

Zpráva o provedení stavebně technického průzkumu stropní konstrukce jižního křídla nad 3.NP Gymnázia na Slovanském náměstí 1804/7 v Brně

Objednatel: Atelier Kopecký, s.r.o.
Podsednická 1342/3
615 00 Brno

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 nosných prvků z důvodu plánované rekonstrukce půdních prostor a jejich adaptace na učebny.

Předmětem STP byla stropní konstrukce nad 3.NP jižního křídla objektu při ulici Charvatská. U monolitických železobetonových žebrových stropů se zjišťoval tvar a způsob vyztužení žeber, pevnost betonu a skladba podlahy na půdě. Dále byla provedena fotodokumentace provedených sond.

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

Podklady

- [1] upravená nabídka prací zaslaná e-mailem 18.05.2022
- [2] ústní objednávka prací
- [3] výkresovou dokumentaci stávajícího stavu poskytl objednatel
- [4] ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí
- [5] ČSN 73 0038 Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí - Doplnující ustanovení
- [6] ČSN EN 13791 Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích
- [7] Zpráva č.2022*0604, Zkoušky vlastností vývrtů z betonu, Brno, Slovanské náměstí 1804/7, gymnázium, zpracovatel Ing. Jiří Habarta, Pellicova 5d, 602 00 Brno, červen 2022
- [8] místní šetření konané dne 06.06.2022

Pevnost betonu

Stanovení pevnosti betonu nosné vodorovné ŽB konstrukce bylo uskutečněno na základě destruktivních zkoušek těles odebraných ze stropní desky.

Pro pevnostní zkoušky betonu v tlaku v lisu byly z ŽB monolitických desek provedeny jádrové vývrty. Celkem bylo odebráno devět zkušebních těles jmenovitého průměru 50 mm (dále označených jako **N1 - N9**), přičemž pět vzorků bylo odebráno z chodbového traktu (**N1 - N5**) a čtyři vzorky byly odebrány nad třídami (**N6 - N9**). 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.

Jednotlivé krychelné pevnosti v tlaku $f_{c,1:1}$ [N/mm²] zkušebních vzorků přepočítaných na válcovou pevnost $f_{c,is,2:1}$ [N/mm²] jsou uvedeny v následující tabulce č.1. Hodnota pevnosti betonu vývrtů **N1**, **N5** a **N8** byla vyřazena z důvodu vysoké odchylky od ostatních výsledků.

Tabulka č.1 - Pevnost betonu v tlaku $f_{c,1:1}$ (krychelná) a $f_{c,is,2:1}$ (válcová)

Podlaží	Zkušební místo	Pevnost $f_{c,1:1}$ [N/mm ²]	faktor CLF [-]	Pevnost $f_{c,is,2:1}$ [N/mm ²]
Deska nad 3.NP	N2	5,1	0,82	4,2
	N3	8,0	0,82	6,6
	N4	8,6	0,82	7,1
	N6	5,1	0,82	4,2
	N7	9,7	0,82	8,0
	N9	8,4	0,82	6,9
Minimum		5,1		4,2
Průměr		7,5		6,1

Charakteristická pevnost v tlaku betonu konstrukce byla stanovena podle ČSN EN 13791 s modifikací podle ČSN ISO 13822. Obě normy mají prakticky identický způsob výpočtu charakteristické pevnosti betonu v tlaku, avšak pro malý počet vzorků ($n = 6$) je koeficient k_n uveden pouze v ČSN ISO 13822, respektive v její doplňkové normě ČSN 73 0038.

Charakteristická pevnost betonu v tlaku in situ $f_{ck,is}$ se odhadne jako menší hodnota z:

$$f_{ck,is} = f_{c,m(n)is} - k_n s = 6,1 - 2,18 \times 1,58 = \mathbf{2,7 \text{ N/mm}^2}$$

$$f_{ck,is} = f_{c,is,lowest} + M = 4,2 + 1 = 5,2 \text{ N/mm}^2$$

kde

- $f_{ck,is}$ - charakteristická pevnost betonu v tlaku v konstrukci,
- $f_{c,m(n)is}$ - průměrná pevnost betonu v tlaku stanovená na n počtu vývrtů,
- $f_{c,is,lowest}$ - nejmenší pevnost zjištěná na vývrtech,
- s - celková směrodatná odchylka pevností vývrtů nebo hodnota směrodatné odchylky odpovídající variačnímu koeficientu 8% (bere se vyšší z hodnot),
- k_n - součinitel závislý na počtu vývrtů n
- M - hodnota založená na hodnotě $f_{c,is,lowest}$ (pro $f_{c,is,lowest} = 4,2 \text{ N/mm}^2$ je $M = 1 \text{ N/mm}^2$)

Na základě provedených destruktivních zkoušek nelze, podle zjištěné hodnoty charakteristické pevnosti betonu v tlaku in situ (válcová pevnost) $f_{ck,is} = 2,7 \text{ N/mm}^2$, betonu zkoumaných monolitických ŽB stropních konstrukcí nad 3.NP přiřadit pevnostní třídu.

Zjištěné objemové hmotnosti jednotlivých vzorků betonu byly v rozmezí 1788 - 2196 kg/m³, průměrná hodnota je 2023 kg/m³, 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 7400 - 21900 N/mm², průměrný modul pružnosti je 15500 N/mm², blíže viz příloha č.2.

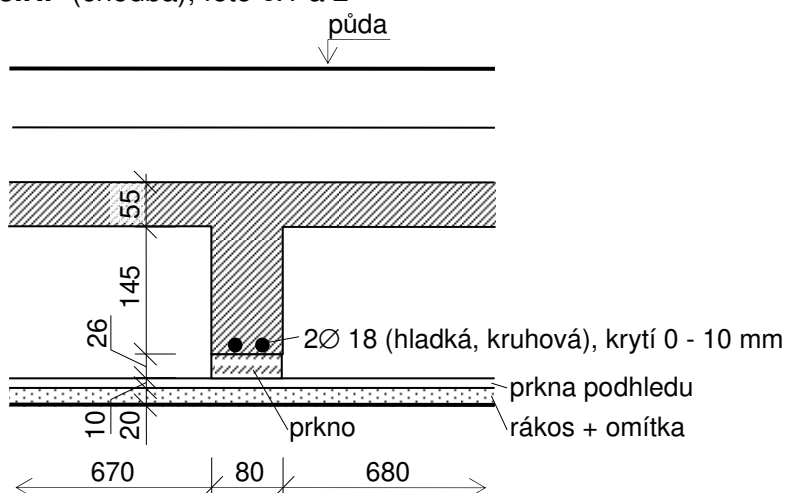
Karbonatace betonu vývrtů byla sledována informativním fenolftaleinovým testem na betonu vzorků po rozdrčení. Bylo zjištěno, že beton vývrtu N7 byl zkarbonatovaný do hloubky 10 mm, u vývrtů N6 a N8 byla zjištěna karbonatace tloušťky 5 mm uprostřed vývrtu. Ostatní vývrty nebyly zkarbonatovány, blíže viz příloha č.2.

Vyztužení a tvar ŽB žebrových stropů

Na vybraných místech stropních konstrukcí byl zjišťován tvar ŽB žebíř, druh a množství použité výztuže elektromagnetickým indikátorem Profometer a následným osekáním krycí vrstvy betonu, foto č.1 - 8. Byly provedeny celkem čtyři sondy s označením **A1** - **A4** (dvě nad chodbovým traktem a dvě nad třídami). Umístění sondy viz výkresová dokumentace.

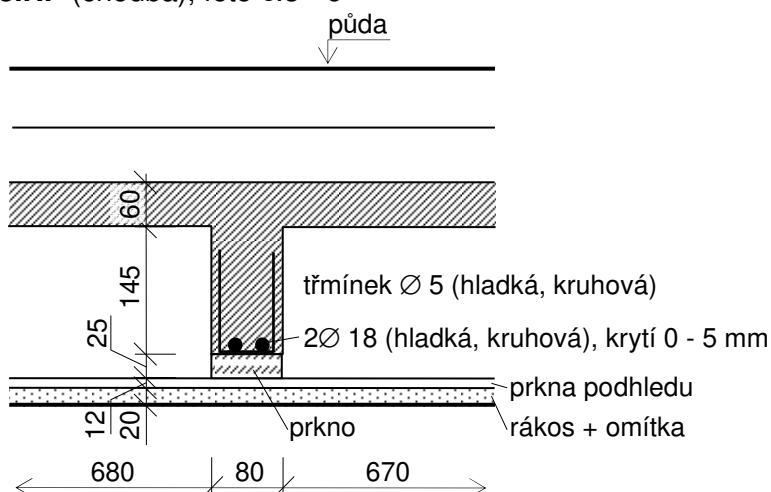
U následujících schémat jsou popsány zjištěné rozměry prvků a způsob vyztužení. Krytí vyztuže betonem bylo měřeno vždy od jeho povrchu.

A1) Strop nad 3.NP (chodba), foto č.1 a 2



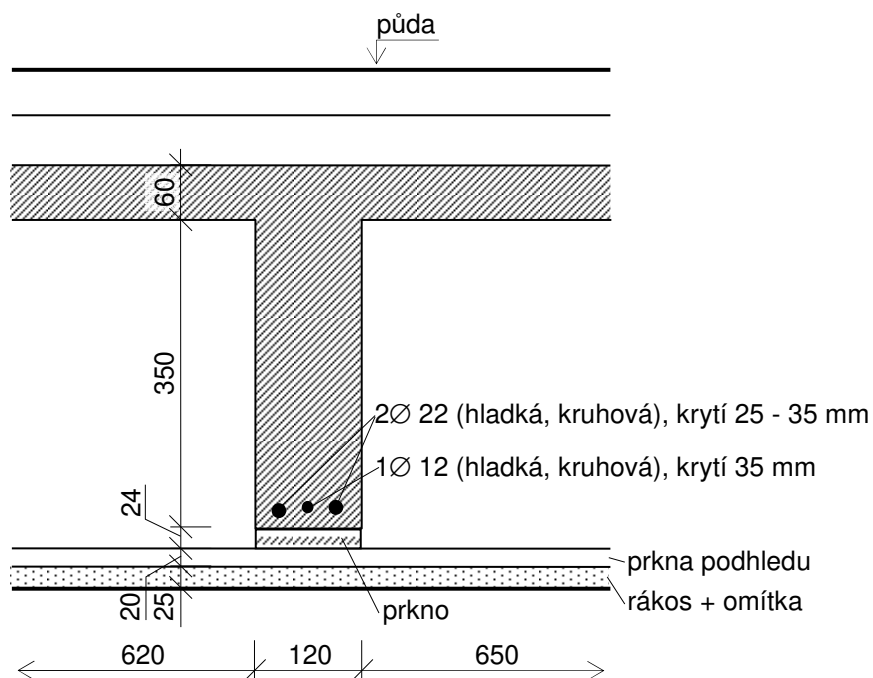
Poznámka: - na trámu jsou šterková hnízda - špatně ztuhlý beton,
- beton je nesoudržný, protože je tvořen velkými zrny oblého říčního kameniva,
- výztuž trámu je velmi blízko spodnímu líci, kvůli použití velkých zrn kameniva není výztuž řádně probetonována a nemá téměř žádnou krycí betonovou vrstvu.

A2) Strop nad 3.NP (chodba), foto č.3 - 6

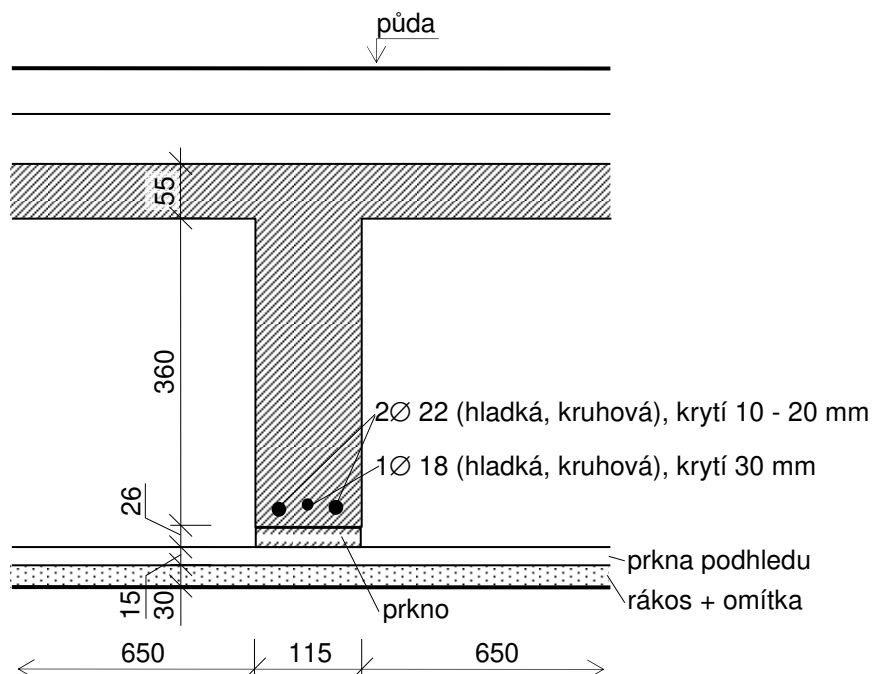


Poznámka: - na trámu a deskách jsou šterková hnízda - špatně ztuhlý beton,
- beton je nesoudržný, protože je tvořen velkými zrny oblého říčního kameniva,
- výztuž trámu a místy i v desce je velmi blízko spodnímu líci, kvůli použití velkých zrn kameniva není výztuž řádně probetonována a nemá téměř žádnou krycí betonovou vrstvu.

A3 Strop nad 3.NP (třída), foto č.7



A4 Strop nad 3.NP (třída), foto č.8



Skladby podlah

Z důvodu odebrání zkušebních vzorků do lisu musely být provrtány i jednotlivé vrstvy podlah, které byly následně zmapovány (označení sond **P1** - **P9**). Dále byly provedeny dvě sondy (s označením **P10** a **P11**) nad střední nosnou zdí mezi chodbou a třídami. Umístění sond je patrné z výkresové dokumentace. Zjištěné skladby jsou zřejmé z následujících popisů provedených sond:

Sonda P1

(půda - nad chodbou, foto č.9)

	tl. (mm)	
• betonová mazanina	100 - 110	
• násyp (stavební suť)	35 - 45	celkem cca 145 mm
• ŽB deska	60	

Sonda P2

(půda - nad chodbou, foto č.10)

	tl. (mm)	
• betonová mazanina	60	
• násyp (stavební suť)	60	celkem cca 120 mm
• ŽB deska	65	

Sonda P3

(půda - nad chodbou, foto č.11)

	tl. (mm)	
• betonová mazanina	65	
• násyp (stavební suť)	65	celkem cca 130 mm
• ŽB deska	55	

Sonda P4

(půda - nad chodbou, foto č.12)

	tl. (mm)	
• betonová mazanina	70	
• násyp (stavební suť)	70	celkem cca 140 mm
• ŽB deska	55	

Sonda P5

(půda - nad chodbou, foto č.13)

	tl. (mm)	
• betonová mazanina	85	
• násyp (stavební suť)	55	celkem cca 140 mm
• ŽB deska	55	

Sonda P6

(půda - nad třídou, foto č.14)

	tl. (mm)	
• betonová mazanina	65	
• násyp (stavební suť)	50	celkem cca 115 mm
• ŽB deska	55	

Sonda P7

(půda - nad třídou, foto č.15)

	tl. (mm)	
• betonová mazanina	50	
• násyp (stavební suť)	40	celkem cca 90 mm
• ŽB deska	65	

Sonda P8

(půda - nad třídou, foto č.16)

	tl. (mm)	
• betonová mazanina	90	
• násyp (stavební suť + škvára)	30	celkem cca 120 mm
• ŽB deska	55	

Sonda P9

(půda - nad třídou, foto č.17)

	tl. (mm)	
• betonová mazanina	70	
• násyp (stavební suť)	40	celkem cca 110 mm
• ŽB deska	65	

Sonda P10

(půda - nad střední nosnou zdí směrem na chodbu)

	tl. (mm)	
• betonová mazanina	60	
• betonová vyrovnávací vrstva	30	
• nosná zeď z cihel plných pálených		

Sonda P11

(půda - nad střední nosnou zdí směrem do třídy, foto č.18)

	tl. (mm)	
• betonová mazanina	65	
• násyp (stavební suť + škvára)	60	celkem cca 125 mm
• betonová vyrovnávací vrstva	20	
• nosná zeď z cihel plných pálených		

Závěr

Při provádění tohoto průzkumu byla zjištěna velmi nízká pevnost betonových stropních konstrukcí s hodnotou válcové pevnosti $f_{ck, is} = 2,7 \text{ N/mm}^2$.

Také z provedených sond ze spodního líce zkoumané stropní konstrukce je zřejmé, že kvalita betonu je poměrně nízká. Při betonáži bylo použito oblé říční kamenivo, které má nižší soudržnost s cementovým tmelem, a navíc kamenivo je relativně velké, tudíž v okolí výztuže u spodního líce žeber nedošlo k ideálnímu probetonování. Proto kromě nízké pevnosti betonu není výztuž dostatečně chráněna proti korozi.

Výsledky tohoto stavebně technického průzkumu budou sloužit jako jeden z podkladů pro následné projekční práce a statické posouzení konstrukce spojené s plánovanou půdní vestavbou.

V Brně dne 22.06.2022

Vypracoval: Ing. Lukáš Bernard

Přílohy

Příloha č.1 - Fotodokumentace

Příloha č.2 - Zkoušky vlastností vývrtů z betonu

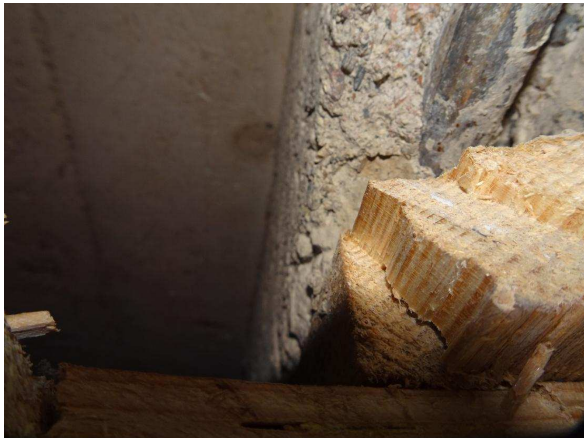
Příloha č.3 - Výkresová dokumentace

Příloha č.1 - Fotodokumentace

1.



2.



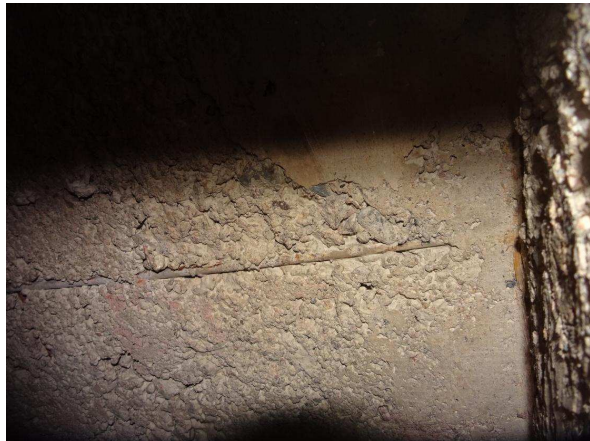
3.



4.



5.



6.



7.



8.



9.



10.



11.



12.



13.



14.



15.



16.

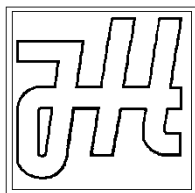


17.



18.





Ing. Jiří Habarta, CSc.

Autorizovaný inženýr v oboru Zkoušení a diagnostika staveb

Pellicova 5d, 602 00 Brno

Zkoušky vlastností vývrtů z betonu
Brno, Slovanské náměstí 1804/7, gymnázium

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

Zpráva č. 2022/0604

Brno, červen 2022

Informace o zadání a zpracovateli

Objednatel:

Průzkumy staveb s.r.o.
Lísky 1000/44
624 00 Brno
IČO 29268125 DIČ CZ29268125

Zhotovitel:

Ing. Jiří Habarta, CSc.
Zkoušení a diagnostika staveb
Pellicova 5d, 602 00 Brno
IČO 680 99 576 DIČ CZ411128428

Předmět řešení:

Zkoušky fyzikálně mechanických vlastností betonu z vývrtů, odebraných ze stropní desky nad 3.NP budovy gymnázia na Slovanském náměstí 1804/7 v Brně.

Informace o zadání, použité podklady:

Na základě požadavku firmy Průzkumy staveb Brno byly provedeny materiálové zkoušky betonu vývrtů, odebraných ze stropní desky nad 3.NP budovy gymnázia na Slovanském náměstí 1804/7 v Brně.

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

Pro zkoušky bylo dodáno devět vývrtů. Byly provedeny svisle shora dolů z horního líce desky.

Jmenovitý průměr vývrtů byl 50 mm.

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

C 233 ... N1	C 238 ... N6
C 234 ... N2	C 239 ... N7
C 235 ... N3	C 240 ... N8
C 236 ... N4	C 241 ... N9
C 237 ... N5	

Popis vývrtů:

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



Obr. 1.: Vývrty z betonu po dodání do laboratoře – první skupina

Vývrt C 233 (N1): výška 48 – 62 mm. Na horní lícové ploše byly nerovnosti do 2 mm. Konec vývrtu byl odlomený v konstrukci. Jako hrubé kamenivo byl použitý štěrkopísek se zrna do 25 mm.

Vývrt C 234 (N2): výška 56 - 65 mm. Na horní lícové ploše byly nerovnosti do 2 mm. Konec vývrtu byl odlomený v konstrukci. Jako hrubé kamenivo byl použitý štěrkopísek se zrna do 20 mm.

Vývrt C 235 (N3): výška 40 - 50 mm. Na horní lícové ploše byly nerovnosti do 2 mm. Konec vývrtu byl odlomený v konstrukci. Jako hrubé kamenivo byl použitý štěrkopísek se zrna do 35 mm.

Vývrt C 236 (N4): výška 40 - 60 mm. Na horní lícové ploše byly nerovnosti do 8 mm. Konec vývrtu byl odlomený v konstrukci. Jako hrubé kamenivo byl použitý štěrkopísek se zrna do 20 mm.

Vývrt C 237 (N5): výška 45 - 60 mm. Na horní lícové ploše byly nerovnosti do 2 mm. Konec vývrtu byl odlomený v konstrukci. Jako hrubé kamenivo byl použitý štěrkopísek se zrna do 15 mm.

Jmenovitý průměr vývrtů byl 50 mm.



Obr. 2.: Vývrtý z betonu po dodání do laboratoře – druhá skupina

Vývrt C 238 (N6): výška 55 mm. Vývrt byl provedený přes celou výšku desky. Na horní lícové ploše byly nerovnosti do 1 mm. Na dolním líci byl otisk dřevěného bednění. U dolního líce byl otisk výztuže. Jako hrubé kamenivo byl použitý štěrkopísek se zrny do 15 mm.

Vývrt C 239 (N7): výška 61 mm. Vývrt byl provedený přes celou výšku desky. Na horní lícové ploše byly nerovnosti do 2 mm. Na dolním líci byl otisk dřevěného bednění. Jako hrubé kamenivo byl použitý štěrkopísek se zrny do 15 mm.

Vývrt C 240 (N8): výška 46 - 55 mm. Na horní lícové ploše byly nerovnosti do 1 mm. Konec vývrtu byl odlomený v konstrukci. Jako hrubé kamenivo byl použitý štěrkopísek se zrny do 35 mm.

Vývrt C 241 (N9): výška 41 - 61 mm. Na horní lícové ploše byly nerovnosti do 5 mm. Konec vývrtu byl odlomený v konstrukci. Jako hrubé kamenivo byl použitý štěrkopísek se zrny do 30 mm. Ve vývrtu byla ocel ϕ 6 s krytím 2 mm zdola.

Jmenovitý průměr vývrtů byl 50 mm.

Úprava vývrtů na zkušební tělesa

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

Horní a některé dolní lícové plochy vývrtů byly částečně zarovnány úhlovou bruskou s kotoučem s diamanty. Některé koncové plochy ale bylo nutné koncovat dvousložkovou rychle tuhnoucí pryskyřicí. Nízká pevnost betonu ale neumožnila vyrobit zkušební tělesa dokonalého tvaru.

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 0,1g 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 150 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 použitý opravný součinitel $k_{cyl/cube}$ odvozený z tabulky NA.3 .

Pro převod krychelné pevnosti vyhodnocené na zkušebním tělese se jmenovitým průměrem 50 mm na pevnost zkušebního tělesa základního rozměru byl použitý převodní součinitel $k_{c,cube} = 0,91$.

Výsledky jsou uvedeny v tabulkách 1a a 1b.

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 tabulek 2a a 2b.

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

označení zkušebního tělesa		N1 C 233	N2 C 234	N3 C 235	N4 C 236	N5 C 237
tvar zkušebního tělesa		válec	válec	válec	válec	válec
průměr válce	mm	48,6	49,2	49,3	49,4	48,8
výška	mm	49,3	56,0	46,1	47,8	51,9
hmotnost	g	171,2	230,9	168,3	176,5	173,6
hmotnost oceli	g	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
objemová hmotnost	kg/m3	1872	2169	1912	1927	1788
Rozsah lisu		150	150	150	150	150
Indikace síly	promile	43	64	111	116	44
síla	kN	6,5	9,6	16,7	17,4	6,6
plocha vzorku	mm2	1855	1901	1909	1917	1870
poměr délky k průměru	1	1,014	1,138	0,935	0,968	1,064
koeficient $k_{c/cy}$	1	0,855	0,888	0,809	0,836	0,870
válcová pevnost	N/mm2	3,0	4,5	7,1	7,6	3,1
koeficient $k_{cyl/cube}$	1	1,252	1,252	1,252	1,252	1,252
koeficient k_c , cube	1	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
krychelná pevnost f_c	N/mm2	3,4	5,1	8,0	8,6	3,5

Tab. 2a.: Ultrazvukové měření zkušebních těles

označení zkušebního tělesa		N1 C 233	N2 C 234	N3 C 235	N4 C 236	N5 C 237
měřicí základna	mm	49,3	56,0	46,1	47,8	51,9
objemová hmotnost	kg/m3	1872	2169	1912	1927	1788
doba průchodu UZ T1	us	21,9	22,3	19,3	19,2	26,9
doba průchodu UZ T2	us	21,9	21,7	18,7	18,9	26,9
mrtvý čas T0	us	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
rychlost UZ v1	m/s	2568	2857	2777	2897	2145
rychlost UZ v2	m/s	2568	2947	2881	2951	2145
rychlost UZ vL	m/s	2568	2902	2829	2924	2145
modul Ebu	N/mm2	11100	16400	13800	14800	7400

Tab.1b.: Vyhodnocení objemových hmotností a pevností betonu vývrtu

označení zkušebního tělesa		N6	N7	N8	N9
		C 238	C 239	C 240	C 241
tvar zkušebního tělesa		válec	válec	válec	válec
průměr válce	mm	49,4	48,8	49,0	49,4
výška	mm	53,1	61,2	46,6	55,6
hmotnost	g	208,9	243,5	189,8	233,7
hmotnost oceli	g	0,0	0,0	0,0	0,0
objemová hmotnost	kg/m3	2053	2127	2160	2193
Rozsah lisu		150	150	150	150
Indikace síly	promile	65	117	57	106
síla	kN	9,8	17,6	8,6	15,9
plocha vzorku	mm2	1917	1870	1886	1917
poměr délky k průměru	1	1,075	1,254	0,951	1,126
koeficient $k_{c/cy}$	1	0,873	0,910	0,826	0,885
válcová pevnost	N/mm2	4,4	8,5	3,7	7,3
koeficient $k_{cyl/cube}$	1	1,252	1,252	1,252	1,252
koeficient k_c , cube	1	0,91	0,91	0,91	0,91
krychelná pevnost f_c	N/mm2	5,1	9,7	4,3	8,4

Tab. 2b.: Ultrazvukové měření zkušebních těles

označení zkušebního tělesa		N6	N7	N8	N9
		C 238	C 239	C 240	C 241
měřicí základna	mm	53,1	61,2	46,6	55,6
objemová hmotnost	kg/m3	2053	2127	2160	2193
doba průchodu UZ T1	us	20,0	22,2	16,4	21,2
doba průchodu UZ T2	us	19,8	22,3	16,8	20,9
mrtvý čas T0	us	2,7	2,7	2,7	2,7
rychlost UZ v1	m/s	3069	3138	3401	3005
rychlost UZ v2	m/s	3105	3122	3305	3055
rychlost UZ vL	m/s	3087	3130	3353	3030
modul Ebu	N/mm2	17600	18800	21900	18100

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.

Beton vývrtu C 239 (N7) byl zkarbonatovaný do hloubky 10 mm.

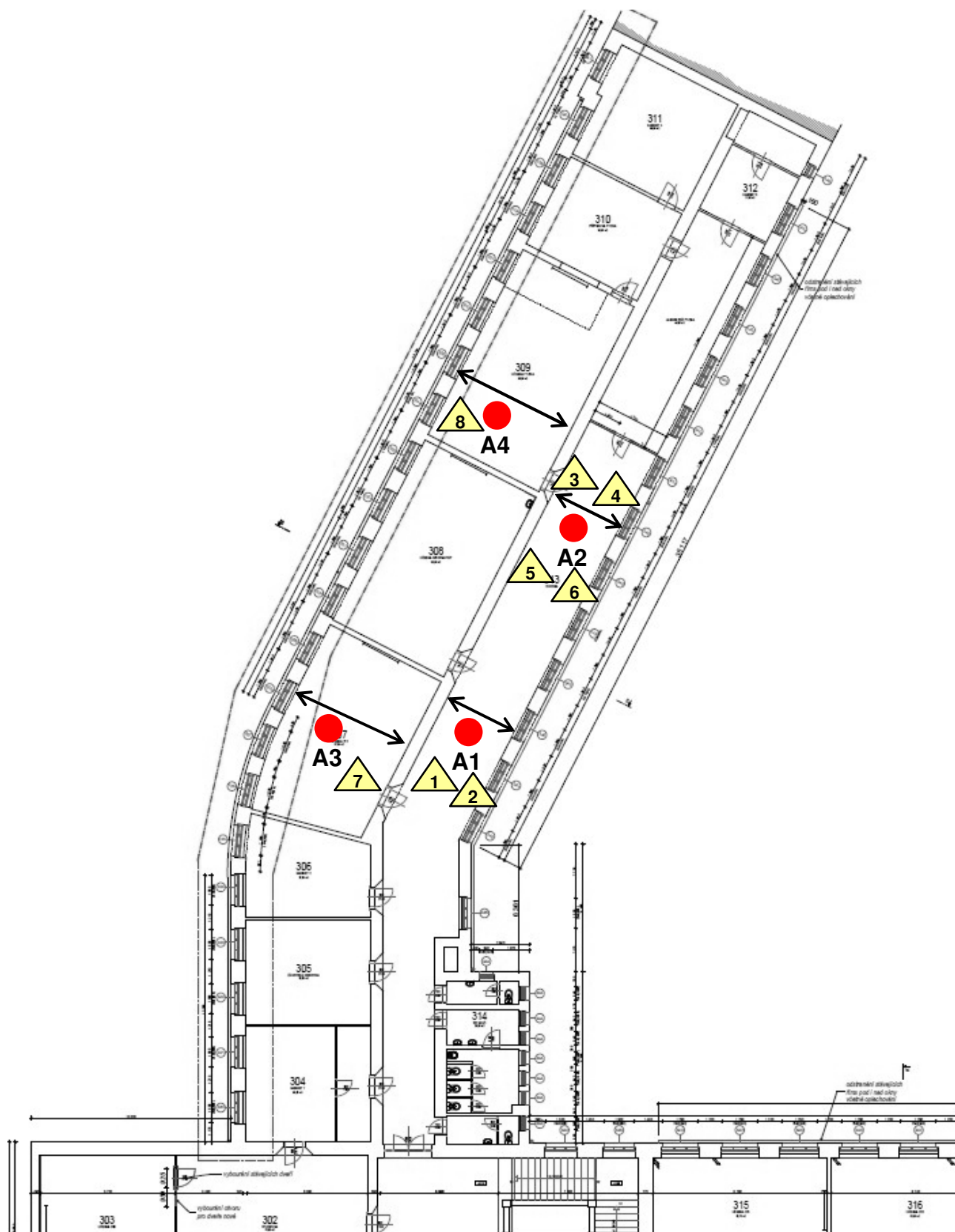
Beton vývrtů C 238 (N6) a C 240 (N8): byla zkarbonatovaná jen malá část vývrtu – vrstva tl. asi 5 mm uprostřed vývrtu. do hloubky 30 mm.

Beton ostatních vývrtů nebyl zkarbonatovaný.





Zkoušky betonu vývrtů ze stropní desky ve 3. NP v budově gymnázia na Slovanském náměstí 1804/7 v Brně provedl a vyhodnotil Ing. Jiří Habarta, CSc., autorizovaný inženýr v oboru Zkoušení a diagnostika staveb – číslo autorizace 1000407.

Brno, 15. 6. 2022

Ing. Jiří Habarta, CSc.

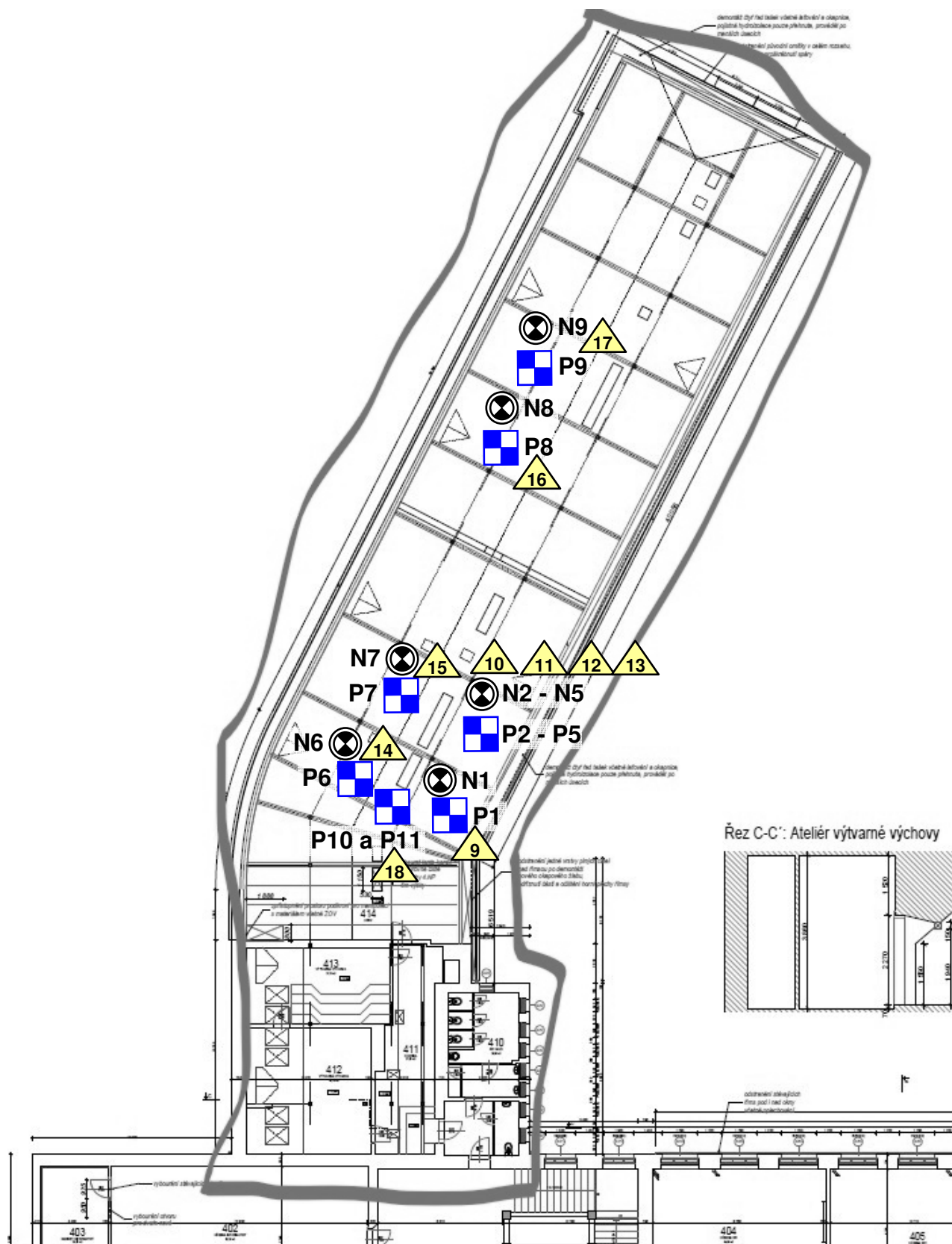


LEGENDA:

- ↔ Zjištěný směr ŽB stropních trámů.
-  Sondy do podlah - zjištění skladby a kvality materiálů, sondy P1 - P11.
-  Sondy do betonových nosných konstrukcí - zjištění pevnosti betonu, vývrty N1 - N9.
-  Sondy do ŽB nosných konstrukcí - zjištění tvaru a výztuže nosných prvků, sondy A1 - A4.
-  Fotodokumentace.



BRNO, Slovanské náměstí 7
Gymnázium - jižní křídlo
Půdorys 3.NP - umístění sond
Výkres č.1



LEGENDA: je na výkresu č.1

BRNO, Slovanské náměstí 7
Gymnázium - jižní křídlo

Půdorys půdy - umístění sond

Výkres č.2