D219 tl 6,3 mm <i>Hmotnost: 33,047 kg/m</i>	m	15,000	1 500,00		22 500,00	20,0
42	K	221	919735113	Řezání stávajícího živičného krytu hl do 150 mm <i>prořiznutí v místě napojení</i>	m	30,000	100,00		3 000,00	20,0
43	K	221	919735123	Řezání stávajícího betonového krytu hl do 150 mm <i>prořiznutí v místě napojení</i>	m	30,000	200,00		6 000,00	20,0
44	K	221	979082212	Vodorovná doprava sutí po suchu do 50 m <i>na místo určené objednatel</i>	t	222,964	175,00		39 018,70	20,0
45	K	006	979093111	Uložení sutí na skládku s hrubým urovnáním bez zhutnění	t	222,964	15,00		3 344,46	20,0
D	99	Přesun hmot								247 564,13
46	K	221	998225111	Přesun hmot pro pozemní komunikace s krytem z kamene, monolitickým betonovým nebo živičným	t	2 962,525	65,00		192 564,13	20,0
47	K	PK	999991101	Vytýčení stávajících podzemních inženýrských sítí	kpl	1,000	10 000,00		10 000,00	20,0
48	K	PK	999991102	Geodetické vytýčení stavby a zaměření po dokončení	kpl	1,000	25 000,00		25 000,00	20,0
49	K	PK	999991103	Geotechnické zkoušky	kpl	1,000	20 000,00		20 000,00	20,0
				Celkem					3 453 125,19	

ROZPOČET

Stavba: Výuková, zkušební a sportovní dráha pro motorová vozidla

Objekt: VELKÝ OKRUH

Část:

JKSO:

Objednatel: CZECHRING

Zhotovitel:

Datum:

P.Č.	TV	KC N	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem	Sazba DPH
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				Asfalt plochy					
				Pit Lane skl B					
1				Asfaltový beton vrstva ohrusná ACO 11 (ABS) tř. II tl 40 mm š přes 3 m z nemodifikovaného asfaltu	m2	6300,00	140,00	882 000,00	20,0
2				Asfaltový beton vrstva podkladní ACP 22 (obalované kamenivo OKH) tl 50 mm š přes 3 m	m2	6300,00	176,00	1 108 800,00	20,0
3				Postřík živičný spojovací ze silniční emulze v množství do 0,7 kg/m2	m2	6300,00	12,00	75 600,00	20,0
4				Stabilizace cementova SC C8/10 tl 0,15m	m3	650,00	1 275,00	828 750,00	20,0
5				Postřík živičný infiltrační ze silniční emulze v množství do 0,3 kg/m2	m2	6300,00	10,00	63 000,00	20,0
								2 958 150,00	
				Velký okruh skl. A					
6				Asfaltový beton vrstva ohrusná ACO 11 (ABS) tř. II tl 40 mm š přes 3 m z modifikovaného asfaltu	m2	27600,00	168,00	4 636 800,00	20,0
7				Asfaltový beton vrstva podkladní ACP 22 (obalované kamenivo OKH) tl 80 mm š přes 3 m	m2	27600,00	238,00	6 568 800,00	20,0
8				Stabilizace cementova SC C8/10 tl 0,20m	m3	5600,00	1 275,00	7 140 000,00	20,0
9				Postřík živičný spojovací ze silniční emulze v množství do 0,7 kg/m2	m2	27600,00	12,00	331 200,00	20,0
10				Postřík živičný infiltrační ze silniční emulze v množství do 0,3 kg/m2	m2	27600,00	10,00	276 000,00	20,0
								18 952 800,00	
				Velký okruh skl. L					
11				Asfaltový beton vrstva ohrusná ACO 11 (ABS) tř. II tl 40 mm š přes 3 m z modifikovaného asfaltu	m2	37200,00	168,00	6 249 600,00	20,0
12				Asfaltový beton vrstva podkladní ACP 22 (obalované kamenivo OKH) tl 80 mm š přes 3 m	m2	37200,00	238,00	8 853 600,00	20,0
13				Postřík živičný spojovací ze silniční emulze v množství do 0,7 kg/m2	m2	37200,00	12,00	446 400,00	20,0
14				Postřík živičný infiltrační ze silniční emulze v množství do 0,3 kg/m2	m2	37200,00	10,00	372 000,00	20,0
15				Geomříž Pk-force 50/50 celoplošně	m2	37200,00	29,00	1 078 800,00	20,0
								17 000 400,00	
				Obsluž. Komunikace skl B					
16				Asfaltový beton vrstva ohrusná ACO 11 (ABS) tř. II tl 40 mm š přes 3 m z nemodifikovaného asfaltu	m2	25000,00	140,00	3 500 000,00	20,0
17				Asfaltový beton vrstva podkladní ACP 22 (obalované kamenivo OKH) tl 50 mm š přes 3 m	m2	25000,00	176,00	4 400 000,00	20,0
18				Postřík živičný spojovací ze silniční emulze v množství do 0,7 kg/m2	m2	25000,00	12,00	300 000,00	20,0
19				Postřík živičný infiltrační ze silniční emulze v množství do 0,3 kg/m2	m2	25000,00	10,00	250 000,00	20,0
								8 450 000,00	
				CELKEM ASFALT. PLOCHY				47 361 350,00	
				Vybavení					
				Bezpečnostní prvky okruhu					
20				OSNH4 - oboustranné svodidlo silniční NH4 (3 pásnice FIA) - vč sloupku po 4m	m	10000,00	1 050,00	10 500 000,00	20,0
21				Bariéry 2 řady pneu + ochranný pás	m	700,00	1000,00	700 000,00	20,0
22			obj. hm 1.85	Únikové zóny - štěrkopisek tl. 0,25m frakce 8/32	t	18500,00	250,00	4 625 000,00	20,0
23				Separáční plošná geotextilie 300g/m2	m2	40000,00	30,00	1 200 000,00	20,0
24				Plotový panel pozink - ochranné pletivo svařované (pit lane)	m	2000,00	1 400,00	2 800 000,00	20,0
25				Zábradlí ochranné - Pit lane	ks	600,00	1 647,00	988 200,00	20,0
26				Závodní obruba - beton š 1,0m CP500	m3	2000,00	2100,00	4 200 000,00	20,0
								25 013 200,00	
				CELKEM BP				25 013 200,00	
				Odvodnění					
27				Modulární šachta Multi DN600	ks	55,00	7 479,00	411 345,00	20,0
28				Vsakovací koš Rain Block 1200/600/420mm	ks	540,00	1 790,00	966 600,00	20,0
29				Drenážní trubka Eurodrain DN150	m	8000,00	91,50	732 000,00	20,0
30				Žlab s roštem - kovový pozinkovaný rošt	ks	550,00	415,00	228 250,00	20,0
31				Trubka PVC DN 150	m	2500,00	65,00	162 500,00	20,0
32				Betonový tvarovka - žlábek š 0.5m 80x330x590	ks	700,00	62,90	44 030,00	20,0
33				Geotextilie - filtrační	m2	10000,00	19,00	190 000,00	20,0
								2 734 725,00	
				CELKEM ODV				2 734 725,00	

		Zemní práce					
34		Sejmutí ornice s přemístěním do 100m tl. 0.2m	m3	6000,00	50,00	300 000,00	20,0
35		Plošná úprava terénu, ner +/-100mm v rovině a svahu do 1:5	m2	65000,00	22,00	1 430 000,00	20,0
		Násypy k mostní konstrukci	m2	27000,00	700,00	18 900 000,00	20,0
		Násypy zemní tribuny	m2	18000,00	500,00	9 000 000,00	20,0
36		Svahování násypů	m2	9600,00	48,50	465 600,00	20,0
37	obj. hm 1.85	Vozovka Podsyp Šda 0,25m (+ obsluž)	t	12000,00	180,00	2 160 000,00	20,0
38		Obsyp a zřízení zemních krajnic - zhutnění obsyp	m2	3000,00	150,00	450 000,00	20,0
						CELKEM ZP	32 705 600,00
		Mostní Kce Viacon - Ocel dílce					
39	m2 = 30000,00	MultiPlate MP200 - ocel vlnitý plech A 14,79m2 dl.46,5m	m2	232,50	30 000,00	6 975 000,00	20,0
		(celkem 4 tunelové trouby) brano kompletní odhad s kom. zem. atd.	ks	4,00	6 975 000,00	27 900 000,00	20,0
		Ostatní					
40		Geodetické vytýčení stavby a zaměření po dokončení	kpl	2,00	25 000 Kč	50 000,00	20,0
41		Geotechnické zkoušky	kpl	2,00	20 000 Kč	40 000,00	20,0
						CELKEM OST	90 000,00
						CELKEM	135 804 875,00



Závodní výuková a testovací dráha pro motorová vozidla
letišť Hradec Králové

Ondřej Joska

E - OPTIMALIZACE NÁJEZD. PAR. MOSTU
(Malý okruh)

Diplomová práce

2012

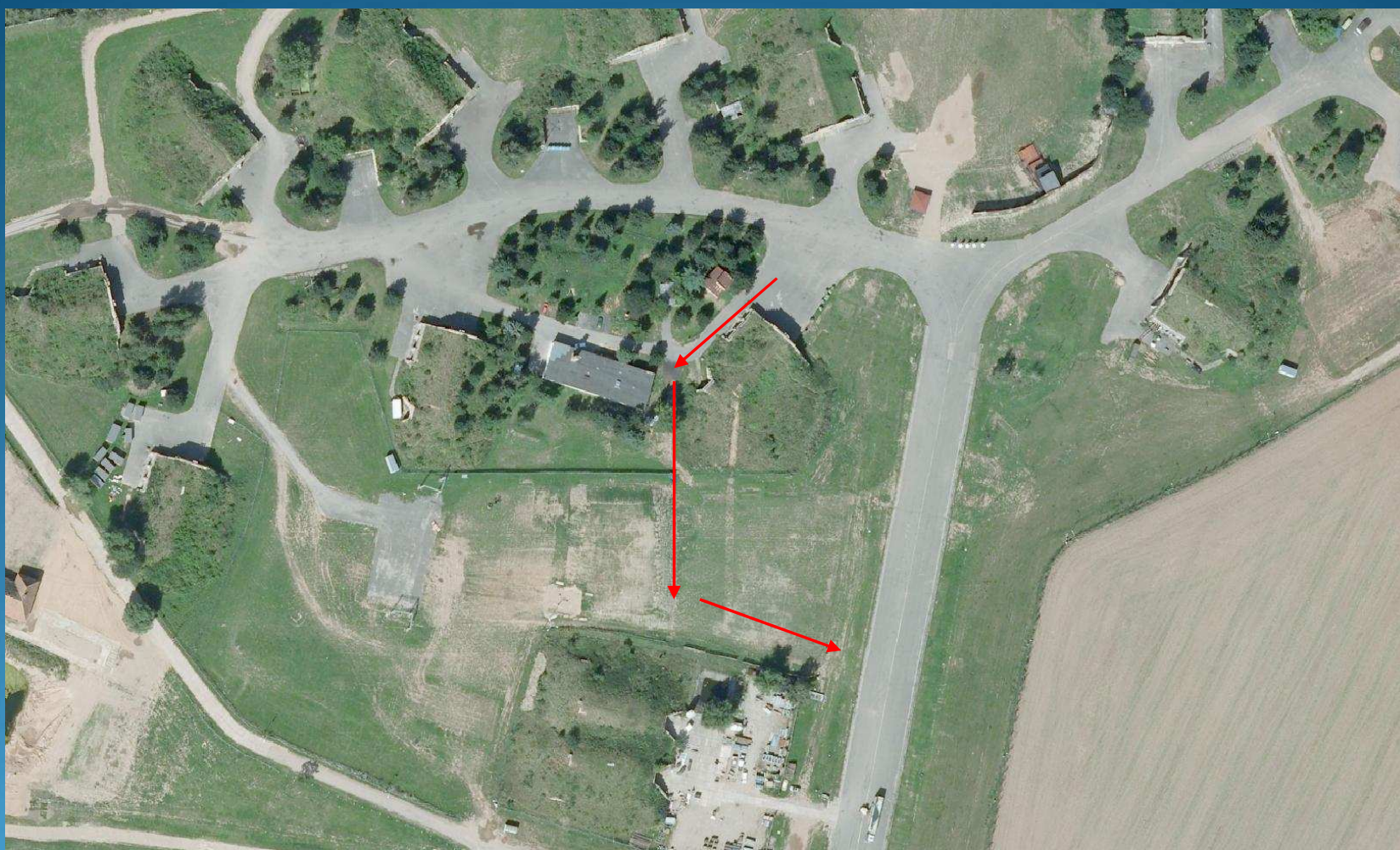
UNIVERZITA PARDUBICE

Dopravní fakulta Jana Pernera

Optimalizace nájezdových parametrů
mostu

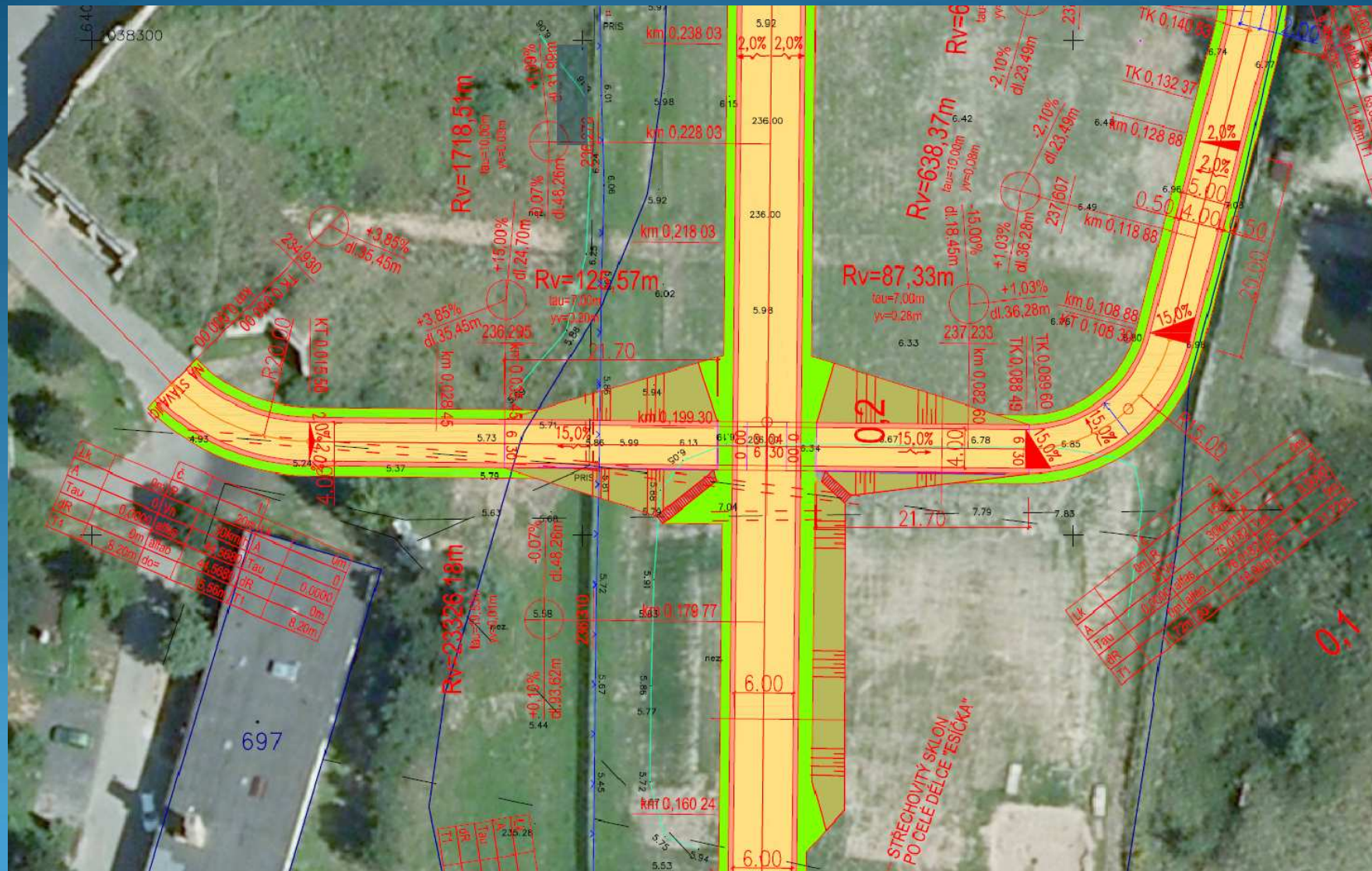


Ondřej Joska



- Místo: Letiště Hradec Králové
(vedlejší spojovací ranvej a obslužné komunikace).

Optimalizace nájezdových parametrů mostu



Optimalizace nájezdových parametrů mostu



Optimalizace nájezdových parametrů mostu

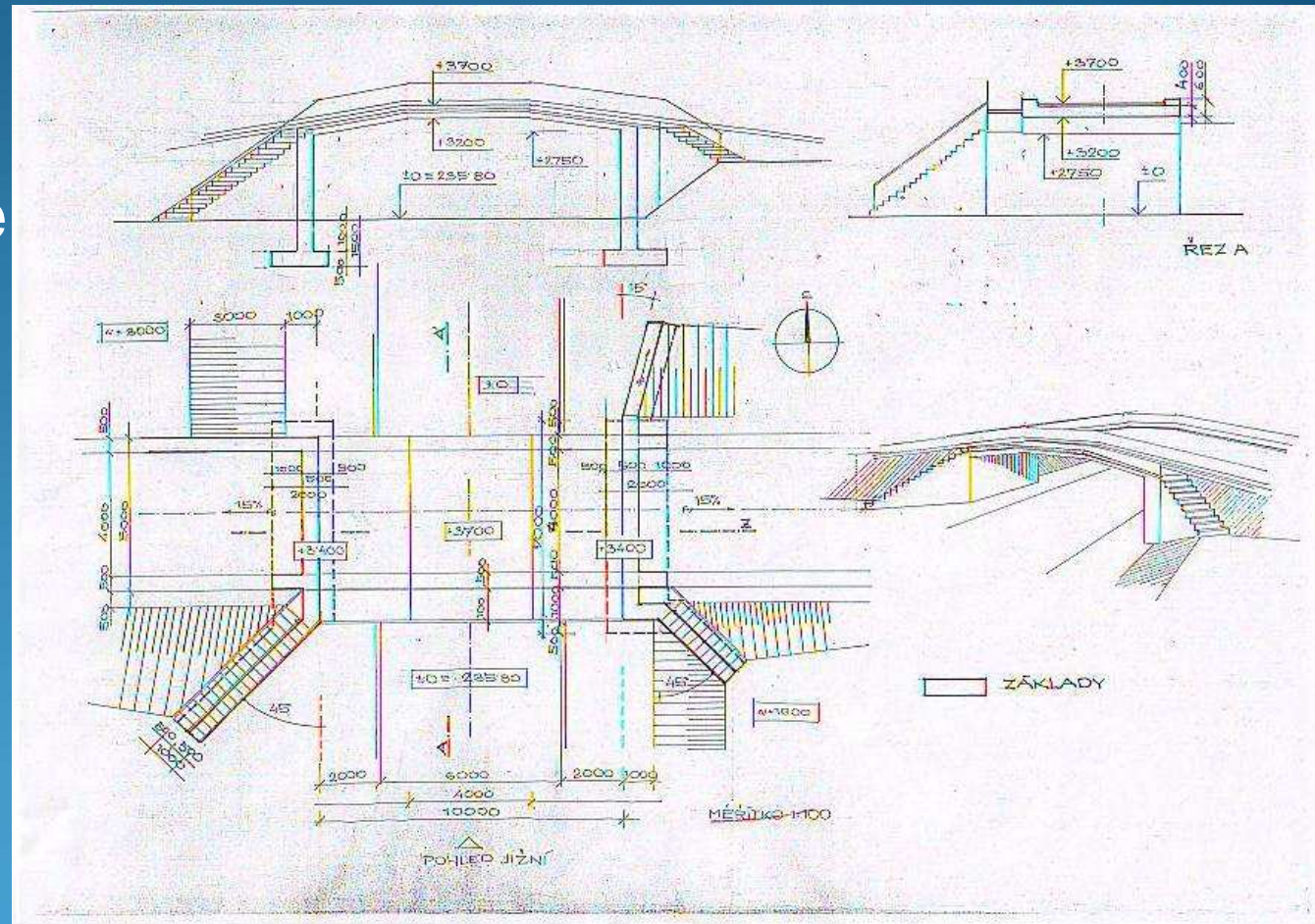
- Úkol:** Navrhnout parametry mostu
- nájezdové úhly
 - délku rovné plochy na mostu
 - určit min. rychlost při které auto skočí



Optimalizace nájezdových parametrů mostu

- **Měřicí přístroje:**

- měřič sklonu komunikace
- rychloměr ve vozidle
- pásma
- vlastní přesné oko pro sledování dopadu vozidla



Optimalizace nájezdových parametrů mostu

- **Postup:**

Porovnání navrhnutých parametrů mostu nejprve v Excelu (viz. dále) a poté ve skutečném vozidle simulací skoku a ověření výpočtu.



- **Vstupní hodnoty:**

C_x-souč. odporu voz. – 1,6

S-kontakt. plocha voz.

m-hmotnost voz.

ρ-hustota prostředí

v-rychlost vozidla

- **Použité vzorce:**

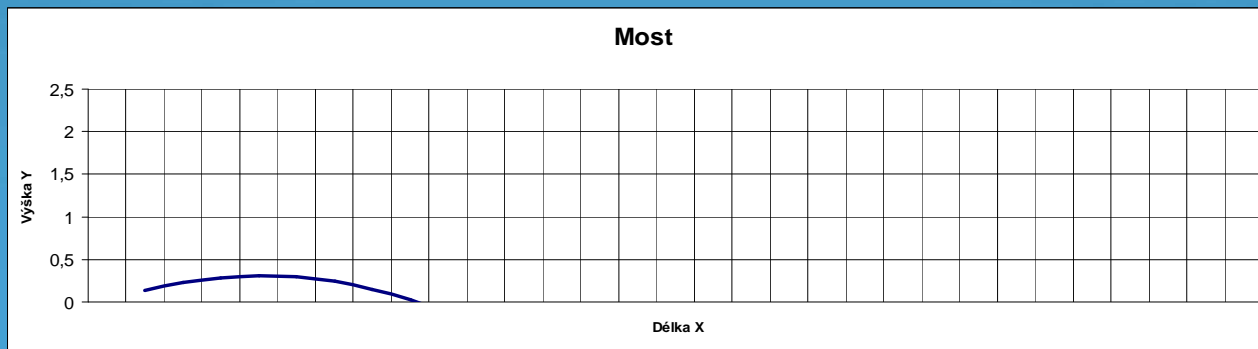
Newt. zák. zpomal.

$$F = C_x \frac{1}{2} \rho v^2 S$$

a=F/m – hod. zpomalení

y=v_y*t-1/2*g*t² – y souř. skoku

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1			Cx	p	S	m											
2			1,6	1,2	2,5	1100							y = vy * t - 1/2 * g * t^2				
3																	
4																	
5																	
6	procenta	stupne	radiany	Vo km/h	Vo m/s	$F = C_x \frac{1}{2} \rho v^2 S$	a	Vx odp.vzd.	Vx	Vy	t	t ov	x	y	y odpor vzduchu		
7																	
8	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	16,482273	16,482273	2,4723409	0	0	0	0			$F = C_x \frac{1}{2} \rho v^2 S$
9	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	16,445502	16,482273	2,4723409	0,0606712	0,0608069	1	0,13	0,13		Cx auta cca 1,6
10	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	16,408732	16,482273	2,4723409	0,1213425	0,12188633	2	0,23	0,23		p vzduch = 1,2
11	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	16,371961	16,482273	2,4723409	0,1820137	0,18324011	3	0,29	0,29		S auta = 2,5
12	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	16,335191	16,482273	2,4723409	0,242685	0,24487011	4	0,31	0,31		
13	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	16,29842	16,482273	2,4723409	0,3033562	0,3067782	5	0,30	0,30		
14	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	16,26165	16,482273	2,4723409	0,3640275	0,36896625	6	0,25	0,24		
15	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	16,224879	16,482273	2,4723409	0,4246987	0,43143618	7	0,17	0,15		
16	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	16,188109	16,482273	2,4723409	0,48537	0,4941899	8	0,04	0,02		
17	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	16,151338	16,482273	2,4723409	0,5460412	0,55722936	9	-0,11	-0,15		
18	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	16,114568	16,482273	2,4723409	0,6067125	0,6205565	10	-0,31	-0,35		
19	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	16,077798	16,482273	2,4723409	0,6673837	0,68417331	11	-0,53	-0,60		
20	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	16,041027	16,482273	2,4723409	0,7280549	0,74808177	12	-0,80	-0,90		
21	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	16,004257	16,482273	2,4723409	0,7887262	0,8122839	13	-1,10	-1,23		
22	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	15,967486	16,482273	2,4723409	0,8493974	0,87678172	14	-1,44	-1,60		
23	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	15,930716	16,482273	2,4723409	0,9100687	0,94157728	15	-1,81	-2,02		
24	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	15,893945	16,482273	2,4723409	0,9707399	1,00667265	16	-2,22	-2,48		
25	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	15,857175	16,482273	2,4723409	1,0314112	1,07206991	17	-2,67	-2,99		
26	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	15,820404	16,482273	2,4723409	1,0920824	1,13777117	18	-3,15	-3,54		
27	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	15,783634	16,482273	2,4723409	1,1527537	1,20377855	19	-3,67	-4,13		
28	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	15,746864	16,482273	2,4723409	1,2134249	1,2700942	20	-4,22	-4,77		
29	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	15,710093	16,482273	2,4723409	1,2740962	1,33672028	21	-4,81	-5,46		
30	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	15,673323	16,482273	2,4723409	1,3347674	1,40365898	22	-5,44	-6,19		
31	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	15,636552	16,482273	2,4723409	1,3954386	1,4709125	23	-6,10	-6,98		
32	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	15,599782	16,482273	2,4723409	1,4561099	1,53848307	24	-6,80	-7,81		
33	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	15,563011	16,482273	2,4723409	1,5167811	1,60637293	25	-7,53	-8,69		
34	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	15,526241	16,482273	2,4723409	1,5774524	1,67458436	26	-8,31	-9,61		
35	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	15,48947	16,482273	2,4723409	1,6381236	1,74311964	27	-9,11	-10,59		
36	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	15,4527	16,482273	2,4723409	1,6987949	1,81198109	28	-9,96	-11,62		
37	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	15,415929	16,482273	2,4723409	1,7594661	1,88117104	29	-10,83	-12,71		
38	15	8,5307656	0,1488899	60	16,67	667	0,61	15,379159	16,482273	2,4723409	1,8201374	1,95069184	30	-11,75	-13,84		
39																	

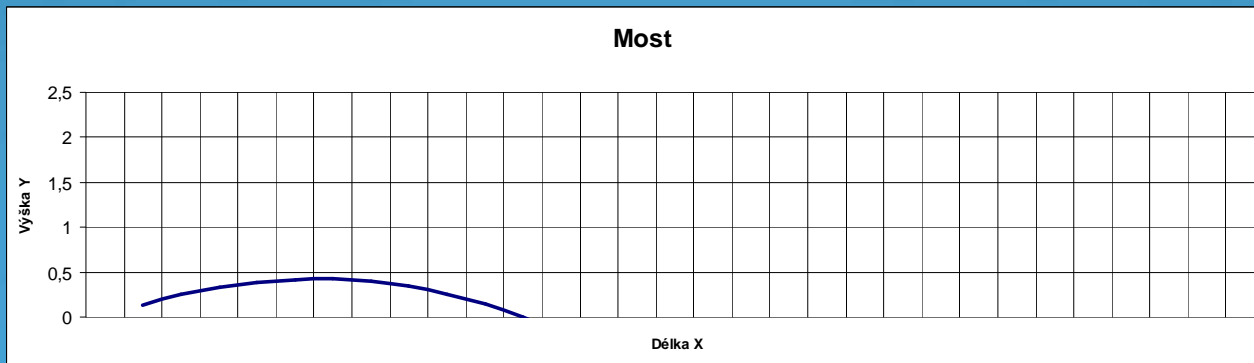


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1			Cx	p	S	m											
2			1,6	1,2	2,5	1100							y = vy*t - 1/2 * g*t*t				
3																	
4																	
5																	
6	procenta	stupne	radiany	Vo km/h	Vo m/s	$F = C_x \frac{1}{2} \rho v^2 S$	a	Vx odp.vzd.	Vx	Vy	t	t ov	x	y	y odpor vzduchu		
7																	
8	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	19,229318	19,229318	2,8843977	0	0	0	0			Cx auta cca 1,6 p vzduch =1,2 S auta = 2,5
9	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	19,186419	19,229318	2,8843977	0,0520039	0,0521202	1	0,14	0,14		
10	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	19,14352	19,229318	2,8843977	0,1040078	0,10447399	2	0,25	0,25		a=F/m
11	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	19,100621	19,229318	2,8843977	0,1560118	0,15706295	3	0,33	0,33		
12	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	19,057723	19,229318	2,8843977	0,2080157	0,20988867	4	0,39	0,39		
13	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	19,014824	19,229318	2,8843977	0,2600196	0,26295274	5	0,42	0,42		
14	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	18,971925	19,229318	2,8843977	0,3120235	0,31625679	6	0,42	0,42		
15	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	18,929026	19,229318	2,8843977	0,3640275	0,36980244	7	0,40	0,40		
16	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	18,886127	19,229318	2,8843977	0,4160314	0,42359135	8	0,35	0,34		
17	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	18,843228	19,229318	2,8843977	0,4680353	0,47762517	9	0,28	0,26		
18	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	18,800329	19,229318	2,8843977	0,5200392	0,53190557	10	0,17	0,15		
19	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	18,757431	19,229318	2,8843977	0,5720432	0,58643427	11	0,04	0,00		
20	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	18,714532	19,229318	2,8843977	0,6240471	0,64121295	12	-0,11	-0,17		
21	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	18,671633	19,229318	2,8843977	0,676051	0,69624334	13	-0,29	-0,37		
22	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	18,628734	19,229318	2,8843977	0,7280549	0,75152719	14	-0,50	-0,60		
23	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	18,585835	19,229318	2,8843977	0,7800589	0,80706624	15	-0,73	-0,87		
24	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	18,542936	19,229318	2,8843977	0,8320628	0,86286227	16	-1,00	-1,16		
25	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	18,500037	19,229318	2,8843977	0,8840667	0,91891706	17	-1,28	-1,49		
26	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	18,457138	19,229318	2,8843977	0,9360706	0,97523243	18	-1,60	-1,85		
27	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	18,41424	19,229318	2,8843977	0,9880746	1,03181019	19	-1,94	-2,25		
28	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	18,371341	19,229318	2,8843977	1,0400785	1,08865217	20	-2,31	-2,67		
29	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	18,328442	19,229318	2,8843977	1,0920824	1,14576024	21	-2,70	-3,13		
30	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	18,285543	19,229318	2,8843977	1,1440863	1,20313627	22	-3,12	-3,63		
31	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	18,242644	19,229318	2,8843977	1,1960903	1,26078214	23	-3,57	-4,16		
32	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	18,199745	19,229318	2,8843977	1,2480942	1,31869977	24	-4,04	-4,73		
33	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	18,156846	19,229318	2,8843977	1,3000981	1,37689108	25	-4,54	-5,33		
34	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	18,113948	19,229318	2,8843977	1,352102	1,43535802	26	-5,07	-5,97		
35	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	18,071049	19,229318	2,8843977	1,404106	1,49410255	27	-5,62	-6,64		
36	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	18,02815	19,229318	2,8843977	1,4561099	1,55312665	28	-6,20	-7,35		
37	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	17,985251	19,229318	2,8843977	1,5081138	1,61243232	29	-6,81	-8,10		
38	15	8,5307656	0,1488899	70	19,44	907	0,82	17,942352	19,229318	2,8843977	1,5601177	1,67202158	30	-7,44	-8,89		

$$F = C_x \frac{1}{2} \rho v^2 S$$

Cx auta cca 1,6
p vzduch =1,2
S auta = 2,5

a=F/m

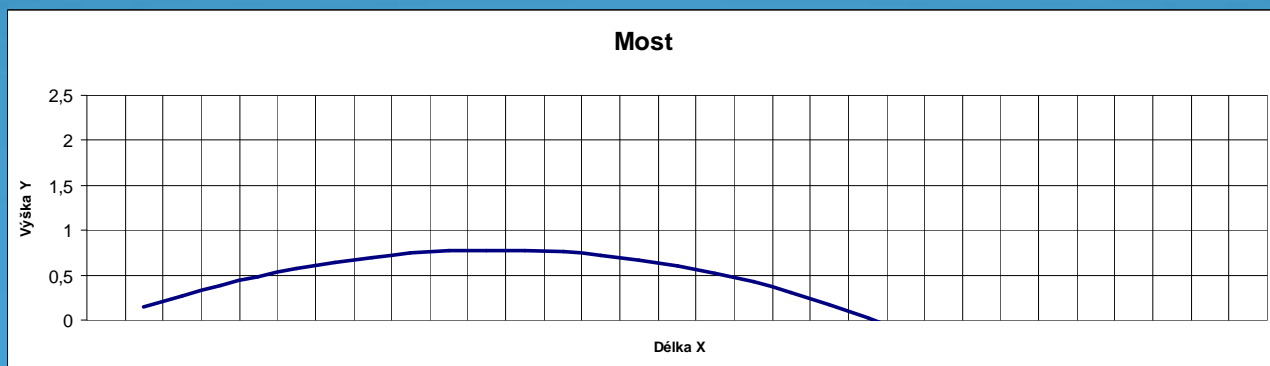


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1			Cx	p	S	m											
2			1,6	1,2	2,5	1100							y = vy * t - 1/2 * g * t^2				
3																	
4																	
5																	
6	procenta	stupne	radiany	Vo km/h	Vo m/s	$F = C_x \frac{1}{2} \rho v^2 S$	a	Vx odp.vzd.	Vx	Vy	t	t ov	x	y	y odpor vzduchu		
7																	
8	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	26,096932	26,096932	3,9145397	0	0	0	0			Cx auta cca 1,6 p vzduch = 1,2 S auta = 2,5
9	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	26,058613	26,096932	3,9145397	0,0383187	0,03837503	1	0,14	0,14		
10	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	26,020294	26,096932	3,9145397	0,0766374	0,07686308	2	0,27	0,27		a=F/m
11	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,981975	26,096932	3,9145397	0,114956	0,11546466	3	0,39	0,39		
12	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,943657	26,096932	3,9145397	0,1532747	0,15418027	4	0,48	0,49		
13	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,905338	26,096932	3,9145397	0,1915934	0,19301041	5	0,57	0,57		
14	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,867019	26,096932	3,9145397	0,2299121	0,2319556	6	0,64	0,64		
15	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,828701	26,096932	3,9145397	0,2682308	0,27101634	7	0,70	0,70		
16	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,790382	26,096932	3,9145397	0,3065494	0,31019316	8	0,74	0,74		
17	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,752063	26,096932	3,9145397	0,3448681	0,34948656	9	0,77	0,77		
18	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,713745	26,096932	3,9145397	0,3831868	0,38889707	10	0,78	0,78		
19	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,675426	26,096932	3,9145397	0,4215055	0,42842522	11	0,78	0,78		
20	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,637107	26,096932	3,9145397	0,4598242	0,46807153	12	0,76	0,76		
21	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,598789	26,096932	3,9145397	0,4981429	0,50783653	13	0,73	0,72		
22	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,56047	26,096932	3,9145397	0,5364615	0,54772076	14	0,69	0,67		
23	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,522151	26,096932	3,9145397	0,5747802	0,58772475	15	0,63	0,61		
24	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,483833	26,096932	3,9145397	0,6130989	0,62784905	16	0,56	0,52		
25	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,445514	26,096932	3,9145397	0,6514176	0,66809419	17	0,47	0,43		
26	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,407195	26,096932	3,9145397	0,6897363	0,70846073	18	0,37	0,31		
27	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,368877	26,096932	3,9145397	0,7280549	0,74894921	19	0,25	0,18		
28	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,330558	26,096932	3,9145397	0,7663736	0,78956019	20	0,12	0,03		
29	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,292239	26,096932	3,9145397	0,8046923	0,83029422	21	-0,03	-0,13		
30	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,253921	26,096932	3,9145397	0,843011	0,87115187	22	-0,19	-0,31		
31	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,215602	26,096932	3,9145397	0,8813297	0,91213369	23	-0,36	-0,51		
32	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,177283	26,096932	3,9145397	0,9196483	0,95324026	24	-0,55	-0,73		
33	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,138965	26,096932	3,9145397	0,957967	0,99447215	25	-0,75	-0,96		
34	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,100646	26,096932	3,9145397	0,9962857	1,03582992	26	-0,97	-1,21		
35	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,062327	26,096932	3,9145397	1,0346044	1,07731416	27	-1,20	-1,48		
36	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	25,024008	26,096932	3,9145397	1,0729231	1,11892545	28	-1,45	-1,76		
37	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	24,98569	26,096932	3,9145397	1,1112418	1,16066437	29	-1,71	-2,06		
38	15	8,5307656	0,1488899	95	26,39	1100	1,00	24,947371	26,096932	3,9145397	1,1495604	1,20253152	30	-1,98	-2,39		

$$F = C_x \frac{1}{2} \rho v^2 S$$

Cx auta cca 1,6
p vzduch = 1,2
S auta = 2,5

a=F/m









e-Motorsport.cz
bobolavka





e-Motorsport.cz
bobblárka



e-Motorsport.cz
bobslavka





Ondřej Joska



Závodní výuková a testovací dráha pro motorová vozidla
letišť Hradec Králové

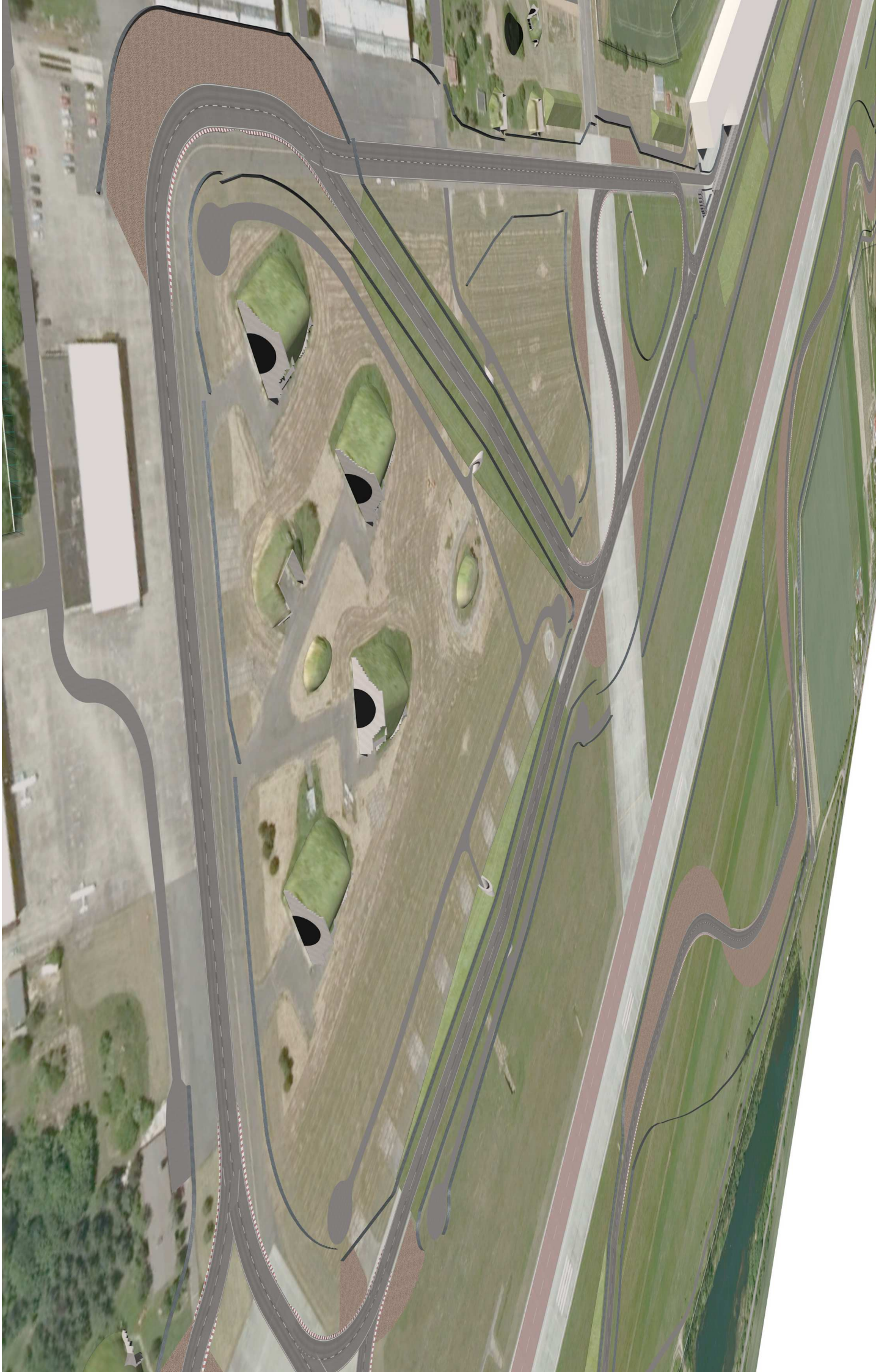
Ondřej Joska

F - VIZUALIZACE

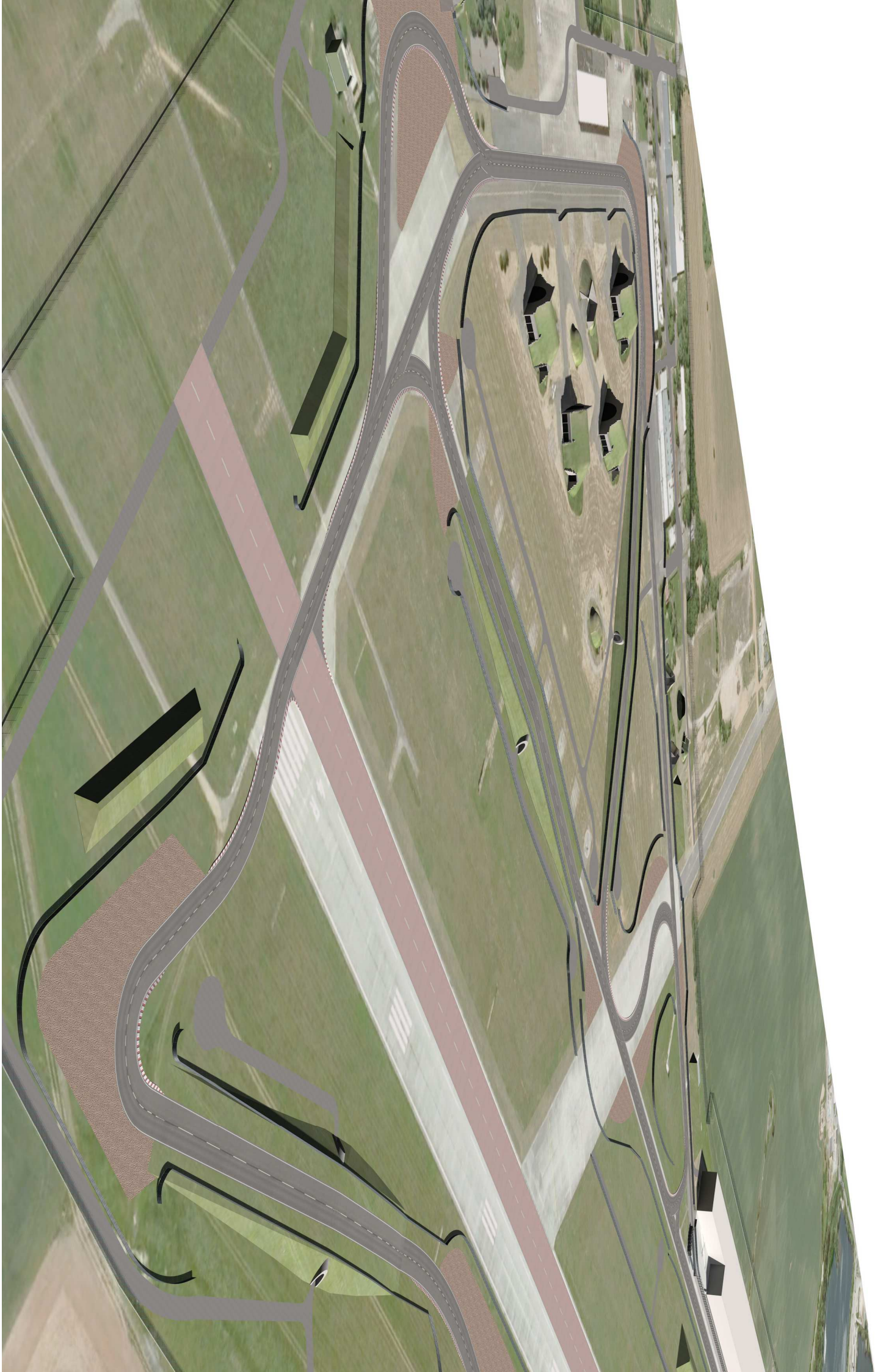
Diplomová práce

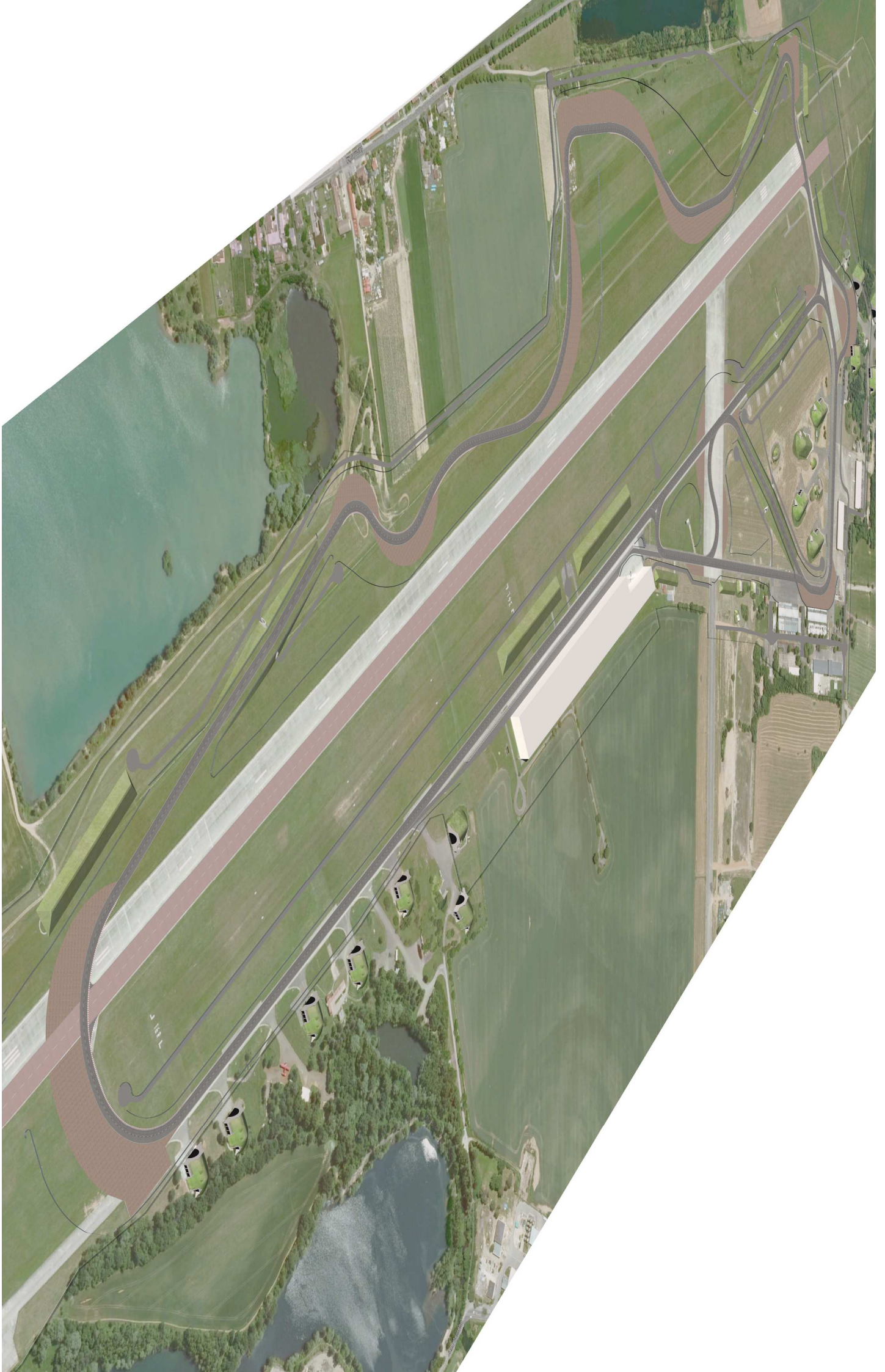
2012

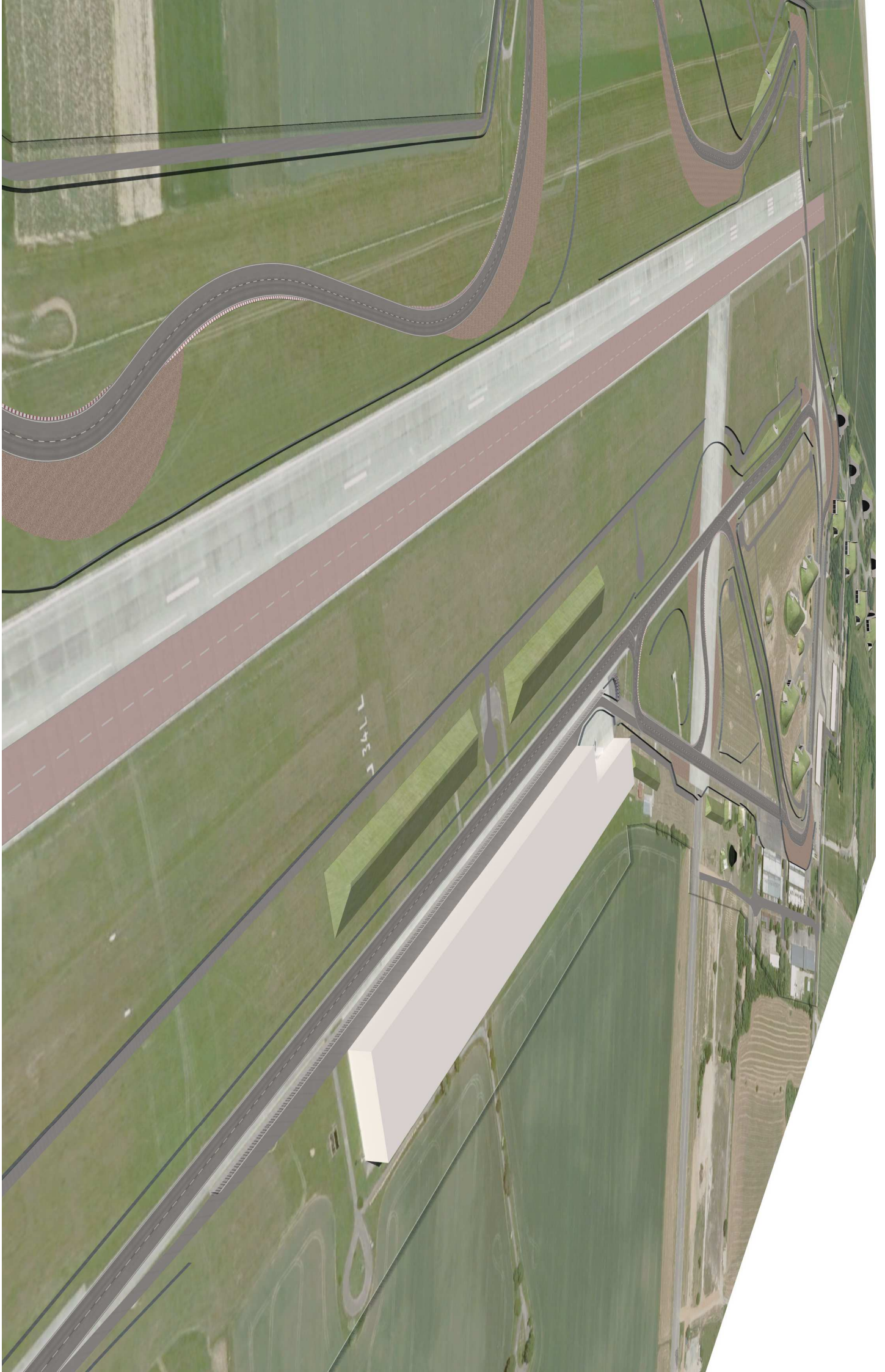












1143

