

## Zpráva o provedení stavebně technického průzkumu betonových podlah ve výrobní hale na pile v Olomučanech

**Objednatel:** ŠLP Křtiny MENDELU  
Křtiny 175  
679 05 Křtiny

**Zhotovitel:** Průzkumy staveb s.r.o.  
Lísky 1000/44  
624 00 Brno

### Úvod

Na základě požadavků objednatele byl proveden stavebně technický průzkum (dále jen STP) vybraných konstrukcí za účelem získání podkladů pro statické posouzení z důvodu plánované změny technologie výroby.

Předmětem STP byla betonová podlaha v 1.NP. Byla zjišťována skladba podlahy včetně pevnosti betonu nosné horní vrstvy. Dále byla provedena fotodokumentace provedených sond.

V době provádění tohoto STP byl objekt plně využíván, tomu musel být přizpůsoben výběr a způsob provádění zkušebních míst.

### Podklady

- [1] nabídka prací zaslaná e-mailem 28.06.2022
- [2] objednávka prací zaslaná e-mailem dne 29.06.2022
- [3] ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí
- [4] ČSN 73 0038 Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí - Doplnující ustanovení
- [5] ČSN EN 13791 Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích
- [6] Zpráva č.2022/0709, Zkoušky vlastností vývrtů z betonu, Olomučany, pila, zpracovatel Ing. Jiří Habarta, Pellicova 5d, 602 00 Brno, červenec 2022
- [7] místní šetření konané 13.07.2022

### Pevnost betonu

Pro zkoušky pevnosti betonu v tlaku v lisu byly provedeny jádrové vývrty. Celkem byly odebrány tři zkušební tělesa jmenovitého průměru 100 mm (dále označených jako **P1 - P3**). Jejich umístění viz výkresová dokumentace.

Vývrty byly předány Ing. Jiřímu Habartovi, CSc., který z nich připravil zkušební tělesa a u nich zjistil rozměry, hmotnost, stanovil objemovou hmotnost, provedl pevnostní zkoušku v lisu, ultrazvukové měření, vyhodnotil dynamický modul pružnosti, sledoval karbonataci betonu vzorků atd., blíže viz příloha č.2 této zprávy.

Z důvodů malého počtu vzorků. a velké odchylky výsledku vzorku P3 od ostatních pevností odebraných vzorků ( $f_{c,P1} = 11,9 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{c,P2} = 12,5 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{c,P3} = 22,3 \text{ N/mm}^2$ ), blíže viz příloha č.2, nelze dle platných norem vyhodnotit výslednou pevnost betonu. Avšak **odborným odhadem bychom přiřadili betonu zkoumaných horních částí betonových podlah pevnostní třídu C 8/10**. Je možné, že při větším počtu odebraných vzorků by se mohla hodnota pevnosti betonu rovnat pevnostní třídě C 12/15.

Zjištěné objemové hmotnosti jednotlivých vzorků betonu byly v rozmezí 2044 - 2209 kg/m<sup>3</sup>, průměrná hodnota je 2103 kg/m<sup>3</sup>, blíže viz příloha č.2.

Na vzorcích bylo dále provedeno ultrazvukové měření. Z objemových hmotností a rychlostí ultrazvuku byly vyhodnoceny dynamické moduly pružnosti betonu vzorků, které mají hodnoty 16200 - 25800 N/mm<sup>2</sup>, průměrný modul pružnosti je 19600 N/mm<sup>2</sup>, blíže viz příloha č.2.

Karbonatace betonu vývrtů byla sledována informativním fenolftaleinovým testem na betonu vzorků po rozdrcení. Bylo zjištěno, že beton vývrtu P1 byl zkarbonatovaný do hloubky 10 mm, beton vývrtu P2 byl zkarbonatovaný do hloubky 60 mm a beton vývrtu P3 byl zkarbonatovaný do hloubky 45 mm, blíže viz příloha č.2.

### **Skladby podlah**

Při odebrání zkušebních vzorků do lisu byly provrtány i jednotlivé vrstvy podlah, které byly následně zmapovány. Umístění sond je patrné z výkresové dokumentace. Zjištěné skladby jsou zřejmé z následujících popisů provedených sond:

#### **Sonda P1**

(1.NP, foto č.1)

	tl. (mm)	
• lité teraco	18	
• beton (výztuž při spodním líci Ø 6 mm, krytí 15 - 25 mm)	165 - 170	
• <u>asfaltový pás</u>	5	celkem cca 190 mm
• podkladní beton	80	
• štěrkové lože		

#### **Sonda P2**

(1.NP, foto č.2)

	tl. (mm)	
• epoxidová stěrka (místy vydrolená)	-	
• beton (výztuž při spodním líci Ø 6 mm, krytí 5 - 12 mm)	185	
• <u>asfaltový pás</u>	5	celkem cca 190 mm
• podkladní beton (cca v polovině tloušťky pracovní spára)	115 - 130	
• štěrkové lože		

#### **Sonda P3**

(1.NP, foto č.3)

	tl. (mm)	
• epoxidová stěrka (místy vydrolená)	-	
• beton (výztuž při spodním líci Ø 6 mm, krytí 5 - 30 mm)	180	
• <u>asfaltový pás</u>	5	celkem cca 185 mm
• podkladní beton	170 - 185	
• štěrkové lože		

## **Závěr**

Výsledky tohoto stavebně technického průzkumu budou sloužit jako jeden z podkladů pro následné projekční práce a statické posouzení konstrukce spojené se změnou technologie výroby v objektu.

V Brně dne 01.08.2022

Vypracoval: Ing. Lukáš Bernard

Kontroloval: Ing. Bronislav Šlapanský, autorizovaný inženýr

## **Přílohy**

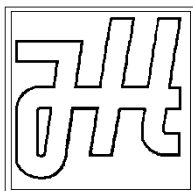
Příloha č.1 - Fotodokumentace

Příloha č.2 - Zkoušky vlastností vývrtů z betonu

Příloha č.3 - Výkresová dokumentace

**Příloha č.1 - Fotodokumentace**





**Ing. Jiří Habarta, CSc.**

Autorizovaný inženýr v oboru Zkoušení a diagnostika staveb

Pellicova 5d, 602 00 Brno

---

## **Zkoušky vlastností vývrtů z betonu Olomučany, pila**

Objednatel: Průzkumy staveb s.r.o., Brno

Zpráva č. 2022/0709

Brno, červenec 2022

## **Informace o zadání a zpracovateli**

<u>Objednatel:</u>	Průzkumy staveb s.r.o. Lísky 1000/44 624 00 Brno IČO 29268125 DIČ CZ29268125
<u>Zhotovitel:</u>	Ing. Jiří Habarta, CSc. Zkoušení a diagnostika staveb Pellicova 5d, 602 00 Brno IČO 680 99 576 DIČ CZ411128428
<u>Předmět řešení:</u>	Zkoušky fyzikálně mechanických vlastností betonu z vývrtů, odebraných z podlahy na pile v Olomučanech.

### Informace o zadání, použité podklady:

Na základě požadavku firmy Průzkumy staveb Brno byly provedeny materiálové zkoušky betonu vývrtů, odebraných z podlahy v 1.NP na pile v Olomučanech.

Bylo požadováno stanovení základních fyzikálně mechanických vlastností, zejména pevnosti v tlaku podle platných technických norem.

Pro zkoušky byly dodány tři vývrty. Vývrty byly provedeny svisle shora dolů.

Jmenovitý průměr vývrtů byl 100 mm.

Označení vývrtů ze stavby bylo doplněno označením z evidence laboratoře: písmenem C a pořadovým číslem:

C 319 ... P1

C 320 ... P2

C 321 ... P3

### Popis vývrtů:

Vývrty byly pro materiálové zkoušky dodány tak, jak byly odebrány jádrou vrtačkou s diamantovým jádrovým vrtákem, bez dalších úprav.



Obr. 1.: Vývrty z betonu po dodání do laboratoře

Vývrt C 319 (P1): výška 180 mm. Na horním líci byla podlahová vrstva tl. 10 mm s hladkým šedým povrchem. Na dolním konci vývrtu byla izolační vrstva tl. 5 mm. Jako hrubé kamenivo byl použitý štěrko písek se zrna do 20 mm. Ve vývrtu byly dvě části sítě  $\phi$  6,25 x 6,25 mm s krytím 12 mm a 20/25 mm od dolního líce.

Vývrt C 320 (P2): výška 185 mm. Na horním líci byly nerovnosti do 2 mm se zbytkem pačoku. Na dolním konci vývrtu byla izolační vrstva tl. 5 mm. Jako hrubé kamenivo byl použitý štěrko písek se zrna až do 20 mm. Ve vývrtu byla část sítě  $\phi$  6,25 x 6,25 mm s krytím 3/10 mm od dolního líce.

Vývrt C 321 (P3): výška 180 mm. Na horním líci byly nerovnosti do 5 mm bez úprav. Beton byl nasáklý do hloubky 25 mm. Na dolním konci vývrtu byla izolační vrstva tl. 5 mm. Jako hrubé kamenivo byl použitý štěrko písek se zrna do 20 mm. Ve vývrtu byly dvě části sítě  $\phi$  6,25 x 6,25 mm s krytím 3 mm a 20 mm od dolního líce.

Výztuž tvořily svařované sítě.

Jmenovitý průměr byl 100 mm.

### Úprava vývrtů na zkušební tělesa

Před dokumentováním vývrtů byl povrch vývrtů očištěný od kalu z vrtání.

Vývrty byly upraveny na zkušební tělesa řezáním na speciální pile Vymyslicky SP 40 P s diamantovým pilovým listem a s vodním výplachem. Z vývrtů byly odřezány začátky a konce tak, aby byla délka zkušebních těles pokud možno srovnatelná s jejich průměrem.

### Měření zkušebních těles

Stanovení rozměrů zkušebních těles bylo provedeno posuvným měřítkem s digitální indikací.

Hmotnost zkušebních těles byla zjištěna na vahách s digitální indikací na 1g přesně.

Ultrazvukové měření bylo na zkušebních tělesech provedeno ultrazvukovou metodou podle ČSN 73 1371. Měření bylo provedeno ultrazvukovým přístrojem TICO se sondami s jmenovitým kmitočtem 54 kHz. Metrologicky bylo měření ošetřeno paralelním měřením na etalonu času a opravami podle tohoto měření. Měření doby průchodu ultrazvuku bylo provedeno na měřicích základnách ve směru rovnoběžném s podélnou osou zkušebního tělesa. Na každém zkušebním tělese byly stanoveny dvě doby průchodu ultrazvuku.

Zkouška vzorků pro stanovení pevnosti v tlaku byly provedeny na zkušebním lisu WPM DrMB 60 při nastavení rozsahu působící síly do 300 kN.

### Objemová hmotnost a pevnost v tlaku betonu vývrtů - vyhodnocení

Vyhodnocení bylo provedeno podle platných českých technických norem.

Vzhledem k tomu, že zkušební tělesa z betonu neměla základní rozměr, byly použity převodní součinitele podle ČSN EN 12390-3/Z1.

Válcová pevnost betonu  $f_{c,cyl}$  byla vypočtena ze zjištěné maximální síly při rozdrčení zkušebních těles a ze skutečné plochy. Opravný součinitel  $k_{c,cyl}$  byl odvozen z tabulky NA.2 podle poměru délky válce k jeho průměru.

Pro převod válcové pevnosti  $f_{c,cyl}$  na krychelnou pevnost  $f_{c,cube}$  byl použit opravný součinitel  $k_{cyl/cube}$  odvozený z tabulky NA.3 .

Pro převod krychelné pevnosti vyhodnocené na zkušebním tělese se jmenovitým průměrem 100 mm na pevnost zkušebního tělesa základního rozměru byl použit převodní součinitel  $k_{c,cube} = 0,95$ . Výsledky jsou uvedeny v tabulce 1.



## Ultrazvukové měření

Na zkušebním tělese z betonu bylo provedeno měření doby průchodu ultrazvuku na základnách ve směru, který byl při pozdější pevnostní zkoušce označen jako výška. Z těchto hodnot byly vypočteny rychlosti šíření ultrazvuku. Z objemové hmotnosti a rychlosti ultrazvuku byl dále vyhodnocen dynamický modul pružnosti betonu zkušebních těles. Výsledky měření i vyhodnocené vlastnosti jsou sestaveny do tabulky 2.

Tab. 1.: Vyhodnocení objemových hmotností a pevností betonu výrtu

označení zkušebního tělesa	P1	P2	P3
	C 319	C 320	C 321

tvar zkušebního tělesa		válec	válec	válec
průměr válce	mm	98,5	98,5	98,5
výška	mm	100,4	99,6	101,7
hmotnost	g	1564	1561	1712
hmotnost oceli	g	0,0	0,0	0,0
objemová hmotnost	kg/m <sup>3</sup>	<b>2044</b>	<b>2057</b>	<b>2209</b>

Rozsah lisu	kN	300	300	300
Indikace síly	promile	297	313	552
síla	kN	89,1	93,9	165,6
plocha vzorku	mm <sup>2</sup>	7620	7620	7620
poměr délky k průměru	1	1,019	1,011	1,032
koeficient $k_{c/cy}$	1	0,857	0,854	0,861
válcová pevnost	N/mm <sup>2</sup>	10,0	10,5	18,7
koeficient $k_{cy/cube}$	1	1,252	1,252	1,252
koeficient $k_{c, cube}$	1	0,95	0,95	0,95
krychelná pevnost $f_c$	N/mm <sup>2</sup>	<b>11,9</b>	<b>12,5</b>	<b>22,3</b>

Tab. 2.: Ultrazvukové měření zkušebních těles

označení zkušebního tělesa	P1	P2	P3
	C 319	C 320	C 321

měřicí základna	mm	100,4	99,6	101,7
objemová hmotnost	kg/m <sup>3</sup>	2044	2057	2209
doba průchodu UZ T1	us	35,7	34,9	30,3
doba průchodu UZ T2	us	36,1	35,4	30,4
mrtvý čas T0	us	2,10	2,10	2,10
rychlost UZ $v_1$	m/s	2988	3037	3606
rychlost UZ $v_2$	m/s	2953	2991	3594
rychlost UZ $v_L$	m/s	<b>2971</b>	<b>3014</b>	<b>3600</b>
modul E <sub>bu</sub>	N/mm <sup>2</sup>	<b>16200</b>	<b>16800</b>	<b>25800</b>

Karbonatace betonu byla zjišťována informativním barevným testem s pomocí lihového roztoku fenolftaleinu. Pokud je pH betonu menší než 9,5, je beton nebezpečně zkarbonatovaný a beton se po nástřiku roztoku nezbarví. V tom případě ale pasivně nechrání výztuž proti korozi vlivem působení agresivního okolí. Je-li pH větší než 9,5 a beton tak výztuž chrání, zbarví se růžovofialově.

Hodnocení hloubky karbonatace betonu bylo provedeno po rozdrčení zkušebních těles.

Horní podlahová vrstva betonu vývrtu C 319 (P1) byla zkarbonatovaná do hloubky 10 mm.

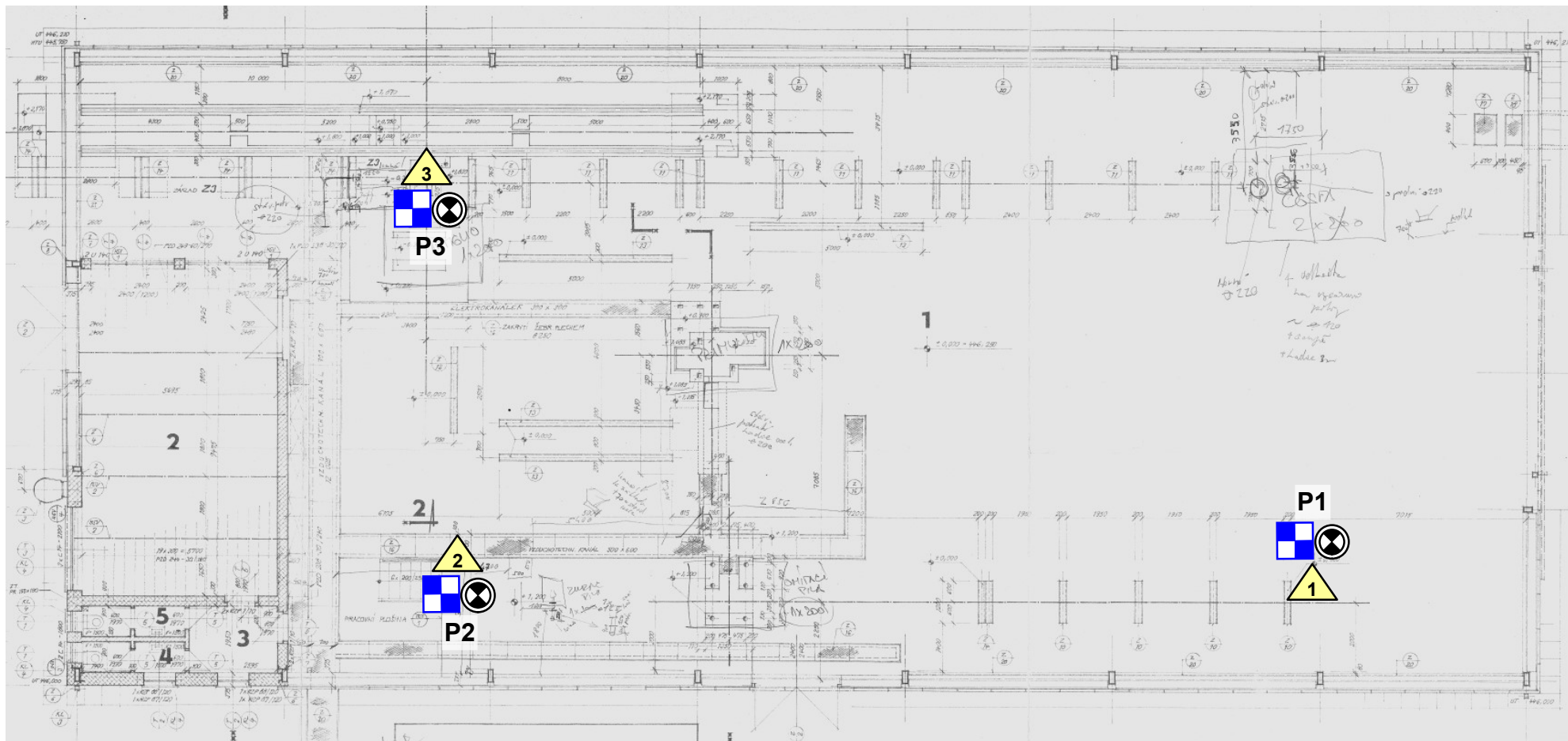
Beton vývrtu C 320 (P2) byl zkarbonatovaný do hloubky 60 mm.

Beton vývrtu C 321 (P3) byl zkarbonatovaný do hloubky 45 mm.

Zkoušky betonu vývrtů z podlahy pily v Olomučanech provedl a vyhodnotil Ing. Jiří Habarta, CSc., autorizovaný inženýr v oboru Zkoušení a diagnostika staveb – číslo autorizace 1000407.

Brno, 28. 7. 2022

Ing. Jiří Habarta, CSc.



### LEGENDA:



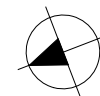
Sondy do podlah - zjištění skladby a kvality materiálů, sondy P1 - P3.



Sondy do betonových nosných konstrukcí - zjištění pevnosti betonu, vývrty P1 - P3.



Fotodokumentace.



Olomučany, ev. č. 199

Hala pilařského provozu

Půdorys 1.NP - umístění sond

Výkres č.1