



**ZPRÁVA O PROVEDENÍ
STAVEBNĚ TECHNICKÉHO PRŮZKUMU OBJEKTU
BYTOVÉHO DOMU NA MLÉKÁRNĚ Č.P. 795 V TIŠNOVĚ**



Brno, květen 2020

Vstupní údaje:

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

Řešitelé : Ing. Dušan Šponer, autorizovaný inženýr
Ing. Michaela Stuchlíková
Ing. Lukáš Bernard
Antonín Vebr
Jiří Marek

Kooperace : GEON, s.r.o.
Na Padělkách 421
664 52 SOKOLNICE

Objednatel : Město Tišnov
nám. Míru 111
666 19 Tišnov

Počet výtisků : 3

Číslo výtisku : **3**

Obsah :

	strana
1.0 Úvod	4
2.0 Podklady	4
3.0 Stručný popis objektu	4
4.0 Základy a geologie	5
5.0 Vlhkost zdiva	6
5.1 Odběr a vyhodnocení vzorků	6
5.2 Hlavní příčiny vlhnutí	7
5.3 Zjištění vady a poruchy	8
6.0 Pevnost zdiva	8
6.1 Stanovení pevnosti v tlaku zdící malty	8
6.2 Stanovení pevnosti v tlaku plných cihel	9
6.3 Stanovení pevnosti zdiva	10
7.0 ŽB stropní konstrukce	10
7.1 Pevnost betonu	11
7.2 Zjištění tvaru a výztuže prvků	11
8.0 Dřevěné trámové stropy	12
9.0 Krovová konstrukce	16
9.1 Zjištěné vady a poruchy	16
10.0 Návrhy opatření	17
11.0 Závěr	18
Příloha č.1 - Fotodokumentace	19
Příloha č.2 - Pevnost zdící malty v tlaku	28
Příloha č.3 - Vyhodnocení zkoušek pevnosti cihel Schmidt. tvrdoměrem LB	29
Příloha č.4 - Vyhodnocení zkoušek pevnosti betonu Schmidt. tvrdoměrem NR	30
Příloha č.5 - Inženýrsko-geologické a hydrogeologické posouzení	
Výkresová dokumentace	

1.0 Úvod

Na základě požadavku objednatele byl proveden stavebně technický průzkum objektu bytového domu na ulici Na Mlékárně č.p. 795 v Tišnově z důvodu zjištění materiálové skladby vybraných konstrukcí a jejich stavu před uvažovanou rekonstrukcí.

Průzkum byl zaměřen především na zjištění založení objektu, vlhkosti a pevnosti zdiva, typu a stavu stropních konstrukcí, podlah a krovu. Dále byla provedena fotodokumentace provedených sond, vad a poruch.

2.0 Podklady

- [1] nabídka prací zaslaná e-mailem dne 28.04.2020
- [2] smlouva o dílo ze dne 28.04.2020
- [3] půdorysy jednotlivých podlaží objektu poskytl objednatel
- [4] ČSN EN 1052-1 Zkušební metody pro zdivo - Stanovení pevnosti v tlaku
- [5] ČSN EN 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí - Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- [6] návod na zjišťování pevnosti malty a cihel ve stávající zděné konstrukci pomocí upravené ruční vrtačky
- [7] ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí
- [8] ČSN 73 1373 Tvrdoměrné metody zkoušení betonu
- [9] ČSN EN 13791 Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích
- [10] Průzkumy a opravy stavebních konstrukcí, Dimitrij Pume, František Čermák a kol., Praha 1993
- [11] laboratorní zjištění hmotnostní vlhkosti vzorků zdiva, zpracovatel Průzkumy staveb, s.r.o., Lísky 1000/44, 624 00 Brno, květen 2020
- [12] Inženýrsko-geologické posouzení lokality, Tišnov, Na Mlékárně 795, zpracovatel GEON, s.r.o., Na Padělkách 421, Sokolnice, květen 2020
- [13] místní šetření konaná v květnu 2020

3.0 Stručný popis objektu

Objekt bytového domu je samostatně stojící budova, která byla postavena pravděpodobně v 30. letech 20.století. Blíže viz foto č.0 na titulním listě a foto č.1, 2.

Jedná se o čtyřpodlažní objekt obdélníkového půdorysného tvaru. Budovu lze rozdělit na dva obdobné objekty s vlastními vstupy a schodišti. Ze statického hlediska má budova příčný nosný systém. V jednotlivých podlažích jsou protilehlé byty v různých výškových úrovních.

Základy jsou provedeny z betonových základových pasů.

Svislé nosné konstrukce jsou převážně z cihelného zdiva (cihly plné pálené na maltu pravděpodobně vápennou), v 1.PP jsou části stěn i z kamenného zdiva. V interiéru jsou ve sklepech cihelné přízdívky do výšky 0,5 m. Vnitřní omítky jsou vápenné. Venkovní omítky jsou pravděpodobně vápenocementové, ze severozápadní strany je do výšky nadpraží oken kamenný sokl.

Vodorovné nosné konstrukce jsou nad 1.PP provedeny jako ŽB trámové stropy, v nadzemních podlažích jsou většinou dřevěné trámové stropy, v místě WC a vstupní předsíně do bytů jsou stropy železobetonové.

Nášlapné vrstvy podlah jsou z různých materiálů dle způsobu využívání - betonová mazanina, prkenné podlahy, keramické dlažby atd. Na půdě jsou cihelné půdovky.

Střecha je z jedné strany sedlová, z jihozápadní strany valbová. Krov je vaznicové soustavy se stojatou stolicí, skládá se z vazných trámů, sloupů, krátkých sloupků ve zdivu, vzpěr, středních vaznic, pozednic, krokví, kleštín a pásků. Krytina je provedena z keramických pálených francouzských tašek ukládaných na latě.

Dešťová voda je ze střech svedena do podokapních žlabů. Svody jsou zaústěny do kanalizace nebo volně na terén.

Okolní terén je rovinný. Ze severozápadní strany je chodník z betonové dlažby, ve zbývajících částech je rostlý terén a místy i okapový chodník z betonové dlažby.

Ostatní stavební konstrukce nebyly předmětem tohoto STP, a proto nejsou popisovány.

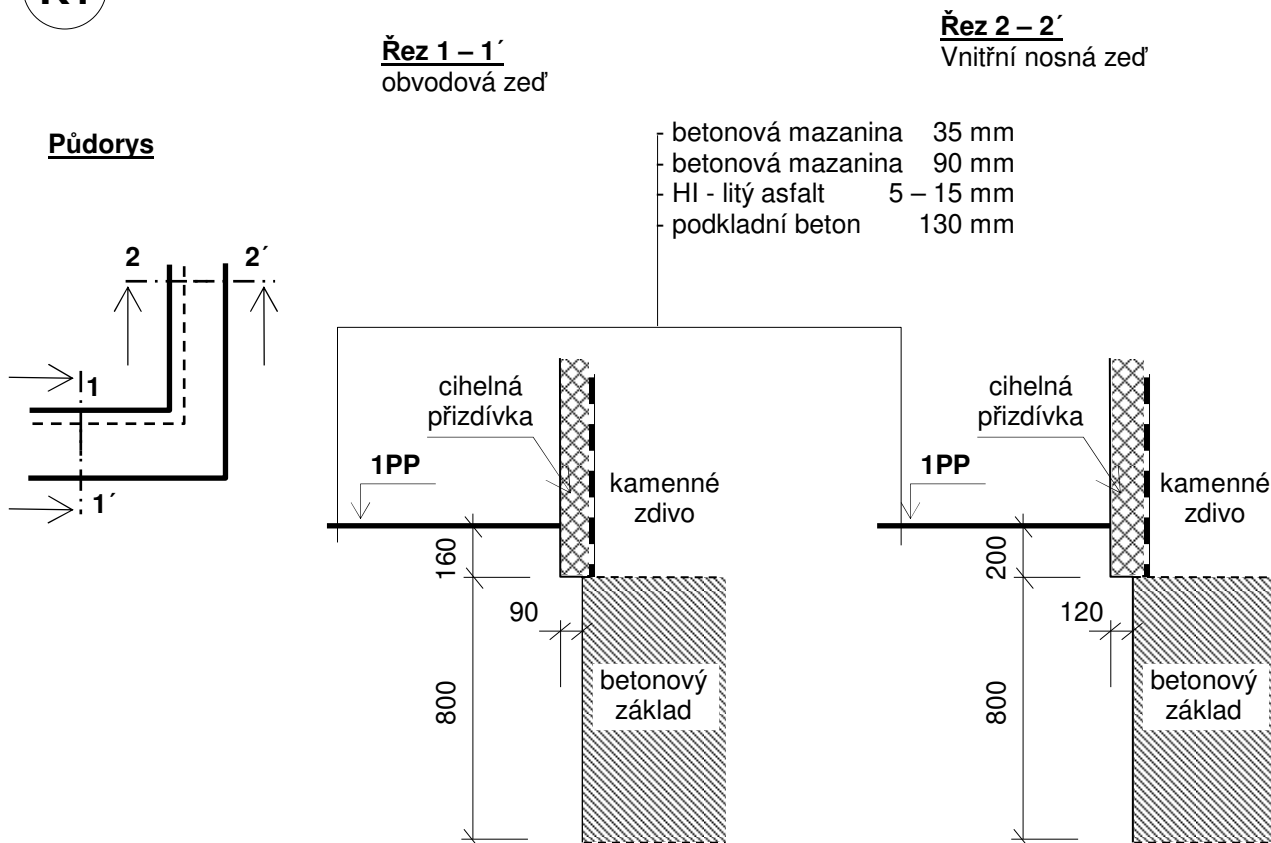
4.0 Základy a geologie

Pro ověření základových poměrů byla v 1.PP provedena jedna kopaná sonda s označením **K1**. Její umístění viz výkresová dokumentace.

Sondou bylo zjištěno, že objekt je založen na betonových základových pasech hloubky cca 1 m pod úroveň podlahy 1.PP. Základy vynáší kamenné zdivo, které začíná cca 16 - 20 cm pod úroveň podlahy. Na zdivu je provedena cihelná přízdívka, pod kterou je hydroizolační pás. Blíže viz následující schématické řezy s popisem a foto č.3, 4.

Inženýrsko-geologické posouzení je uvedené v příloze č.5 této zprávy [12].

K1



5.0 Vlhkost zdiva

V rámci STP byla u zkoumaného objektu zjišťována vlhkost zdiva v úrovni 1.PP i 1.NP, a to jak z interiéru, tak i z exteriéru. Cílem průzkumu bylo zjistit skutečnou vlhkost zdiva, určit pravděpodobné příčiny vlhnutí a navrhnout předběžně taková opatření, která povedou k odstranění, popřípadě ke snížení vlhkosti ve zdivu.

5.1 Odběr a vyhodnocení vzorků

Na zkoumaném zdivu bylo provedeno celkem 17 zkušebních míst, jejichž rozmístění je zřejmé z výkresové dokumentace, kde ve 2 výškových úrovních nad podlahou, resp. okolním terénem, byly trubkovým sekáčem odebrány zkušební vzorky zdiva (cihel plných pálených či malty) cca 5 - 10 cm od líce zdiva. 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 34 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, vlhkosti v intervalu 7,5 až 10,0 % (vysoká vlhkost) je podbarvena modře.

Z níže uvedených tabulek vyplývá, že zdivo objektu obsahuje vlhkosti opravdu velice různé od velmi nízkých až po velmi vysoké (0,4% - 17,9%). Největší vlhkosti byly zjištěny u zkušebních míst W1, W6 - W10. Na ostatních místech již byly zjištěny jen vlhkosti velmi nízké až zvýšené.

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

Označení vzorků Tišnov, Na Mlékárně		Exteriér Interiér	Výška odběru od podlahy, terénu [m]	Hloubka odběru pod terénem [m]	Vlhkost [%]	Materiál
1.PP	Sonda W1	Interiér	0,2 1,8	0,7	9,6 1,7	malta cihla
	Sonda W2		0,2 1,8	0,7	4,8 2,2	kámen cihla
	Sonda W3		0,2 1,8	0,7	4,2 2,0	kámen cihla
	Sonda W4		0,2 1,8		3,5 2,0	kámen cihla
	Sonda W5		0,2 1,8		1,9 1,1	kámen cihla+malta
	Sonda W6		0,2 1,8		8,2 4,0	kámen cihla
1.NP	Sonda W7	Exteriér	0,2 1,2		17,9 0,5	cihla+malta cihla
	Sonda W8		0,2 1,2		14,6 4,0	malta cihla+malta
	Sonda W9		0,2 1,2		13,1 4,4	cihla cihla
	Sonda W10		0,2 1,2		8,9 6,2	cihla cihla
	Sonda W11		0,2 1,2		5,4 2,6	cihla cihla
	Sonda W12		0,2 1,2		5,9 2,1	cihla cihla
	Sonda W13	Interiér	0,2 1,2		5,5 3,1	kámen kámen
	Sonda W14		0,2 1,2		5,7 4,1	cihla kámen
	Sonda W15		0,2 1,2		0,4 1,5	cihla cihla
	Sonda W16		0,2 1,2		0,9 0,6	cihla cihla
	Sonda W17		0,2 1,2		5,1 0,8	cihla+malta cihla+malta

5.2 Hlavní příčiny vlhnutí

- Dešťová voda pronikající do zdiva z okolního terénu a poté vzlínající.
- Zatékání srážkové vody z porušených dešťových žlabů a svodů.
- Zatékání odpadní vody z porušené kanalizace
- Přímé zatékání srážkové vody z okolního povrchu.
- Vodní páry z podzákladí, které se zarazí na neprodyšných vrstvách podlah, a poté se tlačí do zdiva.
- Na vlhkost zdiva by mohla mít vliv i podzemní voda, která je cca 2 - 3 m pod terénem [12].

5.3 Zjištěné vady a poruchy

- Na vnitřním zdivu v 1.PP jsou na místy na omítkách patrný výrazné vlhkostní „mapy“ svědčící o vlhkosti vnitřních i obvodových stěn, foto č.4, 5.
- V 1.PP je na zdivu do výšky cca 0,5 m cihelná přízdívka, za kterou je provedena svislá hydroizolace z asfaltového pásu, která zabraňuje přirozenému vysychání zdiva, vlhkost se pak tlačí do větší výšky, foto č.5.
- U objektu byla ve zdivu zjištěna vodorovná hydroizolace, která může být vzhledem ke stáří objektu pravděpodobně místy i strávená či porušená a neplní zcela dobře již svoji funkci, foto č.5.
- Dešťový svod ze západní strany je vyveden přímo na okolní terén a způsobuje podmáčení zdiva a základů, foto č.6. Některé svody nemají čistící kusy a mohly by se ucpávat, foto č.9
- V 1.NP u vstupních dveří jsou vlhkostí porušené omítky, které již odpadávají, foto č.7. Na těchto místech byly zjištěny velmi vysoké vlhkosti zdiva (sondy W7 - W9) !
- Nevhodná modulace terénu okolo objektu – terén je na mnoha místech spádovaný směrem k objektu a dochází tak k zatékání srážkové vody k obvodovému zdivu, foto č.8, 11.
- Omítky na soklech jsou již na mnoha místech "strávené" a porušené, což umožňuje pronikání dešťové vody do zdiva, foto č.7, 10.
- Okapové chodníky z betonové dlažby jsou poškozené, místy zcela chybí, místy jsou zarostlé vegetací, neplní již svoji funkci, foto č.10, 11.
- V interiérech na chodbách a v bytech se vlhkostní „mapy“ vyskytují spíše jen výjimečně, foto č.12.
- Podlahy jsou v 1.PP provedeny z materiálů s velkým difuzním odporem (betonová mazanina). Toto provedení zabraňuje přirozenému prostupu a odpařování vodních par z podzákladí, ty se na neprodyšných vrstvách kumulují a poté se tlačí do zdiva.
- Na fasády místy zatéká i voda z porušených dešťových žlabů, foto č.13.

6.0 Pevnost zdiva

Pro potřebu stanovení pevnosti nosného zdiva byly na vybraných místech v 1.PP - 3.NP 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 málo destruktivními zkouškami v souladu s [6] a dle [5] a [7]. Rozmístění zkušebních míst je zřejmé z výkresové dokumentace. Pohled na některá zkušební místa viz foto č.14 - 18.

6.1 Stanovení pevnosti v tlaku zdící malty

Její zjištění bylo provedeno málo destruktivním způsobem pomocí upravené ruční příklepové vrtačky TZÚS Praha [6], což je v souladu s [7], čl. NF.3. Všechna zkušební místa byla příslušně upravena dle zkušebního postupu [5], 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.7.

Získané soubory hodnot pevností malt byly zpracovány metodami matematické statistiky a byly jim přiřazeny pevnostní značky. 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

Tišnov, Na Mlékárně 795	celkem zkušební místa (1 - 26)
n	26
μ_n	0,256
$f_{m,(n)}$ [N/mm ²]	0,37
s_f [N/mm ²]	0,41
f_m [N/mm ²]	0,27
značka	M 0,0

6.2 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 [7]. Na základě zjištěných odrazů byly z příslušného kalibračního vztahu stanoveny hodnoty pevností použitých cihel a upraveny součinitelem upřesnění, stanoveného odborným odhadem na základě dlouhodobých zkušeností. Záznamy o vyhodnocení zkoušek Schmidtovým tvrdoměrem jsou uloženy u zpracovatele této zprávy. Hodnota součinitele upřesnění pevnosti v tlaku použitých cihel byla stanovena hodnotou $\alpha = 0,6$ na základě dlouhodobých zkušeností. Upřesněné hodnoty pevností v tlaku použitých cihel jsou uvedeny v tabulce č.8 přílohy č.3.

Získané soubory hodnot pevností plných cihel byly zpracovány metodami matematické statistiky a byla jim přiřazena odpovídající pevnostní značka. Průměrnou pevnost v tlaku cihel plných určíme stejně jako v části Stanovení pevnosti v tlaku zdící malty :

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

Tišnov, Na Mlékárně 795	celkem zkušební místa (1 - 26)
n	26
μ_n	0,256
$f_{m,(n)}$ [N/mm ²]	13,92
S_f [N/mm ²]	2,37
f_{bd} [N/mm²]	13,32
značka	P 10

6.3 Vyhodnocení pevnosti zdiva

Dle [7], národní příloha NF, 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,
 $\beta = 0,3$ pro obyčejnou maltu

Dle [7], národní příloha NF, 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 - 3.NP	M 0,0	$f_m = 0,27$	viz kap. 5.1.1	1,5	2,00	1,00	1,05	1,00	0,70
	P 10	$f_{bd} = 13,32$	viz kap. 5.1.2						

Ze STP nosného zdiva vyplývá, že toto je provedeno většinou jako cihelné zdivo - cihly plné pálené na maltu pravděpodobně vápennou, foto č.14 - 18. Při posouzení únosnosti zkoumaných zděných konstrukcí je možno uvažovat s návrhovou pevností zdiva v tlaku 0,70 N/mm², blíže viz výše uvedená tabulka č.5.

Použité cihly mají nepravidelný tvar, pravděpodobně mohly být ručně dělané a některé obsahují větší množství cicvárů. Ložné spáry mezi cihlami mají místy poměrně velkou tloušťku. V posledním podlaží kromě plných cihel se místy objevují i cihelné dutinové příčkovky, foto č.17.

7.0 ŽB stropní konstrukce

V rámci tohoto STP byla u nosných železobetonových vodorovných prvků v 1.PP zjišťována pevnost betonu v tlaku pomocí nedestruktivního zkoušení. Dále byl u ŽB monolitických prvků (trámů, průvlaků a desek) zjišťován tvar a způsob vyztužení.

7.1 Pevnost betonu

V rámci STP byly provedeny orientační nedestruktivní zkoušky pevností betonu ŽB monolitických trámů (značených T) a desek (D) Schmidtovým tvrdoměrem typu NR na celkem 16 zkušebních místech, jejich rozmístění viz výkresová dokumentace. Záznamy o zkouškách provedených v rámci tohoto průzkumu byly vyhodnoceny podle obecného kalibračního vztahu z ČSN 73 1373. Záznamy o vyhodnocení zkoušek Schmidtovým tvrdoměrem jsou uloženy u zpracovatele této zprávy. Pohled na jedno zkušební místo viz foto č.21. Výsledkem jsou hodnoty pevností f_R , souhrnně uvedené v tabulce č.9, blíže viz příloha č.4.

Hodnoty pevností f_R byly upraveny součiniteli $\alpha_t = 0,90$ (stárí betonu) a $\alpha_w = 1,00$ (beton přirozeně vlhký a vlhký) se započtením součinitele upřesnění $\alpha = 0,45$ stanoveného odborným odhadem na základě dlouhodobých zkušeností, a bylo provedeno vyhodnocení upřesněných hodnot nedestruktivních zkoušek pevností betonu.

Hodnoty pevností zkoumaného betonu v tlaku f_c byly statisticky vyhodnoceny podle ČSN ISO 13822 jako jeden celek i pro jednotlivé prvky, přičemž metodika vyhodnocení je následující:

$$f_{ck} = f_{m,(n)} - s_f * k_n$$

- n - počet hodnot pevností
- $f_{m,(n)}$ - průměrná hodnota pevnosti
- s_f - výběrová směrodatná odchylka
- k_n - koeficient podle počtu měření
- f_{ck} - charakteristická krychelná pevnost betonu v tlaku

Tabulka č.6 - Statistické vyhodnocení zkoušek pevností betonu v tlaku

Tišnov, Na Mlékárně 795	Celkem
n	16
$f_{m,(n)}$ [N/mm ²]	19,48
s_f [N/mm ²]	5,00
k_n	1,82
f_{ck} [N/mm ²]	10,36
pevnostní třída dle ČSN EN 13791	C 12/15

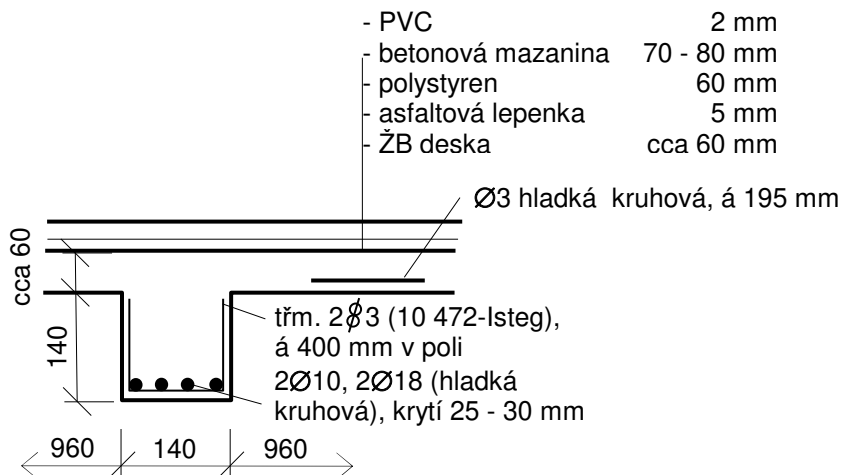
Podle zjištěné hodnoty charakteristické krychelné pevnosti betonu $f_{ck} = 10,36 \text{ N/mm}^2$ lze betonu zkoumaných monolitických ŽB stropních konstrukcí nad 1.PP **přiřadit pevnostní třídu C 12/15**; blíže viz tabulka č.6 výše.

7.2 Zjištění tvaru a výztuže prvků

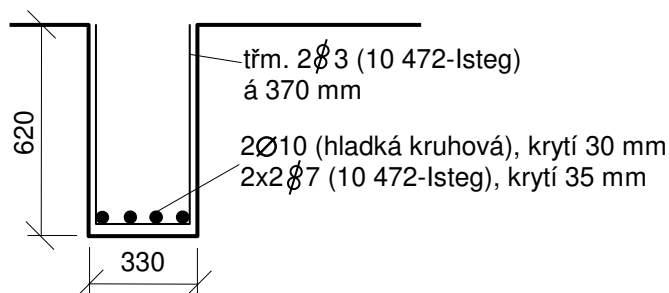
U několika vybraných nosných ŽB prvků byl zjišťován tvar, druh a množství použité výztuže elektromagnetickým indikátorem Profometer a následným osekáním krycí vrstvy betonu. Umístění sond viz výkresová dokumentace. Zjištěné skutečnosti jsou patrné z následujících schematických obrázků a foto č.22 - 25.

Použité výztuže typu Isteg jsou tvořeny vždy dvěma stočenými profily, námi uváděný průměr se tedy týká vždy jen jednotlivého výztužného drátu, foto č.22, 25.

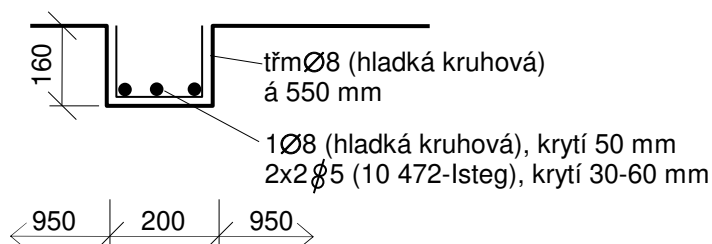
A1 ŽB trám nad 1.PP, foto č.22, 23



A2 ŽB průvlak nad 2.NP



A3 ŽB trám nad 2.NP, foto č.25



8.0 Dřevěné trámové stropy

Z důvodu zjištění skladeb, dimenzí nosných prvků (dřevěných stropnic), fyzického stavu (napadení dřevokaznými škůdci), orientace nosných prvků atd. byly do dřevěných stropních konstrukcí nad 2.NP - 3.NP provedeny kopané sondy **V1** - **V6**.

Umístění provedených sond, orientace nosných prvků, fotodokumentace atd. jsou zřejmé z výkresové dokumentace. Pohledy na otevřené sondy a detaily jejich vad viz foto č.26 - 36.

Zjištěné skladby stropů i podlah, dimenze nosných prvků jejich vzdálenosti, poškození dřevokaznými škůdci atd. jsou popsány na následujících schematických obrázcích.

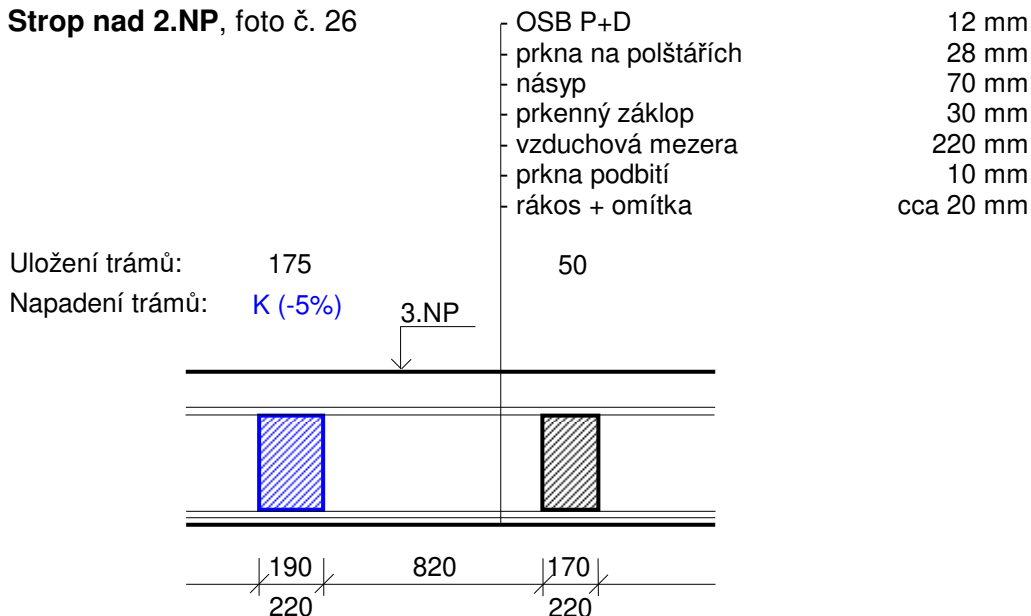
Dřevěné stropní trámy jsou místy napadeny dřevokaznými škůdci, a to konioforou sklepní (K), červotoči (Č) nebo tesaříkem krovovým (T). Někdy se jedná o kombinaci těchto škůdců.

Napadení dřevěných stropních trámů oslabených do 30% průřezové plochy je na schématech vyznačeno **modrou** barvou, oslabení o více jak 30% je vyznačeno **červenou** barvou.

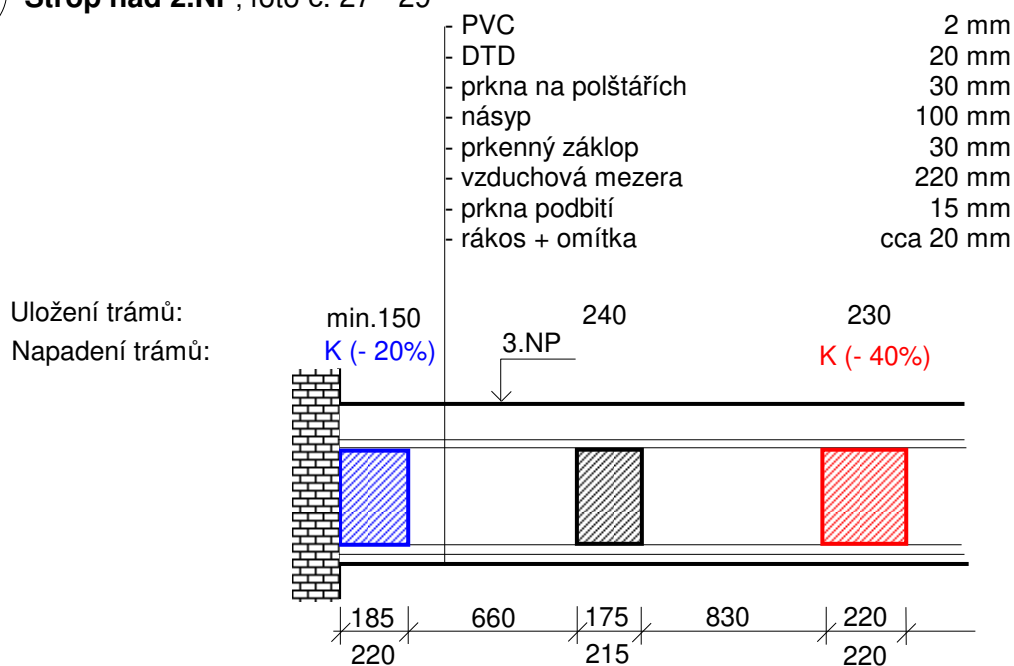
Všechna zhlaví stropních trámů jsou v uložení ve zdivu obalena v asfaltové lepence.

Číslo umístěné pod kótovací čarou udává výšku jednotlivých trámů.

V1 Strop nad 2.NP, foto č. 26

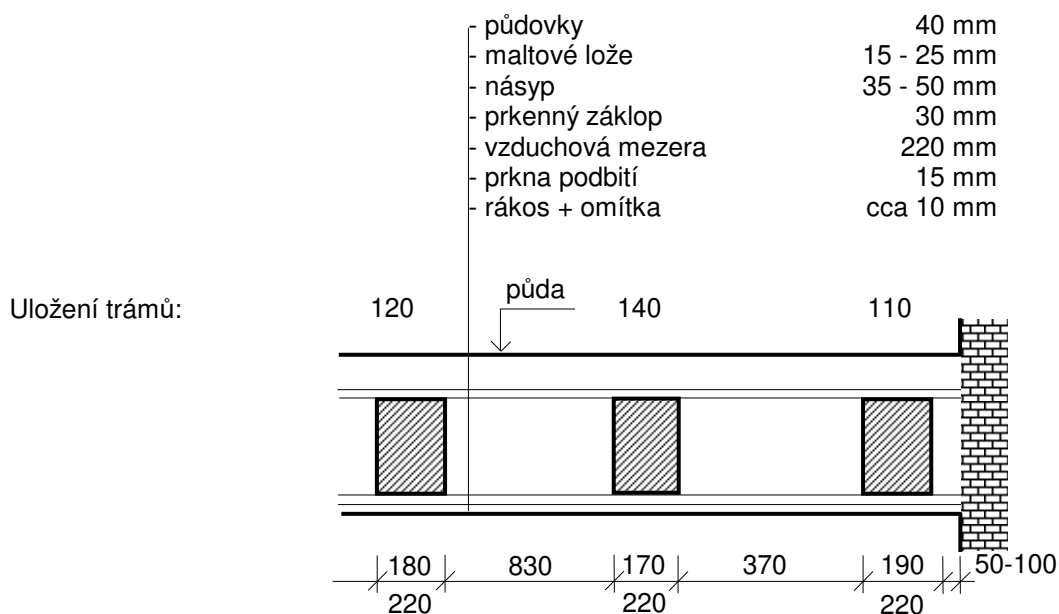


V2 Strop nad 2.NP, foto č. 27 - 29



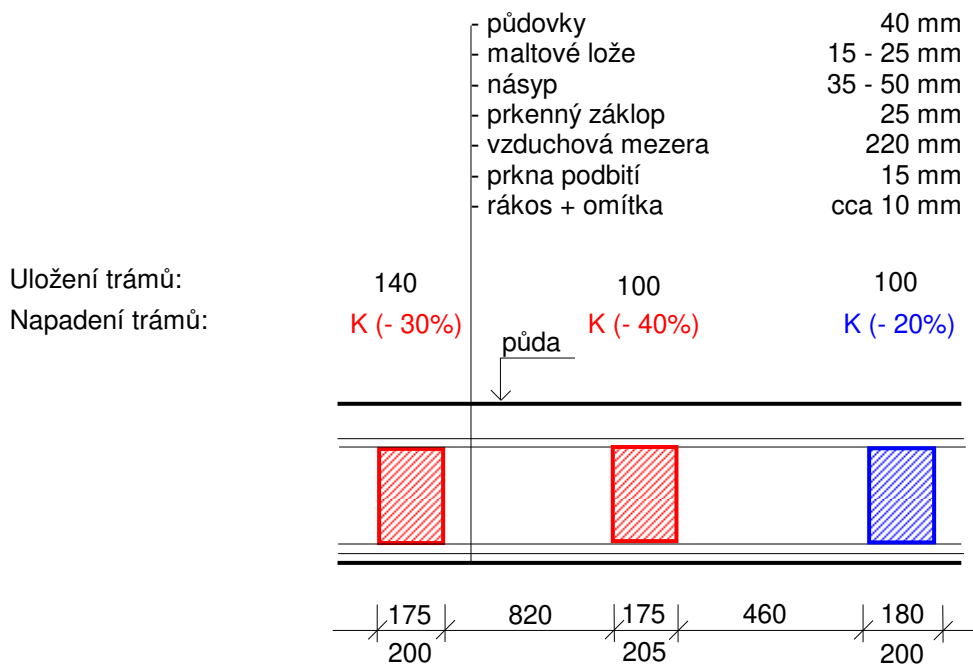
Poznámka: Prostřední trám na schématu je oslaben zářezy od dřívějšího použití, foto č.29

V3 Strop nad 3.NP, foto č. 30

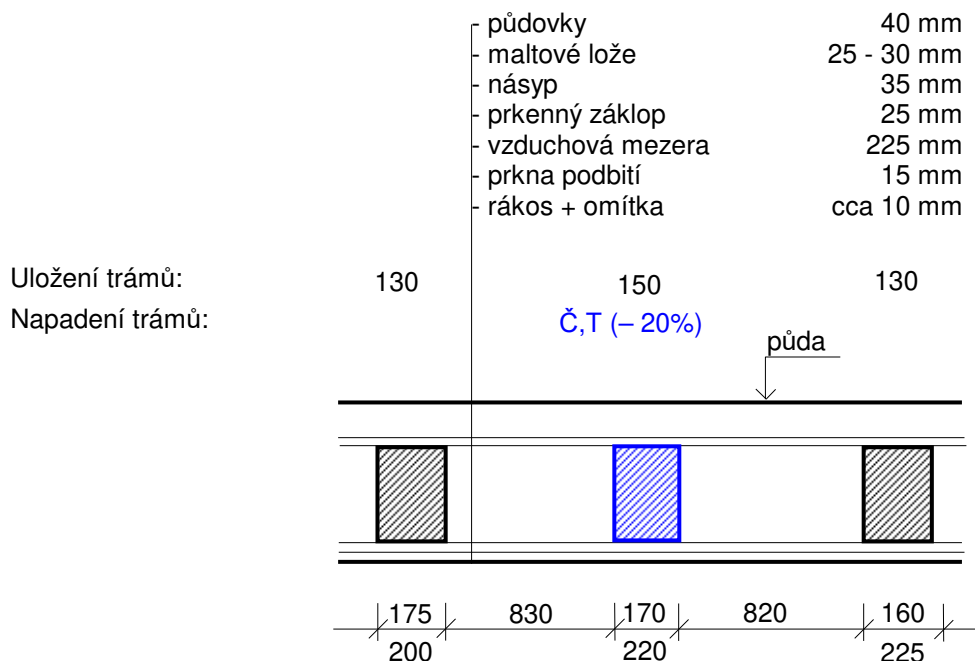


Poznámka: zhlaví trámů jsou obalená v asfaltové lepence.

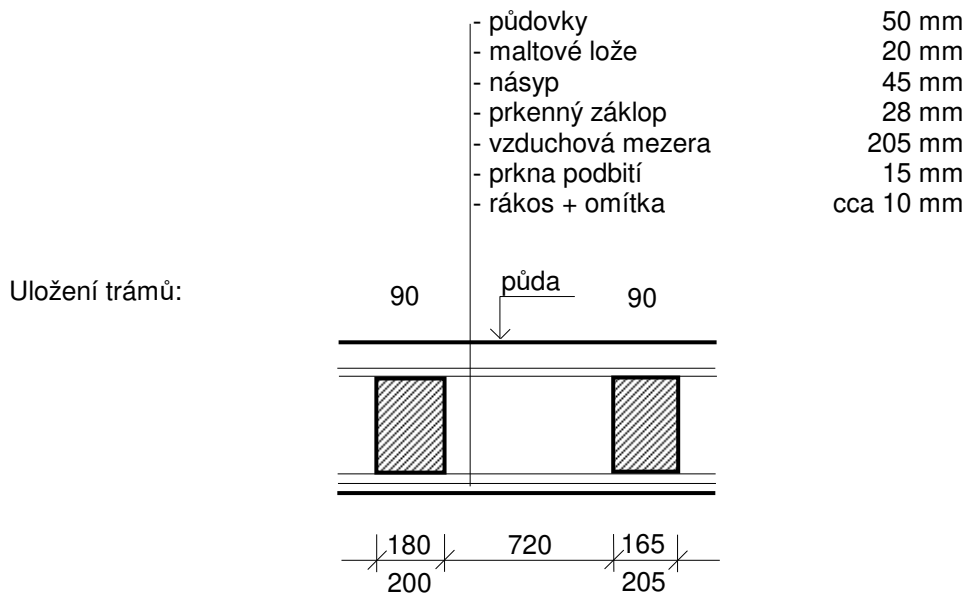
V4 Strop nad 3.NP, foto č. 31 - 33



V5 Strop nad 3.NP, foto č. 34 - 35



V6 Strop nad 3.NP, foto č. 36



V provedených sondách bylo zkontrolováno celkem 16 stropnic v místě jejich uložení do zdi-
va. Byly zjištěny 4 stropnice napadené a oslabené v menším rozsahu a 3 stropnice napadené vý-
razněji, foto č.28, 32, 33. Zbývající část stropnic je tedy bez známek napadení dřevokaznými
škůdci.

9.0 Krovová konstrukce

U krovu byla provedena podrobná prohlídka všech dostupných hlavních prvků doplněná poklepením ostrého tesařského kladiva a vpichy tenkého dláta. Zvláštní pozornost byla věnována prvkům s největším expozičním zatížením, tj. prvkům v blízkosti zdiva - pozednicím, dolním zhlavím krokví, zhlavím vazným trámům atd.

9.1 Zjištěné vady a poruchy

Na základě prohlídky lze konstatovat, že se u krovové konstrukce na mnoha místech vyskytují vady a poruchy, které jsou způsobeny především napadením dřevěných prvků dřevokazným hmyzem, v místech dřívějšího zatékání přes bývalou porušenou krytinu i dřevokaznými houbami. Prvky, které jsou oslabeny o cca 10 - 30% průřezové plochy jsou ve výkrese vyznačeny modře, prvky oslabené o více než cca 30% průřezové plochy jsou vyznačeny červeně. Popis zjištěných největších vad a poruch je uveden níže. Umístění vad a poruch je na výkrese č.5, nejvíce poškozené prvky jsou zachyceny i ve fotodokumentaci.

- Na nosných prvcích krovu byla prokázána destruktivní činnost následujících škůdců dřeva:
 - Dřevomorka domácí (Serpula lacrymans) - v jednom místě
 - Koniofora sklepní (Coniophora puteana) - způsobila nejvíce škod
 - Tesařík krovový (Hylotrupes bajulus) - místně
 - Červotoč umrlčí (Anobium pertinax) - v menším rozsahu
 - Červotoč proužkováný (Anobium punctatum) - v menším rozsahu
- V jednom místě je výrazně zkroucený vazný trám, pravděpodobně od sesychání, došlo zde k uvolnění téměř všech spojů trámů (vazný trám, vzpěra, sloupek, pozednice, kleštiny, krokv), foto č.38, 39.
- V jednom místě jsou zcela vyhnílé kleštiny, foto č.40.
- **U krovové konstrukce je nejvíce poškozená severozápadní část krovu jihozápadní poloviny objektu. Jsou zde vyhnílé vazné trámy, pozednice a několik krokví, foto č.41 - 43. Dvě místa již lze označit jako HAVARIJNÍ STAV, protože zde již může dojít k výrazným poklesům plných vazeb krovové konstrukce z důvodu úplného vyhnití zhlaví některých vazných trámů !!! V těchto místech byl zjištěn i výskyt dřevomorky domácí, která způsobuje velký kostkový lom napadeného dřeva, foto č.41 !**
- Krov byl již místy provizorně opravován, foto č.43.
- Většina poškozených prvků krovu je napadena především dřevokaznými houbami, napadení dřevokazným hmyzem je v menším rozsahu, foto č.45.
- V severovýchodní polovině objektu již byly poškozené prvky zjištěny spíše jen výjimečně - několik krokví, část střední vaznice, jeden sloup, v menším rozsahu i 2 vzpěry a vazný trám, foto č.46.
- Za hranicí své životnosti je již střešní krytina z pálených tašek, která netěsní, několik tašek je rozbitých, deformovaných, foto č.47 - 50.
- Zprohýbané je i poddimenzované latění, některé latě jsou i zcela zlomené, foto č.48.
- Při provádění STP byly části krovu je zaskládaná harampádím, takže v několika místech nebyla možná důkladná prohlídka, foto č.49.
- Komínová tělesa jsou poškozená, zdivo se již v horních částech rozpadá, foto č.51, 52.

10.0 Návrhy opatření

Na základě zjištěných a výše uvedených skutečností doporučujeme u objektu provést následující opatření týkající se především zkoumaných konstrukcí:

Základy

- Základové konstrukce jsou pravděpodobně v pořádku, protože na objektu nejsou viditelné poruchy, které by byly způsobeny nedostatečným založením.

Zdivo

- Vzhledem ke zjištěným velmi vysokým vlhkostem na některých místech by bylo nejlépe provést novou vodorovnou hydroizolaci. Nejlepším řešením bývá podřezání zdiva a vložení nové hydroizolace, případně provedení chemické injektážní clony.
- Odstranit všechny vlhkostí zdestruované omítky a přízdívky v 1.PP, aby mohlo zdivo co nejdříve začít vysychat !
- Zdivo pokud možno ponechat jako režné, případně použít sanační omítky, aby mohlo lépe vysychat.
- V místech, kde nebude možné provést nové hydroizolace, se mohou provést provětrávané přízdívky.
- Současně bude nutné zajistit dostatečné větrání všech prostor v 1.PP, nejlépe nuceně pomocí ventilátorů.
- Podlahy v 1.PP provést jako prodyšné nebo provětrávané.
- Vyspádovat okolní terén směrem od objektu, provést u zdiva okapové chodníky důkladně spádované směrem od obvodového zdiva.
- Ke snížení vlhkosti zdiva by zajisté také pomohlo provedení odkopů okolního terénu a osazení nopové fólie oddělující základy od vlhkého okolního terénu.
- Osadit čistící kusy v zaústění dešťových svodů do ležaté kanalizace a provádět pravidelné čištění a údržbu.
- Provést kontrolu a případnou opravu vnitřní i venkovní kanalizace.
- Opravit omítky na fasádách nebo je provést nově.
- Objekt zateplit.
- Problematikou odstranění vlhkosti ze zdiva se bude muset na základě našich zjištěných skutečností zabývat odborná firma, která navrhne nejvhodnější způsob sanace vlhkého zdiva.

Stropní konstrukce

- Pokud nedojde k jejich přetížení, lze i nadále využívat ŽB trémové a deskové stropy v 1.PP i v patrech výše.
- Dřevěné stropní konstrukce v užívaných podlažích lze i nadále používat. Na zvážení dáváme jejich zesílení např. spřažením s novou ŽB deskou, která zvýší jejich únosnost a eliminuje chvění dřevěných stropů.
- V půdním prostoru doporučujeme při případné rekonstrukci rozkrytí všech stropů a kontrolu stropnic, zejména jejich zazděných zhlaví. Stropní konstrukce pod půdou následně zateplit.
- Pokud by byla realizována půdní vestavba, je velice pravděpodobné, že stávající stropní konstrukce nevyhoví statickému přepočtu, a stropy bude nutno zesílit či provést nové.

Střecha

- Na základě zjištěných a výše uvedených skutečností **je možno krovové konstrukce zachovat a po opravách a výměnách poškozených prvků i nadále využívat.**
- **Místa označená jako havarijní stav zatím alespoň provizorně podepřít.**
- V rámci rekonstrukce bude nutné u krovu provést výměnu všech prvků nebo jejich částí vyznačených červeně ve výkresové dokumentaci !
- Zesílení nebo výměnu částečně poškozených prvků nebo jejich částí, které jsou na výkresech vyznačeny modře.
- Ponechané dřevěné prvky krovové konstrukce bude nutno zbavit napadených částí (osekáním), důkladně očistit od starého prachu a v místech největšího napadení naimpregnovat prostředkem s účinností proti dřevokaznému hmyzu i houbám. Impregnaci bude nutno provést i u nového řeziva použitého při sanaci.
- Opravit všechny uvolněné spoje.
- Provést vyrovnání krovu.
- V celém rozsahu provést nově střešní krytinu včetně latění a oplechování.
- Znovu vyzdít komínová tělesa nad rovinou střechy.

11.0 Závěr

Prohlídkou objektu a provedenými sondami bylo zjištěno, že některé stavební konstrukce jsou již ve špatném stavu. Pravděpodobně nejsložitější bude vyřešit problematiku vlhkého zdiva a opravu krovové konstrukce.

Některé vady a poruchy by se měly odstranit urychleně - odstranění neprodyšných omítek a přízdívek v 1.PP, zajistit větrání místností v 1.PP, provizorně podepřít části krovu atd.

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

V Brně dne 31.05.2020

Příloha č.1 - Fotodokumentace

1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



8.



9.



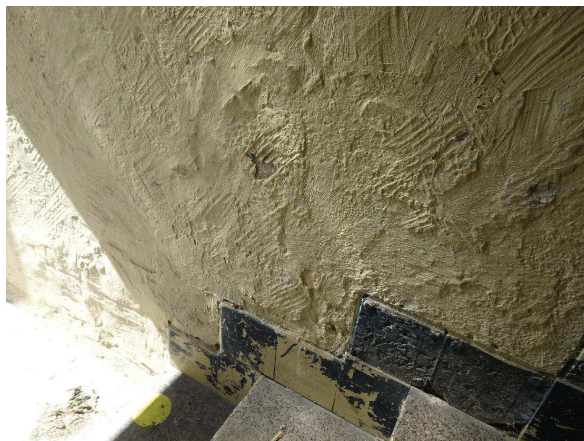
10.



11.



12.



13.



14.



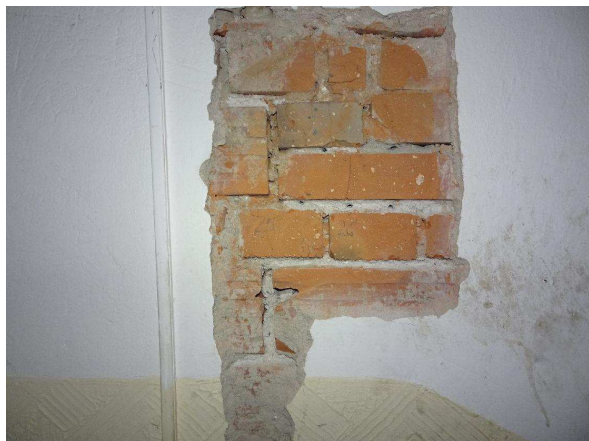
15.



16.



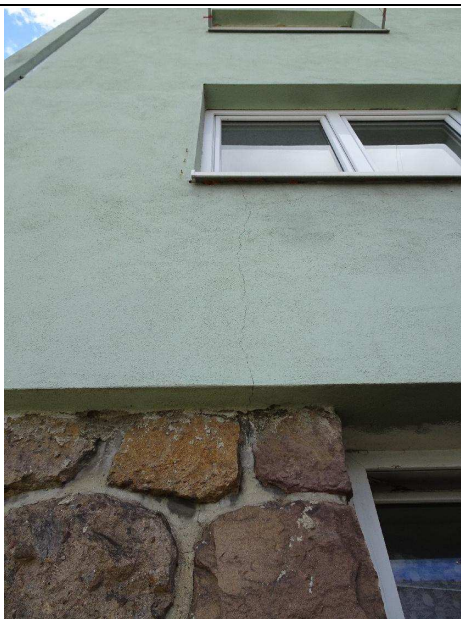
17.



18.



19.



20.



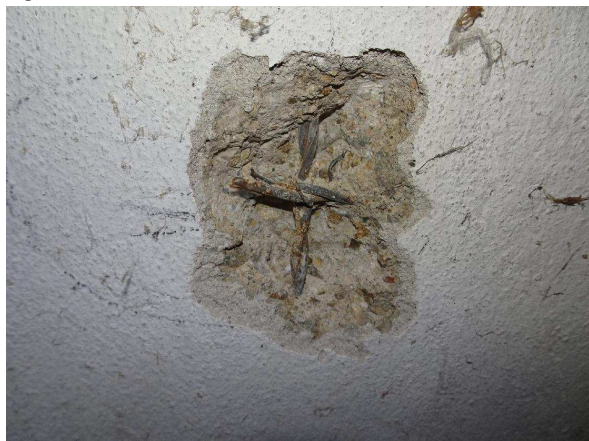
21.



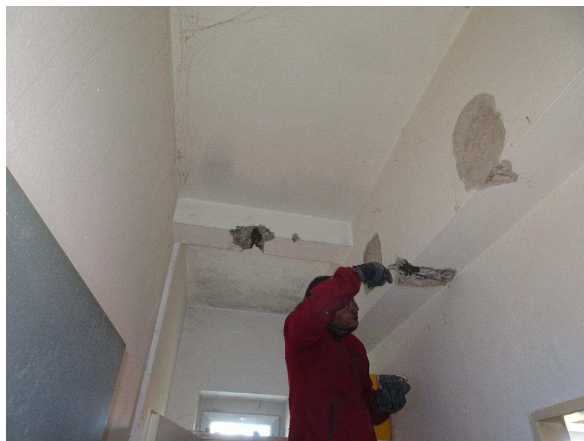
22.



23.



24.



25.



26.



27.



28.



29.



30.



31.



32.



33.



34.



35.



36.



37.



38.



39.



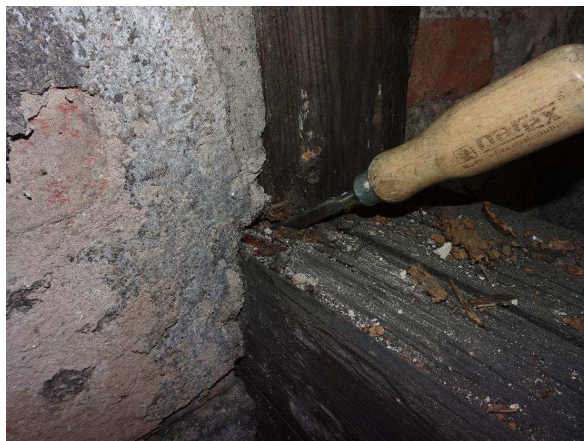
40.



41.



42.



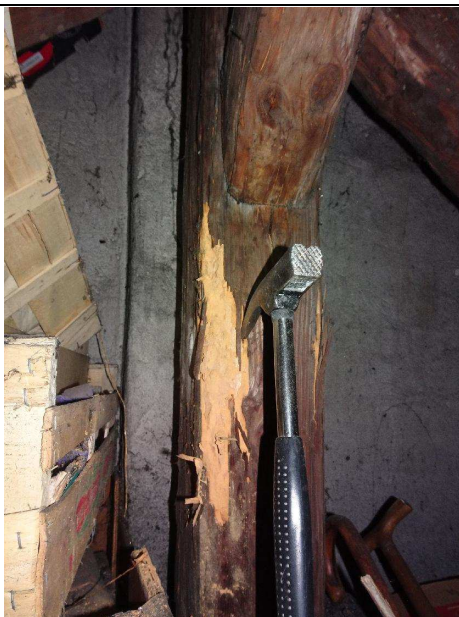
43.



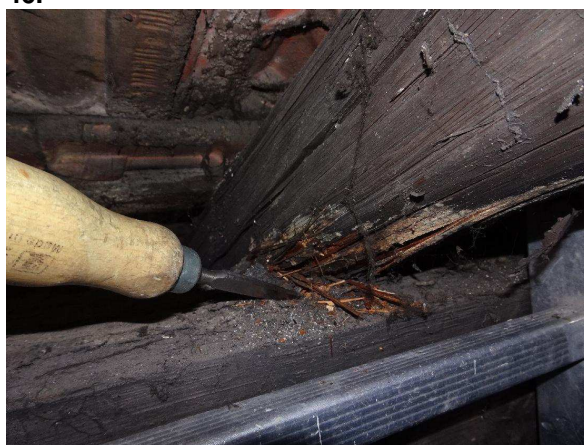
44.



45.



46.



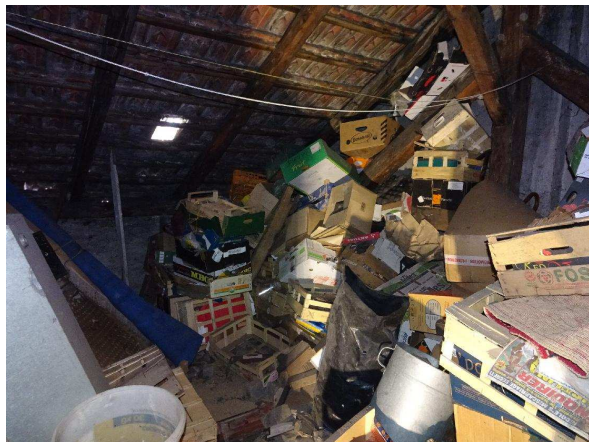
47.



48.



49.



50.



51.



52.



Příloha č.2 - Pevnost zdící malty v tlaku

Tabulka č.7

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]
1.PP	Z1	1	48	41	53	47	0,8	32,9	61,1
		2	70	56	45	57	0,5	39,9	74,1
	Z2	3	70	70	70	70	0,0	49,0	91,0
		4	70	70	70	70	0,0	49,0	91,0
	Z3	5	66	70	52	63	0,0	44,1	81,9
		6	70	70	70	70	0,0	49,0	91,0
1.NP	Z4	7	32	27	33	31	1,3	21,7	40,3
		8	48	56	58	54	0,6	37,8	70,2
	Z5	9	46	70	61	59	0,4	41,3	76,7
		10	58	70	70	66	0,0	46,2	85,8
	Z6	11	60	52	46	53	0,6	37,1	68,9
		12	62	67	58	62	0,0	43,4	80,6
2.NP	Z7	13	70	70	57	66	0,0	46,2	85,8
		14	49	38	43	43	0,8	30,1	55,9
	Z8	15	44	48	45	46	0,8	32,2	59,8
		16	40	41	42	41	0,9	28,7	53,3
	Z9	17	49	47	51	49	0,7	34,3	63,7
		18	50	48	54	51	0,7	35,7	66,3
	Z10	19	48	50	47	48	0,7	33,6	62,4
		20	49	44	44	46	0,8	32,2	59,8
3.NP	Z11	21	70	70	70	70	0,0	49,0	91,0
		22	70	70	70	70	0,0	49,0	91,0
	Z12	23	70	65	70	68	0,0	47,6	88,4
		24	70	70	70	70	0,0	49,0	91,0
	Z13	25	61	70	70	67	0,0	46,9	87,1
		26	65	70	63	66	0,0	46,2	85,8

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

Tabulka č.8 - Upřesněné hodnoty pevností v tlaku cihel plných

zkušební místo			pevnost f_R [N/mm ²]
1.PP	Z1	1	14,7
		2	15,2
	Z2	3	15,8
		4	11,5
	Z3	5	11,6
		6	12,1
1.NP	Z4	7	17,4
		8	10,6
	Z5	9	15,0
		10	12,3
	Z6	11	12,2
		12	12,1
2.NP	Z7	13	14,1
		14	11,7
	Z8	15	13,8
		16	12,3
	Z9	17	11,9
		18	12,9
	Z10	19	10,0
		20	13,8
3.NP	Z11	21	15,7
		22	15,7
	Z12	23	16,7
		24	16,2
	Z13	25	17,9
		26	18,8

Příloha č.4 - Vyhodnocení zkoušek betonu Schmidtovým tvrdoměrem NR

Tabulka č.9 - Upřesněné hodnoty pevností betonu v tlaku

Zkušební místo			Pevnost betonu		
			f_R	$f_R \cdot \alpha_t \cdot \alpha_w$	f_c
			[N/mm ²]		
1.PP		1 T	33,8	30,4	13,7
		2 T	50,1	45,1	20,3
		3 T	40,4	36,4	16,4
		4 T	39,2	35,3	15,9
		5 T	35,9	32,3	14,5
		6 T	32,8	29,5	13,3
		7 T	63,4	57,1	25,7
		8 T	63,1	56,8	25,6
		9 T	63,4	57,1	25,7
		10 T	62,1	55,9	25,2
		11 T	64,8	58,3	26,2
		12 T	57,7	51,9	23,4
		13 D	35,2	31,7	14,3
		14 D	37,6	33,9	15,2
		15 D	45,3	40,8	18,3
		16 D	44,7	40,2	18,1

GEON, s. r. o.

hydrogeologie - ochrana podzemních vod - inženýrská geologie

sanace podzemních vod a horninového prostředí

posuzování vlivů na životní prostředí

664 52 Sokolnice, Na Padělkách 421

tel 544254167, 602736902

e-mail info@geon.cz

Inženýrsko-geologické posouzení lokality

Tišnov Na Mlékárně 795

***Závěrečná zpráva o výsledcích inženýrsko-geologického a
hydrogeologického posouzení provedeného za účelem zjištění
podkladů pro zpracování projektové dokumentace***

Zadavatel:

Průzkumy staveb s.r.o.

Lísky 1000/44

624 00 BRNO

Brno – květen 2020

1/ Úvod a použité podklady

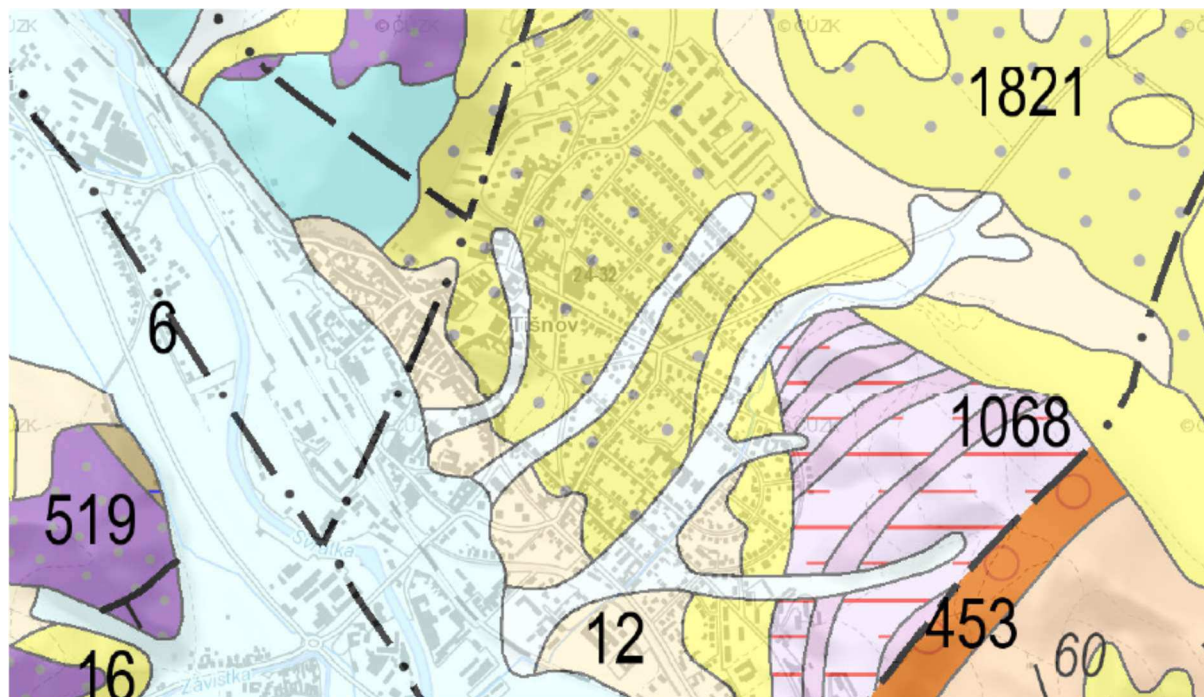
Předmětná etapa geologicko-průzkumných prací na lokalitě byla provedena za účelem inženýrsko-geologického a hydrogeologického posouzení na lokalitě Tišnov, Na Mlékárně 795. Náplní geologicko-průzkumných prací bylo objasnění úložních poměrů v podzákladí.

2/ Geologické a hydrogeologické poměry všeobecně








2/ Geologické a hydrogeologické poměry všeobecně

Zájmové území ze širšího geologického hlediska do rozhraní permu boskovické brázdy a brněnského masivu. Z pohledu regionálního členění se nachází v oblasti výrazné strukturní a zčásti i geomorfologicky patrné jednotce útvaru sedimentů permokarbonského stáří zvané boskovická brázda. Boskovická brázda je zlomovým pásmem poledníkového směru, které patří k nejvýraznějším tektonickým fenoménům střední Evropy. Sleduje styk brněnského masivu s krystalickými sériemi svratecké klenby. V Boskovické brázdě je možno sledovat odlišný vývoj sedimentů ve východní a západní části. Ve východní části Boskovické brázdy jsou permokarbonské uloženiny složeny z valounů drob, pískovců a vápenců. Na bázi vystupují slepence rokytenské facie (rokytenského typu). Jejich valouny jsou tvořeny kulmskými sedimenty a devonskými vápenci. Západní část Boskovické brázdy tvoří bazální souvrství slepenců balínské facie složených převážně z hornin krystalinika Českomoravské vrchoviny.








Geologická situace 1 : 20 000



Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity

	7	smíšený sediment
	16	spraš a sprašová hlína
	12	písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment
	453	slepenec, brekie
	456	jílovce, prachovce, pískovce
	458	arkózové pískovce
	6	nivní sediment

Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum

	510	vápence
	519	arkózy, slepenec
	1068	dvojslídny páskovaný migmatit až ortorula s turmalínem
	1067	dvojslídny granátický svor
	1118	migmatizovaná biotitická pararula až migmatit, místy s amfibolem
	1038	dvojslídá pararula s granátem
	1047	muskovitický kvarcit až kvarcitická rula

Slepenec přecházejí směrem do nadloží do červenohnědě zbarvených pískovců a arkóz, v nichž se někdy vyskytují vložky jílovitých hornin. V nadloží souvrství těchto pískovců je pak místy vyvinuto souvrství střídajících se červenohnědých a šedých bitumozních slínovců. Sedimenty neogenního stáří jsou zastoupeny psefity, psamity a pelity. Psamity reprezentují žlutošedé, žlutohnědé a šedé jemnozrnné až hrubozrnné, jemně slídnaté písky, které se nepravidelně střídají s polohami drobnozrnných až středně zrnitých šterků. V plošné rozšíření i ve vertikálním uložení neogenních sedimentů lze pozorovat určitou zákonitost. Neogenní uložení v pelitickém vývoji převládají ve střední části Boskovické brázdy, zatímco při okrajích převládá psefitický a psamitický vývoj. Z kvartérních uloženin, která se v zájmovém území vyskytují, jsou v největší míře zastoupeny spraše a dále pak v menší míře uloženiny ronové a svahové. Spraše, které jsou eolického původu a byly naváté větry od Z a SZ, se poněkud vyskytují na svazích s východní a jihovýchodní expozicí. Deluviální, písčito-hlinité sedimenty jsou vyvinuty zejména ve sprašových oblastech, kde lemují svahy území. Z hlediska hydrogeologického se v širším zájmovém území nacházejí kolektory puklinové, průlinovo-puklinové a kolektory s průlinovou propustností. Do skupiny hornin s propustností průlinovou se řadí sedimenty neogenního stáří a kvartérních pokryvných útvarů.

Permokarbonské sedimenty výplně Boskovické brázdy formují složitý komplex nepravidelně se střídajících průlinovo-puklinových kolektorů (slepence, pískovce) a mezilehlých izolátorů (jílovce, prachovce). Převažující nízká transmisivita extrémně filtračně nehomogenního prostředí (směrodatná odchylka indexu transmisivity $s_y > 1$ nevytváří pro proudění a jímání většího množství podzemních vod příliš vhodné předpoklady.

Kvarterní souvrství je v údolní nivě Svratky tvořeno fluviálními sedimenty v klasickém vývoji, tj. hrubými – kamenitými dobře opracovanými štěrky hlinitými při bázi souvrství, mezivrstvou hlinitých písků a nejsvrchnější polohou tvořenou jílovitými povodňovými hlínami písčitými. Na údolních svazích jsou rozšířeny svahové hlíny širokého zrnitostního spektra s převahou písčitých hlín. Oba genetické typy jsou v zastavěné části území kryty nesouvislou vrstvou recentních antropogenních sedimentů typu hlinitokamenitých navážek. Pro vznik a doplňování zásob podzemní vody je rozdělení atmosférických srážek nevýhodné, protože větší množství atmosférických srážek, které spadne ve vegetačním období je spotřebováno rostlinstvem, část pak je spotřebována na výpar a jen nepatrná část případně na však a účastní se podpovrchového oběhu.

3/ Výsledky průzkumných prací

Lokalita se nachází v rovinatém terénu údolní nivy Svratky. Vlastní území je významně poznamenáno předchozí antropogenní činností, terénními úpravami polohami navážek a stávajícími objekty. V podloží svrchního horizontu navážek se nachází kvartérní subhorizont fluviálních a fluvideluviálních sedimentů - charakteru jílovito-písčitých zemin s proměnlivou příměsí štěrků , přecházející v nesoudržné fluviální sedimenty charakteru zvodnělých nesourodých písků a štěrkopísků o proměnlivé mocnosti narůstající směrem do údolní nivy Svratky. Hladina podzemní vody se vyskytuje v hloubkové úrovni cca 2-3 m p.t.

Parametry zemin v podzákladi:

Štěrkopísky v proměnlivém stupni zahlinění

$$E_{def} = 20-30 \text{ MPa}$$

$$\nu = 0,30$$

$$c_{ef} = 0$$

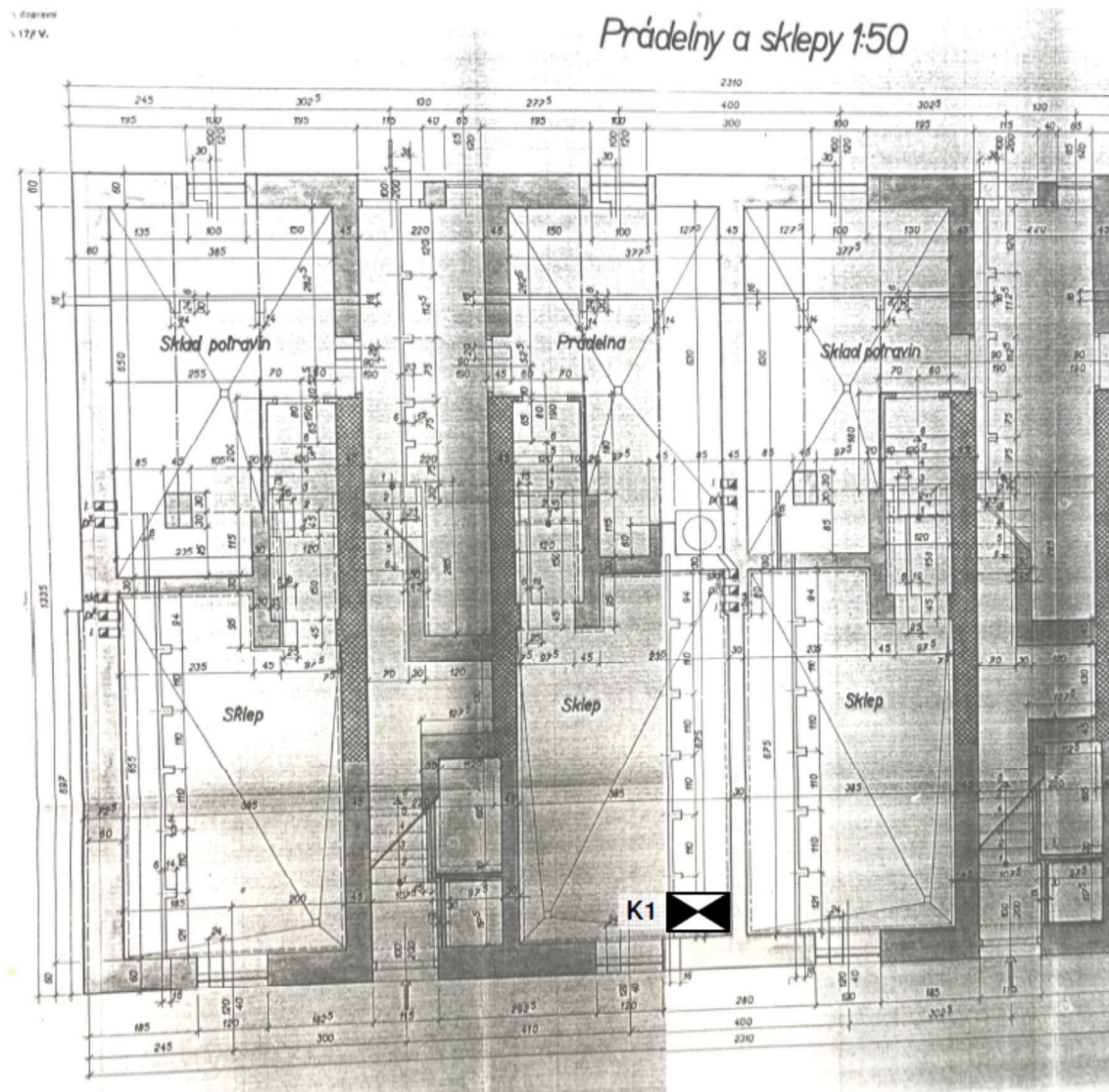
$$\varphi_{ef} = 30^\circ$$

$$\rho_n = 1\,900 \text{ kg.m}^{-3}$$

$$R_{dt} = 150-200 \text{ kPa} - \text{orientačně}$$



Vypracoval : Ing. Albert Kmet



Sondy k základovým konstrukcím - zjištění tvaru, materiálu, hloubky založení, skladba podlahy atd., sondy K1.

LEGENDA:



Sondy k základovým konstrukcím - zjištění tvaru, materiálu, hloubky založení, skladba podlahy atd., sondy K1.



Sondy do svislých konstrukcí - vlhkostní profil, zkušební místa W1 - W17.



Sondy do vodorovných nosných konstrukcí - určení skladby, zjištění typu, tvaru a dimenzí nosných prvků, sondy V1 – V6. Sondy i fotodokumentace byly provedeny nad daným podlažím!



Zjištěný směr vodorovných nosných prvků (stropních trámů).



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



Sondy do svislých nosných konstrukcí - zjištění pevnosti cihel v tlaku Schmidtovým tvrdoměrem typu LB a zdící malty upravenou vrtačkou, zkušební místa Z1 – Z13.



Sondy do nosných ŽB a betonových konstrukcí - zjištění pevnosti Schmidtovým tvrdoměrem N (P - průvlak, T - trám, D - deska), zkušební místa 1T- 18P.



Sondy do ŽB nosných konstrukcí - zjištění tvaru a výztuže nosných prvků, sondy A1 - A3.



Fotodokumentace (foto č.0 viz titulní list).

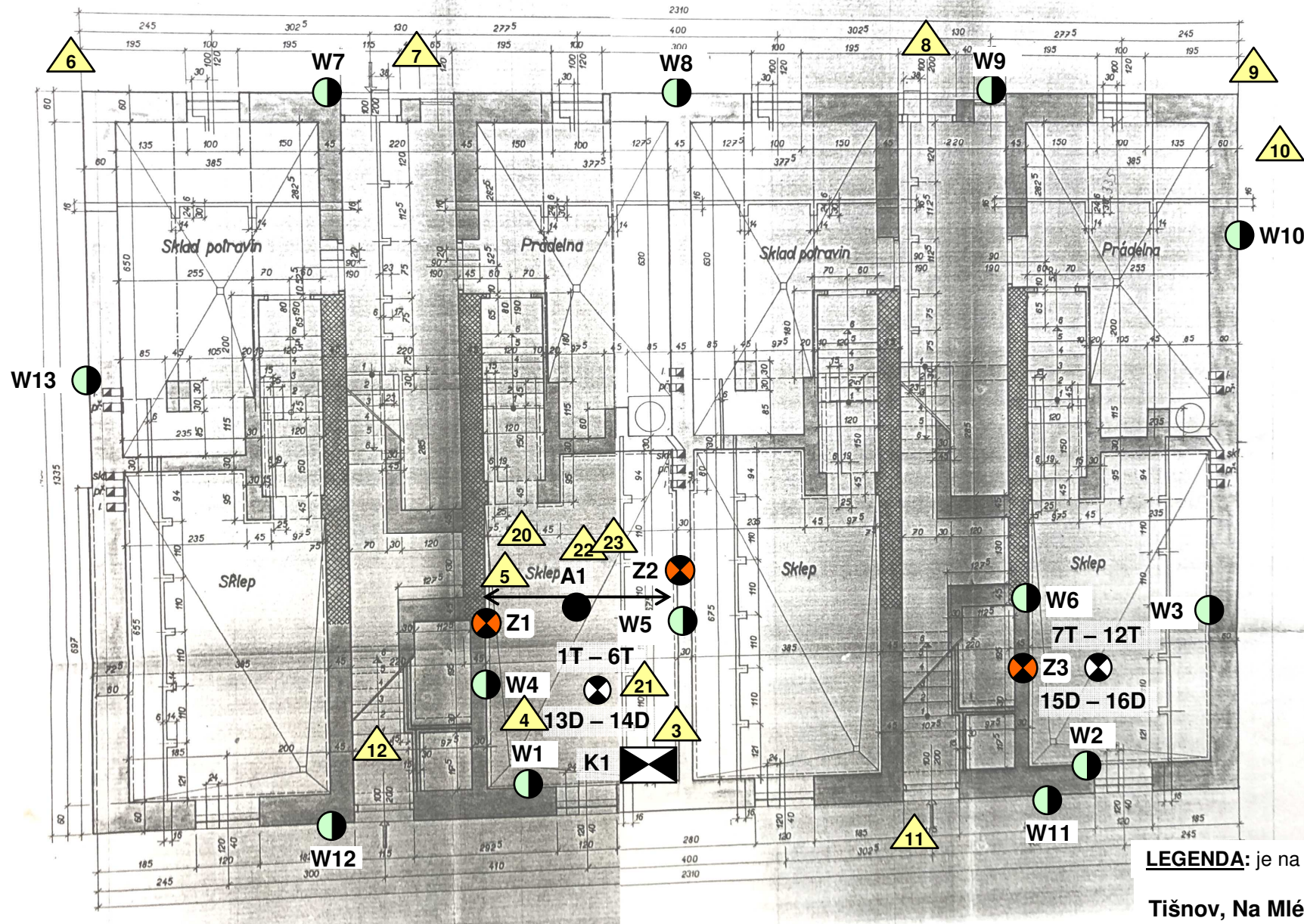
Tišnov, Na Mlékárně 795

Bytový dům

Legenda

Výkres č.1

Prádelny a sklepy 1:50



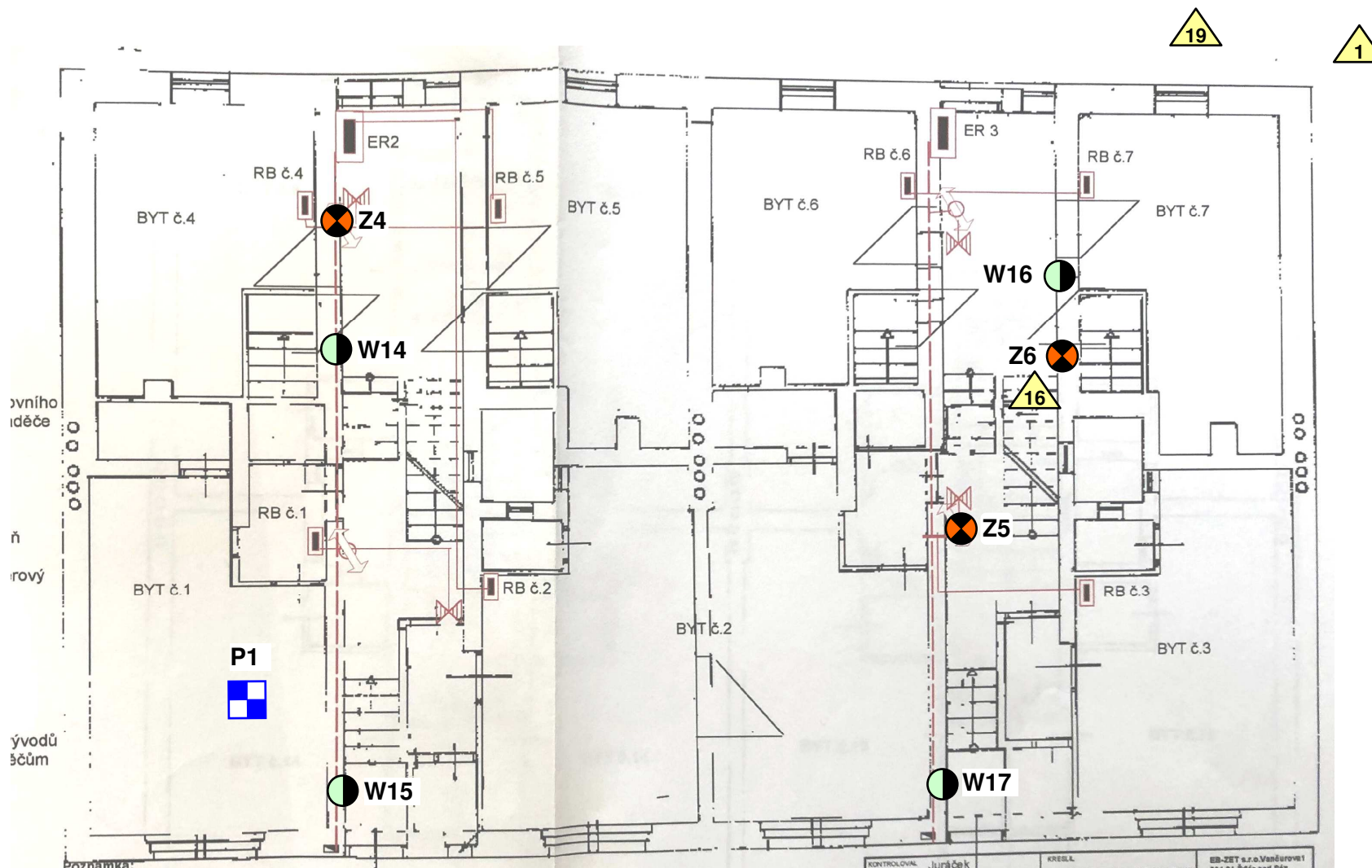
LEGENDA: je na výkrese č. 1

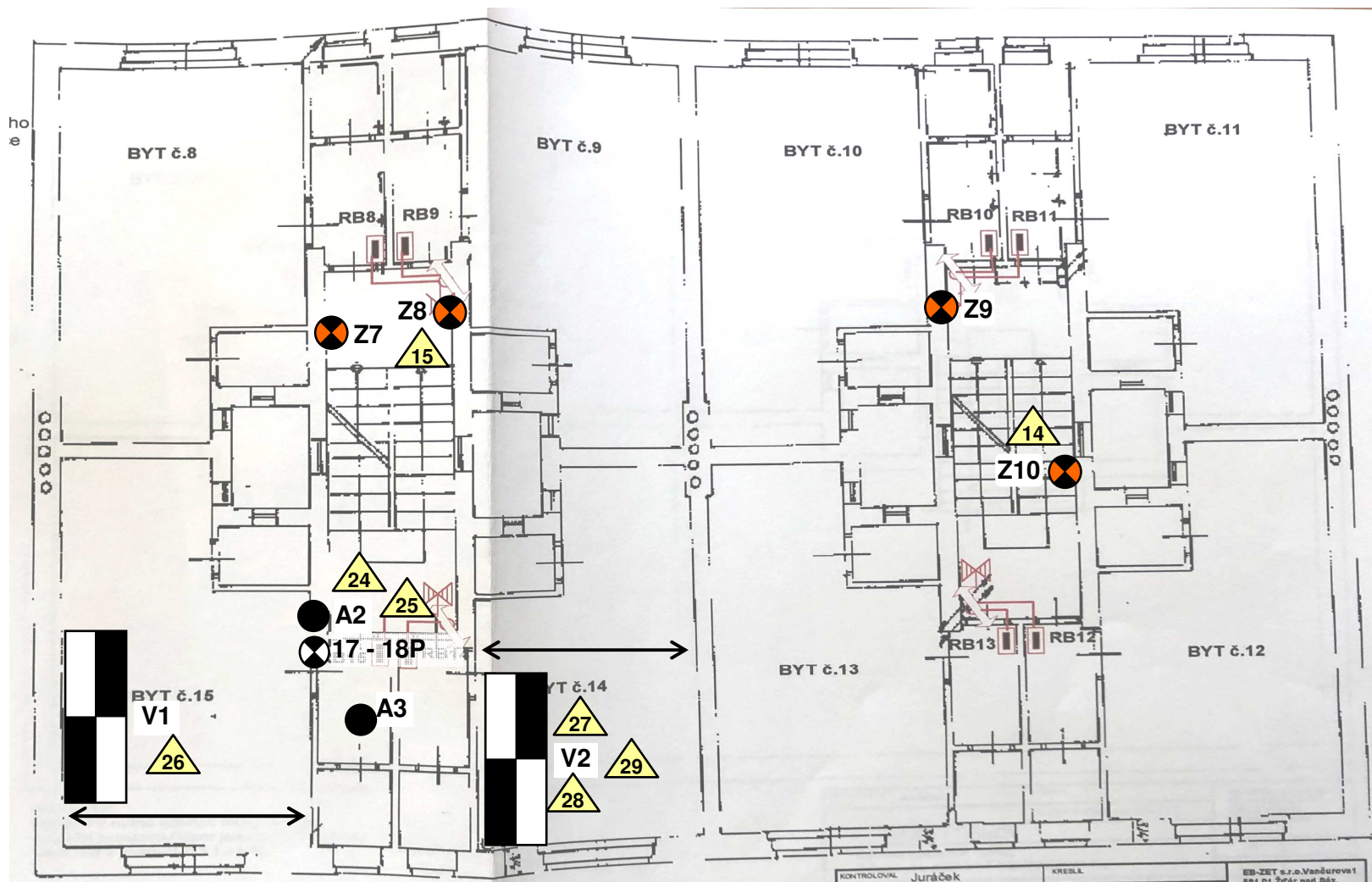
Tišnov, Na Mlékárně 795

Bytový dům

Půdorys 1.PP - umístění sond

Výkres č.2





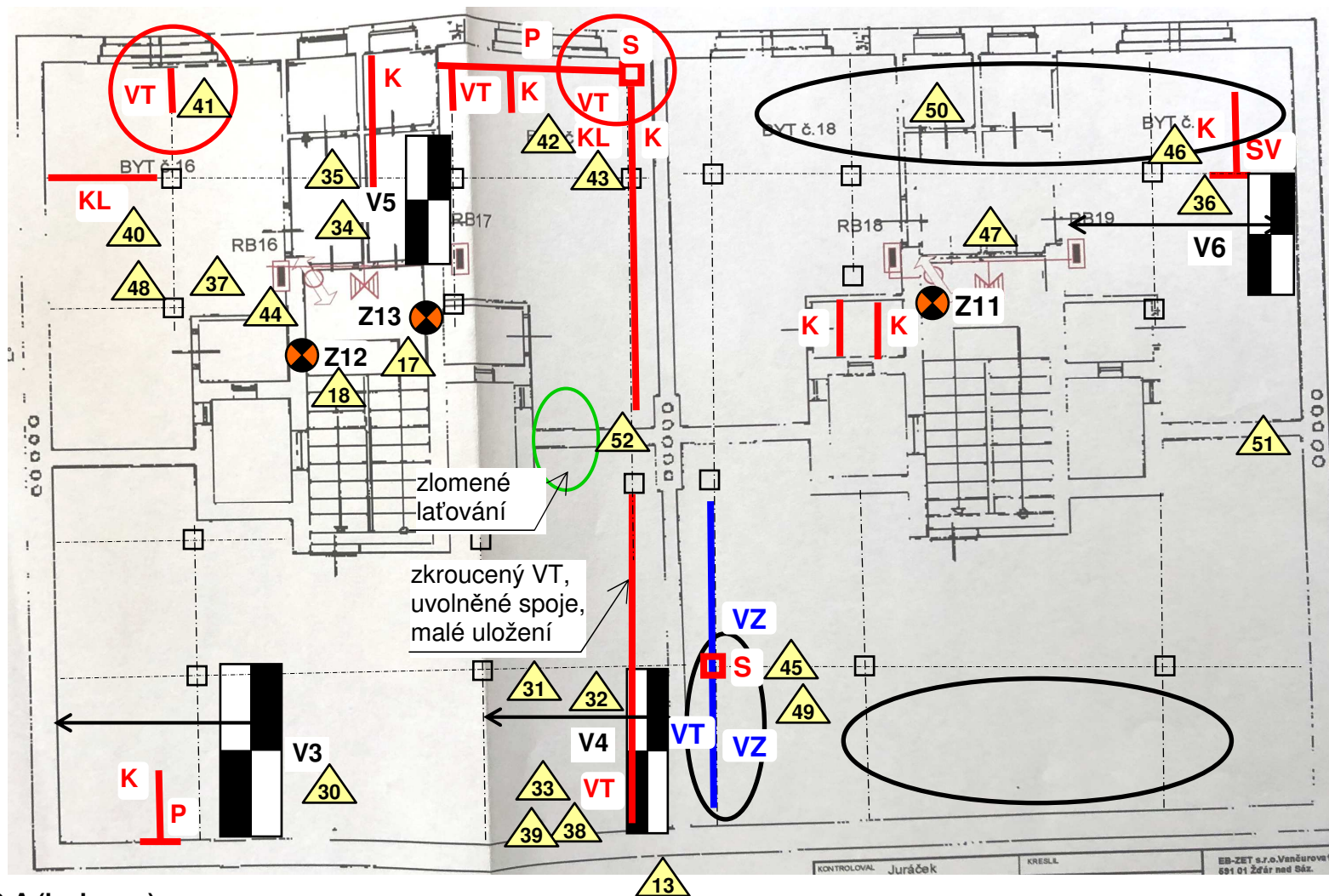
LEGENDA: je na výkrese č.1

Tišnov, Na Mlékárně 795

Bytový dům

Půdorys 2.NP - umístění sond

Výkres č.4



LEGENDA (ke krovu) :

- Úplně zničené prvky krovu nebo jejich části (oslabení o více než cca 30% průřezu), nutná výměna.
- Částečně zničené prvky krovu nebo jejich části (oslabení do 30% průřezu).
- Oblasti, kde je HAVARIJNÍ STAV !!! Hrozí pokles vazby!
- Oblast, kde je zlomené střešní laťování.
- Oblasti, které byly NEPŘÍSTUPNÉ.
- ▲ Fotodokumentace.

LEGENDA POŠKOZENÝCH PRVKŮ:

- | | |
|----------------------|-----------------|
| K - krokev | KL - kleština |
| P - pozednice | VT - vazný trám |
| SV – střední vaznice | S - sloupek |

LEGENDA: část je na výkrese č.1

Tišnov, Na Mlékárně 795

Bytový dům

Půdorys 3.NP, schéma krovu - umístění sond, vady a poruchy

Výkres č.5

