

Projektant:

**Geoengineering spol. s r.o.**



Havlíčkovo nábreží 38, 702 00 Ostrava – Moravská Ostrava, Česká republika  
Tel: 596 639 667, [www.geoengineerniq.cz](http://www.geoengineerniq.cz)

Objednatel:



**INGREMO s r.o.**

Janáčkova 4642/5d, 796 01 Prostějov

[ingremo@ingremo.cz](mailto:ingremo@ingremo.cz), [www.ingremo.cz](http://www.ingremo.cz)

Investor:



**Správa železniční dopravní cesty,**

státní organizace

Nové město

Dlážděná 1003/78, 110 00 Praha 1

Stavba:

**OPRAVA PROPUSTKU V KM 142,573 TRATI  
BRNO – VLÁRSKÝ PRŮSMYK**

Objekt:

**SO 04 – OPRAVA PROPUSTKU: RAŽENÁ ŠTOLA**

## **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

Stupeň:

**PROJEKT**

Vypracoval:

**Ing. Ivo Masárech**

Kontroloval:

**Ing. Vladislav Kubalák**

Vedoucí projektant:

**Ing. Vladislav Kubalák**

Jednatel společnosti:

**Ing. Jindřich Bilan**

Zakázka č.:

**G-1916**

Datum:

**05/2016**

<b>1</b>	<b>IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE OBJEKTU.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ.....</b>	<b>4</b>
2.1	TECHNICKÝ POPIS STAVBY.....	4
2.2	NAVRŽENÉ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	5
<b>3</b>	<b>PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKLADŮ A PRŮZKUMŮ .....</b>	<b>7</b>
3.1	VÝCHOZÍ PODKLADY A PRŮZKUMY.....	7
3.2	ZÁKONY, VYHLÁŠKY A NAŘÍZENÍ VLÁDY .....	7
3.3	ČESKÉ TECHNICKÉ NORMY .....	8
<b>4</b>	<b>GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>TECHNICKÉ ASPEKTY REALIZACE .....</b>	<b>10</b>
5.1	OBJEKTY V TRASE A PODÉL STAVBY A JEJICH OVLIVNĚNÍ.....	10
5.2	OCHRANNÁ PÁSMA, INŽENÝRSKÉ SÍTĚ.....	11
5.3	DOPRAVNÍ CESTY A PŘÍTÍŽENÍ DOPRAVOU.....	11
5.4	PODZEMNÍ PROSTORY A JEJICH ZAJIŠTĚNÍ .....	11
5.5	TĚŽNÍ JÁMY.....	11
5.6	PLYNOVÉ POMĚRY .....	12
<b>6</b>	<b>REALIZACE PODZEMNÍHO DÍLA, TECHNOLOGICKÁ ČÁST .....</b>	<b>12</b>
6.1	NAVRŽENÁ GEOMETRIE PROFILU ŠTOLY.....	12
6.2	ZAJIŠTĚNÍ POSTUPU RAŽBY MIKROPILOTOVÝM DEŠTNÍKEM.....	13
6.3	REALIZACE ŠTOLY .....	14
6.4	ZÁKLADKA A POŽADAVKY NA ZALOŽENÍ DÍLA .....	14
6.5	POŽADAVKY NA KVALITU ZÁKLADKY .....	15
6.6	DOPRAVA RUBANINY A MATERIÁLU.....	15
6.7	ZAPLNĚNÍ VOLNÝCH PROSTOR.....	15
6.8	VSTUPNÍ A VÝSTUPNÍ PORTÁL RAŽBY .....	16
6.9	ZABEZPEČENÍ RAŽBY.....	16
6.9.1	PROTI VÝRONŮM, PŘÍTOKŮM PODZEMNÍ VODY .....	16
6.9.2	PROTI NADVÝLOMŮM .....	16
6.9.3	DEFORMACE, VAROVNÉ STAVY.....	16
<b>7</b>	<b>VĚTRÁNÍ.....</b>	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>TRHACÍ PRÁCE.....</b>	<b>17</b>
<b>9</b>	<b>GEOTECHNICKÝ MONITORING .....</b>	<b>17</b>
9.1	MĚŘENÍ NA OBJEKTECH-NIVELACE NA OBJEKTECH (NIO) .....	17
9.2	SLEDOVÁNÍ DEFORMACE POVRCHŮ – (NIT) .....	17
9.3	SLEDOVÁNÍ ROZVOJE PORUCH OBJEKTŮ, MĚŘENÍ TRHLIN A JEJICH ZMĚN (DFM).....	18
9.4	MĚŘENÍ DEFORMACÍ VÝRUBU – KONVERGENCE (KVG).....	18
9.5	HYDROGEOLOGICKÉ SLEDOVÁNÍ – (HGM) .....	18
9.6	GEOTECHNICKÝ DOHLED – (GTD) .....	18
<b>10</b>	<b>BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....</b>	<b>19</b>
<b>11</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>20</b>
<b>PŘÍLOHY (STATICKÝ POSUDEK):</b>		
1.	DŮLNÍ VÝZTUŽ TH 29, ROZNÁŠECÍ PRAHY, MIKROPILOTA	
2.	VÝSLEDNICE VNITŘNÍCH SIL NA VÝZTUŽNÝ RÁM	
3.	OSVĚDČENÍ OBŮ ING. KUBALÁK, OSVĚDČENÍ O AUTORIZACI ČKAIT ING. MASÁRECH	

## 1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE OBJEKTU

Stavba: Oprava propustku v km 142,573 trati Brno – Vlárský průsmyk

Objekt: SO 01 Oprava propustku: Ražená štola

Kraj: Zlínský kraj

Okres: Zlín

Obec: Slavičín

Katastrální území: Hrádek na Vlárské dráze

Objednatel: INGREMO s r.o.  
Janáčkova 4642/5d  
796 01 Prostějov  
IČ: 28307453  
DIČ: CZ28307453

Investor: Správa železniční dopravní cesty, s. o.  
Nové město, Dlážďená 1003/78, 110 00 Praha 1  
IČ:70994234, DIČ:CZ70994234

Projektant : Geoengineering, spol. s r. o.,  
Ing. Ivo Masárech, autorizovaný inženýr v oboru geotechnika, ČKAIT 110 3338  
Ing. Vladislav Kubalák,  
Osvědčení OBÚ Brno ev. č. 86/2007 k výkonu funkce báňský projektant pro  
činnost prováděnou hornickým způsobem  
Havlíčkovo nábřeží 38, 702 00 Ostrava-Moravská Ostrava  
DIČ: CZ47668121  
IČO: 47668121

Datum zpracování: 05/2016

## 2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ

Předmětem této části projektové dokumentace s názvem „SO 04 – OPRAVA PROPUSTKU: RAŽENÁ ŠTOLA“, která je samostatným objektem projektové dokumentace „Oprava propustku v km 142,573 trati Brno – Vlárský průmysk“ je návrh štolý ražené hornickým způsobem, která bude zhotovena v rámci opravy stávajícího propustku v km 142,573 trati Brno – Vlárský průmysk bezvýkopovou technologií.

Tato předložená část projektové dokumentace řeší pouze vlastní ražbu štolý, technologii ražení a zajištění dopravy rubaniny během realizace. Předmětem je rovněž návrh a statický posudek primárního ostění štolý a zajištění nadloží v předpolí díla.

Vlastní návrh technického a technologického provedení trubního propustku je uveden ve stavební části projektové dokumentace a zde není dále podrobně řešen.

Jedná se zejména o:

- Návrh ZS a podrobné uspořádání staveniště, vyložení manipulačních kolejí na vtoku a výtoku a příprava veškerých pracovních ploch staveniště
- Podkladní betonovou desku v počvě díla
- Definitivní uložení železobetonových patkových trub a jejich kompletace
- Výplň volných prostor technologií plavení PCS
- Úprava propustku na vtoku a výtoku, předláždění kynety, terénní úpravy apod.

### 2.1 TECHNICKÝ POPIS STAVBY

Podrobný technický popis stavby je uveden ve stavební části projektové dokumentace.

Propustek v km 142,573 trati Brno-Vlárský průmysk převádí jednu kolej přes občasný vodní tok v širé trati. Propustek se nachází v mezistaničním úseku z. Hostětín – žst. Slavičín. Trať na propustku je v oblouku. Niveleta stoupá 12‰ ve směru staničení. Svršek na propustku je tvaru S49, kolejnice S49 na podkladnicích, na betonových prazcích SB 8D. Úhel křížení je cca 88° (odečteno ze zaměření). Vpravo trati je vtok, vlevo výtok.

Nosná konstrukce propustku z konce 19 století (předpokládaný rok 1889) je tvořena kamennými bloky. Založení opěr propustku je plošné, na kamenné desce (bloku). Kolmé kamenné opěry jsou uloženy na základové desce. Kamenná křídla a římsy na výtokové straně jsou rozpadlé a rozvalené v okolí výtoku.

## ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY SÁVAJÍCÍHO PROPUSTKU:

- Světlý průtočný profil: zanesený cca 600 x 600 mm  
čistý cca 600 x 1000 mm
- Podélný spád (sklon dna) 4,90 %
- Délka stávajícího propustku dle zaměření: 17,65 m
- Základová konstrukce: kamenná deska (blok) Š x H = 2200 x 1010 m
- Kamenné opěry tl.: cca 600 mm
- Stropní deska tl: cca 250 mm uložena na opěrách

Kamenné desky mají tloušťku 300mm, délku 1400mm. Kamenné desky jsou uloženy na kamenné opěry. Kolmá světlost otvoru je 1000mm. Stavební výška propustku je 6,587m.

Geometrické rozměry stávajícího propustku byly převzaty z archivní dokumentace a dorovnány dle zaměření skutečného stavu. Rozměry nebyly ověřeny a mohou se oproti předpokladům lišit.

Propustek je ve špatném technickém stavu. Kamenné opěry jsou místy zcela rozpadlé. Dno propustku je zanesené ve výšce až 430 mm. Kyneta dna na vtokové i výtokové straně propustku je zcela zničena, kamenná křídla i římsa na výtokové straně jsou zničeny a rozvaleny po okolí. Násypové těleso nad propustkem je poškozeno zátrhem s následným sesuvem a stabilita zemního tělesa železničního násypu pod tratí je ohrožena dalšími možnými sesuvy. Nad propustkem na svahových kuzelech železničního mostu se nachází náletové dřeviny a keře.

## 2.2 NAVRŽENÉ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Dle zadávacího podkladu bude zhotoven trubní propustek z patkových trub betonových, dle MVL 649 SŽDC. Dle vypracovaného hydrotechnického posouzení budou použity železobetonové trubní propustky. Na základě hydrotechnického výpočtu byl stanoven profil trouby DN1000.

Oprava stávajícího propustku bude, dle požadavku investora realizovaná bezvýkopovou technologií - technologickou štolou světlého profilu cca 3,80 m<sup>2</sup>, plocha výlomu cca 7,0 m<sup>3</sup>, raženou hornickým způsobem v ose stávajícího propustku.

Počva štolý bude založena na stávající ponechané základové konstrukce propustku – kamenné desce (bloku). Roubení raženého profilu bude zajištěno výztužnými rámy důlní výztuže LB3, profil důlní výztuže váhové kategorie TH29.

Výztužné rámy TH29 budou stavěny na příčné roznášecí prahy profilu UPE240, které budou osazeny na počvu tvořenou stávající kamennou základovou deskou propustku.

Výlom a předpolí štolý bude po celém obvodu stropní části a boků zajišťováno hnaným pažením UNION, za důkladného zakládání volných prostor mezi výlomem a pažinami.

Na příčné roznášecí prahy bude navařena podélná manipulační důlní kolej 93/18, která bude sloužit jednak pro dopravu rubaniny od čelby – v první fázi a ve druhé fázi, při stavbě propustku. bude využita pro zatahování trub DN 1000.

S ohledem na neověřený geologický profil zemního tělesa železničního násypu, relativně malé výšce nadnásypu nad stropem raženého díla – do cca 3,50 m a zachování provozu na trati během stavebních prací, bude zajištění ražby – nadloží v předpolí díla provedeno mikropilotovým deštníkem průběžným, z převrtávaných mikropilot protiběžných.

#### **OBECNÝ TECHNICKÝ POPIS REALIZACE PROPUSTKU:**

- Po vyražení štoly bude na počvě štoly (po odtěžení materiálu mezi prahy a důlními kolejnicemi) provedena v rovině spádu potrubí (4,90%) základová deska z betonu C30/37 (90d) – XC4, XF3 (CZ, F.2) – CI 0,40 – Dmax32 - S3 dle CSN EN 206-1/Z3.
- Důlní kolejnice budou betonem základové desky zality s převýšením nad počvu min. 15 mm tak, aby mohly dále sloužit k zatahování trub DN 1000.
- Na základový pas bude postupně po důlních kolejnicích zatahována železobetonová trouba DN 1000, délky 1m. V krajních částech, pod prefabrikáty se šikmými čely a pod polovinou následujícího prefabrikátu, bude provedený rozšířený základ z betonu C30/37 (90d) – XC4, XF3 (CZ, F.2) – CI 0,40 – Dmax32 - S3 dle CSN EN 206-1/Z3.
- Po zkompletování celého trubního úseku budou čela pod úrovní kamenného obložení zahrazena oboustrannou zděnou hrází a profil štoly bude zalit popílkocementem s pevností  $R_{dt} \geq 7 \text{ MPa}$ ., příp. začerpaný betonem.
- Samotnou nosnou konstrukci propustku tvoří železobetonové patkové trouby DN1000 v délkách po 1,0m. Jednotlivé trouby jsou pro spojování opatřeny perem a drážkou se zabudovaným integrovaným gumovým těsněním. Ukončení je tvořeno prefabrikáty se šikmými čely.
- Dno trub je navrženo ve spádu 4,90%. Délka propustku je 21,200m (tj. 18ks prefabrikovaných trub + 2ks prefabrikovaných trub se šikmými čely). Délka propustku je navržena s ohledem na stávající tvar drážních příkopů a tvar svahových kuželů mostu.
- Bude provedeno odláždění lomovým kamenem do betonu stávajících svahových kuželů mostu v rozsahu původního odláždění.
- Bude provedeno odláždění lomovým kamenem do betonu příkopu na vtoku v rozsahu původního odláždění. Bude provedeno odláždění lomovým kamenem do betonu příkopu na výtoku po napojení na příkop silničního propustku.
- Dále je navrženo pročištění stávajících příkopů v délce cca 15m od vtokového a výtokového čela. Maximálně na hranici drážního pozemku.
- Podrobný technický popis je uveden ve stavební části PD.

## 3 PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKALDŮ A PRŮZKUMŮ

### 3.1 VÝCHOZÍ PODKLADY A PRŮZKUMY

K vypracování projektové dokumentace byly použity následující podklady:

- Projektová dokumentace ve stupni DSP – Oprava propustku v km 142,573 trati Brno – Vlárský průsmyk, č. zakázky 215 020, stupeň projektu DSP, vypracoval Tomáš Černý, Ing. Michal Svěrák, firma INGREMO s.r.o., 03/2016.
- Hydrotechnické posouzení, vypracoval Ing. Jiří Lindner, Ph.D. 04/2016

### 3.2 ZÁKONY, VYHLÁŠKY A NAŘÍZENÍ VLÁDY

- Zákon č. 22/1997 Sb., změna 100/2013 Sb. o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
- Zákon č. 309/2006 Sb., změna 225/2012 Sb., zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Zákon č. 114/1992 Sb., změna 350/2012 Sb., o ochraně přírody a krajiny
- Zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství, (horní zákon), ve znění zákona
- Zákon ČNR č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě
- Zákon č. 157/2009 Sb. o nakládání s těžebním odpadem a o změně některých zákonů, ve znění
- NV 591/2006 Sb., změna 225/2012 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- NV 162/2002 Sb., změna 312/2005 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky
- Vyhláška č. 499/2006 Sb., změna 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb
- Vyhláška ministerstva dopravy a ÚBÚ č. 28/1967 Sb., kterou se stanoví pravidla pro styk drah s hornickou činností
- Vyhláška ČBÚ č. 22/1989 Sb., o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při dobývání nevyhrazených nerostů v podzemí
- Vyhláška ČBÚ č. 26/1989 Sb., o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při činnosti prováděné hornickým způsobem na povrchu
- Vyhláška ČBÚ č. 15/1995 Sb., o oprávnění k hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem, jakož i k projektování objektů a zařízení, které jsou součástí těchto činností



- Vyhláška ČBÚ č. 202/1995 Sb., o požadavcích k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při obsluze a práci na elektrických zařízeních při hornické činnosti a při činnosti prováděné hornickým způsobem
- Vyhláška ČBÚ č. 55/1996 Sb., o požadavcích k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při činnosti prováděné hornickým způsobem v podzemí,
- Vyhláška ČBÚ č. 75/2002 Sb., o bezpečnosti provozu elektrických technických zařízení používaných při hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem, ve znění vyhlášky ČBÚ č. 381/2012 Sb.
- Vyhláška ČBÚ č. 165/2002 Sb., o separátním větrání při hornické činnosti plynujících dolech, ve znění vyhlášky č. 56/2007 Sb., vyhlášky č. 176/2011 Sb. a vyhlášky č. 110/2014 Sb.
- Vyhláška č. 392/2003 Sb., o bezpečnosti provozu technických zařízení a o požadavcích na vyhrazená technická zařízení tlaková, zdvihací a plynová při hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem, ve znění vyhlášky č. 282/2007 Sb.
- Vyhláška č. 298/2005 Sb., o požadavcích na odbornou kvalifikaci a odbornou způsobilost při hornické činnosti nebo činnosti prováděné hornickým způsobem a o změně některých právních předpisů, ve znění vyhlášky č. 240/2006 Sb. a vyhlášky č. 378/2012 Sb.
- Vyhláška č. 49/2008 Sb., o požadavcích zajištění bezpečného stavu podzemních objektů, ve znění vyhlášky č. 13/2013 Sb.

### 3.3 České technické normy

- ČSN EN 1990, ed.2: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1997-1 Eurokód 1: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 1991-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou
- ČSN 72 1002 Klasifikace zemin pro dopravní stavby
- ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin
- ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- Dopravní stavby, systém jakosti v oboru pozemních komunikací XIV. Vydání 2015 – Technické předpisy MD ČR pro stavby pozemních komunikací, MDČR, ČKAIT, Grand s.r.o.
- ČSN EN 1990:2011 ed.2 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb



- ČSN EN 1991-2:2005 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou
- ČSN EN 1992-1-1:2006 Eurokód 1: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1997-1:2006 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce
- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy
- ČSN 73 1401 Navrhování ocelových konstrukcí
- Ocelové konstrukce 10, Doc. Ing. František Wald, CSc.
- Zakládání staveb, prof. Ing. Peter Turček, Ph.D. a kolektiv, 2005
- Zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství, (horní zákon), ve znění zákona
- Zákon ČNR č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě
- Zákon č. 157/2009 Sb. o nakládání s těžebním odpadem a o změně některých zákonů, ve znění

## 4 Geologické a hydrogeologické poměry

Pro vypracování projektové dokumentace nebyl proveden speciální geologický průzkum. Dle původní dokumentace je předpokládáno, že násypové těleso je tvořeno zeminou kategorie F4 – Jíl písčité, tuhý.

Předpokládá se, že práce nebudou probíhat pod hladinou podzemní vody, mohou se objevit lokální přítoky vody z nadloží.

Podle ČSN 73 7501 Navrhování konstrukcí ražených podzemních objektů lze štolovaný úsek zařadit do 2. geotechnické kategorie tj. objekt s málo náročnou konstrukcí ve složitých geologických podmínkách.

Dle § 17 vyhl. ČBÚ 55/96 Sb. bude na stavbě vedena inženýrskogeologická dokumentace.

Geologický profil železničního násypu bude ověřen již na vrtaném jádru mikropilot.

Návrh technologie ražby a dimenzace jednotlivých konstrukčních prvků – výztužných rámu, pažin a mikropilot vychází z předpokládaného geologického profilu železničního násypu.

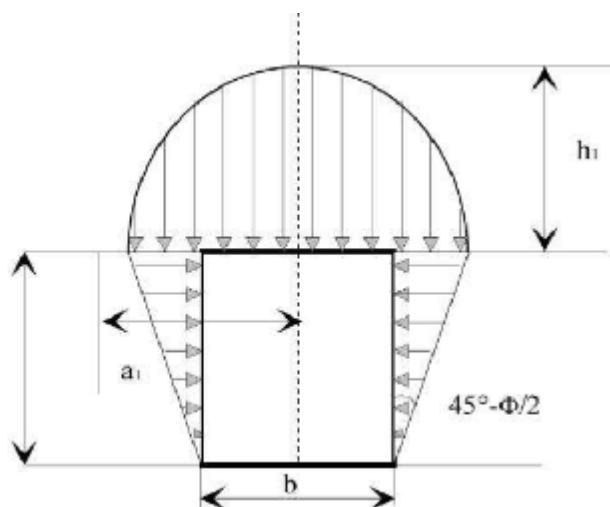
**V případě ověření výrazně odlišného geologického profilu, než uvažovaného budou navržena vhodná opatření pro zajištění bezpečné realizace díla, případně bude proveden nový statický přepočet.**

## 5 TECHNICKÉ ASPEKTY REALIZACE

### 5.1 OBJEKTY V TRASE A PODÉL STAVBY A JEJICH OVLIVNĚNÍ

Ražba podzemních děl ovlivňuje, dopravní cesty a inženýrské sítě.

K posouzení rizika ovlivnění okolních objektů ražbou je možno zjednodušeně vycházet ze vzdálenosti deformační zóny od osy díla, rozsah deformační zóny lze odvodit z teorie vzniku horninové klenby přirozené rovnováhy (klenbové teorie) dle Protodjakonova:



SOUČINITEL PEVNOSTI HORNINY DLE PROTODJAKONOVA

$$f_p = \tan \varphi_{ef} = \tan 18^\circ = 0,325$$

ŠÍŘKA KLENBY PŘIROZENÉ ROVNOVÁHY

$$B = b_1/2 + h_1 * \tan(45^\circ - \varphi_{ef}/2) = 3,29 \text{ m}$$

VÝŠKA KLENBY PŘIROZENÉ ROVNOVÁHY

$$H = B / f_p = 10,14 \text{ m}$$

Pro štolu hrubého profilu  $H \times B = 2,40 \times 2,10 \text{ m}$  je rozsah deformační zóny omezen na max. 3,30 m od osy štoly.

Údaje vychází z geometrických údajů díla a předpokládaných geotechnických charakteristik geotechnického profilu násypového tělesa železničního násypu.

Deformační zóna zde zasáhne pouze železniční násyp, bez ovlivnění okolní zástavby.

## 5.2 OCHRANNÁ PÁSKA, INŽENÝRSKÉ SÍTĚ

V době zpracování této PD se v prostoru staveniště nenacházejí provozované inženýrské sítě.

Před začátkem stavebních prací bude znovu ověřena existence všech inženýrských sítí a jejich poloha bude v případě potřeby spolehlivě ověřena a vytyčena. Všechny kolidující sítě budou odpojeny, případně přeloženy. Během realizace stavby budou dodrženy veškeré podmínky provozovatelů zastížených inženýrských sítí.

## 5.3 DOPRAVNÍ CESTY A PŘÍTÍŽENÍ DOPRAVOU

V nadloží štoly se nachází provozovaná železniční kolej trati Brno – Vlárský průmysk

Násypové drážní těleso v místě ražby štoly, je modelováno v reálné geometrii, dle podkladových materiálů. Provoz kolejové dopravy je ve výpočtu modelován jako rovnoměrné pásové přetížení terénu, v odpovídající hodnotě a půdorysné vzdálenosti od konstrukce.

Zatížení povrchu vlakem UIC 71 dle ČSN 73 6203:

Přetížení povrchu, je do výpočetního modelu zapracováno jako rovnoměrné, pásové zatížení  $b=3,0m$ , v hodnotě  $250kN/(1,6 \times 3,0) = 52 \text{ kN/m}^2$ , působící v reálné poloze.

Odstředivá síla byla zanedbána, vzhledem ke snížené rychlosti vlaku - cca 30 km/h a poloměru zakřivení je její velikost minimální. Dynamické síly jsou zanedbány – jedná se o geotechnickou poddajnou konstrukci, která těmto silám přirozeně odolává, tyto síly se mobilizují zejména na mostních objektech.

**V době realizace propustku bude traťová rychlost na provozované koleji snížena na 30 km/h.**

## 5.4 PODZEMNÍ PROSTORY A JEJICH ZAJIŠTĚNÍ

V projekčních podkladech nejsou zakresleny podzemní prostory. V násypu se mohou nacházet kaverny, jejichž přítomnost před čelbou může být signalizována větším únikem injektáže do masivu. Tento fakt je zapotřebí zaznamenat do injektážního protokolu a protokolu GTD.

## 5.5 TĚŽNÍ JÁMY

Těžní jámy nebudou zřizovány. Štola bude ražena z urovnané plochy (pracovní plošiny) před výtokem stávajícího propustku. Podrobně bude řešeno v ZS zhotovitelem stavby.

## 5.6 PLYNOVÉ POMĚRY

Štola se nenachází v území s možným nahodilým výstupem důlních plynů.

V případě podezření průniku neznámých plynů je třeba zajistit rozbor prostředí hygienickou službou a použít sebezáchrané přístroje dle § 4 vyhlášky ČBÚ 55/96 Sb.

## 6 REALIZACE PODZEMNÍHO DÍLA, TECHNOLOGICKÁ ČÁST

Realizace štoly vychází z klasické hornické technologie ražení v plném profitu, se zajišťováním předpolí ražby hnaným pažením pažinami Union, po celém obvodu nadpočevní části díla, za důkladného zakládání volných prostor mezi výlomem a pažinami. Zabezpečení postupu ražby bude ošetřeno mikropilotovým deštníkem, viz. níže.

Ražená štola bude realizovaná dovrchně, ve sklonu 4,90%, se začátkem ražby na výtokové straně objektu. Ražba bude probíhat pod provozovanou železniční tratí, v zemním tělese železničního násypu, traťová rychlost bude v tomto úseku snížena na max. 30 km/h. Pro zabezpečení postupu ražby, v nesoudržných zeminách železničního násypu pod provozovanou kolejí a omezení deformací násypového tělesa, bude ražba probíhat pod ochranou předem zhotoveného mikropilotového deštníku z převrtávaných pilot protiběžných, zhotovených v jednom pracovním postupu na celou délku raženého úseku štoly.

V případě poklesu terénu nad štolou o max 30mm je nutné neprodleně provést vyrovnaní nivelety kolejí (podbití).

### 6.1 Navržená geometrie profilu štoly

Návrh geometrických rozměrů štoly vychází z předpokládaných rozměrů konstrukce stávajícího propustku. V případě potřeby bude geometrie štoly místně upravena dle skutečných rozměrů propustku tak, aby bylo možno během ražby kontinuálně odbourávat dotčené stávající konstrukce propustku.

#### GEOMETRIE PROFILU ŠTOLY HRUBÝ A SVĚTLÝ ROZMĚR ŠTOLY

GEOMETRICKÝ ÚDAJ		HRUBÝ [m]	SVĚTLÝ [m]
VÝŠKA	h=	2,40	1,800
ŠÍŘKA V ÚROVNI POČVY	b1=	3,10	2,400
ŠÍŘKA V ÚROVNI STROPU	b2=	2,70	2,000
VÝŠKA NADLOŽÍ	H=	4,30 m	
DÉLKA PROPUSTKU (RAŽENÁ ČÁST)	L=	17,55 m	

- Plocha výlomu cca 7,0 m<sup>2</sup>, světlý profil cca 3,80 m<sup>2</sup>.

## 6.2 Zajištění postupu ražby mikropilotovým deštníkem

Ke zpevnění nadloží v předpolí díla bude předem, v předstihu před začátkem ražby zhotoven mikropilotový deštník průběžný, na celou délku díla. Mikropiloty budou vrtány protiběžně, tzn. z vtokové i výtokové strany propustku, technologií převrtávání, tzn. nejdříve liché a následně sudé mikropiloty, ev. naopak.

- Celkem bude provedeno 42 ks mikropilot, 2 x 21 ks z vtokové i výtokové strany propustku
- Mikropiloty budou vrtány subhorizontálně, protiběžně z obou stran dle navržené vrtací šablony, jejíž geometrie vychází z předpokládané geometrie stávajícího propustku. Rozhodující je horní hrana (strop) propustku a horní hrana stávajícího základu – kamenného bloku na vtokové i výtokové straně. **Na stavbě, před začátkem vrtacích prací bude ověřen soulad projektu se skutečností.**
- **Z vtokové strany** budou mikropiloty realizované mírně úpadním vrtáním, v generálním sklonu nivelety dna propustku, tzn.  $4,90\% = 2^\circ 48''$ .
- **Z výtoku** budou mikropiloty realizované mírně dovrchním vrtáním, v generálním sklonu nivelety dna propustku, tzn.  $4,90\% = 2^\circ 48''$
- **Stavební délka mikropilot je 8,50 m**, vč. délkové rezervy cca 1,0 m/mikropilotu na stykování kořenů protiběžných mikropilot – na stavbě bude v případě potřeby výztužná trubka zkrácena.
- **Generální rozteč mikropilot:** 0,20 m
- **Průměr vrtu:** min.  $\varnothing 140/180$  mm, dle vrtného nástroje
- **Cementová zálivka:** c:v = 2,5:1, CEMII/A-S
- **Stavební délka m.p.:** 8,50 m
- **Základní profil dříku/kořene** min. 250 mm
- **Výztužná trubka:**  $\varnothing 89/10$  mm, S235, dl. 8,50 m  
Vsazená do vrtů vyplněných cem. zálivkou
- **Vrty budou provedeny pod ochranou výpažnice**
- **Injektovaný kořen dl. 8,50 m, o  $\varnothing$  min. 250 mm**
- Injektáž kořene bude probíhat vzestupně max. po 0,5 m injektážních etážích. Injektáž bude realizována cementovou suspenzí C:V=2,5:1, z cementu CEM II/A-S tř. 32,5, předpokládaná spotřeba 10÷15l na jednu etáž. Min. injektážní tlak 5 MPa. Po ukončení injektáže bude trubka vyplněna cementovou směsí stejného složení jako zálivka.
- Složení injektážní směsi bude optimalizováno realizátorem stavby, v závislosti na ověřených geologických a hydrogeologických poměrech, během realizace vrtů mikropilot.

- Při realizaci injektážních prací musí být u každé MP řádně zdokumentováno složení injektážní směsi, spotřeba a injektážní tlak. Výztužné trubky lze provádět jako dělené ve vyložené části,
- **Mikropiloty budou provedeny dle technologického postupu, který bude vypracován realizátorem stavby a bude předložen objednateli/investorovi k odsouhlasení. Provádění mikropilot se řídí ČSN EN 14199 (ČSN 73 1033).**

### 6.3 REALIZACE ŠTOLY

Štola bude ražena dovrchně pod ochranou mikropilotového deštníku od výtoku stávajícího propustku ve spádu 4,90% dle podélného profilu potrubí DN 1000. Při ražbě bude vybouráván stávající kamenný profil propustku, kamenné dno bude zachováno a bude tvořit počvu štoly pro osazení příčných prahů důlní výztuže. Štola bude ražena v zabírkách odpovídajících rozteči ráků, tj. 0,600 m.

Výlom a předpolí štoly bude po celém obvodu stropní části a boků zajišťováno hnaným pažením UNION, za důkladného zakládání volných prostor a nadvýlomů mezi výlomem a pažinami. Pažiny UNION 908/3 budou nakráčeny na vhodné délky cca 1,0 m.

Roubení raženého profilu bude zajištěno výztužnými rámy důlní výztuže LB3, profil důlní výztuže váhové kategorie TH29.

Výztužné rámy budou stavěny na příčné roznášecí ocelové prahy z profilu UPE240, které budou osazeny na počvu tvořenou stávající kamennou základovou deskou propustku. Příčná stabilizace ráků bude v patě zajištěna navařenými oboustrannými ocelovými příložkami L70x7 na roznášecím prahu.

Podélná stabilizace ráků bude zajištěna instalovanými trubkovými rozpínkami v počtu 4 ks na profil. Rámy budou dále zajištěny 2 ks třmenových spojů/profil, ve stropě díla. Rozpínky a třmenové spoje budou vymezeny dřevěnými klíny.

### 6.4 ZÁKLADKA A POŽADAVKY NA ZALOŽENÍ DÍLA

Založení volných prostor v celé délce díla bude provedeno vhodným výplňovým materiálem:

- Vaky plněnými objemově stálým výplňovým materiálem (písek apod.)
- Kamenivem
- Výplňovým betonem min. C8/10
- Základka bude v případě potřeby doplněna výplňovou injektáží volných prostor realizovanou přes radiální injektážní vrtý pažinami UNION vhodnou injektážní směsí – bentonitem, injektážní suspenzí, cementovou zálivkou, případně zpevňující injektáží PUR.
- Objem injektáží se předpokládá až cca 30% založených prostor

## 6.5 POŽADAVKY NA KVALITU ZÁKLADKY

Pro zajištění stability nadnásypu žel. násypu nad štolou a omezení deformací zemního tělesa je nutno:

- Provádět kvalitní základku tak, aby nedošlo ke vzniku nezajištěných nadvýlomů, kdy bezprostředně hrozí prosednutí nadnásypu a provozované koleje.
- Při ověření volných prostor musí být tyto kaverny ihned kvalitně založeny, případně začerpány bet. směsí.
- Základka bude dle potřeby doplněna výplňovou injektáží volných prostor viz. výše.

## 6.6 DOPRAVA RUBANINY A MATERIÁLU

Úpadní doprava rubaniny od čelby ražby a dovršní doprava materiálu bude zajištěna po osazené manipulační koleji důlní 93/18, která bude navařena na příčné roznášecí prahy, v počvě díla. Ve vyložené části, na vtoku a výtoku bude kolej operativně uložena na pražcích. Kolejiště bude provedeno v délce dle potřeby stavby, předpokládaná délka kolejiště je cca 27 m. Rozchod kolejí bude upraven dle potřeby zhotovitele – předpokládaný rozchod 600 mm.

## 6.7 ZAPLNĚNÍ VOLNÝCH PROSTOR

Stavebně – technické řešení je uvedeno ve stavební části projektové dokumentace

Zde jsou uvedeny obecné požadavky pro zaplnění volných podzemních prostor:

- Zaplňovaný prostor bude oboustranně zajištěn zděnou hrází
- Způsob zaplnění volných prostor bude proveden dle technických a technologických zvyklostí a možností realizátora plavení. Realizátor vypracuje podrobný technologický postup, který bude následně předložen investorovi, příp. projektantovi k odsouhlasení. Zaplňování prostoru bude probíhat po vrstvách cca 1,00 m, s technologickou přestávkou pro řádné zatuhnutí/zatvrdnutí směsi, technologická přestávka bude min. 4 dny.
- Postup zaplnění volného prostoru musí být navržena tak, aby byla umožněna průběžná kontrola míry zaplavení prostoru a bylo tak dosaženo 100% zaplnění prostoru, např. do těsnících hrází vložím kontrolních potrubí apod.



## 6.8 VSTUPNÍ A VÝSTUPNÍ PORTÁL RAŽBY

Vstupní a výstupní portál do/z propustku bude vytvořen předsunutými výztužnými rámy důlní výztuže.

Délka portálů bude upravena dle skutečných prostorových poměrů na staveništi. Předpokládá se, že vstupní (startovací) portál bude předsunut o cca 2,70 m před budoucí čelbu ražby. Výstupní portál bude prodloužen o cca 2,50 m za konec ražby.

Počva portálů bude zpevněna silničními panely.

Výztužné rámy budou vsazeny do příčných prahů a podélně ztuženy v analogii ražené části propustku. Portály budou kryty štetovnicemi UNION 908/3, které budou následně předraženy do předpolí díla.

Pata železničního násypu nad portály bude dosypána šterkodrti, případně betonovým recyklátem, jako ochrana před ujetím svahu během beranění štetovnic.

## 6.9 ZABEZPEČENÍ RAŽBY

### 6.9.1 PROTI VÝRONŮM, PŘÍTOKŮM PODZEMNÍ VODY

S ohledem na niveletu se nepředpokládá

### 6.9.2 PROTI NADVÝLOMŮM

Při postupu ražby může dojít k vypadávání částí násypů a písčitých hlín, vylamování větších kamenů v nadloží. Dále viz. kap. 6.4 této TZ.

### 6.9.3 DEFORMACE, VAROVNÉ STAVY

Pokud bude nadloží, boky nebo čelba nestabilní, bude docházet k vypadávání nebo nadměrnému přetvoření.

#### VAROVNÝ STAV

- Projev ražby na horninový masiv bude sledován pomocí předepsaných měření v GTM.
- Varovným stavem jsou limitní přetvoření veřeje a povrchu.
- Jako varovný stav na povrchu v ose ražby:
- pokles koleje o 30mm, pokles kolejnice jednotlivě 15mm.

Jako varovný stav přetvoření veřeje se předepisuje:

- max svislé přetvoření - vzdálenost práh-vrchol veřeje - max. 8mm
- Hodnoty jsou vztaženy k nulovému (počátečnímu) měření před aktivizací veřeje ve výrubu.
- Měření bude prováděno podle 2.14. – KVG.
- Přesné hodnoty varovných stavů na koleji/kolejnici budou stanoveny SŽDC.

## 7 VĚTRÁNÍ

Při ražbě z úrovně terénu se předpokládá přirozené větrání. O použití separátního větrání rozhodne závodní na základě měření složení báňského ovzduší.

## 8 TRHACÍ PRÁCE

Provádění trhacích prací je nepřípustné.

## 9 GEOTECHNICKÝ MONITORING

Na stavbě bude prováděn geotechnický monitoring se základními měřeními, viz. níže.

### 9.1 MĚŘENÍ NA OBJEKTECH-NIVELACE NA OBJEKTECH (NIO)

Nivelační měření musí být prováděno v rámci ražby štoly, pro kterou byla vymezena poklesová (deformační) zóna do které zasahují stavební objekty. Pro navrhovanou trasu štoly s vymezením okraje poklesové kotliny mimo zástavbu se samostatné měření na objektech nepředepisuje. Nivelace mostní konstrukce bude prováděna měřením na koleji – viz NIT

### 9.2 SLEDOVÁNÍ DEFORMACE POVRCHŮ – (NIT)

V místě křížení štoly s kolejí bude prováděno měření v ose křížení s ražbou (na obou kolejnících) a 5m na každou stranu v bodech po 1m před a za osou křížení. Měření bude prováděno denně po dobu ražby pod násypovým tělesem.

V místě křížení budou měřičské body vyznačeny barevným sprejem.

Četnost měření: 2 x nulová etapa, pak denně při ražbě štoly až do ustálení deformací (předpoklad měření týden po ukončení razících prací).

### 9.3 SLEDOVÁNÍ ROZVOJE PORUCH OBJEKTŮ, MĚŘENÍ TRHLIN A JEJICH ZMĚN (DFM)

Jedná se o měření trhlin, které je třeba sledovat, aby jejich případná změna neovlivňovala stabilitu a bezpečnost provozu objektů v okolí ražby. S ohledem na polohu přilehlých obytných staveb mimo poklesovou kotlinu se s instalací sledovacích sádrových pásků a terčů na trhlínách neuvažuje.

### 9.4 MĚŘENÍ DEFORMACÍ VÝRUBU – KONVERGENCE (KVG)

Deformace výrubu se nepřímo změří pomocí přetvoření veřeje. Varovným stavem je max. svislé přetvoření - vzdálenost práh-vrchol veřeje - max. pokles 8mm.

Veřeje budou měřeny po aktivizaci ve výrubu (vyklínování pažnic kolem veřeje s opřením do horniny) a dále zpětně po postavení dalších třech veřejí vpřed. Měření bude provedeno a zaznamenáno předákem nebo od závodního pověřeným pracovníkem při předávání směn. Dosažení varovného stavu bude ohlášeno závodnímu a do jeho rozhodnutí nebude pracoviště obsazeno.

### 9.5 HYDROGEOLOGICKÉ SLEDOVÁNÍ – (HGM)

Při ražbě budou zaznamenány výrony podzemní vody do prostoru výrubu s návrhem jejich odstranění.

### 9.6 GEOTECHNICKÝ DOHLED – (GTD)

Předpokládá se geotechnický a geologický dohled se sledováním výrubu štoly. Budou vypracovány protokoly, které budou obsahovat:

- Číslo a datum pořízení protokolu
- Staničení štoly v čase pořízení protokolu
- Grafické schéma geologických poměrů na čelbě štoly a rozvinuté schéma postupu včetně zákresu půdorysného pohledu na geologické poměry
- Popis horninového masívu dle ČSN EN ISO 14689-1
- Zakreslení ploch nespojitosti s údaji o jejich orientaci, rozteči, tvaru, drsnosti, rozevření popřípadě výplně spar
- Údaje o mocnosti nadloží, délce postupu a vzdálenosti výztuže štoly
- Údaje o přítomnosti nebo nepřítomnosti HPV
- Popis stability výrubu
- Způsob rozpojování horniny na čelbě a odhad nezáviněných nadvýlomů
- Popis injektovaného prostředí, soudržnost masívu

## 10 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Při realizaci je nutné dodržovat ustanovení „Vyhlášky ČBÚ č. 22/1989 Sb. „o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při dobývání nevyhrazených nerostů v podzemí.“ ze dne 29. prosince 1988 ve znění navazujících Vyhlášek ČBÚ, jakož i další doplňující předpisy OBÚ.

Mikroklimatické podmínky na pracovišti budou odpovídat BP vyhlášky ČBÚ č.j. 22/1989 Sb. a platným hygienickým předpisům. Všichni pracovníci musí mít zajištěny všechny ochranné a hygienické prostředky.

Další opatření pro zajištění bezpečnosti a hygieny práce budou součástí technologického postupu pro ražbu.

Pro jednotlivé operace spojené s realizací stavby vypracuje zhotovitel technologický postup, ve kterém budou podrobně uvedeny a rozpracovány veškerá bezpečnostní opatření.

## 11 ZÁVĚR

Návrh technologie ražby a dimenzace výztužných rámců a jednotlivých konstrukčních prvků, pažin a mikropilot vychází předpokládaného geologického profilu železničního násypu. Rozměry ražené štoly byly navrženy dle předpokládaných konstrukcí stávajícího propustku, tak, aby bylo možné dotčené konstrukce kontinuálně s ražbou štoly odbourávat.

Pokud bude nadloží nestabilní, budou vykazovány poruchy a deformace ukazující na nestabilitu, bude postup ražby zastaven a další postup řešení s projektantem.

V případě ověření výrazně odlišného geologického profilu, než uvažovaného budou navržena vhodná opatření pro zajištění bezpečné realizace díla, případně bude proveden nový statický přepočít.

Výstupy návrhu a statického výpočtu zajištění ražené štoly jsou uvedeny v přílohách této TZ.

**Lze konstatovat, že navržené konstrukce vyhoví požadavkům na stabilitu a bezpečnosti při realizaci ražené štoly .**

Technickou zprávu zpracoval: Ing. Ivo Masárech,  
autorizovaný inženýr pro obor geotechnika, ČKAIT 1103338  
Tel: +420 596 639 667  
Mobil: +420 774 496 877  
[ivo.masarech@geoengineering.cz](mailto:ivo.masarech@geoengineering.cz)

Kontroloval: Ing. Vladislav Kubalák,  
Osvědčení Obú Brno ev. č. 86/2007 k výkonu funkce báňský projektant  
pro činnost prováděnou hornickým způsobem  
Tel: +420 596 639 667  
Mobil: +774 446 712  
[vladislav.kubalak@geoengineering.cz](mailto:vladislav.kubalak@geoengineering.cz)

Geoengineering, spol. s r. o.,  
Havlíčkovo nábřeží 38, 702 00 Ostrava-Moravská Ostrava  
DIČ: CZ47668121  
IČO: 47668121

## **PŘÍLOHY**

### **NÁVRH A STATICKÝ POSUDEK DŮLNÍ VÝZTUŽE TH 29 A JEDNOTLIVÝCH KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ**

## **PŘÍLOHA 1**

### **DŮLNÍ VÝZTUŽ TH 29, ROZNÁŠECÍ PRAHY, MIKROPILOTA**

POČET STRAN PŘÍLOHY: 5



## A. VSTUPNÍ PARAMETRY VÝPOČTU

- A1. GEOTECHNICKÉ, VSTUPNÍ PARAMETRY ZEMIN GENERALIZOVANÉHO PROFILU ŽELEZNIČNÍHO NÁSYPU  
PRO POTŘEBY VÝPOČTU SE PŘEDPOKLÁDÁ, ŽE NÁSYPOVÉ TĚLESO ŽEL. NÁSYPU JE TVOŘENO ZEMINOU TŘ. F4 - JÍL PÍŠČITÝ, TUHÝ  
F4 - JÍL PÍŠČITÝ, TUHÝ, SMĚRNÉ NORMOVÉ CHARAKTERISTIKY DLE 73 1001 (NEPL.)

$$\begin{aligned}\gamma &= 18,5 \text{ kN/m}^3 \\ \mu &= 0,3 \\ \varphi_{ef} &= 18^\circ \\ c_{ef} &= 14 \text{ kPa}\end{aligned}$$

- A2. GEOMETRIE PROFILU ŠTOLY HRUBÝ A SVĚTLÝ ROZMĚR ŠTOLY

GEOMETRICKÝ ÚDAJ	HRUBÝ [m]	SVĚTLÝ [m]
VÝŠKA	$h=$ 2,40	1,800
ŠÍŘKA V ÚROVNI POČVY	$b_1=$ 3,10	2,400
ŠÍŘKA V ÚROVNI STROPU	$b_2=$ 2,70	2,000
VÝŠKA NADLOŽÍ	$H=$ 4,30 m	
DÉLKA PROPUSTKU (RAŽENÁ ČÁST)	$L=$ 17,55 m	

## B. VÝPOČET ZATÍŽENÍ VÝZTUŽE

- B1. VÝPOČET SVISLÉHO CHARAKTERISTICKÉHO ZATÍŽENÍ DLE PROTODJAKONOVA  
SOUČINITEL PEVNOSTI HORNINY DLE PROTODJAKONOVA

$$f_p = \operatorname{tg} \varphi_{ef} = \operatorname{tg} 18 = 0,325$$

ŠÍŘKA KLENBY PŘIROZENÉ ROVNOVÁHY

$$B = b_1 / 2 + h * \operatorname{tg}(45 - \varphi_{ef} / 2) = 3,29 \text{ m}$$

VÝŠKA KLENBY PŘIROZENÉ ROVNOVÁHY

$$H = B / f_p = 10,14 \text{ m}$$

=> VÝŠKA KLENBY PŘIROZENÉ ROVNOVÁHY JE VĚTŠÍ NEŽ VÝŠKA NADNÁSYPU

ROZHODUJÍCÍ PRO VÝPOČET ZATÍŽENÍ JE VÝŠKA NADNÁSYPU

SVISLÉ CHARAKTERISTICKÉ ZATÍŽENÍ

$$P_{z1,k} = H * \gamma = 79,55 \text{ kPa, kN/m}^2$$

- B2. PŘÍTÍŽENÍ DOPRAVOU (CHARAKTERISTICKÉ)

UVAŽUJE SE PŘÍTÍŽENÍ POVRCHU VLAKEM UIC 71, DLE ČSN 73 6203

ROVNOMĚRNÉ PÁSOVÉ ZATÍŽENÍ ŠÍŘKY 3,0 m O HODNOTĚ:

$$P_{z2,k} = 250 \text{ kN} / (1,6 \times 3,0) = 52,08 \text{ kN/m}^2$$

PŘÍTÍŽENÍ POVRCHU VLAKEM SE BUDE DO NÁSYPOVÉHO TĚLESA ROZNÁŠET

POD ÚHLEM  $\text{CCA} = \varphi_{ef}$  ZEMINY NÁSYPOVÉHO TĚLESA

S ROSTOUCÍ HLOUBKOU SE BUDE ZATÍŽENÍ REDUKOVAT NA HODNOTU DÉLKY PROPUSTKU:

$$P_{z,h,k} = 52,08 / 17,55 = 2,97 \text{ kPa, kN/m}^2$$

- B3. VÝPOČET HORIZONTÁLNÍHO ZATÍŽENÍ

$$P_{x,CELK} = P_{z1} * k_B + h/2 * \gamma * k_B = 50,88 \text{ kPa, kN/m}^2$$

B4. VÝSLEDNÁ HODNOTA SVISLÉHO ZATÍŽENÍ NA VÝZTUŽ (NÁVRHOVÉ HODNOTY)

$$P_{z,celk,d} = P_{z1,k} \cdot \gamma_d + P_{z,h,k} \cdot \gamma_d = 111,84 \text{ kPa, kN/m}^2$$

B5. VÝSLEDNÁ HODNOTA HORIZONTÁLNÍHO ZATÍŽENÍ NA VÝZTUŽ (NÁVRHOVÉ HODNOTY)

$$P_{x,celk,d} = P_{x,celk} \cdot \gamma_d = 68,68 \text{ kPa, kN/m}^2$$

B6. PŘEPOČET ZATÍŽENÍ NA VÝZTUŽ, OSOVÁ VZDÁLENOST RÁMŮ (NÁVRHOVÉ HODNOTY)

$$L_r = 0,6 \text{ m}$$

$$P_{z,celk,Lr,d} = 67,11 \text{ kPa, kN/m}^2$$

$$P_{x,celk,Lr,d} = 41,21 \text{ kPa, kN/m}^2$$

## C. POSOUZENÍ DŮLNÍ VÝZTUŽE

C1. KONSTRUKCE VÝZTUŽE

TYP PRŮŘEZU: LB3 LICHOBĚŽNÍKOVÝ PRŮŘEZ SE SKLONEM STRAN 1:6  
PROFIL VÝZTUŽE: TH29 KORÝTKOVÁ VÝZTUŽ

C2. ZÁKLADNÍ PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY

TH29

	OZNAČENÍ	JEDNOTKY	HODNOTA
MATERIÁL - MEZ KLUZU	$f_y$	MPa	295
HMOTNOST	G	kg/m	29
PLOCHA	A	mm <sup>2</sup>	3700
MOMENT SETRVAČNOSTI	$I_y$	mm <sup>4</sup>	6 160 000
VZDÁLENOST HORNÍCH VLÁKEN OD TĚŽIŠTĚ	$y_h$	mm	58,2
VZDÁLENOST DOLNÍCH VLÁKEN OD TĚŽIŠTĚ	$y_d$	mm	65,8
PRŮŘEZOVÝ MODUL HORNÍCH VLÁKEN	$W_{h,y,el}$	mm <sup>3</sup>	94 000
PRŮŘEZOVÝ MODUL SPODNÍCH VLÁKEN	$W_{d,y,el}$	mm <sup>3</sup>	94 000
STATICÝ MOMENT V TĚŽIŠTI	$S_y$	mm <sup>3</sup>	42 130
TLOUŠŤKA V TĚŽIŠTI	t	mm	13,96

$$f_{y,d} = f_y / \gamma_{mo} = 256,52 \text{ Mpa}$$

C3. VÝPOČET ÚNOSNOSTI DŮLNÍ VÝZTUŽE

TH29

MOMENT NA MEZI ÚNOSNOSTI DŮLNÍ VÝZTUŽE

TH29

$$M_{Rd} = W_Y \cdot f_{y,d} = 94\,000 \cdot 256,52 = 24,11 \text{ kNm}$$

POSOUVAJÍCÍ SÍLA NA MEZI ÚNOSNOSTI

$$V_{Rd} = A_{vz} \cdot f_{yd} = 3700 \cdot 256,52 = 949,13 \text{ kN}$$

#### C4. VÝSLEDNICE VNITŘNÍCH SIL

STATICKÝ POSUDEK DŮLNÍ VÝZTUŽE LB3, K21 BYL PROVEDEN VE VÝPOČETNÍM PROGRAMU SCIA ENGINEER, VERZE 2010.1, PODROBNÉ VÝSLEDKY JSOU UVEDENY V SAMOSTATNÉ PŘÍLOZE

VÝSLEDNICE VNITŘNÍCH SIL JSOU V HODNOTÁCH PRO REFERENČNÍ OSOVOU VZDÁLENOST RÁMŮ Á 1,0 m

NORMÁLOVÁ SÍLA:	N <sub>max</sub>	=	127,20 kN
POSOUVAJÍCÍ SÍLA:	V <sub>max</sub>	=	115,10 kN
OHYBOVÝ MOMENT:	M <sub>max</sub>	=	37,40 kNm

PŘEPOČET ZATÍŽENÍ NA VÝZTUŽ, OSOVÁ VZDÁLENOST RÁMŮ (NÁVRHOVÉ HODNOTY)

L<sub>r</sub> = 0,6 m

NORMÁLOVÁ SÍLA:	N <sub>max</sub>	=	76,32 kN
POSOUVAJÍCÍ SÍLA:	V <sub>max</sub>	=	69,06 kN
OHYBOVÝ MOMENT:	M <sub>max</sub>	=	22,44 kNm

#### C5. POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI DŮLNÍ VÝZTUŽE

TH29

MOMENTOVÁ PODMÍNKA ÚNOSNOSTI

M <sub>MAX</sub> [kNm]	M <sub>Rd</sub> [kNm]	PODMÍNKA M <sub>Rd</sub> > M <sub>MAX</sub>
22,44	24,11	VYHOVUJE

VYUŽITÍ PRŮŘEZU 93 %

SILOVÁ PODMÍNKA ÚNOSNOSTI

V <sub>MAX</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	PODMÍNKA V <sub>MAX</sub> < 0,5 * V <sub>Rd</sub>
69	949,13	VLIV SMYKU SE NEUVAŽUJE

#### D. POSOUZENÍ HNANÉHO PAŽENÍ UNION

TYP PAŽIN UNION: 908/3  
STATICKÁ DÉLKA: 0,6 m

$$M_{max} = \frac{1}{8} p_{Z,CELK} L^2 = 3,02 \text{ kNm}$$

$$\sigma = 3,01 \cdot 10^{-3} / 29,88 \cdot 10^{-6} = 104,56 \text{ Mpa}$$

STATICKÁ PODMÍNKA SPOLEHLIVOSTI:

104,56 < 235 MPa PRŮŘEZ PAŽINY UNION VYHOVUJE

## E. NÁVRH A POSUDEK MIKROPILOTOVÉHO DEŠTNÍKU

VÝZTUŽNÁ TRUBKA: 89/10 mm

OCEL: S235

OSOVÁ VZDÁLENOST M.P. DEŠTNÍKU 0,25 m

STATICKÁ DÉLKA: 0,6 m

PŘEPOČET ZATÍŽENÍ NA OSOVOU VZDÁLENOST M.P.

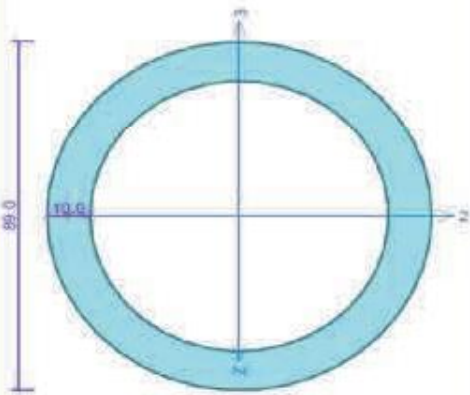
$$P_{z,1MP} = P_{z,celk,d} \times L_{stat} = 27,96 \text{ kN/m}$$

$$M_{max} = \frac{1}{8} P_{z,1MP} L_{stat}^2 = 1,26 \text{ kNm}$$

$$V_{max} = \frac{1}{2} P_{z,1MP} L_{stat} = 8,39 \text{ kN}$$

STATICKÝ POSUDEK ÚNOSNOSTI VÝZTUŽNÉ TR. MIKROPILOTY PROVEDEN

VE VÝPOČETNÍM SYSTÉMU FIN-EC - MODUL OCEL, verze 1.124, Fine spol. s r.o.

P2_MIKROPILOTA_POSUDEK	
<b>VÝZTUŽNÁ TRUBKA MIKROPILOTY</b>	
	<p>Norma výpočtu: EN 1093-1-1  Výpočet je proveden podle České národní přílohy  Součinitel únosnosti průřezu: <math>\gamma_{M0} = 1,000</math>  Součinitel únosnosti při posouzení stability: <math>\gamma_{M1} = 1,000</math>  Součinitel únosnosti oslabeného průřezu: <math>\gamma_{M2} = 1,250</math></p> <p>Průřez: TK 89 x 10  Průřezová plocha: <math>A = 2,482E03 \text{ mm}^2</math>  Poloha těžiště: <math>y_c = 44,5 \text{ mm}</math>, <math>z_c = 44,5 \text{ mm}</math>  Momenty setrvačnosti: <math>I_y = 1,907E06 \text{ mm}^4</math>, <math>I_z = 1,907E06 \text{ mm}^4</math>  Průřezové moduly: <math>W_{y1} = 4,421E04 \text{ mm}^3</math>, <math>W_{y2} = 4,421E04 \text{ mm}^3</math>  <math>W_{z1} = 4,421E04 \text{ mm}^3</math>, <math>W_{z2} = 4,421E04 \text{ mm}^3</math>  Moment tuhosti v prostém kroucení: <math>I_k = 3,872E06 \text{ mm}^4</math>  Plastické průřezové moduly: <math>W_{pl,y} = 6,274E04 \text{ mm}^3</math>, <math>W_{pl,z} = 6,274E04 \text{ mm}^3</math></p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 235  Materiálové charakteristiky:  Modul pružnosti: <math>E = 210000 \text{ MPa}</math>  Modul pružnosti ve smyku: <math>G = 81000 \text{ MPa}</math>  Mez kluzu: <math>f_y = 235,0 \text{ MPa}</math>  Mez pevnosti: <math>f_u = 360,0 \text{ MPa}</math></p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu  Zatěžovací příloha s největším využitím  VÝSLEDNICE ZATÍŽENÍ NA 1.M.P. PŘEPOČITANÁ NA OSOVOU VZDÁLENOST M.P.</p> <p><math>N = 0,000 \text{ kN}</math>  <math>V_x = -0,000 \text{ kN}</math>  <math>V_y = 0,000 \text{ kN}</math>  <math>T_x = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>T_y = 0,000 \text{ kNm}</math></p> <p><math>M_x = 1,260 \text{ kNm}</math>  <math>M_y = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>B = 0,000 \text{ kNm}^2</math></p>	
<p>Parametry vzpěru  Délka díloe: 9,000 m  <math>L_x = 9,000 \text{ m}</math>  <math>L_y = 9,000 \text{ m}</math>  <math>L_{\phi} = 9,000 \text{ m}</math></p>	
<p>Výsledky posouzení  Rozhodující zatěžovací případ: VÝSLEDNICE ZATÍŽENÍ NA 1.M.P. PŘEPOČITANÁ NA OSOVOU VZDÁLENOST M.P.  Třída průřezu: 1  Posudek smyku od posouvající síly <math>V_x</math>:  <math>0,000 \text{ kN} &lt; 108,366 \text{ kN}</math> <b>Vyhovuje</b>  Vnitřní síly: <math>N = 0,000 \text{ kN}</math>, <math>M_x = 1,260 \text{ kNm}</math>, <math>M_y = 0,000 \text{ kNm}</math>  Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:  Únosnost: <math>M_{y,z} = 14,745 \text{ kNm}</math>  <math> 0,000 + 0,086 + 0,000  =  0,086  &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b>  Šířlost díloe: 316,7  Průřez vyhovuje</p>	
<b>VYHOVUJE</b>	

## F. POSOUZENÍ PŘÍČNÉHO ROZNÁŠECÍHO PORAHU

BOČNÍ VYLOŽENÍ PRAHU PŘES ZÁKLADOVÝ KAMENNÝ BLOK: L= 0,15 m  
(STATICKÁ DÉLKA)  
SVISLÁ REAKCE V PODPOŘE  $R_a = R_b$  (DLE SV) 79,47 kN

$$M_{max} = l \times R_a (R_b) = 11,92 \text{ kNm}$$

$$M_{max} = W_Y \times f_{y,d} \Rightarrow W_Y = M_{max} / f_{y,d} = 46\,470 \text{ mm}^3$$

NAVRŽENÝ PROFIL ROZNÁŠECÍHO PRAHU UPE 240 S235JR  
ROZNÁŠECÍ PRAH BUDE POLOŽEN NALEŽATO  $W_y = > W_z$

	240
b	90 mm
h	240 mm
t	12,5 mm
s	7 mm
A	30,5 cm <sup>2</sup>
G	30,2 kg/m
U	0,813 m <sup>2</sup> /m
	±0,5 mm
	±2,0 mm
	±1,0 mm
	±3,0 mm
s <sub>x</sub>	20,8 cm
S <sub>x</sub>	173 cm <sup>3</sup>
J <sub>x</sub>	3600 cm <sup>4</sup>
W <sub>x</sub>	300 cm <sup>3</sup>
i <sub>x</sub>	9,67 cm
i <sub>y</sub>	2,04 cm
J <sub>y</sub>	311 cm <sup>4</sup>
W <sub>y</sub>	50,1 cm <sup>3</sup>
t <sub>1</sub>	15 mm
x <sub>M</sub>	5,91 cm
e <sub>y</sub>	2,79 cm

POSOUZENÍ PRŮŘEZU - OHYBOVÁ ÚNOSNOST

12,85 kNm

STATICKÁ PODMÍNKA SPOLEHLIVOSTI:

$M_{max} < M_{Rd}$   
11,92 < 12,85 kNm

ROZNÁŠECÍ PRAH VYHOVUJE

VÝPOČET KONTAKTNÍHO NAPĚTÍ POD ROZNÁŠECÍM PRAHEM

SVISLÁ REAKCE V PODPOŘE  $R_a = R_b$  (DLE SV) 79,47 kN  
DÉLKA ROZNÁŠECÍHO PRAHU NA ZÁKLADU CCA 2,2 m  
VÝŠKA STOJNY 240 mm  
VELIKOST KONTAKTNÍHO NAPĚTÍ 0,3 MPa (MN/m<sup>2</sup>)  
TLAKOVÁ PEVNOST KAMENNÉHO ZÁKLADU (ODHAD) 50 MPa (MN/m<sup>2</sup>)

STATICKÁ PODMÍNKA SPOLEHLIVOSTI:

0,3 < 50 kNm

TLAKOVÁ PEVNOST VYHOVUJE

## **PŘÍLOHA 2**

### **VÝSLEDNICE VNITŘNÍCH SIL NA VÝZTUŽNÝ RÁM**

VÝSTUPY PROGRAMU NEMETSCHEK SCIA ENGINEER, V. 2010.1

POČET STRAN PŘÍLOHY: 3



Projekt  
Část  
Popis  
Autor

-  
-  
-  
-

## 1. Vnitřní síly na prutu

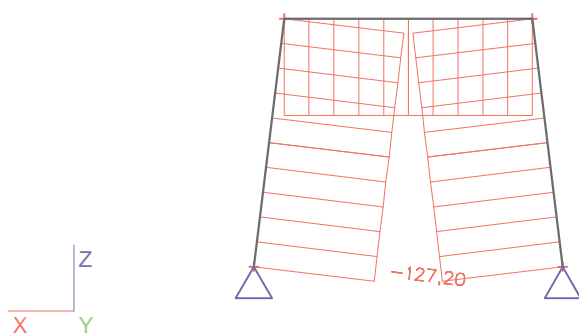
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS

Výběr : Vše

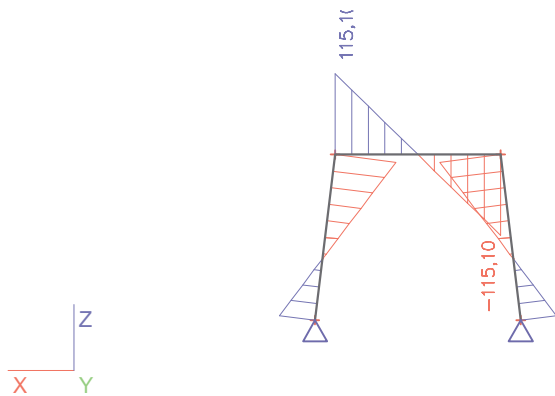
Kombinace : CO1

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CO1/1	0,000	<b>-127,20</b>	51,12	0,00
B2	CO1/1	0,000	<b>-102,01</b>	<b>115,10</b>	-37,39
B2	CO1/1	2,050	-102,01	<b>-115,10</b>	<b>-37,39</b>
B2	CO1/1	1,025	-102,01	0,00	<b>21,60</b>

## 2. Vnitřní síly na prutu - N [kN]

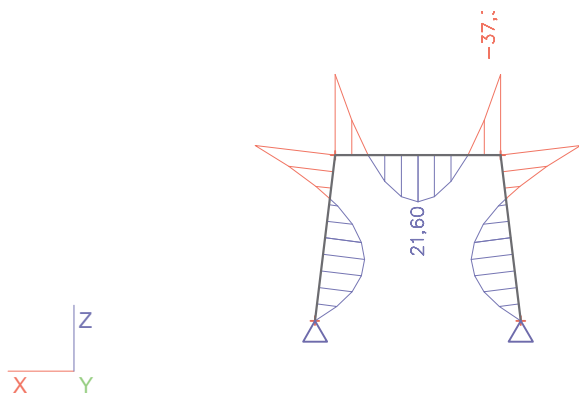


## 3. Vnitřní síly na prutu - Vz [kN]





#### 4. Vnitřní síly na prutu - $M_y$ [kNm]

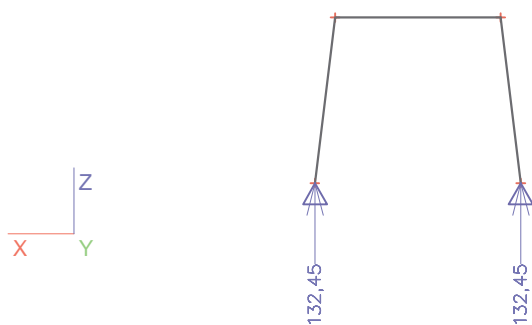


#### 5. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel  
Výběr : Vše  
Kombinace : CO1

Podpora	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N3	CO1/1	35,34	132,45	0,00
Sn2/N7	CO1/1	-35,34	132,45	0,00

#### 6. Reakce $R_z$ [kN]

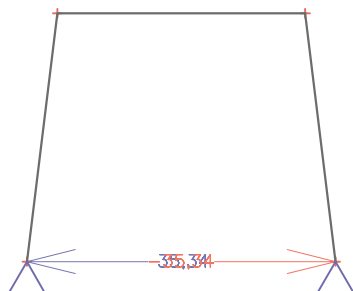




Projekt  
Část  
Popis  
Autor

-  
-  
-  
-

## 7. Reakce - Rx [kN]



**PŘÍLOHA 3**  
**OSVĚDČENÍ**  
OBÚ ING. KUBALÁK, ČKAIT ING. MASÁRECH

POČET STRAN PŘÍLOHY: 3



**Státní báňská správa ČR**



**Obvodní báňský úřad v Ostravě**



Č.j.: 6338/2007-415/Ing.So/Nb

Č. osvědčení: 86/2007

## **OSVĚDČENÍ**

**o odborné způsobilosti k výkonu funkce**

**báňský projektant**

**dle ustanovení § 4 písm. e) vyhlášky ČBÚ č. 298/2005 Sb., ve znění vyhlášky  
ČBÚ č. 240/2006 Sb.**

Obvodní báňský úřad v Ostravě, jako orgán věcně příslušný podle ustanovení § 41 odst. 1 písm. h) zákona č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů ( dále jen „zákon č. 61/1988 Sb.“) a podle ustanovení § 5 odst. 7 vyhlášky ČBÚ č. 298/2005 Sb., ve znění vyhlášky ČBÚ č. 240/2006 Sb., o požadavcích na odbornou kvalifikaci a odbornou způsobilost při hornické činnosti nebo při činnosti prováděné hornickým způsobem a o změně některých právních předpisů (dále jen vyhláška č. 298/2005 Sb.)

**o s v ě d ě u j e,**

že pan **Ing. Vladislav Kubalák**, narozen 15. 11. 1965 v Olomouci je způsobilý k výkonu funkce **báňský projektant**.

Toto osvědčení opravňuje pana **Ing. Vladislava Kubaláka** k výkonu uvedené funkce při provádění hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem dle zákona č. 61/1988 Sb.

Údaje o vykonaných periodických zkouškách ve smyslu ustanovení § 8 odst. 5 vyhlášky ČBÚ č. 298/2005 Sb., ve znění vyhlášky ČBÚ č. 240/2006 Sb., které podmiňují další výkon činnosti budou vyznačeny na rubu tohoto osvědčení.

V Ostravě, dne 5. 11. 2007



  
Ing. Bc. Libor Hroch

předseda

Obvodního báňského úřadu v Ostravě

Periodická zkouška podle § 8  
vyhl. č. 298/2005 Sb. vykonána  
dne 4.10.2010 čj. 585 31542/2010

Podpis předsedy  
zkušební komise





Periodická zkouška podle § 8.

vyhl. č. 298/2005 Sb. vykonána

dne 27.8.2015 čj. 835 26918/2015

Podpis předsedy zkušební komise







# OSVĚDČENÍ O AUTORIZACI

číslo 33779

vydané

Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků  
činných ve výstavbě  
podle zákona ČNR č. 360/1992 Sb.

**Ing. Ivo Masárech**

jméno a příjmení

820511/5336

rodné číslo

je

**autorizovaným inženýrem**

v oboru

**geotechnika**

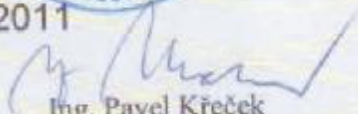
V seznamu autorizovaných osob vedeném ČKAIT je veden pod číslem

**1103338**

a je oprávněn užívat autorizační razítko, jehož kontrolní otisk  
je uveden zde:



Autorizace je udělena ke dni **24. 6. 2011**

  
Ing. Pavel Křeček  
předseda ČKAIT