


Podchod na náměstí Ostrava-Jih

Stavebně technický průzkum

Závěrečná zpráva



THE EARTH. UNDER CONTROL.

ZPRACOVAL	KONTROLOVAL	SCHVÁLIL	Minova Bohemia s.r.o. Lihovarská 1199/10, 716 00 Ostrava-Radvanice, CZ T: +420 596 232 801 F: +420 596 232 994 M: minova.cz@minovaglobal.com www.minova.cz	
Ing. Michal Grossmann				
				
INVESTOR:	STATUTÁRNÍ MĚSTO OSTRAVA, ÚMOb Ostrava-Jih		Č. PROJEKTU	SZ4916
STAVBA:	O/2603/2017/INV OSTRAVA-JIH, KAT. ÚZEMÍ: OSTRAVA-HRABŮVKA Podchod na náměstí Ostrava-Jih PODCHOD ZASTÁVKY MHD ‚HOTELOVÝ DŮM HLUBINA‘		DATUM	08/2017
			VÝTISK Č.	
ZAKÁZKA:	Stavebně technický průzkum		 ISO 9001 ISO 14001 OHSAS 18001 ČSN 01 0391	

Obsah

1. Identifikační údaje projektu	3
2. Zadání a cíle projektu	3
3. Předmět STP	4
3.1 Popis konstrukce.....	4
3.2 Základové podmínky.....	5
3.3 Konstruktivní řešení objektu, postup výstavby.....	5
3.4 Hydroizolace spodní stavby	6
3.5 Dilatace objektu podchodu.....	7
3.6 Konstrukce podlahy a obložení stěn	9
4. Obsah STP	9
5. Provedení a výsledky STP	10
5.1 Získání původní PD	10
5.2 Vyjádření k existenci TI sítí.....	11
5.3 Geodetické zaměření objektu	12
5.3.1 Mocnost nadloží konstrukce podchodu	12
5.3.2 Změny nivelety terénu	13
5.4 Kopané sondy.....	14
5.5 Průzkum ŽB konstrukce - sondy.....	15
5.5.1 Sonda č. 1 – dilatační spára B (podlaha)	15
5.5.2 Sonda č. 2 – dilatační spára B (stěna)	17
5.5.3 Sonda č. 3 – dilatační spára C (podlaha)	18
5.5.4 Sonda č. 4 – stropní deska SPD	18
5.5.5 Rovinatost vodorovné konstrukce (podlaha)	19
5.6 Kamerová prohlídka kanalizace.....	19
6. Závěr STP – defekty konstrukce a jejich možné příčiny	20
6.1 Zatékání do podchodu	20
6.2 Pohyby konstrukce.....	20
7. Doporučení pro návrh sanace	21
8. Doporučení	21
9. Fotodokumentace	22
9.1 Vnitřní prostory podchodu.....	22
9.2 Venkovní prostory podchodu, kopané sondy.....	23
9.3 Jádrové vrty	24
9.4 Ručně sekané sondy	25
9.5 Kamerová prohlídka kanalizace, průzkumný vrt	26
9.6 Defekty u výstupu č. 5 (ochoz, Dilatace D)	27
10. Přílohy	28
11. Seznam použitých zkratk	28
12. Seznam tabulek	28
13. Seznam obrázků	28
14. Seznam podkladů a literatury	28

1. Identifikační údaje projektu

Stavba	Podchod na náměstí Ostrava-Jih
Část stavby	-
Objekt	Podchod zastávky MHD ‚Hotelový dům Hlubina‘
Zakázka	Stavebně technický průzkum
Č. projektu	O/2603/2017/INV SZ4916

Objednatel	Statutární město Ostrava Prokešovo náměstí 1803/8 729 30 Ostrava-Moravská Ostrava IČ: 00845451	
Příjemce	Městský obvod Ostrava-Jih Horní 791/3 700 30 Ostrava-Hrabůvka IČ: 00485451	
Zpracovatel	Minova Bohemia s.r.o. Lihovarská 1199/10 716 00 Ostrava-Radvanice IČ: 63321238	

2. Zadání a cíle projektu

V rámci přípravy projektu revitalizace objektu podchodu na ‚náměstí Ostrava-Jih‘¹ bylo objednatelem zadáno provedení stavebně technického průzkumu (STP) uvedeného objektu se zaměřením na zjištění příčin zatékání do vnitřního prostoru objektu. Hlavní cíle průzkumu jsou:

- zjištění informací o stavební konstrukci a konstrukčních detailech podchodu,
- zhodnocení stavu konstrukce objektu podchodu (podzemní části),
- stanovení příčin zatékání do vnitřních prostor podchodu.

Uvedený objekt je oproti čtveřici ostatních podchodů² v Ostravě-Hrabůvce doposud v původním nerekonstruovaném stavu. To umožnilo provést podrobný STP s použitím metod, které vyžadují zásah do stavební konstrukce (jádrové vrty pro odběr vzorků, ručně sekané sondy).

Výsledky STP mají být podkladem pro projektové práce revitalizace a sanace objektu podchodu na náměstí Ostrava-Jih. Výsledky průzkumu budou využitelné i v budoucnosti pro eventuální návrhy sanací podchodů v Ostravě-Hrabůvce, které v současnosti vykazují poruchy především formou zatékání v oblastech stropů, pracovních a dilatačních spár.

¹ V případě termínu ‚náměstí Ostrava-Jih‘ se jedná o pracovní název veřejného prostoru, který v současnosti žádné oficiální pojmenování nemá. Podle údajů v dochované projektové dokumentaci (1988) byl prostor označován jako ‚Nákupní centrum Družba‘.

² Jedná se o podchody na ulicích Horní a Dr. Martíňka v tramvajových zastávkách Václava Jiříkovského, Antónína Poledníka, Poliklinika Hrabůvka a Hrabůvka kostel.

3. Předmět STP

Předmětem STP je konstrukce mimoúrovňového podchodu na ulici Horní u tramvajové zastávky MHD „Hotelový dům Hlubina“ v k.ú. Ostrava-Hrabůvka, kat. č. 203/1.

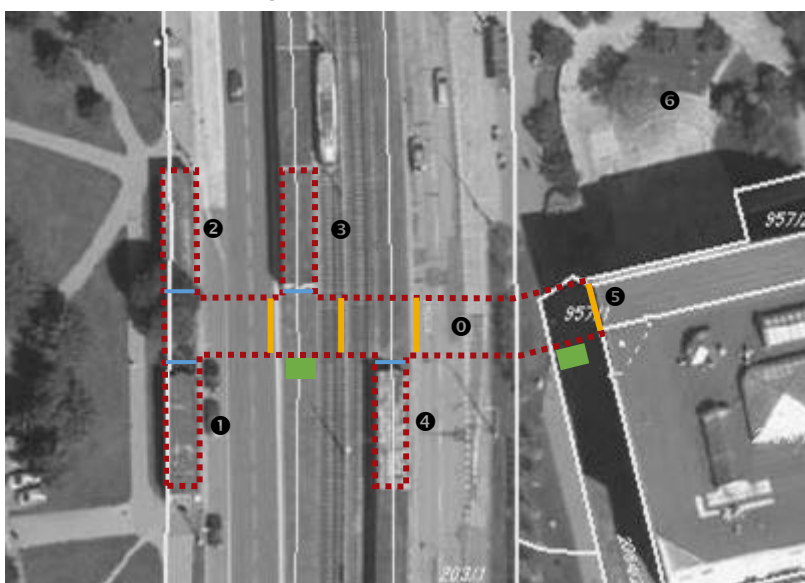
3.1 Popis konstrukce

Podchod podchází v kolmém směru čtyřproudou silniční komunikaci s mezilehlým tramvajovým pásem (ul. Horní), které jsou navzájem odděleny pásy městské zeleně. Výstupy z podchodu jsou celkem ve čtyřech směrech, přičemž celkový počet výstupů je tvořen pěti objekty, které jsou označeny čísly 1 – 5.³ Hlavní komunikační osa podchodu je orientována ve směru východ-západ (V-Z). Výstupy č. 1 a 2 ústí ve směru k Hotelovému domu Hlubina (Z), výstup č. 3 ústí na tramvajovou zastávku směr Dubina (S), výstup č. 4 ústí na tramvajovou zastávku směr Poruba (J). Výstup č. 5 navazuje na snížený parter před Finančním úřadem Ostrava-Jih (V), který tvoří drobný objekt veřejného prostranství (amfiteátr). Parter dále navazuje na prostranství před souborem objektů občanské vybavenosti.

Podélná osa podchodu není kolmá na osu tramvajového tělesa. Výstupy č. 1 – 4 jsou kolmé na podélnou osu podchodu. Objekt výstupu č. 5 je před vyústěním do sníženého parteru natočen vlevo (ve směru chůze směrem z podchodu).

Součástí podchodu jsou dvě technické místnosti (vystupují mimo půdorysný obrys podchodu), které jsou přístupné z vnitřního prostoru podchodu. Jedná se o místnost s elektrorozvaděči pro VO a o místnost, ve které je umístěna čerpací stanice s jímkou pro shromažďování vody z podchodu a její odčerpávání do kanalizačního řadu.

Obrázek č. 1 – Situace podchodu



Legenda

- ① Hlavní tubus podchodu
- ❶ Výstup č. 1 (Z) – směr hotelový dům Hlubina
- ❷ Výstup č. 2 (Z) – dtto a autobusová zastávka
- ❸ Výstup č. 3 (S) – tramvajová zastávka směr Dubina
- ❹ Výstup č. 4 (J) – tramvajová zastávka směr Poruba
- ❺ Výstup č. 5 (V) – směr Finanční úřad Ostrava-Jih
- ❻ Snížený parter (amfiteátr)
- Technická místnost podchodu
- ... Obrys podchodu (podzemní konstrukce, výstupy)
- Hlavní objektová dilatace
- Sekundární dilatace

Na objekty výstupů č. 3 a 4 navazují tramvajové zastávky, kryté konstrukcemi přístřešků. Tyto objekty nebyly předmětem podrobného STP, protože se nejedná o podzemní části podchodu nebo konstrukce v dosahu podzemní vody. Přístřešky byly pouze informativně prohlédnuty.

³ Způsob označování výstupních objektů je převzat z původní projektové dokumentace, vypracované s.p. Stavoprojekt Ostrava (1988).

3.2 Základové podmínky

V roce 1987 byl pro projekt podchodu zpracován inženýrsko-geologický průzkum (IGP). Podle jeho závěrů se objekt nachází v nižším stupni hlavní terasy Ostravice. Terén byl hodnocen jako rovinatý a stabilní, ale při návrhu bylo nutno zohlednit účinky poddolování. Deformační parametry, které pro objekt podchodu vypsalo OKD a ObÚ Ostrava byly použity ve statickém výpočtu.⁴

Podle geologického profilu je podchod založen na 6 – 7 m mocné vrstvě štěrku (terciér), jejíž povrch se nachází v úrovni 236,0 – 236,50 m.n.m. (Jd).⁵ Na tuto štěrkovou vrstvu je vázána podzemní voda, jejíž hladina kolísá v rozmezí 234,70 – 235,20 m.n.m. (Jd). Voda je hodnocena jako agresivní na beton v důsledku vysokého obsahu CO₂.

Podle výkresů dochované PD se základová spára podchodu nachází v úrovni 234,90 m.n.m. (Jd), vodorovná hydroizolační vrstva (HI) se nachází v úrovni 235,0 m.n.m. (Jd). Z uvedeného vyplývá, že základová spára objektu podchodu se nachází 1,1 – 1,6 m ve vrstvě zvodnělých štěrků, takže kolísající hladina podzemní vody (HPV) se může nacházet 0,2 – 0,4 m nad úrovní vodorovné vrstvy (HI).

Těmto podmínkám byl přizpůsoben projekt podchodu i postup výstavby. Pro ochranu stavební jámy před pronikáním podzemní vody byla v době výstavby po jejím obvodu položena drenáž. Dále byly zřízeny čerpací jímky a HPV byla snižována čerpáním. Zřejmě jako trvalá ochrana objektu proti působení podzemní vody byla navržena a zrealizována technická místnost s čerpací jímkou. Lze předpokládat, že drenáž je zaústěna do čerpací jímky. Tato místnost je v provozu i v současnosti.

3.3 Konstrukční řešení objektu, postup výstavby

Konstrukce podchodu je staticky řešena jako železobetonová rámová mostní konstrukce. Hlavní nosné konstrukce jsou monolitické železobetonové – základová deska tl. 600 mm, obvodové stěnové konstrukce tl. 450 mm. Konstrukce stropu je řešena jako spřažená stropní deska, kterou tvoří SPD prefabrikované stropní desky tl. 200 mm (plnící v době výstavby funkci ztraceného bednění) a monolitická ŽB deska tl. 400 mm. Předepsán byl konstrukční beton tř. III (ekvivalentní označení dle ČSN EN 206 – C 16/20), vyztužovaný betonářskou ocelí tř. 10425.⁶

Vzhledem k tomu, že konstrukce podchodu byla budována v místě již provozované tramvajové trati, byla výstavba, pro zachování provozu alespoň v jedné koleji, rozdělena do dvou etap. Dělicí rovinou mezi etapami byla dilatační spára (dilatace B), která se nachází pod osou tramvajového tělesa. V první etapě se realizovala (Z) část, tj. objekty výstupů č. 1, 2, 3 a příslušná část tubusu podchodu, ve druhé etapě se provedly výstupy č. 4, 5 a příslušná část tubusu podchodu. Technické místnosti byly realizovány v rámci příslušných etap. Realizace obou etap proběhla pod ochranou zarážených a kotvených štětových stěn. Podle TZ měly být některé části štětových stěn vytěženy, některé měly být pouze upáleny ve stanovených úrovních. Není tak vyloučeno, že v některých částech jsou štětové stěny zachovány.

⁴ Deformační parametry dle OKD a ObÚ $D_{max} = 4 ‰$, $N_{max} = \pm 3 \text{ mm/m}$, $R_{min} = 12 \text{ km}$, velikost poklesu $s = 1 - 2 \text{ m}$. Ve skutečnosti byly do statického výpočtu zadány hodnoty $D = 6 ‰$, $N = 4 ‰$, $R = 12 \text{ km}$.

⁵ V původní PD je pro vyjádření absolutních výšek použit Jadranský výškový systém, který se od r. 2000 v ČR nepoužívá. Pro odlišení od nově provedených měření jsou pro účely této zprávy absolutní výšky doplněny o identifikátor (Jd) – Jadranský, (Bpv) – Balt po vyrovnání.

⁶ Bližší informace o použitých materiálech viz původní TZ, která je v digitalizované formě zařazena do přílohy části této zprávy (viz Přílohou část, část 1).

3.4 Hydroizolace spodní stavby

Podle dostupných údajů v PD byly pro objekty spodní stavby podchodu použity tři typy hydroizolačních skladeb (viz Tabulka č. 1 – Skladby HI).

Tabulka č. 1 – Skladby HI

1. Izolace podchodu	2. Izolace podlahy podchodu a odvodňovacího kanálku	3. Izolace čerpací jímky
IZOCHRAN 40/70 PVC fólie 801 tl. 2 mm IZOCHRAN 40/70	IZOCHRAN 40/70 PVC fólie 804 IZOCHRAN 40/70	TERISOL – 2x nátěr

Poznámka: IZOCHRAN – ochranná textilie, TERISOL – silikátová hydroizolační nátěrová hmota

Skladba č. 1 byla předepsána pro konkrétní podmínky dané stavby s účinností proti podzemní tlakové vodě.⁷ Byla použita jako jednotná pro ochranu celé konstrukce podchodu (tzn. tubusu i výstupních objektů) na kontaktu se zeminovým prostředím.

Skladba č. 2 byla předepsána pro vnitřní prostor podchodu, její funkce je pomocná.

Skladba č. 3 byla předepsána pro čerpací jímku v technické místnosti a dále pro odvodňovací žlaby u výstupních objektů (není v řešení STP).

Kompletní skladba HI základové desky podchodu kombinovala skladby č. 1 a 2 (viz Tabulka č. 2).

Tabulka č. 2 – Celková skladba HI základové desky

Funkce vrstvy	Materiálová skladba	Tloušťka vrstvy/souvrství *)		
Nášlapná vrstva	Keram. obklad – Švédská deska Cementová malta	32 mm 18 mm	50 mm	950-980 mm (spád)
Ochranná vrstva 2.	Krycí betonová mazanina	35 mm		
Izolace podlahy a odvodňovacího kanálku	IZOCHRAN 40/70 PVC fólie 804 IZOCHRAN 40/70	10 mm	150-180 mm	
Spádová vrstva	Betonová mazanina ve spádu	105-135mm		
Nosná konstrukce	ŽB základová deska	600 mm	600 mm	
Ochranná vrstva 1.	Ochranný cementový potěr	50 mm		
Izolace proti tlakové podzemní vodě	IZOCHRAN 40/70 PVC fólie 801 tl. 2 mm IZOCHRAN 40/70	12 mm	150 mm	
Podkladní vrstva	Podkladní beton	88 mm		

**) Poznámka: 1. sloupec - tloušťka vrstvy, 2. sloupec - tloušťka souvrství (viz kótování ve výkresech PD a Tabulka č. 4),
3. sloupec - celková tloušťka souvrství základové desky a podlahy*

Důležitý detail napojení vodorovné a svislé vrstvy HI měl být proveden pomocí zpětného spoje. Pro tento spoj izolačních vrstev byl zpracován samostatný výkres, který se nedochoval, detaily provedení tedy nejsou známy. Pouze ze zápisu z konzultace řešení HI (viz pozn. č. 7) jsou uvedeny podmínky provedení podkladových vrstev a odkaz na Sborník technických řešení VHS 2. díl. Ochrana svislé vrstvy HI měla být následně provedena pomocí „zásypu“ výkopu betonem tř. 0 a pomocí skládaných desek Heraklit v celkové tloušťce 70 mm.

⁷ Problematika HI byla ve fázi rozpracovaného projektu konzultována ve specializované kanceláři n.p. Stavební izolace Praha, který uvedenou skladbu s ohledem na výsledky IGP písemně doporučil. Zároveň specifikoval podmínky pro realizaci.

Tabulka č. 3 – Detaily napojení vodorovná/svislá HI

<p>Detail napojení HI – příčný řez podchodem.</p>	<p>Detail napojení HI – podélný řez podchodem.</p>

3.5 Dilatace objektu podchodu

Tubus podchodu je ve směru podélné osy tvořen čtyřmi hlavními dilatačními celky a ve své stropní části navazuje na konstrukci přístupové lávky k Finančnímu úřadu. Jednotlivé objekty výstupů (schodiště) jsou od tubusu dále oddilátovány sekundárními dilatačními spárami.

Všechny dilatační spáry, které se na objektu podchodu vyskytují, mají vyprojektovanou jednotnou šířku 70 mm, která vychází ze statického výpočtu, zohledňujícího vliv poddolování. Celkový počet dilatací je 8 ks, četnost jednotlivých typů je:

- hlavní objektová dilatace (tubus podchodu) 3 ks
- hlavní objektová dilatace (napojení tubusu na objekt FÚ) 1 ks
- sekundární dilatace (objekty výstupů se schodištěm) 4 ks

V PD byly pro jednotlivé typy dilatací vypracovány samostatné detaily, označené B, B', C, D, E, F. Tato část PD se však nedochovala, typy detailů a jejich rozmístění jsou tak známy pouze z výkresů půdorysu, podélného a příčného řezu. Rozmístění jednotlivých typů detailů dilatačních spár:

- B, B' – pomocná dilatace, svislá obvodová stěna
- C – kombinovaný detail v místě styku hlavní objektové a pomocné dilatace, svislá obvod. stěna
- D – hlavní objektová dilatace, vodorovná základová deska
- E – hlavní objektová dilatace, vodorovná stropní deska
- F – hlavní objektová dilatace, svislá obvodová stěna

Vzhledem k základovým podmínkám lze detail typu D označit za nejvíce namáhaný, tudíž rizikový. Proto jeho konstrukci byla věnována velká pozornost (viz schéma a popis v Tabulce č. 4).

Tabulka č. 4 – Detail D - dilatační spára v základové desce

		<p>Dilatace je tvořena společným základovým blokem profilu 300 x 200 mm. Kluznou spáru tvoří dva pásy lepenky na sucho. Po celém obvodu je do konstrukce vložen dilatační pryžový pás M 3754. Dilatace je vyplněna pěnovým polystyrénem tl. 70 mm, u základového bloku 2x tl. 50 mm. Ve stropu je polystyrén přidržován pásky z pásové oceli ve vzdálenostech 500 mm.</p>
<p>Detail D – dilatace základové desky.</p>	<p>Tloušťky souvrství skladby zákl. desky a podlahy.</p>	<p>Popis řešení dilatace podle dochované TZ.</p>

Je pravděpodobné, že podle uvedeného popisu měl být proveden pouze detail D, protože to umožňovala dostatečná tloušťka základové desky (600 mm). Řešení ostatních detailů bylo jednodušší, ať už z důvodu tloušťky obvodových konstrukcí (stěny 400 mm), nebo jiného způsobu provedení (strop – spřažená konstrukce SPD 200 mm + nosná monolitická deska 400 mm). Důvodem bylo i situování detailu, tj. jeho vystavení působení kolísající podzemní tlakové vody a předpokládaná namáhání od pohybů konstrukce (všesměrně).

Detaily typu B a B', C a F vypadají téměř identicky, jsou dokonce vzájemně kombinovány v rámci jedné dilatační spáry (B+C, B'+F, F+F – viz PD, výkres č. 006 – Spodní stavba). Bez podrobných výkresů detailů však není možné provést jejich rozlišení. Lze ale předpokládat, že řešení do jisté míry odpovídalo specifikaci citované v Tabulce č. 4, zejména co se týče přítomnosti dilatačního pryžového pásu M 3754 po celé délce dilatační spáry (tzn. obvodu konstrukce v příčném řezu).

Tabulka č. 5 – Detaily B, B', C, E, F – dilatační spáry v obvodových stěnách a stropě

<p>Detail B – dilatace výstupního objektu č. 2, 3, 4</p>	<p>Detail B' – dilatace výstupního objektu č. 1</p>	<p>Detail C – dilatace výstupního objektu č. 3, 4</p>	<p>Detail E – dilatace stropu</p>	<p>Detail F – dilatace tubusu podchodu a výstupů č. 1, 2</p>

Jako výplň dilatace byly v PD předepsány polystyrénové desky v celkové tl. 70 mm, na různých místech objektu je lze nalézt i desky heraklitové.

3.6 Konstrukce podlahy a obložení stěn

Konstrukce podlahy podchodu je řešena jako samostatná deska tl. 105 – 135 mm, která zároveň tvoří spádovou vrstvu podlahy. Tato vrstva betonu není v místě dilatačních spár dilatována, tvoří pravděpodobně jednolitou vrstvu, která však není nijak odseparována od ŽB základové desky, která však dilatována je.

Nášlapná vrstva v podchodu je tvořena keramickým mrazuvzdorným obkladem, který je osazen celoplošně do maltového lože. V místě hlavních objektových dilatací je dlažba dilatována, šířka dilatace v obkladu je v rozmezí 40 – 45 mm. Spáry v podlaze byly původně osazeny mosaznými profily, v současnosti se profily nacházejí pouze v některých místech spár. Podlaha podchodu je samostatně odizolována od vrstvy betonové mazaniny ve spádu pomocí vrstvy PVC fólie 804 (viz skladba, Tabulka č. 2 a Tabulka č. 4).

Dilatační spáry ve stěnách jsou konstrukčně řešeny odlišně – obklady stěn mrazuvzdorným keramickým obkladem jsou založeny do ocelových válcovaných profilů L a U profilu 50/50 mm, které v PD ani TZ nejsou podrobněji popsány. Zřejmě sloužily pro snadnější založení obkladu stěn a umožnily připevnění krytů spár, které měly být z tombakových plechů. Z původních krytů dnes v podchodu není jediný, v jednom místě jsou nahrazeny dřevěnou deskou, jinak jsou spáry bez krytů. Ocelové profily osazení vykazují poměrně silné zkorodování.

4. **Obsah STP**

V rámci realizace stavebně technického průzkumu byly provedeny následující činnosti:

- získání původní PD – výkresová a textová část;
- žádosti o vyjádření dotčených správců / distributorů sítí technické infrastruktury (TI) v daném zájmovém území;
- vytyčení vedení sítí TI, se kterými je zájmové území ve střetu;
- geodetické zaměření tvaru objektu podchodu a určení souvstažností jeho hlavních konstrukčních částí vůči silničním komunikacím a tramvajovému tělesu;
- provedení kopaných sond pro ověření skutečných tloušťek krycích vrstev podchodu a zjištění technického stavu rubu konstrukce (ochranného krytu vrstvy HI), nejlépe v místech dilatačních spár;
- provedení jádrově vrtaných a ručně sekaných sond do stavebních konstrukcí pro zjištění skladby a tloušťek jednotlivých vrstev stavebních konstrukcí;
- kamerová prohlídka kanalizačních svodů pod úrovní terénu v okolí podchodu pro zjištění jejich stavu a pro doplnění informací o podzemním vedení pro GIS.

V rámci návazných činností proběhly odborné konzultace se specialisty ve věcech:

- možné ovlivnění konstrukce podchodu poklesem terénu od hornické činnosti (účinky poddolování) – Diamo, s.p., závod Jeremenko, Ostrava;
- problematika řešení HI spodní stavby v podmínkách počátku 90. let, použité materiály, doporučené skladby a předepsané technologie – Fatra, a.s., Napajedla.

5. Provedení a výsledky STP

Kompletačí všech získaných informací a výsledků jednotlivých kroků STP a jejich následnou interpretací jsme dospěli k následujícím poznatkům.

5.1 Získání původní PD

Dle sdělení pracovnice ÚMOB Ostrava-Jih, odbor investiční, se v archivu města Ostrava původní projektová dokumentace nedochovala.

Původní PD z roku 1988 byla nalezena v archivu pověřeného správce objektu, tj. společnosti Ostravské komunikace, a.s., kde je uložena pod ev. č. OV-314 (ev. č. mostního listu). Dokumentace není v kompletním stavu, dochovala se pouze TZ, kompletní statický výpočet a část výkresových podkladů.⁸

OK a.s. zároveň poskytlo další technické informace ve formě tzv. Mostního listu (MoL). Z tohoto dokumentu především vyplývá, že stavba objektu byla ukončena v roce 1991.⁹

Z uvedených podkladů bylo čerpáno především pro stanovení konkrétního postupu STP, zejména pro vytipování vhodných míst pro umístění jednotlivých sond – jádrových vrtů, ručně sekaných a kopaných sond. Na základě údaje o roku dokončení objektu (viz MoL) a zejména na základě informace o konzultaci skladby HI ve specializovaném institutu (viz TZ), bylo kontaktováno technické poradenské středisko výrobce fóliových izolací. Zde byly získány bližší informace o zavádění nových typů PVC izolačních fólií do českého stavebnictví a byly identifikovány použité typy izolačních fólií. Především byly zjištěny rozpory mezi dochovanou PD a skutečným provedením (podrobně viz kap. 5.5 Průzkum ŽB konstrukce - sondy).

Původní PD, v rozsahu, jak se ji podařilo získat, je v digitalizované formě uložena na CD, jež tvoří přílohou dokumentaci k Závěrečné zprávě. Zároveň výkresy č. 006, 010 a 013 jsou vytištěny ve zmenšeném měřítku a zařazeny do přílohové části zprávy (viz Přílohová část, část 1.).

⁸ Výkresové podklady č. 006 – Spodní stavba, č. 010 – Řez 2-2', 6-6' (příčné), č. 013 – Řez 5-5' (podélný).

⁹ Podle vydání zpravodaje ÚMOB Ostrava-Jih byl podchod uveden do provozu v roce 1994 (viz Jižní Listy 09/2017, článek *Hlubiňák – Železnák – Novák – Horní*, str. 17.).

5.2 Vyjádření k existenci TI sítí

Bylo požádáno o vyjádření u celkem 32 distributorů / správců sítí, kteří podle webové služby UtilityReport, provozují sítě na kontaktu s pozemkem kat. č. 203/1.

Na základě obdržených vyjádření bylo nutno redukovat / přesunout některá plánovaná místa kopaných sond, protože byla v kolizi s vedením trakčních kabelů (viz Přílohová část – x. DPO a.s.) a rozvodu VO (viz Přílohová část – xvii. OK, a.s.).

Dále byly zpracovateli uloženy podmínky k provádění výkopů v dané lokalitě, pokud by jejich hloubka překročila 0,8 m (viz Přílohová část – ix. Diamo, s.p.). Vzhledem k tomu, že na základě geodetického zaměření a provedeným výpočtem byla očekávaná hloubka výkopu do 0,8 m, nebylo nutno stanovená opatření provádět.

Na základě obdržených vyjádření bylo dále postupováno dle uvedených doporučení. Nutnost vytyčení sítí v terénu vyvstala pouze v jednom případě. I když v případě některých správců / distributorů došlo ke střetu s jejich TI sítěmi, následným zpřesněním bylo zjištěno, že dostačujícím opatřením bude dodržení ochranného pásma TI sítí. Podrobnosti k existenci sítí viz Tabulka č. 6.

Tabulka č. 6 – Seznam správců / distributorů TI sítí v dotčené lokalitě

Správce / distributor sítě	Střet	Typ sítě	Zabezpečení
Ostravské komunikace	Ano (přímý)	Veřejné osvětlení	Vytyčení sítí
CETIN ČEZ Distribuce Dopravní podnik Ostrava Innogy Ostravské komunikace OVANET PODA T-mobile Veolia Energie	Ano (nepřímý)	Síť elektronické komunikace Síť el. rozvodů VN, NN - podzem. Síť el. rozvodů NN - podzem. Plynovod STL - podzem. Kanalizace - uliční vpusti Telekom. vedení - nadzem. Síť telekomunikace - podzem. Optická trasa - podzem. Vedení tepel. sítí - podzem.	Bez vytyčování sítí, dodržení ochranného pásma v okolí sítí
Diamo o.z. Odra	Možný	Výstup metanu	Hloubka výkopu menší než 0,8 m
ArcelorMittal Ostrava C.S. - ENERGO CZFO.NET ČD-Telematika České Radiokomunikace ČEZ Telco Services Dial Telecom GreenGas DPB Itself Ostravské komunikace OVaK OKD Optiline Policie ČR SmVaK SITEL UPC (Infotel) Veolia Průmyslové služby Vítkovice Vodafone	Ne	- - - - - - - - - Světelná signalizace - - - - - - - - -	Není nutnost provádět

Všechna vyjádření distributorů / správců TI sítí jsou ve formátu pdf uložena na přiloženém CD a v tištěné podobě jsou zařazena do přílohové části zprávy (viz Přílohová část, část 4.).

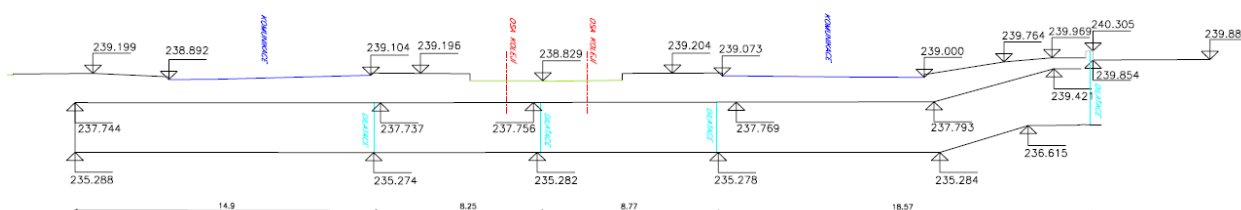
5.3 Geodetické zaměření objektu

Geodetické zaměření objektu podchodu bylo provedeno za účelem:

- zjištění skutečných výškových poměrů konstrukce pro porovnání s údaji v PD,
- lokalizace dilatačních spár vůči nadzemním konstrukcím – tramvajovému tělesu, silniční komunikaci, případně vedení TI sítí pro určení míst kopaných sond,
- zjištění reálných tloušťek nadloží (vozovka, kolejové lože, přesypávka) nad konstrukcí podchodu.

Z geodetického zaměření byl sestaven půdorys a podélný profil s přesnou lokalizací dilatačních spár. Lokalizace jednotlivých dilatací byla vynesena na úroveň terénu pro potřebu provedení kopaných sond (podrobně viz kap. 5.4 Kopané sondy).

Obrázek č. 2 – Geodetické zaměření - podélný řez



Poznámka: Všechny absolutní výšky jsou ve výškovém systému (Bpv).

5.3.1 Mocnost nadloží konstrukce podchodu

Na základě získaných údajů byly provedeny výpočty, za kterých vyplynula následující zjištění:

- Nejmenší mocnost nadloží nad konstrukcí podchodu ($h = 0,448 \text{ m} / 1,148 \text{ m}$) tvoří nově provedený vozovkový kryt v místě vstupů č. 1 a 2, což je z důvodu vypsádování vozovkového krytu k uličním vpustím. Tato výška je na hranici minimální tloušťky přesypávky, se kterou je kalkulováno ve statickém výpočtu ($h = 1,150 \text{ m}$) – viz Přílohová část, část 1, Technická zpráva, str. 8.
- Skutečná tloušťka kolejového lože ($h = 0,472 \text{ m}$) odpovídá hodnotě kalkulované tloušťky ve statickém výpočtu ($h = 0,450 \text{ m}$) – viz tamtéž, str. 14.
- Ostatní mocnosti nadloží jsou v bezpečných hodnotách a nepředstavují žádné významné riziko pro konstrukci podchodu nebo vrstvy HI.¹⁰

Hodnoty mocnosti nadloží zmiňované v textu a srovnávané s údaji ve statickém výpočtu jsou pro přehlednost zvýrazněny v Tabulce č. 7.

Tabulka č. 7 – Výška nadloží nad podchodem – podélný profil

Úroveň	Hotelový dům	▼ kopaná sonda			Nákupní centrum				
	zelený p.	silnice4	silnice3	zelený p.	koleje	zelený p.	silnice1	silnice2	zelený p.
Terén	239,199	238,892	239,104	239,196	238,928	239,204	239,073	239,000	239,969
Podhled	237,744	237,744	237,737	237,737	237,756	237,769	237,769	237,793	239,421
Nadloží 1*	1,455	1,148	1,367	1,459	1,172	1,435	1,304	1,207	0,548
Nadloží 2*	0,755	0,448	0,667	0,759	0,472	0,735	0,604	0,507	

*) Poznámka: Nadloží 1 – celková tloušťka přesypávky a stropní konstrukce, Nadloží 2 – tloušťka přesypávky bez souvrství stropní desky podchodu (700 mm). Hodnoty v tabulce v metrech absolutní výšky jsou ve výškovém systému (Bpv).

¹⁰ Minimální mocnost vrstvy přesypávky mostního objektu je důležitá z důvodu bezproblémového přenosu statického a dynamického zatížení konstrukce, aniž by byly negativně ovlivněny jednotlivé části podchodu. Při příliš malé přesypávce může např. docházet k negativnímu ovlivnění nosné konstrukce (nevhodný přenos kolového tlaku na nosnou konstrukci – lokální přetěžování), nadměrnému namáhání HI apod.

5.3.2 Změny nivelety terénu

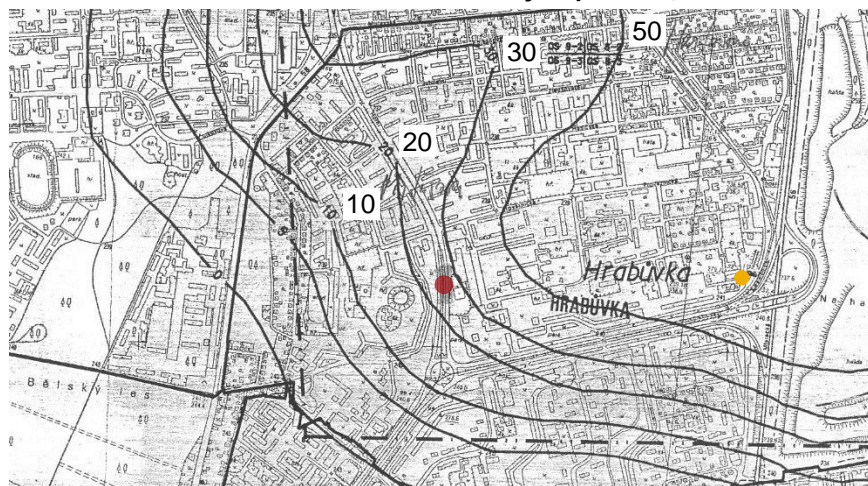
Protože konstrukce podchodu byla již od počátku navrhována na účinky poddolování, bylo geodetické zaměření využito i pro zjištění, jestli konstrukce byla po dobu provozu těmito účinky zasažena a v jaké míře. Podle odborné literatury (viz kap. 14. Seznam podkladů a literatury, č. 2) je podchod v lokalitě, jež se nachází v dosahu bývalého dobývacího prostoru Vítkovice (Důl Jeremenko). Zároveň je důležitým faktorem založení podchodu na širší štěrkové terase řeky Ostravice (viz kap. 3.2 Základové podmínky). Obě skutečnosti, spolu s typem konstrukce mohly mít významný vliv na chování konstrukce podchodu v daných podmínkách.

Porovnáním absolutních výškových údajů konstrukce podlahy a stropu podchodu bylo zjištěno, že u dané konstrukce došlo k poklesu o cca 18 – 22 cm.¹¹

Na základě těchto zjištění bylo kontaktováno pracoviště Diamo, s.p., závod Jeremenko, Ostrava pro ověření tohoto údaje. Podle archivních údajů měřických bodů nivelačních revírních tahů došlo na nejbližše položeném bodu¹² v letech 1981 – 2003 k součtovému poklesu 27,6 cm, přičemž k největšímu poklesu došlo mezi lety 1988 – 1991 (7,3 cm), tedy v době výstavby podchodu. Podle údajů v mapě ‚Součtové poklesy od 1961 do ukončení těžby‘ (viz kap. 14. Seznam podkladů a literatury, č. 3) leží tento bod v pásmu s predikovaným poklesem do 50 cm, tzn. že za daných okolností byl předpoklad naplněn z cca 55 %. Objekt podchodu leží v pásmu s predikovaným poklesem 20 – 30 cm, takže při určitém zobecnění lze předpokládat, že u něj mohlo dojít k poklesu 11,0 – 16,5 cm z důvodu poddolování.

Je potřeba zdůraznit, že konstrukce podchodu byla s ohledem na riziko poklesu projektována, a to na mnohem vyšší hodnoty, než které se ve skutečnosti projeví. Je tedy malá pravděpodobnost, že by deformace terénu, ať už od projevu poddolování nebo ze založení na podzemní vodou saturované štěrkové terase měly devastující vliv na funkčnost HI podchodu. Navíc vzhledem k ukončení těžby na dolu Jeremenko v roce 1992 nelze již na případné vady pohlížet jako na škody následkem důlní činnosti.

Obrázek č. 3 – Situace s izolinemi součtových poklesů, Ostrava-Hrabůvka



Legenda (1:15.000)

- 20 Izolinie poklesu (20 cm)
- Podchod
- Měřický bod Hrabůvka
řím.-kat. kostel
(nivelační pořad Ge13)

Geodetický předávací protokol č. 170341-20983-DSS-1 včetně výkresů situace a podélného profilu jsou zařazeny do přílohové části zprávy (viz Přílohová část, část 3.).

¹¹ Uvedená hodnota je přesná za předpokladu, že konstrukce po dokončení výškově odpovídala údajům v projektové dokumentaci. U podchodu se však po jeho dokončení výškové zaměření údajně neprovedlo, nebo se nedochovalo.

¹² Nivelační pořad Ge13 Ostrava-Hrabová – Nová Ves, bod č. 4, lokalita kostel Hrabůvka

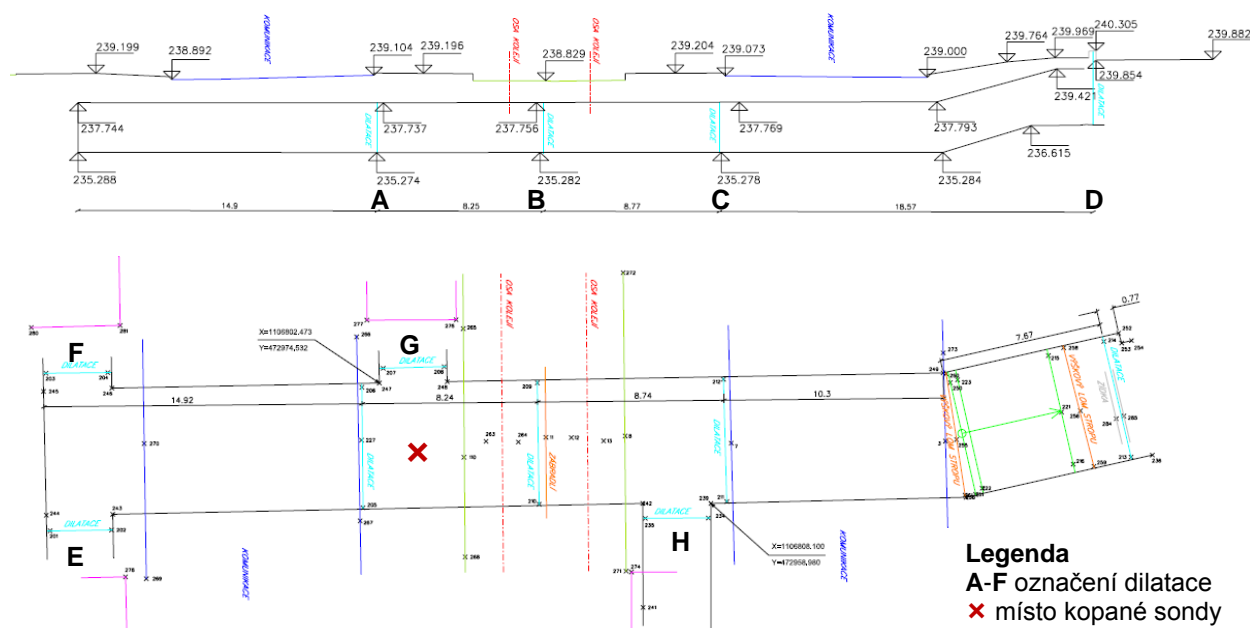
5.4 Kopané sondy

Podle původního předpokladu měly být provedeny celkem tři kopané sondy v místech pásů zeleně nad hlavními objektovými dilatačními spárami. Cílem provedení bylo zjistit stav ochranné vrstvy nad HI v těchto exponovaných detailech. Na základě zjištění skutečného stavu bylo tak možno potvrdit nebo vyloučit možnost poškození hydroizolační vrstvy. Na základě provedení geodetického vytyčení a výsledků vyjádření jednotlivých distributorů / správců TI sítí však počet kopaných sond musel být zredukován a vytipovaná místa musela být nakonec změněna. Podle vytyčení bylo zjištěno, že jak všechny hlavní objektové dilatace, tak i sekundární dilatace jsou z úrovně terénu v podstatě nepřístupné:

- dilatace A – nachází se pod obrubníkem silniční komunikace,
- dilatace B – nachází se pod kolejovým ložem tramvaje,
- dilatace C – nad dilatací se nachází kabelové vedení DPO (20 kabelů),
- dilatace D – nachází se pod zídou před vstupem do FÚ Ostrava-Jih,
- dilatace E – nachází se pod vedením VO
- dilatace F – nachází se pod kořenovým systémem vzrostlého stromu městské zeleně
- dilatace G, H – nachází se pod tramvajovým nástupištěm

Proto jako jediné možné místo pro provedení kopané sondy byl vybrán pás zeleně v linii výstupu č. 3 (v Obrázku č. 4 označen křížkem).

Obrázek č. 4 – Rozmístění objektových dilatací, umístění kopané sondy



Kopaná sonda půdorysných rozměrů 1,2 x 1,3 m byla provedena ručně do hloubky 0,78 m (měřeno). Po odkrytí cca 0,15 m zeminy s drnem travnatého porostu následovala směs hrubozrnného štěrku s příměsí písku o mocnosti 0,63 m. Evidentně se jedná o přesypávku, provedenou po ukončení stavebních prací. Pod vrstvou přesypávky se nachází betonový kryt ve spádu, který chrání stropní vrstvu HI podchodu.

Betonový kryt je celistvý, bez prasklin nebo trhlin či projevů degradace (drolení apod.). Plní svoji ochrannou funkci vrstvy HI v plném rozsahu. Proto bylo rozhodnuto o jeho neodstraňování, protože by mohlo dojít ke zbytečnému riziku poškození vrstvy HI stropu, která je evidentně funkční. Je pouze možné se domnívat, že situace v místech dilatačních spár je obdobná.

Vzhledem ke vzájemné pozici dilatačních spár, hranic jednotlivých nadzemních objektů a tras vedení TI nebylo možné provést kopané sondy v plném rozsahu, jak bylo zamýšleno. Přesto je výsledek pozitivní – kopanou sondou byly ověřeny výsledky geodetického zaměření, zejména mocnost přesypávek. Vzhledem k jejich dostatečným tloušťkám pod jednotlivými trasami komunikací lze předpokládat, že provoz po komunikacích nemá žádný negativní vliv na kryt HI ani na vrstvu HI samotnou.

Z realizace kopané sondy byla provedena fotodokumentace průběhu a zjištěných výsledků. Fotografie s komentářem jsou zařazeny v kap. 9. Fotodokumentace této zprávy.

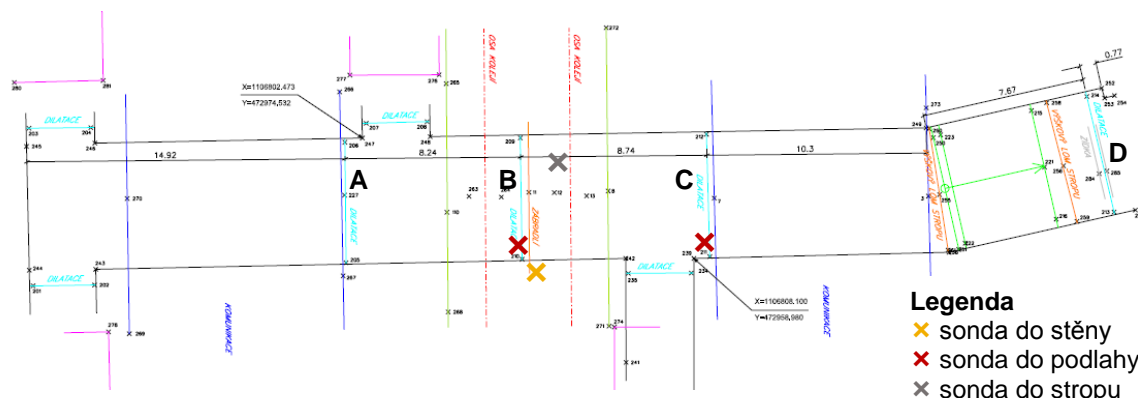
5.5 Průzkum ŽB konstrukce - sondy

Sondy provedené jádrovým vrtáním a ručně sekáním byly provedeny s cílem získání údajů:

- skutečná skladba konstrukcí a dodržení tloušťek jednotlivých vrstev dle PD,
- řešení dilatační spáry v podlaze a stěně,
- ověření vyztužení stropních panelů SPD,
- ověření přítomnosti odlehčovacích otvorů v SPD.

Rozmístění jednotlivých sond – viz Obrázek č. 5.

Obrázek č. 5 – Umístění sond



5.5.1 Sonda č. 1 – dilatační spára B (podlaha)

Pro ověření skladby hlavní objektové dilatace v místě základové desky byl proveden jádrový vrt diamantovou jádrovnicí $\varnothing 145$ mm. Cílem bylo ověřit skutečné provedení tohoto důležitého detailu, především s ohledem na jeho situování na/pod úrovni HPV, která se může nacházet v napjatém stavu a tlakově působit na spodní stavbu. Dilatace je navíc v místě styku 1. a 2. etapy stavby (dilatace B).

Tabulka č. 8 – Sonda č. 1 - skladba vrstev podlahy

<p>Schéma skutečného provedení hlavní objektové dilatace (Detail D).</p>	<p>Foto jádrového vrtu do podlahy.</p>

Provedeným vrtem byla zjištěna skladba, která v základních rysech poměrně přesně odpovídá vyprojektovanému detailu D dle PD (viz Tabulka č. 4 – Detail D - dilatační spára v základové desce). Vrt byl proveden pouze do hloubky cca 410 mm, aby nedošlo k zasažení vodorovné vrstvy HI (Skladba č. 1). Proto byl vrt ukončen těsně po průtnutí pryžového pásu M 3754. Nebyla tak sice ověřena přítomnost základového bloku, ale poškození HI by bylo závažnějším problémem. Vrtem byly zjištěny tyto skutečnosti:

- Použití jiného typu PVC izolační fólie jako HI podlahy (Skladba HI č. 2). PD předepisovala použití PVC fólie 804 (tl. 2,0 mm), místo toho byl použit typ PVC fólie 803, navíc ve dvou variantách. V první etapě stavby byl aplikován typ 803 tl. 1,0 mm (válcovaný), položený v 1 vrstvě, ve druhé etapě byl aplikován typ 803 tl. 0,6 mm (ražený), položený ve dvou vrstvách. Vzhledem k předpokládanému nízkému stupni expozice této HI to nelze označit za zásadní problém. Pozitivním zjištěním je, že PVC fólie 803 je ve velice slušném technickém stavu, nedošlo k žádnému významnému úbytku tloušťky (< 8 %) ani významné ztrátě mechanických parametrů.¹³
- Pro výplň dilatační spáry byla použita heraklitová deska místo předepsaného polystyrénu. Navíc nebyla dodržena předepsaná šířka spáry 70 mm, ve skutečnosti je pouze 50 mm, nebo došlo k jejímu nevratnému stlačení. Oba faktory – nedostatečná šířka spáry a její výplň z nepoddajného materiálu mohly mít nepříznivý vliv na funkci dilatace.
- Po vytažení jádrovnice z vrtu nastalo jeho zaplnění pronikající vodou. Hladina se poměrně rychle ustálila těsně pod úrovní souvrství HI (Skladba č. 2), tzn. že ve vrtu se vystavila voda do výšky cca 18,0 cm od dna vývrtu. Další přítoky již nebyly pozorovatelné. Zřejmě došlo k vyrovnání hladiny se širším okolím. Po několikerém opakovaném vyčerpání se proces opakoval, konečná hladina nastoupané vody se neměnila. Jako místo přítoku byla identifikována vlastní dilatační spára vyplněná heraklitem, a to v těsné blízkosti pryžového pásu, pravděpodobně z prostoru nad ním. Voda byla poměrně čirá, neměla žádné výrazné zbarvení, ani neobsahovala žádné částice zeminy.

Tabulka č. 9 – Sonda č. 1 - výnos z vrtu, ustálená hladina vody ve vrtu

	
<p>Vyjmuté jádro z vývrtu - ❶ Vysprávka dilatace cementovou maltou (odtržená od podkladu), ❷ ŽB deska, ❸ Izochran – ochranná textilie, ❹ PVC fólie 803 (HI podlahy), ❺ heraklitová deska tl. 50 mm (výplň dilatace v ŽB základové desce), ❻ vytvarovaný beton od pryžového pásu uloženého do „vlny“.</p>	<p>Ustálená hladina vody ve vývrtu těsně pod vrstvou hydroizolace (skladba č. 2) podlahy v podchodu.</p>

¹³ Hodnocení vzorku fólie provedli pracovníci společnosti Fatra, a.s., Studio izolací – technická podpora, Praha.

- Dodatečně byl z vrtu vyjmut masivní pryžový pás tl. 15 mm, který stále vykazuje vysokou odolnost proti mechanickému poškození. Překvapivě nebyl v uložen v rovině, ale tvořil vzedmutou vlnu směrem nahoru. Pravděpodobně tak musel být uložen před betonáží, protože kontaktní spára betonu ŽB desky tento tvar kopírovala.


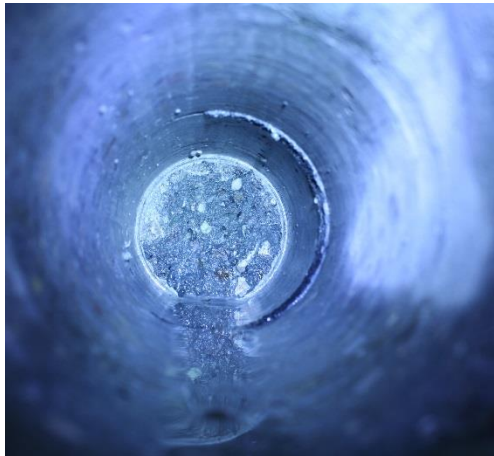
I když pás není opatřen kotvicemi žebírky pro lepší spolupůsobení s betonem, kladl vysoký odpor jakékoliv snaze o manipulaci. To ale neznamená, že by v případě vystavení tlakové vodě byl schopen zabránit pronikání vody, a to právě proto, že není opatřen žebírky, které znesnadňují průnik vody. Nicméně největším problémem tohoto typu materiálu je, že jej obecně nelze dobře spojovat. V době realizace podchodu nebyly k dispozici výkonné svářečky, jaké se používají dnes, takže spojování bylo možné pouze lepením, což v případě pryže neposkytuje spoj se zaručenou těsností.¹⁴

5.5.2 Sonda č. 2 – dilatační spára B (stěna)

Sonda č. 2 byla provedena za účelem ověření skladby dilatace ve stěnové konstrukci. Zejména šlo o ověření podoby detailu F (značení podle PD) na přítomnost pryžového pásu M 3745, jak bylo předepsáno v TZ (viz Tabulka č. 5 – Detaily B, B', C, E, F – dilatační spáry v obvodových stěnách a stropě).

Byl proveden horizontální jádrový vrt \varnothing 100 mm, délky 370 mm (vč. obkladu stěny tl. 40 mm), takže nedošlo k poškození svíslé HI vrstvy na rubové straně stěny. Vrtem bylo ověřeno, že ve stěně v hloubce cca 200 mm od líce ŽB stěny (bez obkladu) se nachází pryžový pás tl. 15 mm, který je materiálově shodný s pásem nalezeným v sondě č. 1. Nezvyklý je jeho klínovitý průřez, což může snižovat těsnost detailu při pohybech konstrukce – v podstatě je zde riziko vytržení pásu z betonu. Vrtem byl zřejmě zastižen konec pásu, což by znamenalo, že celková šířka pásu je cca 200 – 250 mm.

Tabulka č. 10 – Sonda č. 2 – umístění sondy, detail vrtu

	
<p>Umístění vrtu v blízkosti dilatace B, napravo od vrtu je ocelový úhelník L 50/50 mm, který tvoří hranu dilatační spáry pro založení keramického obkladu stěny.</p>	<p>Vnitřní prostor vrtu, viditelný je pryžový pás v hloubce 200 mm od líce ŽB konstrukce stěny. Vrtem byl zastižen levý okraj pásu, patrný je klínovitý tvar – pás z tl. 15 mm přechází prakticky do nulové tloušťky.</p>


Otvory po jádrových vývrtech byly po fotografickém zdokumentování zapraveny cementovou maltou s urychlovačem tuhnutí (vodní sklo). Sonda č. 1 z důvodu trvalého natékání vody z oblasti desky byla nejdříve utěsněna chemickým injekčním materiálem, aplikovaným nalévací metodou, aby bylo zabráněno pronikání vody do souvrství podlahy.

¹⁴ Informace k této problematice poskytli pracovníci společnosti Fatra, a.s., Studio izolací – technická podpora, Praha.

5.5.3 Sonda č. 3 – dilatační spára C (podlaha)

Sonda č. 2 byla provedena po podlahy v místě dilatační spáry **C**. V tomto místě bylo netypické posunutí dilatace v podlaze oproti dilatacím ve stěnách a stropu o cca 10 cm. Sonda byla provedena s cílem zjištění, jestli se jedná pouze o posun v tloušťce nášlapné vrstvy, nebo zda jde o zcela jinak řešený detail, který však v PD není vyspecifikován. Provedlo se ruční odsekání vrstvy betonu v ploše 300 x 200 mm do hloubky cca 100 mm, ale dilatační spáru se nepodařilo nalézt. Proto byla provedena kontrola pravidelnosti skladby keramické dlažby a bylo usouzeno, že posunutá dilatace je pouze z důvodu zachování celistvých obkládacích prvků – jejich dělení by vzhledem k tloušťce 32 mm a vysoké tvrdosti bylo dosti komplikované a vzhledem k šířce dlažby zbytečné.

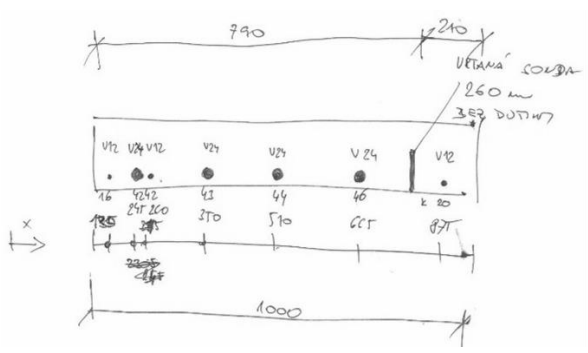

Tabulka č. 11 – Sonda č. 3

	<p>Dilatační spára v podlaze nenavazuje na dilataci ve stěně o cca 10 cm. Zřetelně viditelné jsou projevy vztlínající vlhkosti v patě stěnové dilatace, po obou stranách odvodňovacího kanálku, na celou délku podchodu. Se zvětšující se hloubkou nabývají na intenzitě – vlhkost prostupuje z úrovně základové desky.</p>
--	---

5.5.4 Sonda č. 4 – stropní deska SPD

Ručně sekaná sonda byla zaměřena na zjištění informací o betonářské výztuži, která tvoří hlavní nosnou výztuž stropních desek SPD. Podle vzhledu podhledové části desek je patrné, že se nejedná o prefabrikáty vyrobené v prefa výrobně, ale že byly použity staveništní prefabrikáty, betonované na místě. Bylo provedeno vyhledání prutů a jejich obnažení pro provedení identifikace. Následně byl proveden jeden vrt elektrickou přikleповou vrtačkou pro ověření přítomnosti odlehčovací dutiny v panelech.

Tabulka č. 12 – Ruční sekaná sonda ve stropní desce

	
<p>Schéma počtu a rozmístění výztuže v SPD a situování vrtu pro ověření přítomnosti odlehčovací dutiny</p>	<p>Odkrytá hlavní nosná výztuž stropní desky SPD</p>

Sekanými sondami bylo nalezeno celkem 8 ks výztužných prutů, uložených v podélném směru SPD. Průměr nalezených prutů, krycí tloušťky a schéma jejich rozložení viz Tabulka č. 12.

Porovnáním se statickým výpočtem bylo zjištěno, že nebyl dodržen výpočtem navržený počet prutů, kdy mělo být použito 9 \varnothing V25 (tř. 10425), nalezeno bylo pouze 6 \varnothing V24 (V25?) a 3 \varnothing V12 (viz Přílohová část, část 1 Statický výpočet, str. 52 – 54). Zaznamenáno bylo i lokální napadení výztuže korozí.

5.5.5 Rovinatost vodorovné konstrukce (podlaha)

Provedením jádrové vrtané sondy č. 1 bylo zjištěno odtržení horní nášlapné vrstvy od podkladu, čímž došlo ke vzniku dutiny minimální tloušťky 7 mm (viz Tabulka č. 8 – Sonda č. 1 - skladba vrstev podlahy). To se projevilo vzedmutím roviny nášlapné vrstvy do „střechy“, došlo k tomu u jak u dilatace **B** (dilatace mezi jednotlivými etapami stavby), tak i **D** (napojení na objekt FÚ). Proto bylo provedeno měření rovinnosti pochozí plochy vodováhou.

Měřením bylo zjištěno, že v případě dilatace **B** došlo k vzedmutí cca 1 – 1,5 cm, v případě dilatace **D** je to 1,5 – 2,5 cm. Podle provedených oprav je zřejmé, že tento problém je trvalý a stále probíhá, protože zejména u dilatace **D** byly nalezeny nově vzniklé defekty.

Tabulka č. 13 – Měření rovinnosti nášlapné vrstvy

		
<p>Dilatace B – defekt není tak výrazný jako u dilatace D, je ale na celou šířku podchodu, kdy byla odstraněna dlažba na šířku 20 cm.</p>	<p>Dilatace D – defekt je velmi výrazný, kromě odtržení od podkladu dochází i k praskání a drčení obkladových desek.</p>	<p>Dilatace C – stejně jako u dilatace A nedochází k odtržení nášlapné vrstvy od podkladu.</p>

Z realizace sond byla provedena fotodokumentace průběhu a zjištěných výsledků. Fotografie s komentářem jsou zařazeny v kap. 9. Fotodokumentace této zprávy.

5.6 Kamerová prohlídka kanalizace

Kamerová prohlídka kanalizačních svodů byla provedena pro zjištění, jestli nejsou svody dešťové nebo odpadní kanalizace poškozené a nedotují okolí podchodu balastní vodou. Prohlídka byla provedena robotem s kamerou a byla zacílena na odvod vody z čerpací jímky do dvojice šachtic v pásu zeleně (v ose výstupu č. 3). Do těchto šachtic jsou dále napojeny šachtice na nástupišti výstupu č. 4 a drenáž, která je pozůstatkem z doby výstavby – v současnosti je zřejmě zaslepena. Provedenou prohlídkou nebyly zjištěny žádné signifikantní projevy poruch kanalizačního vedení – ať už spojů nebo vlastních tvarovek.

Bylo zjištěno, že voda z čerpací jímky je přečerpávána do ležatého potrubí \varnothing 125 mm a dále přes dvojici šachet je zaústěna do šachtice ve správě SmVaK, která se nachází v blízkosti výstupu č. 2.

Kompletním vyčerpáním a následnou prohlídkou čerpací jímky se nepotvrdil předpoklad zaústění drenáže stavební jámy do čerpací jímky. Zřejmě se jedná pouze o shromažďování vody odvedené kanálkem z podchodu.

6. Závěr STP – defekty konstrukce a jejich možné příčiny

Z provedeného stavebně technického průzkumu, konzultací a studií dostupných podkladů a literatury jsme dospěli k následujícím závěrům, které popisují příčiny a následky, jež mají přímý dopad na technický stav konstrukce podchodu.

6.1 Zatékání do podchodu

Konstrukce podchodu je situována do prostředí, kde se dostává do působení kolísající podzemní tlakové vody, kterou je možno označit jako hlavní zdroj zatékání do podchodu. V tom se tento podchod zásadně liší od ostatních podchodů v Ostravě-Hrabůvce, které jsou postiženy zatékáním přes stropní konstrukci. Zde je hlavním problémem voda pronikající do konstrukce v oblasti základové desky, což potvrzuje zjištění prostřednictvím sondy č. 1 v dilataci B. Projevy zatékání jsou ale pozorovatelné i u dilatací A a C. Jediná dilatace D vykazuje zatékání ze stropu (viz kap. 6.2 Pohyby konstrukce).

Je zřejmé, že hlavní příčinou tohoto stavu je defekt/defekty, jež mají přímou souvislost s vrstvou HI. Není ale možné přesně identifikovat, jestli se jedná o nefunkčnost vlastní PVC fólie (to lze skoro s jistotou vyloučit, izolační PVC fólie se v dané době již běžně používaly). Pravděpodobně se tak jedná o kombinaci několika možných příčin/okolností:

- Jako vysoce pravděpodobná se jeví možnost defektu, který vznikl buď při pokládce HI nebo došlo k následnému poškození působením jiného subjektu. Tato příčina se vyskytuje nejčastěji i v současnosti, i když jsou k dispozici poměrně propracované nástroje kontroly kvality provedených prací.
- Tím, že nejsou k dispozici bližší informace o provedení detailu napojení vodorovné a svislé vrstvy HI, nelze vyloučit možnost vzniku netěsnosti v tomto náročném detailu. Podle PD se napojení mělo provést tzv. zpětným spojem, který však vyžaduje dobré podmínky pro dosažení bezvadného provedení. Jsou zkušenosti, že v případě použití zpětného spoje u podchodů v oblastech s výskytem podzemní tlakové vody, dochází velmi často k zatékání. Bez znalosti podrobností o provedení tohoto detailu (který se nachází po celém obvodu podchodu) tak není možné tuto možnost jako možný zdroj pronikání vody do konstrukce vyloučit.
- Jako možnou příčinu pronikání vody přes souvrství HI nelze vyloučit ani defekt/defekty jež vznikly přímo v místě dilatačních spár. Dilatace jsou sice nadimenzovány s ohledem na poměrně velké pohyby, ale vlastní provedení není zcela v souladu s PD – ať už se jedná o menší šířku dilatace nebo její tuhou výplň heraklitovou deskou namísto polystyrénu. Svou roli mohlo sehrát i sednutí objektu, zvláště pokud bylo nerovnoměrné. Je potřeba si uvědomit, že zvláště oblast u výstupu č. 5 byla pravděpodobně změněna nástavbou objektu FÚ, což se mohlo projevit dodatečným přitížením základové spáry a následným poklesem v místě dilatace D.

6.2 Pohyby konstrukce

Druhým významným defektem, který se projevuje na konstrukci podchodu, jsou nadměrné pohyby v místě hlavních objektových dilatací B a D. Domníváme se, že soustředění těchto projevů do uvedených míst má svoje příčiny. Jednak je to dáno podmínkami, ve kterých se podchod nachází, potom tím, že se jedná o hranici mezi 1. a 2. etapou stavby (dilatace B) a konečně může být problémem navázání podchodu na objekt FÚ a především na konstrukci ochozu, která tvoří přístupovou trasu k FÚ (dilatace D). Příčin stavu může být opět několik:

- Nelze vyloučit pohyb konstrukce podchodu a ochozu proti sobě, zejména proto, že konstrukce ochozu není přes svou značnou délku dilatována. Tento problém je signalizován četným výskytem trhlin po celé délce zídky ochozu a projevy drcení v místě styku ochozu s cihelnou stěnou, která vybíhá z podchodu do prostoru sníženého parteru (vlevo ve směru chůze z podchodu).

Opomenout nelze ani projevy odpadávání omítky a zdiva ve zhlavích podpůrných sloupů ochozu. Taktéž zídka, která se nachází před vchodem do FÚ a je situována přímo nad dilatací D, vykazuje trhliny a jsou na ní patrné i posuny. Tento defekt má za následek zatékání srážkové vody do tohoto detailu, což se projevuje na stropním podhledu v podchodu. Přitom původně byly tyto projevy přisuzovány kondenzaci vodní páry na krytu dilatace z ocelového pozinkovaného plechu.

- Zcela nelze opomenout účinky na konstrukci, vyvozené dotvarováním okolního prostředí – ať už jako důsledek poddolování, nebo případný vliv vyvozený vztlakem podzemní vody.

7. Doporučení pro návrh sanace

Projekt sanace a revitalizace objektu podchodu se bude muset zabývat výše uvedenými skutečnostmi, které vyplynuly z provedeného STP. Pro zajištění plné funkce objektu bude potřebné řešit jak problémy se zatékáním, tak i problematiku pohybů konstrukce. Pro zjištění podrobnějších informací, zejména v místě dilatace D, by bylo vhodné provést alespoň částečné snesení podhledu z Cetris desek, které jsou instalovány na podhledu ochozu u FÚ a realizovat kopanou sondu v místě zídky nad dilatací D. Provedení těchto činností přesáhlo zadání předmětu STP.

Podle našeho názoru je problém se zatékáním do prostoru podchodu řešitelný, i když se bude zřejmě jednat o technologicky náročný zásah. V podstatě jako jediným možným způsobem odstranění zatékání se jeví provedení utěšňujících injektáží – a to jak utěsnění po obvodu podchodu, tak v místech vlastních dilatačních spár. Na řešení této problematiky jsme schopni a máme zájem se podílet.

Provedený průzkum byl koncipován jako tzv. předběžný STP, který slouží pro orientační zjištění rozsahu narušení konstrukcí. Proto na základě zjištěných informací o stropní desce SPD doporučujeme provést podrobný STP, zaměřený na zjištění parametrů betonu (hodnoty mechanických parametrů, stupeň karbonatace, koroze výztuže apod.).

8. Doporučení

V průběhu realizace STP bylo zaznamenáno několik aspektů, které by bylo vhodné upravit:

- Dešťové svody z přístřešků nástupišť jsou vyústěny na volný terén bez dalšího odvedení, takže voda se dostává přímo nad objekt podchodu. Pravděpodobně to zatím nepůsobí problémy, ale do budoucna by se tato situace mohla změnit (viz stopy zatékání u sekundární dilatace u výstupu č. 2).
- Neprovádět opravy nášlapné vrstvy v místě dilatací stávajícím způsobem, tj. bez respektování potřebné funkčnosti detailu. Oprava je pouze kosmetická, takže naprosto nefunkční.
- Zajistit, aby úklid podchodu nebyl prováděn systémem zametání odpadků do trubky v místě východu č. 4 – dochází k ucpávání trubky. Vyčistit zanesenou odpadní trubku vedoucí z kanálku do čerpací jímky.
- V rozporu s vyjádřením správce komunikace nebyla nalezena chodníková dešťová vpusť (obrubníková), která se má nacházet podle situačního výkresu u výstupu č. 1.

9. Fotodokumentace

9.1 Vnitřní prostory podchodu



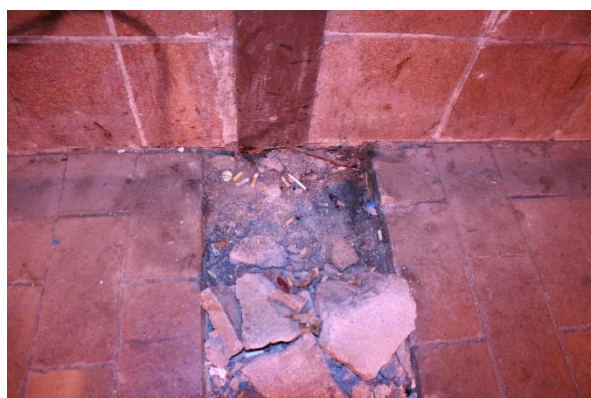
Celkový pohled do prostoru podchodu od výstupu č. 1 – v pozadí výstup č. 5 (směr FÚ), napravo od něj výstup č. 4 (zastávka MHD směr Poruba).



Situace mezi hlavními objektovými dilatacemi A (v popředí) a B (pod levým tělesem VO). V centru vchod do místnosti čerpací jímky, podél stěny kanálek odvodnění podchodu.



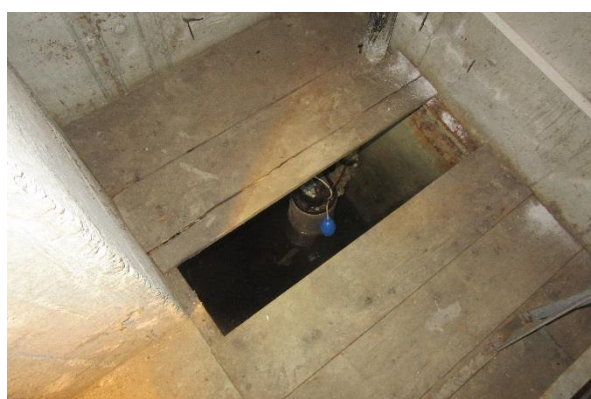
Detail zaústění kanálku do čerpací místnosti – otvor je zanešen nečistotami a dochází tak k zadržování stečené vody v prostoru kanálku.



Detail v místě dilatace B – stav „opravy“ nášlapné vrstvy v místě dilatační spáry. Není respektován fakt, že se jedná o konstrukční detail, který se trvale pohybuje.



Podhled stropní konstrukce, místo s dobetonávkou vynechaného pásu mezi stropními prefabrikáty SPD.



Místnost čerpací jímky osazená čerpadlem, které přečerpává shromážděnou vodu do kanalizačního řadu. Čerpadlo je plně funkční.

9.2 Venkovní prostory podchodu, kopané sondy

		
<p>Pás zeleně v linii východu č. 3, v popředí kryt kanalizační šachtičky, do které je zaústěn přepad z čerpací jímky.</p>	<p>Dvojice kolíků vytyčení sekundární dilatace u výstupu č. 1. Kopané sondě brání vzrostlá zeleň (kořenový systém stromu).</p>	
		
<p>Zahájení kopané sondy – sejmutí drnu a uložení pro pozdější použití.</p>	<p>Kopaná sonda provedená na plnou hloubku, tj. po dosažení betonového krytu vrstvy HI na stropní konstrukci.</p>	
		
<p>Celková hloubka výkopu 78 cm.</p>	<p>Bezvadný stav ochranného krytu HI.</p>	<p>Zpětné zasypání sondy výkopkem a založení travním drnem.</p>

9.3 Jádrové vrty

<p>Sonda č. 1 – Provádění vertikálního vrtu v místě dilatace B.</p>	<p>Sonda č. 2 – Provádění horizontálního vrtu v místě dilatace B.</p>	
<p>Sonda č. 1 – Stav těsně po vyčerpání, kdy začíná natékat voda z prostoru dilatace (z heraklitové desky).</p>		
<p>Vzájemná pozice jádrových vrtů v místě dilatace B. Vlevo dole je vysrávka podlahy dilatace, odtržená od podkladu.</p>	<p>Zapravení otvoru po sondě č. 2.</p>	<p>Zapravení otvoru po sondě č. 1.</p>

9.4 Ručně sekané sondy



Sonda č. 3 – Průsaky vlhkosti ve stěnové dilataci a pod odstraněnou dlažbou. V horní části dodatečně instalovaný kameninový žlábek, který není dobře uložen v maltovém loži.



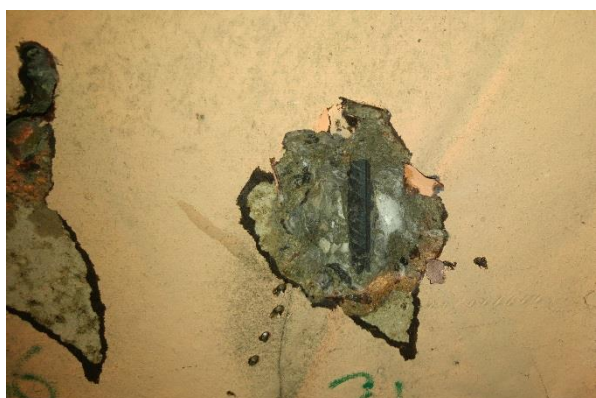
Sonda č. 3 – S narůstající hloubkou sondy nabývaly projevy zavlhnutí na intenzitě.



Pruty betonářské výztuže ØV24 (V25?).



Pruty betonářské výztuže ØV12 a Ø V24 (25?).



Prut betonářské výztuže ØV12.



Prut ØV12 napadený korozí.

9.5 Kamerová prohlídka kanalizace, průzkumný vrt



Kamerová prohlídka kanalizace v pásu zeleně v linii výstupu č. 3. Vlevo v popředí průzkumný vrt (?).



Robot s kamerou v kanalizační šachtě, betonové potrubí $\varnothing 300$ mm odvádí přečerpanou vodu z jímky do hlavního řadu.



Šachtice odvodnění nástupiště zastávky u výstupu č. 4 (směr Poruba). Odpadní potrubí je vyústěno do šachtice, která je situována v kolejišti tramvaje.



Šachta traťové kanalizace, která je samostatnou větví – v prostoru zastávky MHD není napojena na kanalizační řad.



V zeleném pásu v linii výstupu č. 3 je situován pažený vrt.



Hloubka vrtu je 4,03 m (dno vrtu – úroveň terénu). Ve vrtu se nevyskytuje voda.

9.6 Defekty u výstupu č. 5 (ochoz, Dilatace D)

	
<p>Výstup č. 5 a rozhraní staveb podchodu a FÚ. Strop podchodu navazuje na přístupový ochoz k hlavnímu vchodu FÚ.</p>	<p>Trhliny na cihelném zdivu sníženého parteru naznačují, že dochází k interakci dvou sousedních objektů – konstrukce podchodu a ochozu FÚ.</p>
	
<p>Zhlaví podpůrných cihelných sloupů a pohled ochozu vykazuje známky zatékání.</p>	<p>Odvodňovací svody ochozu jsou vyústěny na pochozí plochu sníženého parteru. Pata sloupu vykazuje degradaci od vztlínající vlhkosti a poškození mrazem.</p>
	
<p>Konstrukce ochozu není po své délce dilatována, což se projevilo vznikem trhlin v zábradelní zídce ochozu.</p>	<p>Patrně jeden z důsledků interakce konstrukce podchodu a nedilatované konstrukce ochozu – vzedmutá dlažba nášlapné vrstvy v místě dilatace D. Tato dilatace jako jediná vykazuje pronikání vody přes stropní konstrukci.</p>

10. Přílohy

1. Přílohová část
2. CD s podklady

11. Seznam použitých zkratk

(S), (J), (V), (Z)	Světové strany	OK	Ostravské komunikace, a.s.
Bpv	Výškový systém Balt po vyrovnání (Bpv = Jd -0,36 až -0,42 m)	OKD	Ostravsko-karvinské doly
DPO	Dopravní podnik Ostrava a.s.	PD	Projektová dokumentace
FÚ	Finanční úřad	PZD	Stropní deska prefabrikovaná (průmyslová výroba)
HI	Hydroizolační vrstva, hydroizolace	SPD	Stropní deska (staveništní prefabrikát)
HPV	Hladina podzemní vody	STP	Stavebně technický průzkum
IGP	Inženýrsko-geologický průzkum	TI	Technická infrastruktura - sítě
Jd	Jadranský výškový systém	TZ	Technická zpráva
MHD	Městská hromadná doprava	VO	Veřejné osvětlení
MoL	Mostní list	ŽB	Železobeton
ObÚ	Obvodní báňský úřad		

12. Seznam tabulek

Tabulka č. 1 – Skladby HI.....	6
Tabulka č. 2 – Celková skladba HI základové desky	6
Tabulka č. 3 – Detaily napojení vodorovná/svislá HI	7
Tabulka č. 4 – Detail D - dilatační spára v základové desce	8
Tabulka č. 5 – Detaily B, B', C, E, F – dilatační spáry v obvodových stěnách a stropě	8
Tabulka č. 6 – Seznam správců / distributorů TI sítí v dotčené lokalitě.....	11
Tabulka č. 7 – Výška nadloží nad podchodem – podélný profil	12
Tabulka č. 8 – Sonda č. 1 - skladba vrstev podlahy	15
Tabulka č. 9 – Sonda č. 1 - výnos z vrtu, ustálená hladina vody ve vrtu	16
Tabulka č. 10 – Sonda č. 2 – umístění sondy, detail vrtu	17
Tabulka č. 11 – Sonda č. 3.....	18
Tabulka č. 12 – Ruční sekaná sonda ve stropní desce.....	18
Tabulka č. 13 – Měření rovinatosti nášlapné vrstvy	19

13. Seznam obrázků

Obrázek č. 1 – Situace podchodu	4
Obrázek č. 2 – Geodetické zaměření - podélný řez	12
Obrázek č. 3 – Situace s izoliniemi součtových poklesů, Ostrava-Hrabůvka	13
Obrázek č. 4 – Rozmístění objektových dilatací, umístění kopané sondy	14
Obrázek č. 5 – Umístění sond	15

14. Seznam podkladů a literatury

1. Projektová dokumentace ‚Podchod u kina Družba‘, Stavoprojekt Ostrava s.p., 1988
2. KOLEKTIV AUTORŮ, *Documenta Geonica 2004*. 1. vydání. Akademie věd ČR, Ústav Geoniky – pobočka Brno . Brno, 2004. 115 s. ISBN 80-86407-03-9
3. Mapa, *Součtový pokles od 1961 – ukončení těžby*. Měř. 1:15 000. [cit. 04/2008], Mapový list č. D-30-29304. DIAMO, s.p. o.z. ODRA

Minova Bohemia s.r.o.

Lihovarská 1199/10 | 716 00 Ostrava-Radvanice | CZ

T: +420 596 232 801 | F: +420 596 232 994 | E: minova.cz@minovaglobal.com | www.minova.cz

