

**ZPRÁVA O PROVEDENÍ
STAVEBNĚ TECHNICKÉHO PRŮZKUMU
HISTORICKÉHO OBJEKTU V AREÁLU BÝVALÉ SLADOVNY
NA ULICI RAČICE 136 V OBCI RAČICE-PÍSTOVICE**



Brno, říjen 2023

Vstupní údaje:

Zhotovitel : Průzkumy staveb, s.r.o.
Lískey 1000/44
624 00 BRNO

Řešitelé : Ing. Bronislav Šlapanský, autorizovaný inženýr
Ing. Lukáš Bernard

Kooperace : Filip Svoboda
Hraničky 95/5
664 41 TROUBSKO

Ing. Jiří Habarta, CSc.
Pellicova 5d
602 00 BRNO

Objednatel :

Obsah :

	strana
1.0 Úvod	4
2.0 Podklady	4
3.0 Stručný popis objektu	4
4.0 Vlhkost zdiva	5
4.1 Hlavní příčiny vlhnutí	6
4.2 Zjištěné vady a poruchy	7
5.0 Pevnost zdiva	7
5.1 Stanovení pevnosti v tlaku zdící malty	7
5.2 Stanovení pevnosti v tlaku plných cihel	8
5.3 Vyhodnocení pevnosti zdiva	9
5.4 Zjištěné vady a poruchy	9
6.0 Závěr	10
Příloha č.1 - Fotodokumentace	11
Příloha č.2 - Pevnost zdící malty v tlaku	15
Příloha č.3 - Vyhodnocení zkoušek pevnosti cihel Schmidtovým tvrdoměrem LB	17
Příloha č.4 - Stanovení součinitele upřesnění pevnosti v tlaku použitých cihel	18
Příloha č.5 - Zkoušky vlastností vývrtů z cihel	
Výkresová dokumentace	

1.0 Úvod

Na základě požadavku objednatele byl proveden stavebně technický průzkum (dále jen STP) historického objektu historického objektu v areálu bývalé sladovny na ulici Račice 136 v obci Račice-Pístovice z důvodu zjištění materiálové skladby vybraných konstrukcí a jejich stavu před uvažovanou celkovou rekonstrukcí.

Průzkum byl zaměřen především na zjištění vlhkosti a pevnosti zdiva. Dále byla provedena fotodokumentace zkoumaných konstrukcí, jejich vad a poruch.

V době provádění tohoto STP byl objekt nevyužívaný.

2.0 Podklady

- [1] ústní nabídka prací
- [2] ústní objednávka prací
- [3] místní šetření konané v září 2023
- [4] ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí
- [5] ČSN 73 0038 Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí - Doplnující ustanovení
- [6] ČSN EN 1052-1 Zkušební metody pro zdivo - Stanovení pevnosti v tlaku
- [7] návod na zjišťování pevnosti malty a cihel ve stávající zděné konstrukci pomocí upravené ruční vrtačky
- [8] Průzkumy a opravy stavebních konstrukcí, Dimitrij Pume, František Čermák a kol., Praha 1993
- [9] ČSN EN 1996-1-1+A1 Navrhování zděných konstrukcí - Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- [10] Zpráva č.2023*0905, Zkoušky vlastností vývrtů z cihel, Račice - Pístovice, Račice 136, zpracovatel Ing. Jiří Habarta, Pellicova 5d, 602 00 Brno, říjen 2023
- [11] laboratorní zjištění hmotnostní vlhkosti vzorků zdiva, zpracovatel Průzkumy staveb, s.r.o., Lísky 1000/44, 624 00 Brno, září 2023

3.0 Stručný popis objektu

Jedná se o historický samostatně stojící jedno až dvoupodlažní objekt postavený pravděpodobně již v 18. nebo 19. století, který původně sloužil pro účely dřívější obecní sladovny, blíže viz foto č.0 na titulním listě a foto č.1 - 3. Objekt je rozdělen na tři části (horní, střední a spodní), přičemž předmětem průzkumu byly pouze spodní a horní část objektu. Střední část je již ve velmi špatném stavu a čeká na demolici. V minulosti byla ke spodní části objektu provedena přístavba směrem z východní strany. Předmětem průzkumu byla jen spodní podlaží, které byly označeny jako podzemní, protože jejich větší část se nachází pod terénem. Nyní objekt slouží převážně jako sklad pro obecní vybavení.

Spodní část objektu je provedena jako jednotrakt s podélným nosným zdivem, přístavba před spodní částí je provedena jako kombinovaný nosný systém. Horní část objektu je provedena jako dvoutrakt s nosnými pilíři v obvodových stěnách a střední části objektu.

Základy pod nosným zdivem jsou provedeny pravděpodobně jako kamenné či smíšené základové pasy, pod pilíři v horní části budovy jsou pravděpodobně provedeny základové patky, nebylo předmětem STP.

Svislé nosné konstrukce jsou ve spodní části objektu provedeny ze smíšeného zdiva (cihla + kámen), foto č.4, přístavba z východní strany objektu je provedena čistě z cihelného zdiva, foto č.5. V horní části objektu jsou nosné pilíře provedeny čistě z cihelného zdiva, foto č.6, obvodové zdivo je provedeno ze smíšeného zdiva, foto č.7 a 8.

Z interiéru jsou ve spodní i horní části objektu provedeny vápenné omítky, které jsou však již na mnoha místech odpadané. Venkovní omítky, či jejich zbytky, jsou pravděpodobně vápenocementové.

Vodorovná nosná konstrukce nad 1.PP spodní části objektu je provedena jako mohutná cihelná valená klenba, v přístavbě z východní strany nebyl druh stropní konstrukce zjišťován. Stropní konstrukce nad 1.PP horní části objektu jsou provedeny jako cihelné české klenby.

Střecha je na horní i spodní části sedlová se střešní krytinou z cihelných tašek typu bobrovka, částečně je krytina na střeše spodní části objektu a na východní přístavby provedena s francouzských keramických tašek. Střecha na přístavbě je valbová. Dešťové žlaby jsou nebo byly podokapní.

Dešťová voda je ze střech svedena přímo na terén nebo bohužel i na fasády.

Okolní terén je svažité směrem od západu k východu tvořený většinou zatravněnými plochami a ze strany dvora místy šterkovými cestami.

Ostatní konstrukce nebyly předmětem tohoto průzkumu, a proto zde nejsou popisovány.

4.0 Vlhkost zdiva

V rámci STP byla u zkoumaného objektu zjišťována vlhkost zdiva v 1.PP a byly zdokumentovány viditelné vady, které způsobují jeho vlhkost.

Na zkoumaném zdivu bylo provedeno celkem 12 zkušebních míst, jejichž rozmístění je zřejmé z výkresové dokumentace, kde byly ve 2 výškových úrovních nad podlahou, odebrány trubkovým sekáčem zkušební vzorky zdiva (cihel plných pálených). Na takto získaných vzorcích byla gravimetrickou metodou zjištěna skutečná hmotnostní vlhkost v %, blíže viz [11].

Klasifikace vzorků zdiva z hlediska vlhkosti a zjištěné hodnoty vlhkostí pro 24 vzorků jsou uvedeny v tabulkách č.1 a 2. Hodnoty zjištěných vlhkostí vyšší než 10,0 % (velmi vysoká vlhkost) jsou pro rychlejší orientaci zvýrazněny žlutým podbarvením, vysoké vlhkosti (7,5% - 10,0%) jsou zvýrazněny modrým podbarvením.

Tabulka č.1 - Klasifikace vzorků zdiva a vlhkost

Stupeň vlhkosti	Vlhkost W [%]	
	min.	max.
velmi nízká	0,0	2,9
nízká	3,0	4,9
zvýšená	5,0	7,4
vysoká	7,5	10,0
velmi vysoká	10,1	

Tabulka č.2 - Výsledky stanovení hmotnostní vlhkosti zdiva

Označení vzorků		Exteriér Interiér	Výška odběru od podlahy, terénu [m]	Hloubka odběru pod terénem [m]	Vlhkost [%]	Materiál
Račice-Pístovice Račice 136						
Spodní objekt-1.PP	Sonda W1	Interiér	0,2		6,5	cihla
			2,0		2,9	cihla
	Sonda W2		0,2		14,2	cihla
			2,0		5,9	cihla
	Sonda W3		0,2		10,5	cihla
			1,2		5,0	cihla
	Sonda W4		0,2	2,3	6,6	cihla
			2,0	0,5	4,8	cihla
	Sonda W5		0,2	2,3	20,9	cihla
			2,0	0,5	7,2	cihla
	Sonda W6		0,2	2,3	8,4	cihla
			2,0	0,5	3,2	cihla
Horní objekt- 1.PP	Sonda W7	Interiér	0,2		4,5	cihla
			2,0		4,3	cihla
	Sonda W8		0,2	1,8	21,1	cihla
			2,0		4,5	cihla
	Sonda W9		0,2	2,3	14,2	cihla
			2,0	0,5	11,6	cihla
	Sonda W10		0,2		5,0	cihla
			2,0		2,4	cihla
	Sonda W11		0,2		15,4	cihla
			2,0		5,9	cihla
	Sonda W12		0,2		19,6	cihla
			2,0		5,4	cihla

Z výše uvedených tabulek vyplývá, že zdivo obsahuje ve výšce 0,2 m i 2,0 m nad okolním terénem či podlahou vlhkosti velice různé, od velmi nízkých až po vlhkosti velmi vysoké (2,4% - 21,1% !), přičemž většina z nich je velmi vysokých. Veliké rozdíly jsou způsobeny především jeho materiálovou různorodostí a příčinami zavlhání.

4.1 Hlavní příčiny vlhnutí

- Dešťová voda pronikající do zdiva z okolního terénu a poté vztlínající.
- Vztlínání podzemní vody z podzákladí.
- Zatékání povrchové dešťové vody z okolních povrchů.
- Přímá dotace srážkové vody při deštích - při porušených a chybějících omítkách.
- Absence svislé hydroizolace obvodového zdiva pod úrovní terénu.

4.2 Zjištěné vady a poruchy

- U objektu nebyla v rámci průzkumu zjišťována původní vodorovná ani svislá hydroizolace. Kdyby nějaká hydroizolace existovala, bude již jistě vzhledem ke stáří objektu zastaralá a nefunkční.
- Na mnoha místech v interiéru na obvodovém, ale i vnitřním zdivu a pilířích jsou vlhkostí výrazně poškozené omítky, místy jsou omítky odpadané a tvoří se vlhkostní mapy, foto č.9 - 13.
- Podlahy ve spodní části objektu jsou většinou z betonových mazanin, které jsou neprodyšné, mají velký difuzní odpor. Vlhkost z podzákladí se dostává do zdiva a zvyšuje jeho vlhkost.
- Zdivo důsledku vlhkosti, solí a zmrazovacích cyklů degradované, rozpadá se, místy došlo již k vypadnutí celých cihel či kamenů, foto č.6, 7 a 14.
- Zdivo z exteriéru má výrazně poškozené omítky, na většině míst fasády omítky již zcela chybí. Nejen ve spodních částech, ale i výše je zdivo značně poškozené povětrnostními vlivy, cihly jsou degradované a rozpadají se, malta ze spár je vymytá nebo zvětralá, foto č.3 - 5, 7 a 15.
- Na objektu chybí na mnoha místech dešťové žlaby a svody. Voda ze střech není odvedena do kanalizace a stéká volně ze střechy na okolní terén a následně k základům a k obvodovému zdivu, foto č.1 a 3.
- Okolo objektu nejsou provedeny okapové chodníky.

5.0 Pevnost zdiva

Pro potřebu stanovení pevnosti zdiva nosných stěn a pilířů byly na vybraných místech zkoumaného objektu v 1.PP zjišťovány pevnosti dílčích zdících materiálů (cihel plných pálených a zdící malty) a následně byla stanovena pevnost zdiva v tlaku. Tyto pevnosti byly ověřovány nedestruktivními a semidestruktivními zkouškami v souladu s [5] a dle [6], [7] a [8]. Rozmístění zkušebních míst je zřejmé z výkresové dokumentace. Pohled na některá zkušební místa viz foto č. 11, 14, 16 - 21.

5.1 Stanovení pevnosti v tlaku zdící malty

Její zjištění bylo provedeno málo destruktivním způsobem pomocí upravené ruční příklepové vrtačky TZÚS Praha [7], což je v souladu s [5]. Všechna zkušební místa byla příslušně upravena dle zkušebního postupu [7], byly změřeny hloubky vrtů, zjištěny průměrné hloubky vrtů d_m a z obecného kalibračního vztahu stanoveny hodnoty pevností malty f_{im} , blíže viz příloha č.2, tabulka č.6.

Získaný soubor hodnot pevností malty byl zpracován metodami matematické statistiky a byla mu přiřazena pevnostní značka. Průměrnou pevnost v tlaku zdící malty v konstrukci určíme ze vztahu:

$$f_m = f_{m,(n)} - \mu_n \cdot S_f$$

- $f_{m,(n)}$ - výběrový aritmetický průměr
 S_f - výběrová směrodatná odchylka
 μ_n - součinitel pro odhad dolní hranice konfidenčního intervalu průměru, stanovený s pravděpodobností $P = 0,9$

Tabulka č.3 - Vyhodnocení průměrné pevnosti v tlaku zdící malty

Račice-Pístovice Račice 136	celkem zkušební místa (1 - 50)
n	57
μ_n	0,173
$f_{m,(n)}$ [N/mm ²]	0,55
s_f [N/mm ²]	0,40
f_m [N/mm ²]	0,48
značka	M 0,4

5.2 Stanovení pevnosti v tlaku plných cihel

Zjištění pevnosti v tlaku cihel plných pálených bylo provedeno nedestruktivní zkouškou pomocí Schmidtova tvrdoměru typu LB, což je v souladu s [8]. Na základě zjištěných odrazů byly z příslušného kalibračního vztahu stanoveny hodnoty pevností použitých cihel a upraveny součinitelem upřesnění. Záznamy o vyhodnocení zkoušek Schmidtovým tvrdoměrem jsou uloženy u zpracovatele této zprávy.

Na 8 místech byly odebrány zkušební vzorky cihel pro destruktivní zkoušky, jejichž výsledky jsou potřebné pro stanovení součinitele upřesnění nedestruktivních zkoušek. Stanovení součinitele upřesnění pevnosti v tlaku použitých cihel, blíže viz příloha č.4, tabulka č.8. Upřesněné hodnoty pevností v tlaku použitých cihel jsou uvedeny v příloze č.3, tabulka č.7.

Získaný soubor hodnot pevností plných cihel byl zpracován metodami matematické statistiky a byla mu přiřazena odpovídající pevnostní značka. Průměrnou pevnost v tlaku cihel plných určíme stejně jako v části 5.1.

Tabulka č.4 - Vyhodnocení průměrné pevnosti v tlaku plných cihel

Račice-Pístovice Račice 136	celkem zkušební místa (1 - 57)
n	57
μ_n	0,17
$f_{m,(n)}$ [N/mm ²]	8,69
S_f [N/mm ²]	1,27
f_{bd} [N/mm ²]	8,47
značka	P 8

5.3 Vyhodnocení pevnosti zdiva

Dle [5] a [9] se charakteristická pevnost zdiva v tlaku f_k určí podle vztahu:

$$f_k = K f_b^\alpha f_m^\beta$$

- K - konstanta závislá na druhu zdiva a skupině zdících prvků, v tomto případě má hodnotu 0,44
 f_b - normalizovaná průměrná pevnost v tlaku zdících prvků
 f_m - průměrná pevnost malty v tlaku
 α - exponent závislý na tloušťce ložných spár a druhu malty,
 $\alpha = 0,70$ pro nevyztužené zdivo s obyčejnou nebo lehkou maltou
 β - exponent závislý na druhu malty,
 $\beta = 0,30$ pro obyčejnou maltu

Dle [5] se návrhová pevnost zdiva v tlaku vypočítá jako podíl charakteristické pevnosti zdiva a dílčího součinitele zdiva γ_m , který se určí dle následujícího vzorce:

$$\gamma_m = \gamma_{m1} * \gamma_{m2} * \gamma_{m3} * \gamma_{m4}$$

- γ_{m1} - základní hodnota dílčího součinitele spolehlivosti; pro zdivo z plných cihel a maltu obyčejnou se rovná 2,0
 γ_{m2} - součinitel zahrnující vliv pravidelnosti vazby zdiva a vyplnění spár maltou
 γ_{m3} - součinitel zahrnující vliv zvýšené vlhkosti
 γ_{m4} - součinitel zahrnující vliv svislých a šikmých trhlin ve zdivu

Tabulka č.5 - Vyhodnocení a upřesnění pevnosti zdiva

zkušební místo (podlaží)	pevnost malty pevnost cihel			charakter. pevnost f_k [N/mm ²]	součinitele				návrhová pevnost [N/mm ²]
	třída	[N/mm ²]	výpočet		γ_{m1}	γ_{m2}	γ_{m3}	γ_{m4}	
1.PP	M 0,4 P 8	$f_m = 0,48$ $f_{bd} = 8,47$	viz kap. 5.1 viz kap. 5.2	1,3	2,00	1,00	1,00	1,00	0,65

Svislé nosné konstrukce jsou ve zkoumaných částech objektu převážně ze smíšeného zdiva - cihly plné pálené + kameny, vnitřní pilíře v horní části objektu čistě cihelné. V 2.NP je pak již zdivo převážně z cihel plných pálených.

Při posouzení únosnosti zkoumaných zděných konstrukcí je možno uvažovat ve zkoumaných částech objektu v 1.PP pro čistě cihelné zdivo s návrhovou pevností zdiva v tlaku 0,65 N/mm², blíže viz výše uvedená tabulka č.5.

Pro smíšené a kamenné zdivo v 1.PP bude hodnota zajisté ještě nižší. Odborným odhadem, a dle již dnes neplatné normy ČSN 73 1101 z roku 1980, určujeme orientační pevnost v tlaku smíšeného a kamenného zdiva v 1.PP jen na hodnotu 0,40 N/mm².

5.4 Zjištěné vady a poruchy

Při provádění zjišťování pevnosti zdiva a vizuální prohlídkou byly zjištěny následující vady a poruchy, které mají vliv na pevnost zdiva:

- Pevnosti zdiva v 1.NP na mnoha místech snižují jeho velmi vysoké vlhkosti a jeho struktura.

- Vlhké zdivo se na mnoha místech již drolí a rozpadá v důsledku vlhkosti, solí, zatékání a zmrazovacích cyklů, je z něj vyplavena malta do hloubky i několika cm, foto č.6, 7 a 14!
- V průběhu existence objektu bylo do zdiva očividně provedeno mnoho zásahů - provedení nových otvorů, zazdění starých, foto č.17.
- Na fasádách již na mnoha místech chybí omítky nebo jsou již „strávené“, srážková voda tak může snadno pronikat do obvodového zdiva, zdící prvky jsou pak tímto narušovány, povrchově je vyplavována zdící malta, foto č.3 - 5, 7 a 15.

6.0 Závěr

Poznatky zjištěné tímto STP budou využity při následných projekčních pracích rekonstrukce zkoumaného objektu včetně případného statického posouzení.

V Brně dne 03.10.2023

Příloha č.1 - Fotodokumentace

1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



8.



9.



10.



11.



12.



13.



14.



15.



16.



17.



18.



19.



20.



21.



Příloha č.2 - Pevnost zdící malty v tlaku

Tabulka č.6

zkušební místo			hloubky vtů				pevnost	meze	
			d ₁ [mm]	d ₂ [mm]	d ₃ [mm]	d _m [mm]	f _m [N/mm ²]	min. [mm]	max. [mm]
Spodní bojekt - 1.PP	Z1	1	53	69	69	64	0,0	44,8	83,2
		2	69	70	70	70	0,0	49,0	91,0
		3	33	49	38	40	0,9	28,0	52,0
	Z2	4	44	39	43	42	0,9	29,4	54,6
		5	57	53	51	54	0,6	37,8	70,2
		6	57	57	57	57	0,5	39,9	74,1
	Z3	7	70	70	70	70	0,0	49,0	91,0
		8	56	45	50	50	0,7	35,0	65,0
		9	53	47	63	54	0,6	37,8	70,2
	Z4	10	70	70	50	63	0,0	44,1	81,9
		11	40	40	39	40	0,9	28,0	52,0
		12	69	50	54	58	0,5	40,6	75,4
	Z5	13	25	30	35	30	1,3	21,0	39,0
		14	30	35	40	35	1,1	24,5	45,5
		15	46	50	40	45	0,8	31,5	58,5
	Z6	16	25	35	36	32	1,2	22,4	41,6
		17	30	35	34	33	1,2	23,1	42,9
		18	40	54	50	48	0,7	33,6	62,4
	Z7	19	35	35	50	40	0,9	28,0	52,0
		20	35	40	34	36	1,1	25,2	46,8
		21	40	54	50	48	0,7	33,6	62,4
	Z8	22	56	60	54	57	0,5	39,9	74,1
		23	70	65	50	62	0,0	43,4	80,6
		24	56	60	63	60	0,4	42,0	78,0
	Z9	25	60	45	40	48	0,7	33,6	62,4
		26	45	70	54	56	0,6	39,2	72,8
		27	70	70	70	70	0,0	49,0	91,0
	Z10	28	40	45	43	43	0,8	30,1	55,9
		29	40	50	35	42	0,9	29,4	54,6
		30	56	35	50	47	0,8	32,9	61,1

Tabulka č.6 - pokračování

zkušební místo			hloubky vtů				pevnost	meze	
			d ₁ [mm]	d ₂ [mm]	d ₃ [mm]	d _m [mm]	f _m [N/mm ²]	min. [mm]	max. [mm]
Horní objekt - 1.PP	Z11	31	40	42	45	42	0,9	29,4	54,6
		32	45	60	65	57	0,5	39,9	74,1
		33	50	60	62	57	0,5	39,9	74,1
	Z12	34	45	30	35	37	1,0	25,9	48,1
		35	32	33	35	33	1,2	23,1	42,9
		36	50	70	70	63	0,0	44,1	81,9
	Z13	37	70	70	70	70	0,0	49,0	91,0
		38	70	70	70	70	0,0	49,0	91,0
		39	65	70	65	67	0,0	46,9	87,1
	Z14	40	45	40	43	43	0,8	30,1	55,9
		41	50	55	40	48	0,7	33,6	62,4
		42	42	47	62	50	0,7	35,0	65,0
	Z15	43	70	70	65	68	0,0	47,6	88,4
		44	70	65	64	66	0,0	46,2	85,8
		45	70	70	56	65	0,0	45,5	84,5
	Z16	45	45	70	60	58	0,5	40,6	75,4
		60	60	62	65	62	0,0	43,4	80,6
		48	70	62	48	60	0,4	42,0	78,0
	Z17	49	50	65	62	59	0,4	41,3	76,7
		50	45	60	65	57	0,5	39,9	74,1
		51	50	52	58	53	0,6	37,1	68,9
	Z18	52	35	50	45	43	0,8	30,1	55,9
		53	45	60	65	57	0,5	39,9	74,1
		54	70	43	70	61	0,0	42,7	79,3
	Z19	55	35	45	40	40	0,9	28,0	52,0
		56	45	40	42	42	0,9	29,4	54,6
		57	70	60	56	62	0,0	43,4	80,6

Příloha č.3 - Vyhodnocení zkoušek pevnosti cihel Schmidtovým tvrdoměrem LB

Tabulka č.7 - Upřesněné hodnoty pevností v tlaku cihel plných

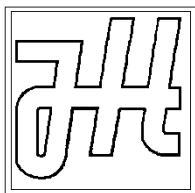
zkušební místo			pevnost f_R [N/mm ²]
Spodní bojekt - 1.PP	Z1	1	5,4
		2	9,6
		3	9,0
	Z2	4	9,5
		5	9,9
		6	10,0
	Z3	7	10,4
		8	9,2
		9	7,5
	Z4	10	9,2
		11	9,1
		12	9,5
	Z5	13	8,8
		14	7,9
		15	9,8
	Z6	16	8,7
		17	8,8
		18	9,4
	Z7	19	9,8
		20	9,9
		21	8,6
	Z8	22	9,0
		23	9,2
		24	9,8
	Z9	25	6,6
		26	9,4
		27	10,5
	Z10	28	9,1
		29	10,0
		30	8,9

zkušební místo			pevnost f_R [N/mm ²]
Horní objekt - 1.PP	Z11	31	8,6
		32	7,6
		33	5,9
	Z12	34	5,5
		35	8,0
		36	7,8
	Z13	37	8,2
		38	9,1
		39	8,4
	Z14	40	8,8
		41	5,6
		42	9,0
	Z15	43	10,1
		44	7,8
		45	7,8
	Z16	45	8,9
		60	10,7
		48	8,2
	Z17	49	6,7
		50	6,6
		51	8,0
	Z18	52	7,9
		53	10,0
		54	8,0
	Z19	55	9,3
		56	10,1
		57	9,8

Příloha č.4 - Stanovení součinitele upřesnění pevnosti v tlaku použitých cihel

Tabulka č.8

zkušební místo	zkušební vzorek	pevnost nedestruktivních zkoušek f_R [N/mm ²]	krychelná pevnost tělesa (lis) $f_{b,p}$ [N/mm ²]	krychelná pevnost celé cihly $f_{b,u}$ [N/mm ²]	součinitel upřesnění α
4	C1	22,8	8,0	8,8	0,387
8	C2	22,0	7,6	8,4	0,382
12	C3	22,8	9,8	10,8	0,475
30	C4	21,3	7,5	8,3	0,388
46	C5	21,4	9,1	10,0	0,469
49	C6	16,2	8,6	9,5	0,587
52	C7	19,0	5,9	6,5	0,343
55	C8	22,3	6,8	7,5	0,337
		167,8		69,9	0,417



Ing. Jiří Habarta, CSc.

Autorizovaný inženýr v oboru Zkoušení a diagnostika staveb

Pellicova 5d, 602 00 Brno

**Zkoušky vlastností vývrtů z cihel
Račice – Pístovice, Račice 136**

Objednatel: Průzkumy staveb Brno

Zpráva č. 2023*0905

Brno, září 2023

Informace o zadání a zpracovateli

<u>Objednatel:</u>	Průzkumy staveb, s.r.o. Lísky 1000/44 624 00 Brno IČO 292 68 125 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 vývrtů z cihel, odebraných z nosného zdiva objektu v Račicích – Pístovicích, Račice 136.

Informace o zadání, použité podklady:

Na základě požadavku firmy Průzkumy staveb Brno byly provedeny materiálové zkoušky osmi vývrtů odebraných z nosného zdiva objektu v Račicích – Pístovicích, Račice 136.

Vývrty měly jmenovitý průměr 50 mm.

Vývrty byly provedeny ve vodorovném směru.

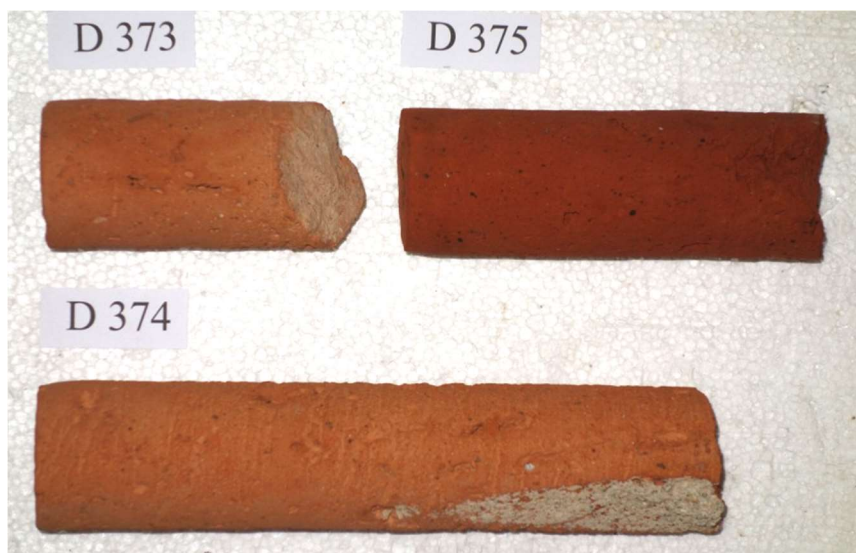
Bylo požadováno stanovení základních fyzikálně mechanických vlastností, zejména pevnosti v tlaku.

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

Cihelné stěny v 1.PP:	D 373 ... C1 ... 4
	D 374 ... C2 ... 8
	D 375 ... C3 ... 13
	D 376 ... C4 ... 30
Cihelné pilíře v 1.PP:	D 377 ... C5 ... 42
	D 378 ... C6 ... 49
	D 379 ... C7 ... 52
	D 380 ... C8 ... 53

Popis vývrtů

Vývrty byly pro materiálové zkoušky dodány tak, jak byly odebrány jádrovou vrtačkou s diamantovým jádrovým vrtákem, bez dalších úprav. Před popisem a dokumentací byl z povrchu vývrtů umytý kal z vrtání a vývrty byly usušeny.



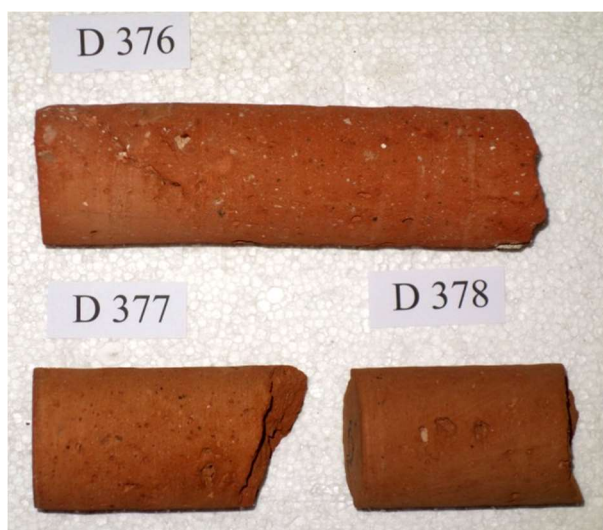
Obr. 1.: Vývrty z cihel po dodání do laboratoře - první skupina

Vývrt D 373 (C1): délka 75 - 107 mm. Lícová plocha byla obroušená. Konec vývrtu byl odlomený již před uložením do zdiva, na konci bylo malé množství malty. Střep měl světlou hnědočervenou barvu. Ve střepu byly dutinky do 10 mm.

Vývrt D 374 (C2): délka 217 - 223 mm. Lícová plocha byla obroušená. Konec vývrtu byl odlomený v konstrukci. Střep měl světlou hnědočervenou barvu. Ve střepu byly podlouhlé dutinky délky do 25 mm. Od 110 mm od líce do konce byla boční plocha cihly se zbytkem malty.

Vývrt D 375 (C3): délka 130 - 143 mm. Lícová plocha byla obroušená. Konec vývrtu byl odlomený v konstrukci. Střep měl tmavší červenohnědou barvu. Ve střepu byly dutinky do 10 mm, větší byly u konce vývrtu.

Jmenovitý průměr vývrtů byl 50 mm.



Obr. 2.: Vývrtý z cihel po dodání do laboratoře - druhá skupina

Vývrt D 376 (C4): délka 165 - 173 mm. Lícová plocha byla obroušená. Konec vývrtu byl odlomený již před uložením do zdiva, na konci bylo malé množství malty. Střep měl světlou hnědočervenou barvu. Ve střepu byly dutinky do 10 mm. Větší dutinka dlouhá 45 mm byla u líce. Ve střepu byla bílá zrna do 5 mm.

Vývrt D 377 (C5): délka 70 - 98 mm. Lícová plocha byla obroušená. Konec vývrtu byl odlomený v konstrukci. Střep měl světlou hnědočervenou barvu. Ve střepu byly dutinky převážně do 1 mm, jen několik bylo větších.

Vývrt D 378 (C6): délka 70 - 85 mm. Lícová plocha byla obroušená. Konec vývrtu byl odlomený v konstrukci. Střep měl hnědočervenou barvu. Ve střepu byly dutinky převážně do 1 mm, jen několik bylo větších.

Jmenovitý průměr vývrtů byl 50 mm.



Obr. 3.: Vývrtky z cihel po dodání do laboratoře - třetí skupina

Vývrt D 379 (C7): délka 206 - 250 mm. Lícová plocha byla obroušená. Konec vývrtu byl původní, nerovný, s trhlinou. Střep měl světlou hnědočervenou barvu. Ve střepu byly podlouhlé dutinky do 15 mm. Ve střepu byla bílá zrna 1 - 5 mm.

Vývrt D 380 (C8): délka 104 - 115 mm. Lícová plocha byla obroušená. Konec vývrtu byl odlomený v konstrukci. Střep měl červenohnědou barvu. Ve střepu bylo několik podlouhlých dutinek do 15 mm. Ve střepu byla bílá zrna 1 – 3 mm.

Jmenovitý průměr vývrtů byl 50 mm.

Úprava vývrtů na zkušební tělesa

Vývrtky byly upraveny na zkušební tělesa odřezáním začátků a konců tak, aby byla délka zkušebních těles srovnatelná s jejich průměrem. Řezání bylo provedeno na speciální pile Vymyslicky SP 40 P s diamantovým pilovým listem a s vodním výplachem.

Měření zkušebních těles

Rozměry zkušebních těles byly stanoveny posuvným měřítkem s digitální indikací.

Hmotnost vysušených zkušebních těles byla zjištěna vážením na váze s citlivostí 0,1 g.

Pevnostní zkouška zkušebních těles byla provedena na zkušebním lisu WPM DrMB 60, při rozsahu působící síly do 150 kN.

Objemová hmotnost a pevnost v tlaku materiálu vývrtů - vyhodnocení

Vyhodnocení bylo provedeno podle platných českých technických norem. Pro zkoušená zkušební tělesa z cihel byla pevnost v tlaku vyhodnocena jako poměr působící maximální síly a průřezové plochy vzorku bez dalších korekcí. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 1.

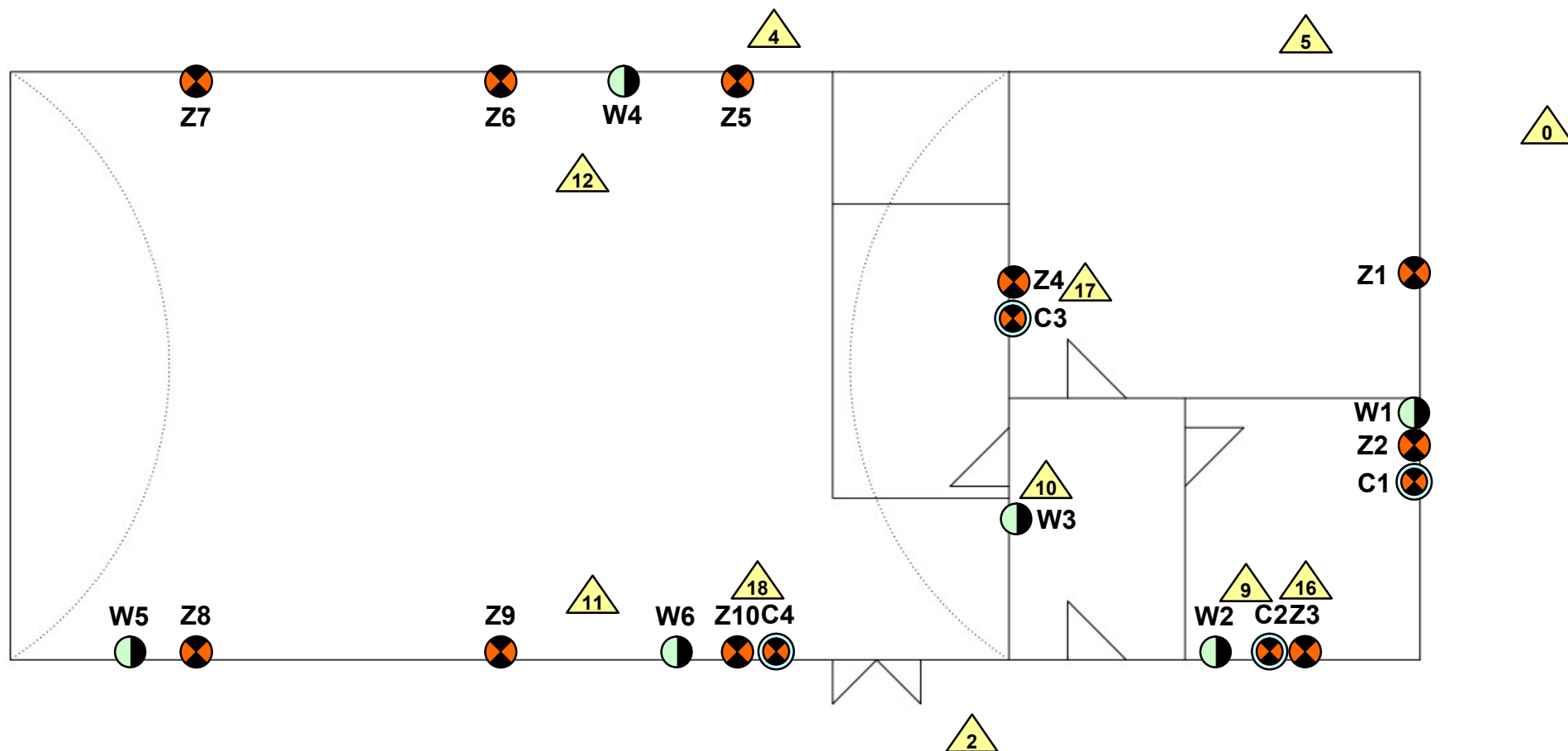
Tab. 1.: Vyhodnocení objemových hmotností a pevností materiálu vývrtu

označení zkušebního tělesa		C1	C2	C3	C4
		D 373	D 374	D 375	D 376
tvar zkušebního tělesa		válec	válec	válec	válec
průměr válce	mm	49,0	48,8	49,1	48,8
výška	mm	49,6	149,6	49,7	49,7
hmotnost	g	163,5	150,8	157,3	154,3
objemová hmotnost	kg/m3	1748	539	1672	1660
Rozsah lisu	kN	150	150	150	150
Indikace síly	promile	100	95	124	94
síla	kN	15,0	14,3	18,6	14,1
plocha vzorku	mm2	1886	1870	1893	1870
pevnost f_c	N/mm2	8,0	7,6	9,8	7,5
označení zkušebního tělesa		C5	C6	C7	C8
		D 377	D 378	D 379	D380
tvar zkušebního tělesa		válec	válec	válec	válec
průměr válce	mm	49,1	49,1	49,0	49,0
výška	mm	49,7	50,3	49,6	49,4
hmotnost	g	161,7	164,7	171,4	161,2
objemová hmotnost	kg/m3	1718	1729	1833	1730
Rozsah lisu	kN	150	150	150	150
Indikace síly	promile	115	108	74	85
síla	kN	17,3	16,2	11,1	12,8
plocha vzorku	mm2	1893	1893	1886	1886
pevnost f_c	N/mm2	9,1	8,6	5,9	6,8

Zkoušky vývrtů z cihel z nosného zdiva objektu v Račicích – Pístovicích, Račice 136 provedl a vyhodnotil Ing. Jiří Habarta, CSc., autorizovaný inženýr v oboru Zkoušení a diagnostika staveb – číslo autorizace 1000407.

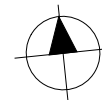
Brno, 1. 10. 2023

Ing. Jiří Habarta, CSc.



LEGENDA:

-  Sondy do svislých konstrukcí - vlhkostní profil, zkušební místa W1 - W12.
-  Sondy do svislých nosných konstrukcí - zjištění pevnosti cihel v tlaku Schmidtovým tvrdoměrem typu LB a zdící malty upravenou vrtačkou, zkušební místa Z1 - Z19.
-  Sondy do svislých nosných konstrukcí - zjištění pevnosti cihel v tlaku zkouškou v lise - vývrty z cihel plných pálených, zkušební místa C1 - C8.
-  Fotodokumentace (foto č.0 viz titulní list).



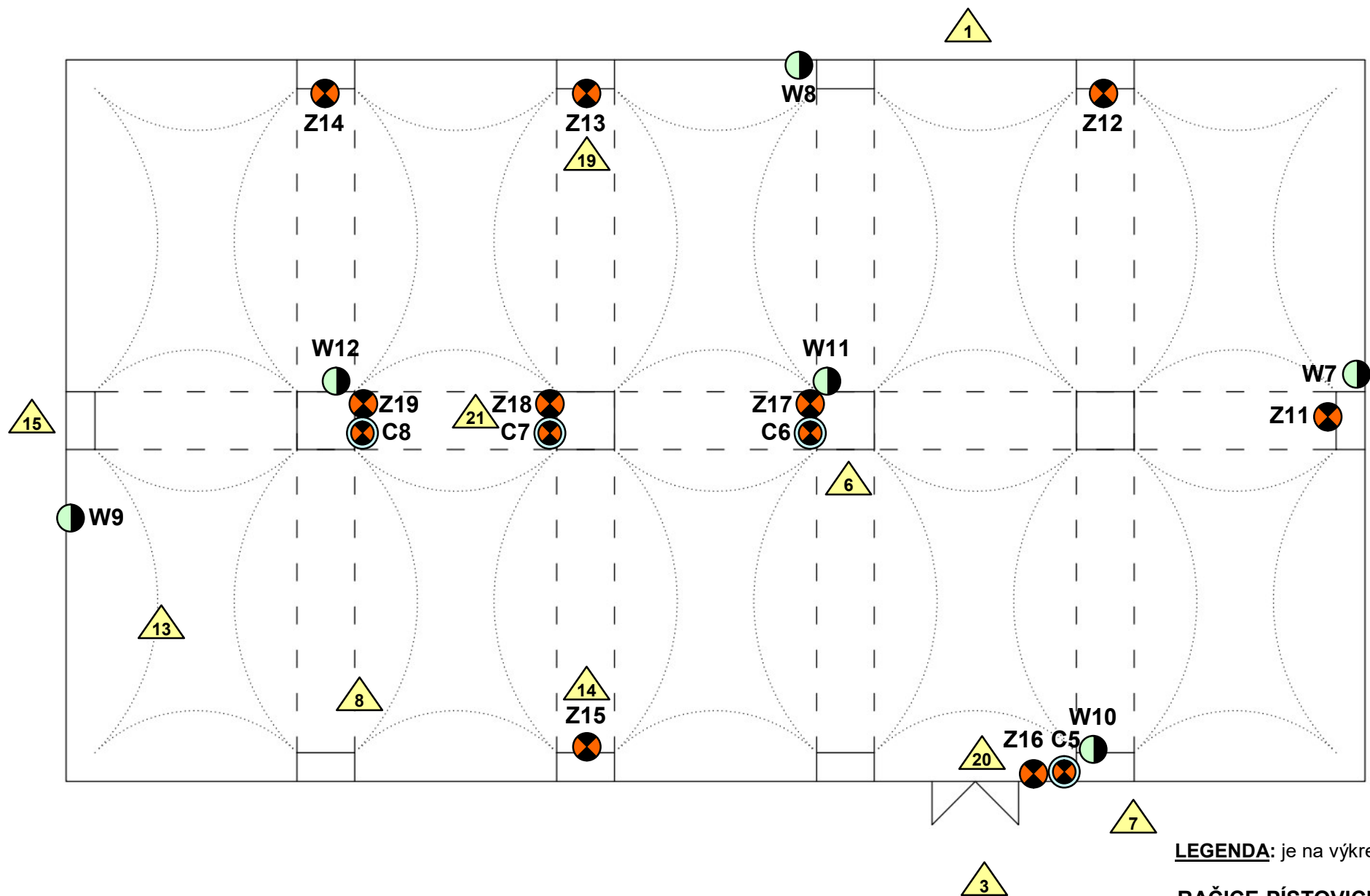
LEGENDA: je na výkresu č.1

RAČICE-PÍSTOVICE, Račice 136

Spodní objekt

Půdorys 1.PP - umístění sond

Výkres č.1



LEGENDA: je na výkresu č.1

RAČICE-PÍSTOVICE, Račice 136

Horní objekt

Půdorys 1.PP - umístění sond

Výkres č.2