



Stavebně technický průzkum stropních desek parkoviště Kvanto, Uherský Brod

ODBORNÝ POSUDEK (STP_2214/LZ)

Zadavatel:

Město Uherský Brod
Masarykovo nám. 100
688 01 Uherský Brod

Zpracovatel:

STP Group, s.r.o.
Švabinského 1749/19
702 00 Ostrava 2

STP Group, s.r.o.
Švabinského 1749/19, 702 00 Ostrava
IČ: 07980191
DIČ: CZ07980191



Ing. Libor Židek

Květen 2022

Identifikační údaje

Objednatel: **Město Uherský Brod**
Masarykovo nám. 100
688 01 Uherský Brod

Zastoupený: Ing. Robertem Vráblíkem
vedoucím odboru oddělení investic

Oprávnění k podnikatelské činnosti:
IČ: 00291463
DIČ: CZ00291463

Zpracovatel: **STP Group, s.r.o.**
Švabinského 1749/19
702 00 Ostrava 2

Zastoupený: Ing. Liborem Žídkem
jednatel společnosti

Oprávnění k podnikatelské činnosti:
IČ: 07980191
DIČ: CZ707980191

Bankovní spojení: Česká spořitelna, a.s.
Číslo účtu: 5600358359/0800

Protokol zpracoval: Ing. Libor Žídek
Tel.: +420 608 700 780
E-mail: libor.zidek@stpgroup.cz

Obsah

1. Popis objektu parkoviště	4
2. Značení odběrných míst, vzorků a sond	5
3. Odběr a popis vzorků odebraných z betonových konstrukcí přes vozovkové souvrství	5
4. Stanovení pevnosti betonu v tlaku	13
5. Stanovení pevnosti betonu v tahu	15
6. Ověření stavu a polohy betonářské výztuže.....	17
7. Orientační chemické analýzy odebraných vzorků betonu	19
7.1. Popis reakce betonu s lihovým roztokem fenolftaleinu (FFT)	19
7.2. Popis reakce betonu s roztokem 10%- ní HCl	19
8. Hodnocení tloušťky ocelových prvků.....	20
9. Závěrečné hodnocení	21

Seznam tabulek

Tab. 1: Popis jádrových vývrtů odebraných z vozovkového souvrství parkoviště.....	6
Tab. 2: Popis jádrového vývrtu HL odebraného z roznášecí hlavice sloupu (v místě sondy SS3).....	11
Tab. 3: Přehled výšek stropních konstrukcí u jednotlivých jádrových vývrtů a hlavních vrstev navazujícího souvrství	12
Tab. 4: Pevnost betonu v tlaku na jádrových vývrtech – pochozí drátkobetonová vrstva.....	13
Tab. 5: Pevnost betonu v tlaku na jádrových vývrtech – stropní desky parkoviště.....	14
Tab. 6: Pevnost betonu v tlaku na jádrovém vývrtu – prefabrikovaná předpjatá hlavice sloupu	14
Tab. 7: Pevnost betonu v tahu – spodní líce stropních desek 1. NP i 2. NP parkoviště	15
Tab. 8: Pevnost betonu v tahu – spodní líc prefabrikovaných předpjatých hlavic sloupů.....	16
Tab. 9: Výstupy z provedených sekaných sond.....	17
Tab. 10: Výstupy z měření tloušťky kovových prvků sloupů parkoviště.....	20

Seznam příloh

Příloha č. 1: Protokol č. 070-061241 o zkoušce stanovení pevnosti betonu v tlaku na jádrových vývrtech z akce „Parkoviště Kvanto, Uherský Brod“, zpracovatel: TaZÚS Praha, s.p., zkušebna Ostrava	
Příloha č. 2A: Schéma a lokalizace zkušebních a odběrných míst – 1. NP	
Příloha č. 2B: Schéma a lokalizace zkušebních a odběrných míst – 2. NP	
Příloha č. 3: Fotodokumentace	
Příloha č. 4: Doporučení pro sanaci parkoviště Kvanto	

Na základě objednávek č. 310/22/2900 a 371/22/2900 od Města Uherský Brod, bylo dohodnuto provedení diagnostické prohlídky konstrukce parkoviště OD Kvanto. Rozsah diagnostiky zahrnoval vizuální prohlídku posuzovaných konstrukčních částí parkoviště, ověření skladby vozovkového souvrství, odběr jádrových vývrtů pro stanovení pevnosti betonu v tlaku, provedení odtrhových zkoušek, ověření stavu betonářské výztuže v kombinaci se stanovením hloubky degradace povrchových oblastí betonů.

Diagnostiku objektu parkoviště provedli pracovníci STP Group, s.r.o., dne 19.4.2022. Při odběru vzorků byli přítomni:

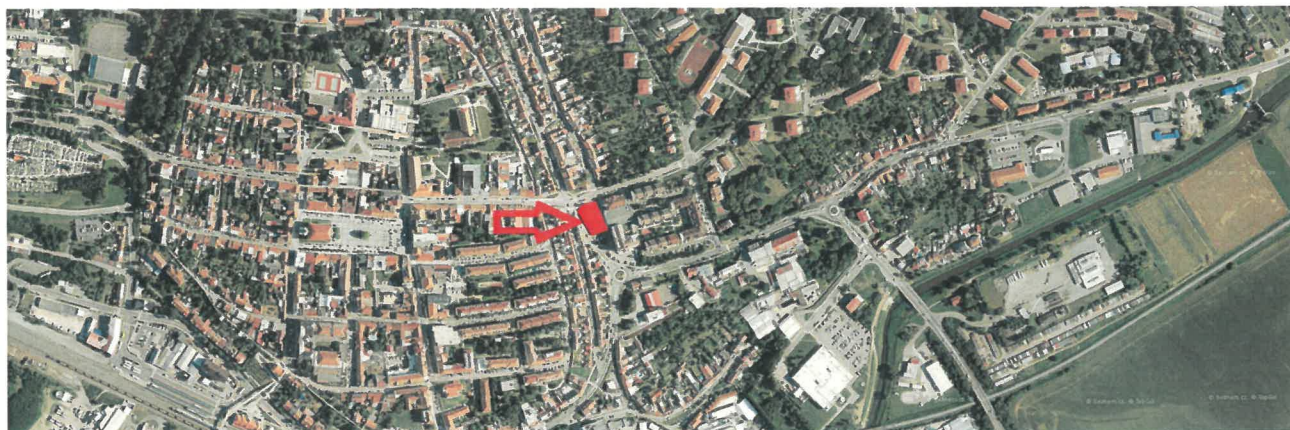
- za STP Group, s.r.o.:

Ing. Libor Žídek,

Ing. Ondřej Mitrenga,

Ing. Martin Šeděnka,

Dalibor Meca.



Obr. 1: Lokalizace parkoviště (GPS 49°1'29.287"N, 17°39'3.750"E)

1. Popis objektu parkoviště

Parkoviště je provedeno jako třípodlažní konstrukce s proměnlivými půdorysy jednotlivých podlaží. Na objektu již byla v minulosti provedena rekonstrukce, a to z důvodu zatékání vody přes stropní desky. Původní pojezdová plocha z drátkobetonu tak byla překryta vrstvou asfaltbetonu, který je již narušen trhlinami. Spodní líce stropních desek byly lokálně sanovány reprofilační maltou a celoplošně opatřeny ochranným nátěrem.

Sloupy tvoří ocelové trouby, které byly při výstavbě probetonovány. Při prohlídce objektu byly pozorovány rozdílné konstrukce sloupů umístěných ve střední a krajní části stropních desek. Vnitřní sloupy jsou provedeny s betonovými roznášecími hlavicemi o průměru cca 1800 mm. U středových sloupů byly pozorovány odlišnosti, a to v použití ocelového roznášecího plechu ve spodní části hlavice. Některé středové sloupy jsou provedeny s betonovými hlavicemi, ale bez použití roznášecího plechu. Krajní sloupy jsou provedeny bez betonových hlavic.

Tloušťka monolitických stropních desek je cca 240 mm. Na spodních lících stropních konstrukcí byly pozorovány podélné nebo smršťovací trhliny, většinou s průsaky agresivní vody. Největší průsaky agresivní vody byly pozorovány kolem odvodňovačů, které jsou umístěny u ocelobetonových sloupů. Trouby ocelových sloupů, jejich příložky a svary jsou narušeny povrchovou a laminární korozi.

2. Značení odběrných míst, vzorků a sond

Lokalizace odběru vzorků a provedených sond je schematicky zobrazena v příloze 2.

Použité značení:

- D1 až D8 jádrový vývrt odebrán přes vozovkové souvrství a ŽB monolitickou stropní desku,
- HL jádrový vývrt odebrán z konstrukce předpjaté hlavice sloupu parkoviště,
- O-1D až O-6D značení místa odtrhové zkoušky na spodním líci monolitické stropní desky parkoviště,
- O-1H až O-6H značení místa odtrhové zkoušky na spodním líci předpjaté hlavice sloupu parkoviště,
- SS1 až SS5 sekaná sonda (bez přímého rozlišení konstrukční části objektu parkoviště).

3. Odběr a popis vzorků odebraných z betonových konstrukcí přes vozovkové souvrství

Při vizuální prohlídce stropních desek parkoviště byla vybrána místa, určená k odběru jádrových vývrtů. Jádrové vývrty byly odebrány pomocí diamantových korunek o vnitřním průměru cca 50 a 75 mm a vrtné soupravy Hilti DD 350-CA s kotvením přímo v ověřované konstrukci. Jádrové vývrty nebyly provedeny přes celou výšku stropních desek, vrtání bylo přerušeno při kontaktu korunky se spodní výztuží stropní desky. Po vylomení vzorků, byly skutečně provedené výšky souvrství vodorovných konstrukcí parkoviště ověřeny v místech jádrových sond, kdy spodní část železobetonové desky byla dodatečně provrtána prodlouženým vrtákem o průměru 12 mm.

V místě sekané sondy SS3, kdy byl obnažen horní líc železobetonové stropní desky, byl v místě roznášecí prefabrikované hlavice sloupu odebrán jádrový vývrt (s označením HL) o vnitřním průměru 50 mm.

Po odběru jádrových vývrtů byla kvalita betonu hodnocena vizuálně, se zaměřením na parametry použitých materiálů a případné poruchy struktury betonu. Podrobný popis odebraných vzorků je uveden v tabulkách 1 a 2, kde jsou dále zaznamenány parametry betonářské výztuže a orientační hloubky karbonatace betonu. Přehled celkových výšek stropních desek a vozovkového souvrství, vč. konkrétních výšek stropních desek, drátkobetonu a asfaltobetonu je zaznamenán v tabulce 3. Místa po odebraných jádrových vývrtech byla vyplněna betonovou směsí s urychlovačem tuhnutí a zapravena sanační maltou MasterEmaco S 5300 (PCI Nanocret R3).

Tab. 1: Popis jádrových vývrtů odebraných z vozovkového souvrství parkoviště

Označení vzorku	Délka vývrtu/ díleč částí [mm]	Druh materiálu, popis	Směr výztuže v kci	Průměr výztuže [mm]	Druh výztuže	Krytí výztuže ¹⁾ [mm]	Druh koroz ²⁾	Oblast degradace betonu ³⁾
D1	0-43	Asfaltobeton.						
	43-48	Asfaltový pás – bez vložky (2 vrstvy).						
		Drátkobeton, cementový tmel šedé barvy, těžené kamenivo do velikosti 8 mm, vzduchové póry do velikosti 10 mm.						
	48-125	Pórovitá struktura cementové matrice. Ve struktuře betonu byly na stěnách vzduchových pórů a dutin identifikovány chloridy.						
	125-128	Asfaltový pás s výztužnou mřížkou.						
	128-348 (380)	Beton, cementový tmel šedé barvy, těžené kamenivo do velikosti 16 mm, vzduchové póry do velikosti 7 mm. Celková výška stropní desky je 252 mm, výška celého souvrství je pak 380 mm.	×	×	×	×	×	345-380 (35 mm)
D2	0-44	Asfaltobeton.						
	44-48	Asfaltový pás – bez vložky (2 vrstvy).						
	48-168	Drátkobeton, cementový tmel šedé barvy, těžené kamenivo do velikosti 16 mm, vzduchové póry do velikosti 5 mm (lokálně i vzduchové dutiny do velikosti 12 mm). Pórovitá struktura cementové matrice.						
	-	Fólie PVC (tl. 0,13 mm).						
	168-171	Asfaltový pás s výztužnou mřížkou.						
	171-366 (420)	Beton, cementový tmel šedé barvy, těžené kamenivo do velikosti 16 mm, vzduchové póry do velikosti 4 mm. Celková výška stropní desky je 249 mm, výška celého souvrství je pak 420 mm.	×	×	×	×	×	395-420 (25 mm)

D3	0-38	Asfaltobeton.	Vodorovná	8	Kari síť	226 (67)	BK	360-390 (30 mm)
	38-46	Asfaltový pás – bez vložky (3 vrstvy).						
	46-156	Drátkobeton, cementový tmel šedé barvy, těžené kamenivo do velikosti 8 mm (lokálně i zrna kameniva do velikosti 16 mm), vzduchové póry do velikosti 3 mm. Pórovitá struktura cementové matrice.						
	156-159	Asfaltový pás s výztužnou mřížkou.						
	159-349 (390)	Beton, cementový tmel šedé barvy, těžené kamenivo do velikosti 16 mm, vzduchové póry do velikosti 9 mm. V jádrovém vývrtu byla zachycena horní výztuž desky (kari síť) ve vzdálenosti 67 mm od horního líce desky. Celková výška stropní desky je 231 mm, výška celého souvrství je pak 390 mm.						
	0-42	Asfaltobeton.						
D4	42-47	Asfaltový pás – bez vložky (2 vrstvy).	×	×	×	×	×	354-390 (36 mm)
	47-135	Drátkobeton, cementový tmel šedé barvy, těžené kamenivo do velikosti 16 mm, vzduchové póry do velikosti 6 mm. Pórovitá struktura cementové matrice.						
	-	Fólie PVC (tl. 0,13 mm).						
	135-138	Asfaltový pás s výztužnou mřížkou.						
	-	Asfaltový penetrační nátěr.						
	138-363 (390)	Beton, cementový tmel šedé (místy i tmavě šedé) barvy, těžené kamenivo do velikosti 16 mm, vzduchové póry do velikosti 9 mm. Celková výška stropní desky je 252 mm, výška celého souvrství je pak 390 mm.						

D5	0-39	Asfaltobeton.						
	39-43	Asfaltový pás – bez vložky (2 vrstvy).						
	43-135	Drátkobeton, cementový tmel šedé barvy, těžené kamenivo do velikosti 8 mm, vzduchové póry do velikosti 3 mm. Pórovitá struktura cementové matrice.						
	135-141	Asfaltový pás s výztužnou mřížkou (2 vrstvy).						
	141-351 (395)	Beton, cementový tmel šedé barvy, těžené kamenivo do velikosti 16 mm, vzduchové póry do velikosti 8 mm. Celková výška stropní desky je 254 mm, výška celého souvrství je pak 395 mm.	×	×	×	×	×	355-395 (40 mm)
D6	0-41	Asfaltobeton.						
	41-45	Asfaltový pás – bez vložky (2 vrstvy).						
	45-128	Drátkobeton, cementový tmel šedé barvy, těžené kamenivo do velikosti 8 mm, vzduchové póry do velikosti 5 mm. Pórovitá struktura cementové matrice.						
	-	Fólie PVC (tl. 0,13 mm).						
	128-132	Asfaltový pás s výztužnou mřížkou (2 vrstvy).						
	132-317 (375)	Beton, cementový tmel šedé (místa i tmavě šedé) barvy, těžené kamenivo do velikosti 16 mm, vzduchové póry do velikosti 8 mm. V jádrovém vývrtu byla zachycena horní výztuž desky (kari síť) ve vzdálenosti 92 mm od horního líce desky. Celková výška stropní desky je 243 mm, výška celého souvrství je pak 375 mm.	Vodorovná	8	Kari síť	224 (92)	BK/PK	358-375 (17 mm)

D7	0-42	Asfaltobeton.	Vodorovná	8	Kari síť	350 (210)	BK	352-385 (33 mm)
	42-46	Asfaltový pás – bez vložky (2 vrstvy).						
	46-136	Drátkobeton, cementový tmel šedé barvy, těžené kamenivo do velikosti 16 mm, vzduchové póry do velikosti 3 mm. Pórovitá struktura cementové matrice.						
	-	Fólie PVC (tl. 0,13 mm).						
	136-140	Asfaltový pás s výztužnou mřížkou (2 vrstvy).						
	140-350 (385)	Beton, cementový tmel šedé barvy, těžené kamenivo do velikosti 16 mm, vzduchové póry do velikosti 6 mm. Výztuž byla zachycena ve spodní části vývrtnu, jedná se o vyztužení spodního líce desky, orientace prutů kari sítě je diagonální k osám sloupů. Předpokládané krytí výztuže od spodního líce desky je 24 mm.						
		Celková výška stropní desky je 245 mm, výška celého souvrství je pak 385 mm.						

D8	0-42	Asfaltobeton.					
	42-48	Asfaltový pás – bez vložky (2 vrstvy).					
	48-135	Drátkobeton, cementový tmel šedé barvy, těžené kamenivo do velikosti 8 mm (lokálně i zrna kameniva do velikosti 16 mm), vzduchové póry do velikosti 6 mm. Pórovitá struktura cementové matrice.					
	-	Fólie PVC (tl. 0,13 mm).					
	135-138	Asfaltový pás s výztužnou mřížkou (2 vrstvy).					
	138-343 (385)	Beton, cementový tmel šedé (místy i tmavě šedé) barvy, těžené kamenivo do velikosti 16 mm, vzduchové póry do velikosti 4 mm. V jádrovém vývrtu byla zachycena horní výztuž desky (kari síť) ve vzdálenosti 112 mm od horního líce desky. Ve spodní části vývrtu bylo pozorováno i vyztužení spodního líce desky, orientace prutů kari sítě je diagonální k osám sloupů. Předpokládané krytí výztuže od spodního líce desky je 27 mm. Celková výška stropní desky je 247 mm, výška celého souvrství je pak 385 mm.	Vodorovná	8	Kari síť	260 (122)	BK
			Vodorovná	8	Kari síť	343 (205)	BK
							341-385 (45 mm)

1) Pozice betonářské výztuže měřená od čela jádrového vývrtu (pozice betonářské výztuže měřená od čela konkrétní vrstvy).

2) BK – bez koroze, PK – povrchová koroze, LK – laminární koroze, (-20%) – procentuální korozní úbytek z původního průměru prutu betonářské výztuže.

3) Uvedené oblasti degradovaného betonu byly ověřovány pomocí orientačních chemických zkoušek, tj. reakcí betonu s lihovým roztokem (FFT) a roztokem 10%-ní HCl. Zkouška pomocí fenolftaleínu byla v uvedených oblastech bez barevné reakce, u HCl pak s bouřlivou reakcí. Postup zkoušek je uveden v kapitole 7.

Tab. 2: Popis jádrového vývrtu HL odebraného z roznášecí hlavice sloupu (v místě sondy SS3)

Označení vzorku	Délka vývrtu/ dílčí části [mm]	Druh materiálu, popis	Směr výztuže v kci	Průměr výztuže [mm]	Druh výztuže	Krytí výztuže ¹⁾ [mm]	Druh koroze ²⁾	Oblast degradace betonu ³⁾
HL	0-42	Asfaltobeton.						
	42-46	Asfaltový pás – bez vložky (2 vrstvy).						
	46-149	Drátkobeton.						
	149-153	Asfaltový pás s výztužnou mřížkou (2 vrstvy).		10	10 505	40	BK	
	153-192	<u>ŽB stropní deska nad hlavicí sloupu v tloušťce 39 mm.</u> Beton, cementový tmel šedé barvy, těžené kamenivo do velikosti 16 mm, vzduchové póry do velikosti 2 mm.	Vodorovná	2 × 8	10 216	241-254 (49-62)	BK	Neověřeno
	192-327 a více	<u>ŽB roznášecí hlavice sloupu v tloušťce >135 mm.</u> Beton, cementový tmel tmavě šedé barvy, těžené kamenivo do velikosti 16 mm, vzduchové póry do velikosti 6 mm.	2 × Šikmá					

1) Pozice betonářské výztuže měřená od čela jádrového vývrtu (pozice betonářské výztuže měřená od čela konkrétní vrstvy).

2) **BK** – bez koroze, **PK** – povrchová koroze, **LK** – laminární koroze, **(-20%)** – procentuální korozní úbytek z původního průměru prutu betonářské výztuže.

3) Uvedené oblasti degradovaného betonu byly ověřovány pomocí orientačních chemických zkoušek, tj. reakcí betonu s lihovým roztokem (FFT) a roztokem 10%-ní HCl. Zkouška pomocí fenolftaleinu byla v uvedených oblastech bez barevné reakce, u HCl pak s bouřlivou reakcí. Postup zkoušek je uveden v kapitole 7.

Tab. 3: Přehled výšek stropních konstrukcí u jednotlivých jádrových vývrtů a hlavních vrstev navazujícího souvrství

<i>Označení vzorku</i>	<i>D1</i>	<i>D2</i>	<i>D3</i>	<i>D4</i>	<i>D5</i>	<i>D6</i>	<i>D7</i>	<i>D8</i>
<i>Celková výška stropní desky vč. navazujícího souvrství [mm]</i>	380	420	390	390	395	375	385	385
<i>Výška vrstvy asfaltobetonu [mm]</i>	43	44	38	42	39	41	42	42
<i>Výška vrstvy drátkobetonu [mm]</i>	77	120	110	88	92	83	90	87
<i>Výška ŽB desky [mm]</i>	252	249	231	252	254	243	245	247

4. Stanovení pevnosti betonu v tlaku

Zkouška pevnosti betonu v tlaku byla provedena v souladu s ČSN EN 12504-1: 2021 (Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 1: Vývrty – odběr, vyšetřování a zkoušení v tlaku).

Z jádrových vývrťů byly vyřezány vzorky vhodné pro zkoušku stanovení pevnosti betonu v tlaku. Vzorky byly označeny shodným popisem jako jádrové vývrty. V případě delších jádrových vývrťů byly vzorky rozděleny na dílčí části, které byly označeny písmeny A a B (orientace – abecedně od povrchu kce). Vzorky byly upraveny na kamenické pile a následně zakončovány na horizontální brusce. Takto upravená zkušební tělesa byla ponechána v podmínkách laboratorního prostředí. Na ověření pevnosti betonu v tlaku byly vzorky převezeny do akreditované zkušební laboratoře č. 1018.3 (TaZÚS Praha, s.p., Centrální laboratoř – zkušebna Ostrava). Protokol z pevnostních zkoušek je uveden v příloze č. 1.

Stanovení pevností betonu v tlaku na zkušebních tělesech bylo provedeno v souladu s ČSN EN 12390-3: 2020 (Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles). Charakteristická pevnost betonu v tlaku byla stanovena dle kritérií shody ČSN EN 13791: 2020 (Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích). Přehledy výsledků pevnostních zkoušek jsou uvedeny v tabulkách 4 až 6.

Tab. 4: Pevnost betonu v tlaku na jádrových vývrtech – pochozí drátkobetonová vrstva

<i>Označení vzorku</i>	<i>Průměr vzorku [mm]</i>	<i>Výška vzorku po zakoncování [mm]</i>	<i>Štíhlostní poměr [-]</i>	<i>Pevnost betonu v tlaku [MPa]</i>
D2-DR	73,90	73,66	0,997	64,0
D3-DR	73,29	73,01	0,996	44,4
D5-DR	73,65	72,63	0,986	56,5
D7-DR	73,61	74,94	1,018	59,8

Statistické hodnocení pevnosti betonu v tlaku původní drátkobetonové vrstvy parkoviště bylo provedeno dle kritérií shody ČSN EN 13791: 2020 (Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích). Po vyloučení nejvíce odlehlého výsledku (44,4 MPa) je průměrná hodnota krychelné pevnosti betonu v tlaku 60,1 MPa, směrodatná odchylka je 3,76 MPa, součinitel k_n pro 3 vzorků je 3,37, nejnižší ověřená hodnota je pak 56,5 MPa. **Výsledná charakteristická (krychelná) pevnost betonu v tlaku původní drátkobetonové vrstvy parkoviště je 47,4 MPa, beton tak odpovídá pevnostní třídě C 35/45.**

Pozn.: Hodnota součinitele k_n pro 3 vzorky byla převzata z neplatné normy ČSN ISO 13822: 2005: Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí.

Tab. 5: Pevnost betonu v tlaku na jádrových vývrtech – stropní desky parkoviště

<i>Označení vzorku</i>	<i>Průměr vzorku [mm]</i>	<i>Výška vzorku po zakoncování [mm]</i>	<i>Štíhlostní poměr [-]</i>	<i>Pevnost betonu v tlaku [MPa]</i>
D1-A	73,58	71,99	0,978	38,4
D1-B	73,73	72,48	0,983	38,1
D2	73,84	74,01	1,002	42,0
D3	73,21	74,78	1,021	35,5
D4-A	73,72	73,39	0,996	39,9
D4-B	73,62	75,45	1,025	42,3
D5-A	73,66	74,21	1,007	55,0
D5-B	73,61	74,37	1,010	63,6
D6	73,78	73,78	1,000	52,1
D7-A	73,72	73,84	1,002	50,1
D7-B	73,56	72,75	0,989	50,1
D8	73,79	76,86	1,042	37,2

Statistické hodnocení pevnosti betonu v tlaku desky nosné konstrukce parkoviště bylo provedeno dle kritérií shody ČSN EN 13791: 2020 (Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích). Po vyloučení nejvíce odlehlého výsledku (63,6 MPa) je průměrná hodnota krychelné pevnosti betonu v tlaku 43,7 MPa, směrodatná odchylka je 6,84 MPa, součinitel k_n pro 11 vzorků je 1,895, nejnižší ověřená hodnota je pak 35,5 MPa. **Výsledná charakteristická (krychelná) pevnost betonu v tlaku desky nosné konstrukce parkoviště je 30,7 MPa, beton tak odpovídá pevnostní třídě C 25/30.**

Tab. 6: Pevnost betonu v tlaku na jádrovém vývrtnu – prefabrikovaná předpjatá hlavice sloupu

<i>Označení vzorku</i>	<i>Průměr vzorku [mm]</i>	<i>Výška vzorku po zakoncování [mm]</i>	<i>Štíhlostní poměr [-]</i>	<i>Pevnost betonu v tlaku [MPa]</i>
HL	51,35	58,15	1,132	70,8

Z prefabrikované hlavice byl odebrán pouze jeden jádrový vývrt o průměru cca 50 mm. S ohledem na velikost jednoho vývrtnu je nutné pevnost betonu v tlaku považovat pouze za orientační. Z pevnosti betonu prefabrikované předpjaté hlavice sloupu v tlaku lze odhadnout pevnostní třídu použitého betonu na C 50/60.

5. Stanovení pevnosti betonu v tahu

Kontrola pevnosti betonu v tahu byla provedena pomocí odtrhového přístroje COMTEST OP3C/3. Pevnost betonu v tahu byla kontrolována na spodních lících desek NK a prefabrikovaných předpjatých hlavic sloupů parkoviště. Povrch betonu zkušebních míst byl zabroušen úhlovou bruskou. Na připravená místa byly pomocí epoxidového lepidla nalepeny odtrhové kovové terče. Po vytvrzení lepidla byly odtrhové terče ořezány úhlovou bruskou, s hloubkou prořezu 10-15 mm. Měření pevnosti v tahu bylo provedeno s plynulým nárůstem přitěžování. Výsledné hodnoty pevnosti betonu v tahu byly vyjádřeny s přesností na 0,01 MPa. Při zkoušce bylo také hodnoceno místo a hloubka porušení. Výsledky odtrhových zkoušek jsou zpracovány v tabulkách 7 a 8. Lokalizace zkušebních míst jsou zobrazeny v příloze č. 2.

Tab. 7: Pevnost betonu v tahu – spodní líce stropních desek 1. NP i 2. NP parkoviště

<i>Označení zkušebního místa</i>	<i>Místo zkoušky</i>	<i>Pevnost betonu v tahu [MPa]</i>	<i>Hloubka zabroušení / odtržení [mm]</i>	<i>Místo odtržení</i>
O-1D	Spodní líc stropní desky 1. NP parkoviště	3,54	3 / 1-3	100% beton
O-2D	Spodní líc stropní desky 1. NP parkoviště	4,27	4 / 1-5	100% beton
O-3D	Spodní líc stropní desky 1. NP parkoviště	3,99	2 / 1-3	100% beton
O-4D	Spodní líc stropní desky 2. NP parkoviště	3,59	2 / 2-7	100% beton
O-5D	Spodní líc stropní desky 2. NP parkoviště	3,57	3 / 2-7	100% beton
O-6D	Spodní líc stropní desky 2. NP parkoviště	2,36	2 / 1-5	100% beton
Průměrná hodnota pevnosti betonu v tahu:				3,6 MPa
Minimální hodnot pevnosti betonu v tahu:				2,4 MPa

Tab. 8: Pevnost betonu v tahu – spodní líc prefabrikovaných předpjatých hlavic sloupů

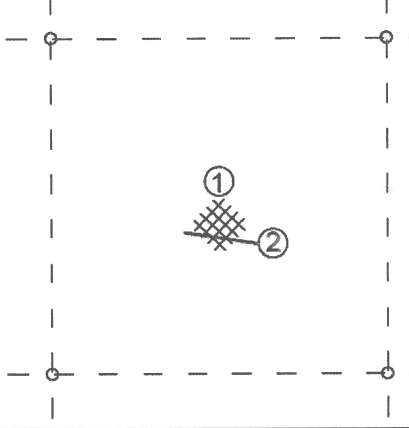
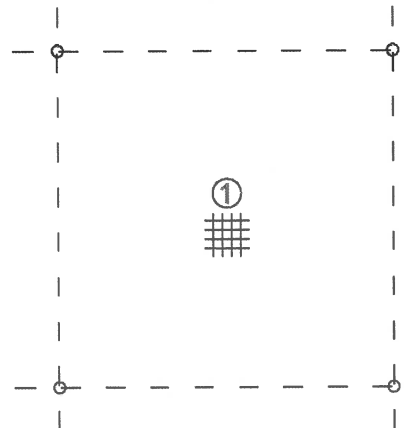
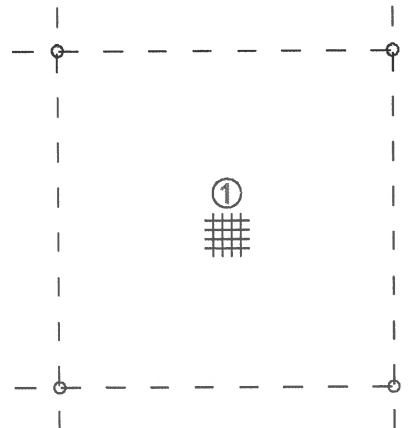
<i>Označení zkušebního místa</i>	<i>Místo zkoušky</i>	<i>Pevnost betonu v tahu [MPa]</i>	<i>Hloubka zabroušení / odtržení [mm]</i>	<i>Místo odtržení</i>
O-1H	Spodní líc prefabrikované hlavice sloupu v úrovni 1. NP	4,19	1 / 0-1	20% kontakt lepidlo/beton 80% beton
O-2H	Spodní líc prefabrikované hlavice sloupu v úrovni 1. NP	2,38	3 / 1-3	100% beton
O-3H	Spodní líc prefabrikované hlavice sloupu v úrovni 1. NP	3,69	2 / 1-5	100% beton
O-4H	Spodní líc prefabrikované hlavice sloupu v úrovni 2. NP	4,83	3 / 1-3	100% beton
O-5H	Spodní líc prefabrikované hlavice sloupu v úrovni 2. NP	3,29	2 / 0-1	20% kontakt lepidlo/beton 80% beton
O-6H	Spodní líc prefabrikované hlavice sloupu v úrovni 2. NP	2,96	2 / 1-3	100% beton
Průměrná hodnota pevnosti betonu v tahu:				3,6 MPa
Minimální hodnota pevnosti betonu v tahu:				2,4 MPa

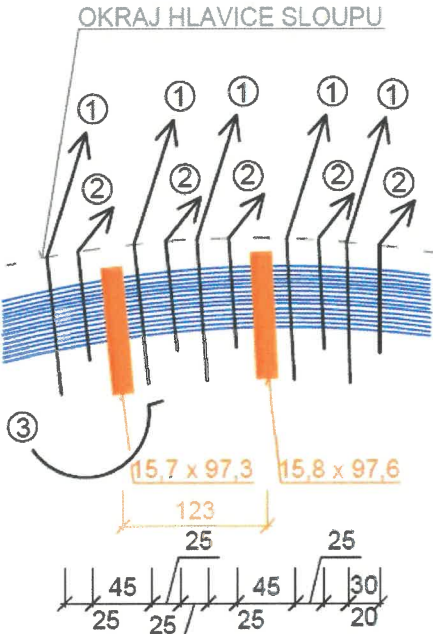
6. Ověření stavu a polohy betonářské výztuže

Poloha betonářské výztuže byla zjišťována nedestruktivně pomocí detektoru Profometer PM-650AI a následně pomocí sekaných sond SS1 až SS3. K ověření polohy a stavu výztuže bylo nutné mechanicky odstranit povrchovou část konstrukce, u sondy SS3 i vozovkové souvrství. Úhlovou bruskou byly vymezeny oblasti vybraných míst. V těchto místech byly pomocí kombinovaného kladiva provedeny sekané sondy, lokálně až do hloubky cca 55 mm.

Pomocí sekaných sond byly ověřeny pozice prutů, průměr a druh betonářské výztuže, druh jejího korozního napadení a hloubka karbonatace betonu. Zjištěné údaje jsou podrobně zaznamenány v tabulce 9. Lokalizace sekaných sond jsou zobrazeny v příloze č. 2. Parametry betonářské výztuže byly také ověřovány na odebraných jádrových vývrtech, tyto výstupy jsou uvedeny v tabulkách 1 a 2.

Tab. 9: Výstupy z provedených sekaných sond

Ozn. sondy	Schéma sekané sondy, fotodokumentace	Popis výztuže				
		Ozn. prutu ¹⁾	Ø [mm]	Druh výztuže	Krytí [mm]	Druh koroze výztuže ²⁾
SS1	<p><u>Spodní líc stropní desky nad 1. NP parkoviště (střední pole)</u></p> 	1-D	8	Kari	13	PK/LK (-10%)
		2-D	12	10 425	1	LK (-5%)
SS2	<p><u>Spodní líc stropní desky nad 1. NP parkoviště (krajní pole)</u></p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Spodní líc stropní desky 1. NP je ve středním poli vyztužený kari sítí 8/100/100 mm, která je umístěna diagonálně k osám sloupů. • V místě sondy byl povrch betonu částečně porušený, vlivem karbonatace betonu již lokálně dochází ke korozi výztuže a rozrušení krycí vrstvy. • Při výstavbě objektu byl prut č. 2 pravděpodobně použitý místo distanční lišty. • Hloubka karbonatace³⁾ betonu je 30-35 mm. 				
		1-D	8	Kari	11	PK/LK (-5%)
SS2	<p><u>Spodní líc stropní desky nad 1. NP parkoviště (krajní pole)</u></p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Spodní líc stropní desky 2. NP je v krajním poli vyztužený kari sítí 8/100/100 mm, která je umístěna rovnoběžně s osami sloupů. • V místě sondy byl povrch betonu částečně porušený, vlivem karbonatace betonu již lokálně dochází ke korozi výztuže a rozrušení krycí vrstvy. Příčinou lokální poruchy cementové matrice je pravděpodobně zatékání agresivní vody z horního povrchu desky přes smršťovací trhlinu. • Hloubka karbonatace³⁾ betonu je 20-28 mm. 				

SS3	<p><u>Horní povrch předpjaté hlavice po odkrytí vozovkového souvrství a části ŽB monolitické stropní desky</u></p> 	1-D	8	10 216	10-15	BK/PK
		2-D	8	10 216	10-15	BK/PK
		3-D	14	10 216	0	BK/PK
		<ul style="list-style-type: none"> Sonda SS3 byla provedena nad částí předpjaté hlavice, tzn. po odstranění vozovkového souvrství a cca 40 mm nadbetonované stropní desky. Předpokládaná výška betonové hlavice je 200 mm. Hodnoty krytí prutů výztuže jsou měřeny od horního povrchu roznášecí hlavice. Radiální pruty výztuže č. 1 u kraje hlavice přechází do úrovně horní výztuže monolitické stropní desky. Horní výztuž byla pozorována přibližně v 1/2 až 2/3 výšky desky. Radiální pruty výztuže č. 2 u kraje hlavice přechází do úrovně spodní výztuže monolitické stropní desky. Vyztužení předpjaté hlavice v tangenciálním směru je zajištěno svazkem předpínacích drátů. V horní části svazku bylo zjištěno 18 ks drátů o průměru 3 mm, výška svazku (v jeho krajní části) je cca 25 mm. Svazek předpínacích drátů (na obrázku vykreslené modře) byl umístěn v ocelových kotevních deskách o půdorysných rozměrech cca 15,7 mm / 97,3 mm (v oranžové barvě). Prut výztuže č. 3 je pouze manipulační oko, které bylo po montáži ohnuto na horní povrch hlavice. Hloubka karbonatce betonu nebyla ověřována. 				

¹⁾ D – destruktivně obnažený prut betonářské výztuže, N – nedestruktivní identifikace polohy betonářské výztuže.

²⁾ BK – bez koroze, PK – povrchová koroze, LK – laminární koroze, (-20%) – procentuální korozní úbytek z původního průměru prutu betonářské výztuže.

³⁾ Uvedená oblast degradovaného betonu byla ověřována pomocí reakce betonu s lihovým roztokem (FFT). Zkouška pomocí fenolftaleinu byla v uvedených oblastech bez barevné reakce. Postup zkoušek je uveden v kap. 7.

7. Orientační chemické analýzy odebraných vzorků betonu

Na odebraných vzorcích betonu byly posuzovány degradační změny ve struktuře betonu vlivem karbonatace. V této souvislosti byly provedeny následující orientační chemické zkoušky:

1. ověření acidobazické reakce povrchu betonových vzorků s lihovým roztokem fenolftaleinu – FFT (tj. orientační stanovení hodnoty pH povrchové vrstvy betonu),
2. ověření reakce betonových vzorků s roztokem zředěné HCl (tj. orientační identifikace přítomnosti druhotných Ca-karbonátů v cementovém tmelu).

7.1. Popis reakce betonu s lihovým roztokem fenolftaleinu (FFT)

Barevná reakce betonu byla zjišťována na lomových stěnách jádrových vývrtů (lícové části vzorků, které nebyly použity pro pevnostní zkoušky) a na stěnách sekaných sond pokapáním lihovým roztokem FFT. Fenolftalein je acidobazickým indikátorem, který mění v zásaditém prostředí svoji barvu do fialova (červenofialova). Tato změna barvy je na povrchu betonu viditelná při pH 9,5. Je však třeba upozornit, že FFT jako acidobazický indikátor informuje pouze o oblasti pH, tj. zda pH je pod nebo nad hranicí uvedené barevné změny. Proto lze FFT test považovat pouze za orientační, hodnotu pH nelze tímto způsobem přesně stanovit.

Intenzita výsledné barevné reakce povrchu betonu s FFT byla slovně hodnocena ve škále (směrem od nejintenzivnějšího zbarvení): *velmi zřetelné, intenzivní zbarvení – zřetelné zbarvení – slabě zřetelné zbarvení – nezřetelné zbarvení (bez barevné reakce)*.

7.2. Popis reakce betonu s roztokem 10%- ní HCl

Následně byla sledována reakce povrchu betonu se zředěnou kyselinou chlorovodíkovou (HCl), a to z důvodu případné orientační identifikace sekundárních karbonátů (kalcitů) v cementovém tmelu. Reakce byla zjišťována na lomové ploše rozlomené lícové části vývrtu.

Intenzita reakce betonu s HCl byla slovně hodnocena ve škále: *velmi silná (bouřlivá) reakce – silná reakce – střední reakce – slabá reakce – nezřetelná reakce (bez reakce)*.

Výsledky orientačních chemických zkoušek prokázaly u spodních líců ŽB monolitických stropních desek karbonataci betonu v rozmezí od 17 mm do 45 mm, průměrná hloubka degradace cementové matrice pak byla 31 mm.

8. Hodnocení tloušťky ocelových prvků

Tloušťky stěn ocelových sloupů a jeho roznášecích přílohek byly měřeny pomocí ultrazvukového přístroje Elcometer 204. Zkušební místa u ocelových prvků byla zabroušena pouze jednostranně (u vnějšího povrchu). Na kontaktní plochy zabroušených zkušebních míst byl, před přiložením ultrazvukové sondy, nanesen technický gel. Výstupem měření je záznam s nejmenší hodnotou tloušťky materiálu z cca 5 měření. Popis zkušebních míst odpovídá označení rastru sloupů dodaného půdorysu. Výstupy z měření tloušťky ocelového prvku jsou zaznamenány v tabulce 10.

Tab. 10: Výstupy z měření tloušťky kovových prvků sloupů parkoviště.

<i>Označení sloupu</i>	<i>Měřený prvek</i>	<i>Popis povrchu měřeného prvku</i>	<i>Tloušťka měřeného prvku [mm]</i>
3/E - 1. NP	Roznášecí deska pod předpjatou hlavicí	Nátěr, cementová stěrka, povrchová koroze	9,84
3/F - 1. NP	Trouba sloupu	Nátěr, povrchová až laminární koroze	6,25
3/F - 1. NP	Roznášecí deska pod předpjatou hlavicí	Roznášecí deska nebyla dohledána. Místo bylo prověřeno i částečným odstraněním betonu spodního líce hlavice – do hloubky cca 30 mm.	
4/C - 1. NP	Trouba sloupu	Laminární koroze	5,83
4/C - 1. NP	Roznášecí deska pod předpjatou hlavicí	Laminární koroze	9,43
4/D - 1. NP	Trouba sloupu	Laminární koroze	5,09
7/C - 2. NP	Trouba sloupu	Nátěr	5,83
7/C - 2. NP	Roznášecí deska pod předpjatou hlavicí	Laminární koroze	9,68
7/E - 2. NP	Trouba sloupu	Nátěr, povrchová až laminární koroze	6,68
7/E - 2. NP	Roznášecí deska pod předpjatou hlavicí	Laminární koroze	7,31

K ověření vyplnění sloupů betonem byla trouba sloupu 3/F provrtána vrtákem o průměru 6 mm. Vnitřní prostor trouby byl vybetonován.

9. Závěrečné hodnocení

Na základě provedeného stavebně technického průzkumu parkoviště Kvanto v Uherském Brodě, lze konstatovat:

Na objektu již byla v minulosti provedena rekonstrukce, a to z důvodu zatékání vody přes stropní desky parkoviště. Původní pojezdová plocha z drátkobetonu tak byla překryta vrstvou asfaltobetonu, který je narušen trhlinami. Spodní líce stropních desek byly lokálně sanovány reprofilační maltou a celoplošně opatřeny ochranným nátěrem.

Sloupy tvoří ocelové trouby, které byly při výstavbě probetonovány. Při prohlídce objektu byly pozorovány rozdílné konstrukce sloupů umístěných ve střední a krajní části stropních desek. Vnitřní sloupy jsou provedeny s betonovými předpjatými roznášecími hlavicemi o průměru cca 1800 mm. Konstrukční výška prefabrikované hlavice je pak cca 200 mm. U středových sloupů byly pozorovány odlišnosti, a to v použití ocelového roznášecího plechu ve spodní části hlavice. Při měření roznášecího prvku sloupu byla měřena tloušťka plechu do 10 mm. Některé středové sloupy jsou dále provedeny s betonovými hlavicemi, ale bez použití roznášecího plechu. Krajní sloupy jsou provedeny bez betonových hlavic.

Tloušťka monolitických stropních desek je cca 240 mm, nad roznášecími předpjatými hlavicemi sloupů pak pouze 40 mm. Na spodních lících stropních konstrukcí byly pozorovány smršťovací trhliny, většinou s průsaky agresivní vody. Přímé (rovné) trhliny byly pozorovány v místech volně ložených prutů výztuže, které měly fungovat jako distanční podložky pod kari síti. V současné době se tyto „distanční“ pruty podílí spíše na porušení spodních líců stropních desek, kdy fungují jako ocelové prvky s nízkým krytím a v kombinaci s přirozenou degradací betonu (karbonatace) dochází k odpryskům krycí vrstvy výztuže. Největší průsaky agresivní vody byly pozorovány kolem odvodňovačů, které jsou umístěny v přímé blízkosti některých ocelových sloupů. Trouby ocelových sloupů, jejich příložky a svary jsou pak narušeny povrchovou a laminární korozí.

U sledovaných konstrukčních částí parkoviště byla ověřena průměrná pevnost betonu v tlaku. Následně byla u těchto konstrukčních částí vypočítána **charakteristická pevnost betonu v tlaku**:

- drátkobetonová vrstva 60,1 MPa / **47,1 MPa**, to odpovídá betonu třídy C 35/45,
- nosné konstrukce stropních desek 43,7 MPa / **30,7 MPa**, to odpovídá betonu třídy C 25/30,
- předpjatá hlavice sloupu odhadovaná třída betonu je C 50/60.

Pozn.: U původní pojezdové vrstvy z drátkobetonu byla pevnostní třída materiálu ověřena pouze pro optimální návrh bouracích prací.

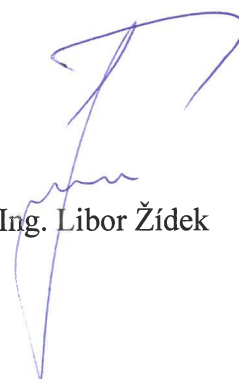
U konstrukčních částí stropních desek parkoviště byla také ověřována minimální / průměrná pevnost betonu v tahu:

- nosné konstrukce stropních desek 2,4 MPa / 3,6 MPa,
- předpjatá hlavice sloupů 2,4 MPa / 3,6 MPa,

Výsledky orientačních chemických zkoušek prokázaly u spodních líců ŽB monolitických stropních desek karbonataci betonu v rozmezí od 17 mm do 45 mm, průměrná hloubka degradace cementové matrice pak byla 31 mm. Tyto hodnoty degradace neodpovídají stáří objektu a použité pevnostní třídě betonu, z toho předpokládáme že kvalita cementové matrice byla částečně rozrušena již při výstavbě parkoviště, např. rozkmitáním výztuže (kari sítě) v částečně zavadlém betonu.

Objekt parkoviště doporučujeme staticky posoudit. Vzhledem k porušení pojezdových ploch drátkobetonu i asfaltobetonu, nefunkčním hydroizolačním vrstvám a odvodňovačům, doporučujeme vozovkové souvrství zcela odstranit. Následně je nutné provést sanaci ocelových sloupů a betonů stropních desek, osazení odvodňovačů se zajištěním proti jejich posunu a vytvoření nového vozovkového souvrství. Současně doporučujeme zvážit použití odtokových žlabů místo klasických odvodňovačů.

V Ostravě dne 17.5.2022



Ing. Libor Žídek



TECHNICKÝ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV STAVEBNÍ PRAHA, s.p.
Technical and Test Institute for Construction Prague

Akreditovaná zkušební laboratoř, Autorizovaná osoba, Notifikovaná osoba, Oznámený subjekt, Subjekt pro technické posuzování, Certifikační orgán, Inspekční orgán / Accredited Testing Laboratory, Authorised Body, Notified Body, Technical Assessment Body, Certification Body, Inspection Body.



Centrální laboratoř - zkušebna Ostrava

U Studia 14, 700 30 Ostrava – Zábřeh, Česká republika
tel.: +420 595 707 200, +420 595 707 242, e-mail: zamecnikova@tzus.cz, www.tzus.eu

zkušební laboratoř č. 1018.3
akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

PROTOKOL

č. 070-061241

**o zkoušce stanovení pevnosti betonu v tlaku na jádrových vývrtech z akce
„Parkoviště Kvanto, Uherský Brod“**

Výrobce: **STP Group, s.r.o.**
Adresa: **Švabinského 1749/19
702 00 Ostrava**
IČO: **07980191**
Výrobce: **STP Group, s.r.o.**
Adresa: **Švabinského 1749/19
702 00 Ostrava**

Zkušební vzorek: **VZ070220226**

Zakázka: **Z070220028**

Počet stran protokolu včetně strany titulní: **3**

Počet stran příloh: **-**

Vypracoval:


Ing. Bohdan Sousedík
zkušební technik – specialista

Schválil:


Ing. Bohdana Zámečníková
vedoucí zkušebny

Výtisk č.: **1**
Počet výtisků: **3**



Ostrava, dne 11. 05. 2022

razítko zkušební laboratoře č. 1018.3

Prohlášení: 1) Výsledky zkoušek v tomto protokolu uvedené se vztahují pouze ke zkoušenému předmětu a nenahrazují jiné dokumenty
2) Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.
3) Laboratoř neodpovídá za výsledek, pokud by mohl být ovlivněn informací poskytnutou objednavatelem (v protokolu označená *).

Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p., Centrální laboratoř

Nemanická 441, 370 10 České Budějovice

Bankovní spojení: Komerční banka, Praha 1

Zapsáno v obchodním rejstříku u Městského soudu v Praze, oddíl ALX, vložka 711, IČO: 00015679, DIČ: CZ00015679

tel.: +420 387 023 211

č. účtu: 1501-931/0100

www.tzus.eu

e-mail: pilarova@tzus.cz

1. Údaje o vzorku

Číslo vzorku: VZ070220226
Vzorek: Betonové jádrové vývrtky o průměrech cca 75 a 50 mm
Objednávka: O-220101
Datum odběru: 19. 04. 2022*
Místo odběru: Parkoviště Kvanto, Uherský Brod*
Metoda odběru: *Neuvedeno*

* Informace byla poskytnuta výrobcem.

Údaje o podmínkách při odběru, příp. plán a postup odběru, jméno pracovníka provádějícího odběr jsou uvedeny v zápisu o odběru vzorků, který je uložen ve zkušebně.

Výsledky zkoušek se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

2. Zkušební metody

Identifikace zkušební metody		Název zkušební metody
ČSN EN 12390-3	Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles	Stanovení pevnosti v tlaku zkušebních těles
ČSN EN 12390-7	Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu	Stanovení objemové hmotnosti ztvrdlého betonu

Doplnění, odchylky nebo vyloučení z normového postupu nebo použití nenormových metod: nebyly uplatněny.

3. Výsledky zkoušek

Zkoušky byly provedeny dne: 25. 04. 2022
Místo provedení zkoušek: Laboratoře zkušebny Ostrava
Zkoušky vykonali: Ing. Bohdan Sousedík

Údaje o podmínkách při provádění zkoušky a o použitém zkušebním zařízení jsou uvedeny v záznamech o zkoušce. Použité přístroje a měřidla jsou ověřovány a kalibrovány podle platného plánu zkušebny Ostrava.

3.1 Stanovení pevnosti betonu v tlaku dle ČSN EN 12390-3 a objemové hmotnosti betonu dle ČSN EN 12390-7

Označení vzorku v laboratoři	Označení vzorku při odběru	Průměr vzorku	Výška vzorku	Hmotnost vzorku	Objemová hmotnost	Tlačná síla	Pevnost v tlaku (na vývrtu)
		mm	mm	g	kg·m ⁻³	kN	MPa
1	D2-DR	73,90	73,66	721	2280	274,69	64,0
2	D3-DR	73,29	73,01	685	2220	187,30	44,4
3	D5-DR	73,65	72,63	716	2310	240,69	56,5
4	D7-DR	73,61	74,94	740	2320	254,53	59,8
5	HL	51,35	58,15	276	2290	136,20	65,8

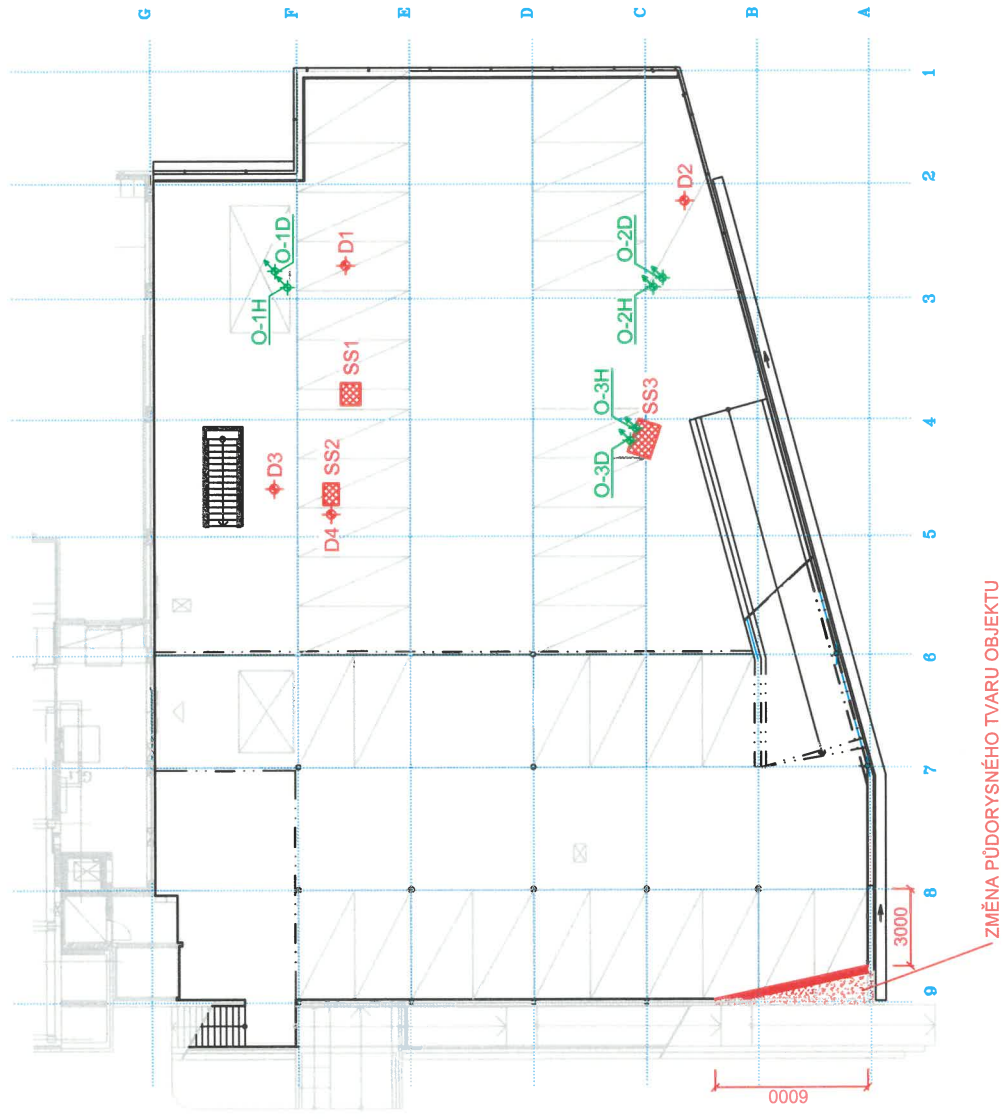


Označení vzorku v laboratoři	Označení vzorku při odběru	Průměr vzorku	Výška vzorku	Hmotnost vzorku	Objemová hmotnost	Tlačná síla	Pevnost v tlaku (na vývrtu)
		mm	mm	g	kg·m ⁻³	kN	MPa
6	D1-A	73,58	71,99	677	2210	163,19	38,4
7	D1-B	73,73	72,48	692	2240	162,58	38,1
8	D2	73,84	74,01	709	2240	180,03	42,0
9	D3	73,21	74,78	709	2250	149,23	35,5
10	D4-A	73,72	73,39	706	2250	170,33	39,9
11	D4-B	73,62	75,45	722	2250	179,86	42,3
12	D5-A	73,66	74,21	721	2280	234,54	55,0
13	D5-B	73,61	74,37	720	2270	270,53	63,6
14	D6	73,78	73,78	708	2240	222,84	52,1
15	D7-A	73,72	73,84	707	2240	213,94	50,1
16	D7-B	73,56	72,75	704	2280	213,04	50,1
17	D8	73,79	76,86	743	2260	159,27	37,2

KONEC PROTOKOLU

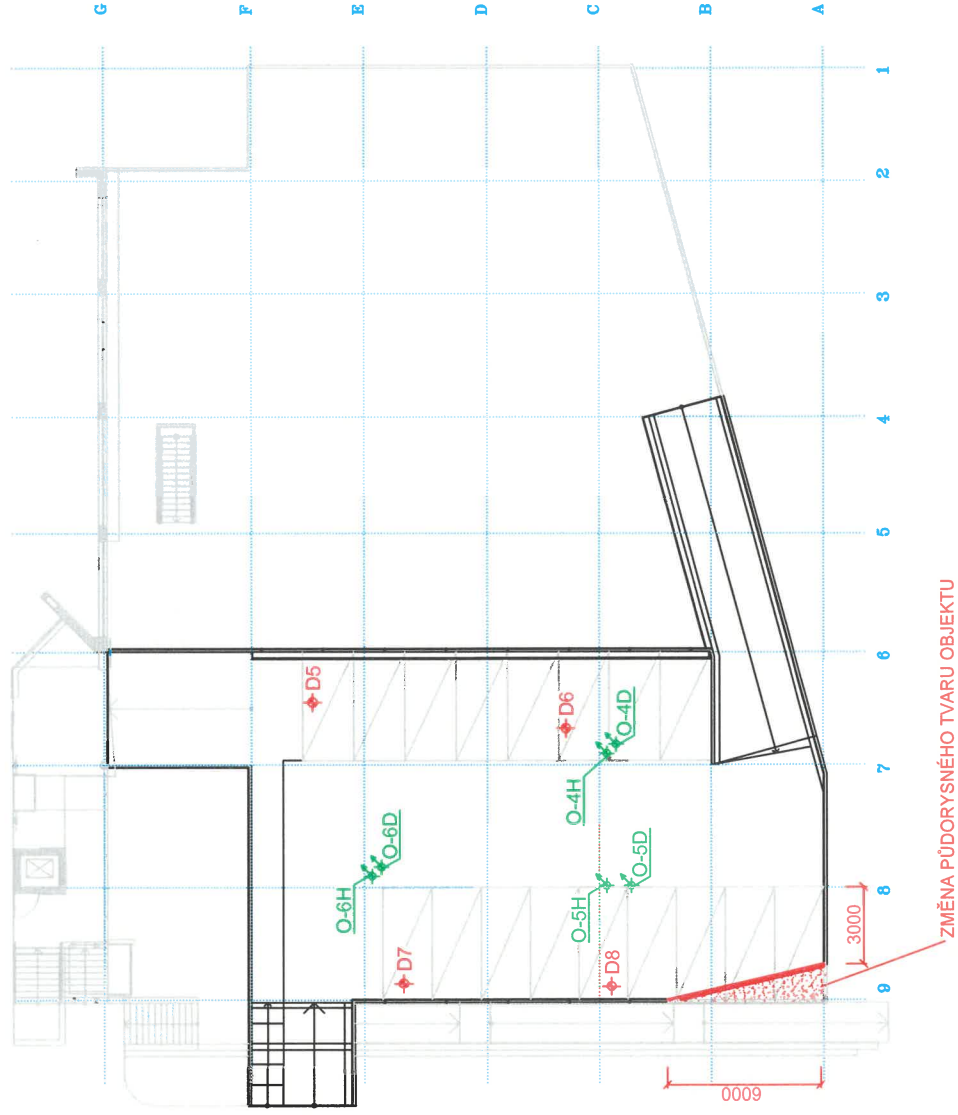


PŘÍLOHA Č. 2A: SCHÉMA A LOKALIZACE ZKUŠEBNÍCH A ODBĚRNÝCH MÍST – 1. NP



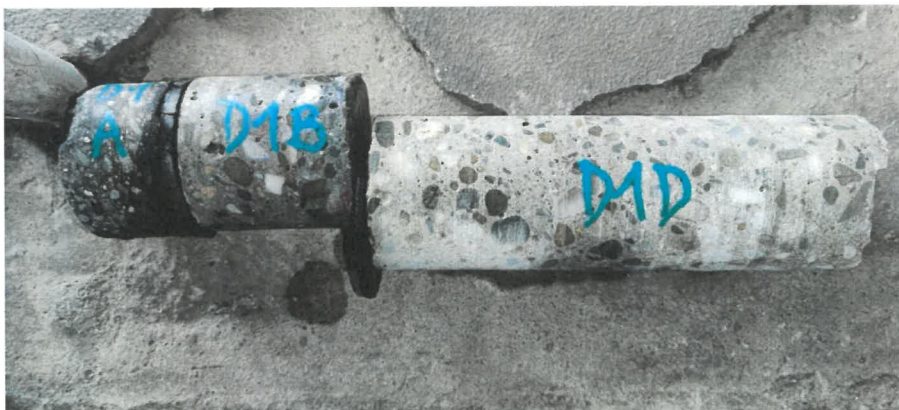
- ✂ ODRTRHOVÁ ZKOUŠKA NA SPODNÍM LÍCI STROPNÍ KONSTRUKCE PARKOVIŠTĚ
- ✂ JÁDROVÝ VÝVRT VE STROPNÍ KONSTRUKCI PŘES VOZOVKOVÉ SOUVRSTVÍ PARKOVIŠTĚ
- ✂ SEKANÁ SONDA VE STROPNÍ KONSTRUKCI PARKOVIŠTĚ (BEZ ROZLIŠENÍ SPODNÍHO NEBO HORNÍHO POVRCHU DESKY)

PŘÍLOHA Č. 2B: SCHÉMA A LOKALIZACE ZKUŠEBNÍCH A ODBĚRNÝCH MÍST – 2. NP



- 🌿 ODTŘHOVÁ ZKOUŠKA NA SPODNÍM LÍCI STROPNÍ KONSTRUKCE PARKOVIŠTĚ
- 🔴 JÁDROVÝ VYVRT VE STROPNÍ KONSTRUKCI PŘES VOZOVKOVÉ SOUVRSTVÍ PARKOVIŠTĚ

Příloha č. 3: Fotodokumentace



Obr. 1: Pohled na jádrový vývrt D1, který byl odebrán přes vozovkové souvrství parkoviště 2. NP.



Obr. 2: Pohled do sondy po odběru jádrového vývrtu D1, který byl odebrán přes vozovkové souvrství parkoviště 2. NP.



Obr. 3: Pohled na jádrový vývrt D2, který byl odebrán přes vozovkové souvrství parkoviště 2. NP.



Obr. 4: Pohled do sondy po odběru jádrového vývrtu D2, který byl odebrán přes vozovkové souvrství parkoviště 2. NP.



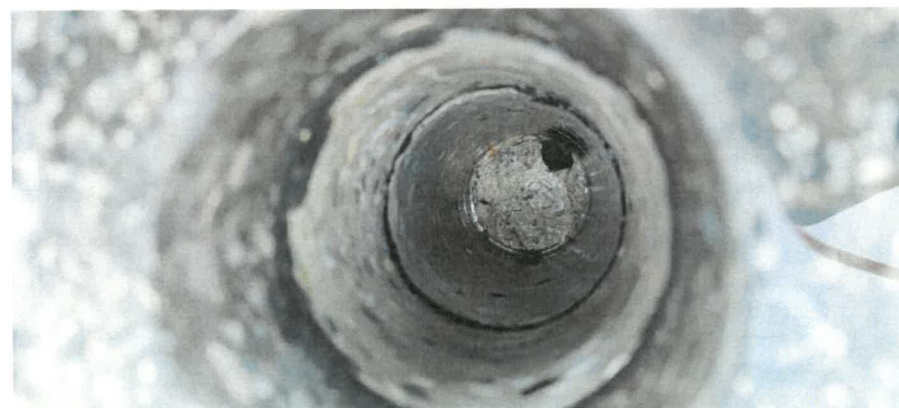
Obr. 5: Pohled na jádrový vývrt D3, který byl odebrán přes vozovkové souvrství parkoviště 2. NP.



Obr. 6: Pohled do sondy po odběru jádrového vývrtu D3, který byl odebrán přes vozovkové souvrství parkoviště 2. NP.



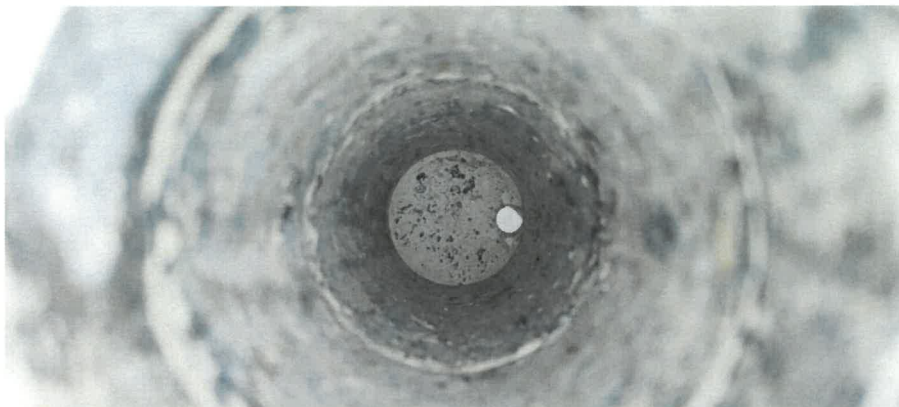
Obr. 7: Pohled na jádrový vývrt D4, který byl odebrán přes vozovkové souvrství parkoviště 2. NP.



Obr. 8: Pohled do sondy po odběru jádrového vývrtu D4, který byl odebrán přes vozovkové souvrství parkoviště 2. NP.



Obr. 9: Pohled na jádrový vývrt D5, který byl odebrán přes vozovkové souvrství parkoviště 3. NP.



Obr. 10: Pohled do sondy po odběru jádrového vývrtu D5, který byl odebrán přes vozovkové souvrství parkoviště 3. NP.



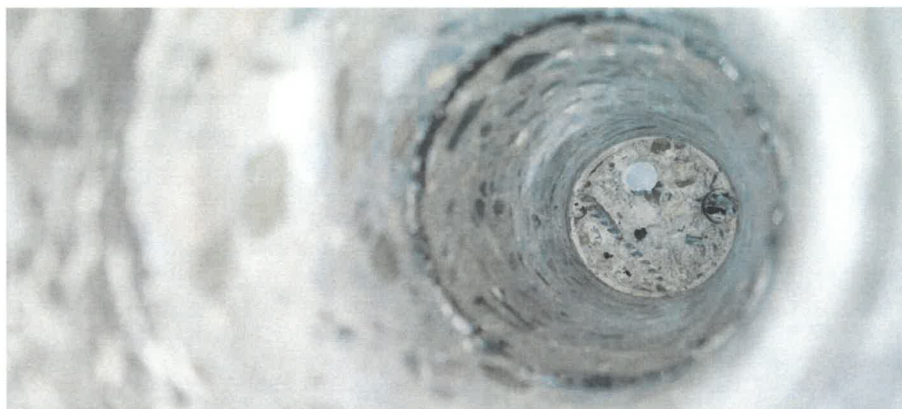
Obr. 11: Pohled na jádrový vývrt D7, který byl odebrán přes vozovkové souvrství parkoviště 3. NP.



Obr. 12: Pohled do sondy po odběru jádrového vývrtu D7, který byl odebrán přes vozovkové souvrství parkoviště 3. NP.



Obr. 13: Pohled na jádrový vývrt D8, který byl odebrán přes vozovkové souvrství parkoviště 3. NP.



Obr. 14: Pohled do sondy po odběru jádrového vývrtu D8, který byl odebrán přes vozovkové souvrství parkoviště 3. NP.



Obr. 15: Sekaná sonda SS2 ve spodním líci stropní desky parkoviště v úrovni 1. NP.



Obr. 16: Sekaná sonda SS3 přes vozovkové souvrství parkoviště 2. NP. Z povrchu vozovky je odstraněná vrstva asfaltobetonu. V obnažené vrstvě drátkobetonu je viditelný prořez smršťovací spáry – zdroj zatékání vody do stropní konstrukce parkoviště.



Obr. 17: Sekaná sonda SS3 přes vozovkové souvrství parkoviště 2. NP.
Z povrchu vozovky je odstraněná vrstva asfaltobetonu a drátkobetonu. Na obnaženém povrchu nosné konstrukce stropní desky byly nedestruktivně lokalizovány pruty výztuže.



Obr. 18: Sekaná sonda SS3 u horního povrchu roznášecí hlavice sloupu stropní konstrukce.
Sonda byla provedena po odbourání vozovkového souvrství parkoviště 2. NP.



Obr. 19: Detail sekané sondy SS3 u horního povrchu roznášecí hlavice sloupu stropní konstrukce.
Mezi pruty „měkké“ výztuže jsou kotevní desky, do kterých je opřený svazek předpínacích drátů.



Obr. 20: Pohled na zkušební místo O-2H – odtrhová zkouška na spodním líci roznášecí hlavice sloupu (po odstranění sanačního souvrství).



Obr. 21: Pohled na zkušební místo O-2D – odtrhová zkouška na spodním líci stropní desky 1.NP.



Obr. 22: Pohled na zkušební místo O-6H – odtrhová zkouška na spodním líci roznášecí hlavice sloupu (po odstranění sanačního souvrství),



Obr. 23: Pohled na zkušební místo O-6D – odtrhová zkouška na spodním líci stropní desky 1.NP.



Obr. 24: Poškození roznášecí desky a trouby sloupu pod roznášecí hlavicí korozí, která je způsobená zatékáním agresivní vody kolem poškozeného odvodňovače.



Obr. 25: Zkušební místo 4/C-1. NP – měření tloušťky ocelové trouby sloupu – 5,83 mm.



Obr. 26: Zkušební místo 4/D-1. NP – měření tloušťky ocelové trouby sloupu – 5,09 mm.



Obr. 27: Zkušební místo 3/E-1. NP – měření tloušťky roznášecí desky pod předpjatou hlavicí sloupu – 9,84 mm.



Obr. 28: Zkušební místo 4/C-1. NP – měření tloušťky roznášecí desky pod předpjatou hlavicí sloupu – 9,43 mm.



Obr. 29: Detail zkušebního místa 3/E-1. NP – měření tloušťky roznášecí desky pod předpjatou hlavici sloupu– 9,84 mm.



Obr. 30: Pohled na jádrové vývrty D1 až D8, které byly odebrány přes vozkovou souvrstí 2. NP a 3.NP parkoviště.



Obr. 31: Pohled na jádrový vývrt HL, který byl odebrán z roznášecí předpjaté hlavice vnitřního sloupu parkoviště (v místě sondy SS3).

Příloha č. 4:

Doporučení pro sanaci parkoviště Kvanto v Uherském Brodě

Objekt parkoviště doporučujeme staticky posoudit. Vzhledem k porušení pojezdových ploch (drátkobetonu i asfaltobetonu, nefunkčním hydroizolačním vrstvám a odvodňovačům), doporučujeme vozovkové souvrství zcela odstranit. Následně je nutné provést sanaci ocelových sloupů a betonů stropních desek, osazení odvodňovačů se zajištěním proti jejich posunu a vytvoření nového vozovkového souvrství. Současně doporučujeme zvážit použití odtokových žlabů místo klasických odvodňovačů.

Doporučení pro sanaci trhlin v nosných konstrukcích stropních desek:

1. Před sanací trhlin ve stropních deskách je nutné mechanicky odstranit vrstvy vozovkového souvrství (asfaltobeton, asfaltové pásy (horní vrstva), drátkobeton, asfaltové pásy (spodní vrstva)). Obnažený beton stropních desek je nutné dočistit pomocí odfrézování jejich povrchových částí (cca do hloubky 5 mm). Opatrně nad prefabrikovanými hlavicemi, kde má beton tloušťku pouze 40 mm. Zde doporučujeme provést zkoušku přídržnosti tenké vrstvy betonu k podkladu (akustickou trasovací metodou). Pokud beton nebude odskočený od hlavice, doporučujeme jeho povrch přebrousit nebo použít frézu s menší šířkou záběru. V případě odtržených ploch betonu je nutné respektovat rozhodnutí statika, ale pokud by došlo k jejich odstranění doporučujeme chybějící plochy nahradit sanační maltou třídy R3.
2. Očištění povrchu betonu tlakovou vodou (tlak do 150 bar). Následně je nezbytné z povrchu odstranit stojící vodu.
3. Provést pasport trhlin, vč. vyznačení trhlin na spodních i horních plochách desek.
4. Pokud trhliny prochází celou tloušťkou stropní konstrukce je nutné je u spodního líce konstrukce uzavřít.
5. Podle šířek trhlin provést jejich injektáž (gravitační – zalitím z horních líců konstrukcí, nebo tlakovou – z obou líců desek, příp. jejich kombinací). Vhodným materiálem je např. PCI Apogel F.

Doporučení pro sanaci spodních líců stropních konstrukcí parkoviště (desek a ramp):

1. Před zahájením sanací spodních líců stropních konstrukcí je nutné celoplošně očistit a tzv. „otevřít strukturu betonu“. K „otevření struktury betonu“ vysokotlakým vodním paprskem, předpokládáme tlak vodního paprsku do 2500 bar. Předpokladem přípravy povrchu je odstranění 2-5 mm betonu.

2. V případě zjištění odtržených nebo uvolněných částí betonu (např. odprysků krycí vrstvy betonářské výztuže, šterkových hnízd...) je nutné tyto plochy šetrně mechanicky odstranit.
3. Kvalitu podkladu je nutné ověřit pomocí odtrhových zkoušek – stanovení pevnosti v tahu povrchových vrstev betonu (pro jednotlivé zkoušky $>1,5$ MPa). Odtrhové zkoušky na podkladním povrchu je nutné provádět s ořezy odtrhových terčů.
4. Obnaženou a korodující výztuž je nutné očistit např. pískováním. Otryskání výztuže je nutné provádět min. na stupeň Sa2 (dle ČSN ISO 8501-1), tzn. odstranění viditelně nepřilnavých okují, rzi a jiných nečistot. Optimální stupeň očištění výztuže je běžně Sa2^{1/2}.
5. Nanesení ochranného nátěru na očištěné pruty betonářské výztuže. Vhodným materiálem je např. MasterEmaco P 5000 AP (dříve PCI Nanocret AP).
6. Očištění povrchu betonu je nutné provést tlakovou vodou (tlak do 150 bar).
7. Pro spodní líce stropních desek je uvažováno s celoplošnou aplikací reprofilační malty, ve vrstvě 6-8 mm. Pro reprofilaci povrchu doporučujeme použít sanační stěrku R3, která bude strojně aplikována v jedné vrstvě. Vhodným materiálem je např. MasterEmaco S 5800 Duo. Průměrná hodnota pro zkoušku stanovení přídržnosti sanační malty je pro jednotlivé zkoušky $>1,5$ MPa. Odtrhové zkoušky je nutné provádět s prořezem až do podkladního materiálu – zkušební terč musí být ořezán přes celou tloušťku kontrolované vrstvy + min. dalších 10 mm v podkladním materiálu.
8. Následně doporučujeme provést aplikace migrujícího inhibitoru koroze, na bázi silanů. Vhodným materiálem je např. MasterProtect 8500 CI.
9. Spodní líce stropních konstrukcí a ramp je nutné uzavřít ochranným nátěrem. S ohledem na výskyt trhlin je vhodné zvolit nátěr, který je schopný překlenout i úzké trhliny. Vhodným materiálem je např. MasterProtect 330 EL. Přípustná hodnota pro ověření přídržnosti ochranné stěrky/nátěru je $>0,8$ MPa.

Doporučení pro sanaci horních líců stropních konstrukcí parkoviště (desek a ramp):

1. Po odstranění vozovkového souvrství a odfrézování horních povrchů desek parkoviště je možné povrch reprofilovat sanační maltou třídy R3. Dle použitého druhu frézy a rozsahu porušení povrchu se bude jednat o lokální nebo plošnou reprofilaci. Před nanesením sanační malty je nutné povrch betonu očistit tlakovou vodou. Reprofilovanou vrstvu je nutné chránit před účinky vnějšího prostředí.

Tato doporučení pro sanaci objektu parkoviště nenahrazují projekt sanace. Při návrhu sanačního řešení doporučujeme vycházet z parametrů uvedených v ČSN EN 1504, v technických listech dodavatele sanačních materiálů nebo v TP SSBK III. V textu jsou uvedeny i hodnoty, které

neodpovídají výše uvedeným podkladům (ČSN..., TP..., TL), jedná se však o min. přípustné hodnoty odtrhových zkoušek, které lze v rámci kontroly sanace akceptovat. Uvedené materiály nejsou závazné, představují pouze příklad uceleného technického řešení od jednoho výrobce stavební chemie. Zvolená technologie sanace betonové konstrukce může být odlišná od tohoto doporučení, záleží především na zkušenostech projektanta se sanacemi obdobných staveb. V případě záměny stavebních materiálů, doporučujeme použít ověřená systémová řešení jednoho výrobce.

K ověření kvality prací doporučujeme u jednotlivých kroků sanace provádět referenční plochy, u kterých bude aplikovaná technologie zcela totožná s realizační.

Při realizaci sanace je nutné vyloučit kondenzaci vody na povrchu konstrukcí. Výpočet rosného bodu závisí na teplotě prostředí, povrchu konstrukce a relativní vlhkosti vzduchu.