

Zpráva o provedení stavebně technického průzkumu základových konstrukcí a pevnosti zdiva Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity v Brně na ulici Poříčí 7.

Objednatel: Ing. arch. Michal Palaščík
Lidická 9
602 00 Brno

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

Úvod

Na základě požadavku objednatele byl ve dne 29.02.2020 proveden stavebně technický průzkum (dále jen STP) Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity v Brně na ulici Poříčí 7. Průzkum se soustředil na zjištění základových konstrukcí a orientační pevnosti zdiva na určeném místě objednatelem. Dále byla provedena fotodokumentace zkoumaných konstrukcí, zjištěných vad a poruch atd.

Podklady

- [1] nabídka prací zaslaná e-mailem 18.02.2020
- [2] ústní objednávka prací z 18.02.2020
- [3] ČSN EN 1052-1 Zkušební metody pro zdivo - Stanovení pevnosti v tlaku
- [4] ČSN P ENV 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí - Obecná pravidla pro pozemní stavby - Pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- [5] návod na zjišťování pevnosti malty a cihel ve stávající zděné konstrukci pomocí upravené ruční vrtačky
- [6] ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí
- [7] místní šetření konané dne 29.02.2020

Základy

Z důvodu zjištění způsobu založení byla provedena jedna kopaná sonda **K1** v interiéru, z vnitřní strany nářadovny v tělocvičně v 1.NP. Z následujících obrázků je zřejmý její tvar, materiál, hloubka založení a jednotlivá skladba podlahy atd. Poloha sondy je zaznačena v půdorysu 1.NP.

Šířka základové konstrukce u sondy **K1** se rozšiřuje v jedné úrovni o 100 mm v hloubce 225 mm pod úrovní podlahy v 1.NP. Základový pas je proveden z cihel plných pálených. Základové spáry bylo dosaženo v hloubce 3050 mm.

Sonda byla prováděna skrz kolektor ústředního topení, který je veden podél zkoumané stěny. Blíže viz schématický řez.

K1

Foto č.1 - 5

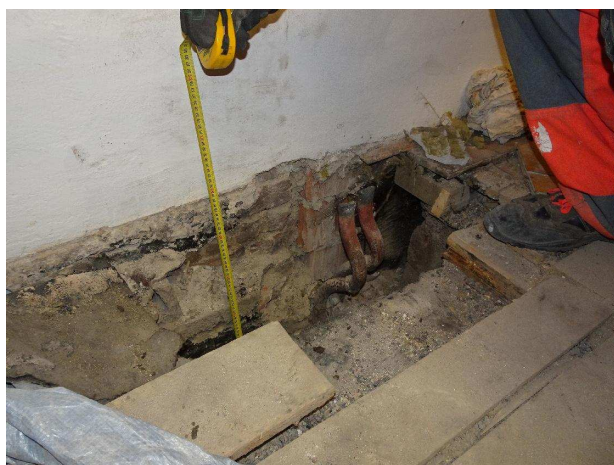
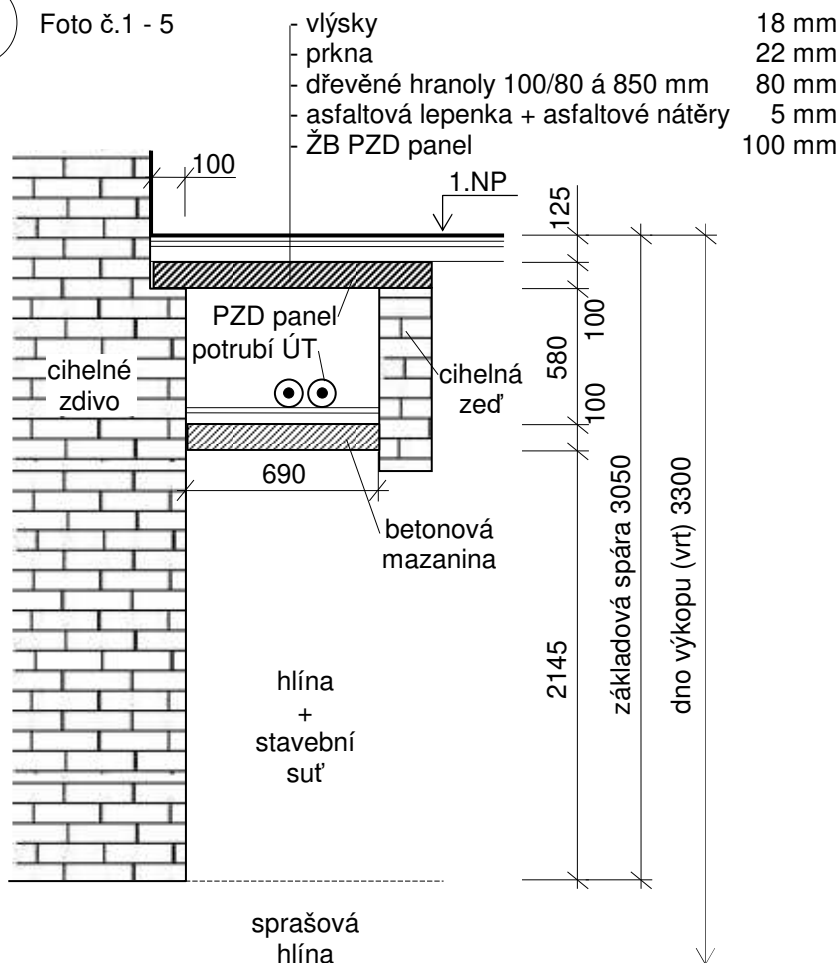


Foto č.1



Foto č.2



Foto č.3



Foto č.4



Foto č.5

Pevnost zdiva

Pro potřebu stanovení pevnosti nosného zdiva byly na vybraných místech v 1.NP - 5.NP (v současné tělocvičně, chodbách a sociálních zařízeních) 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 [3] a dle [5] a [6]. Rozmístění zkušebních míst je zřejmé z výkresové dokumentace. Pohled na některá zkušební místa viz foto č.6 - 10.



Foto č.6



Foto č.7



Foto č.8



Foto č.9

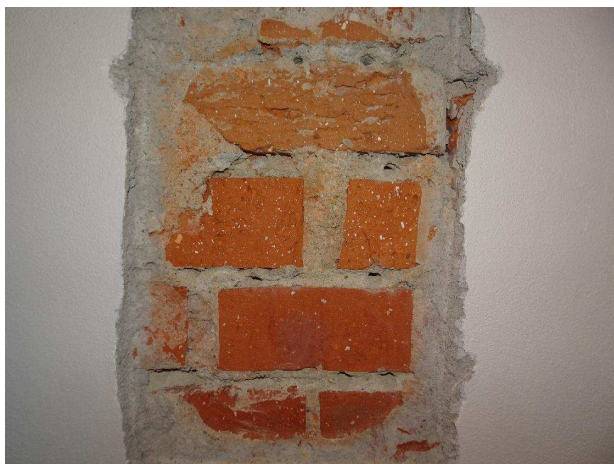


Foto č.10

Stanovení pevnosti v tlaku zdící malty

Její zjištění bylo provedeno málo destruktivním způsobem pomocí upravené ruční příklepové vrtačky TZÚS Praha [5], což je v souladu s [3], 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.1, tabulka č.4.

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.1 - Vyhodnocení průměrné pevnosti v tlaku zdící malty

| Brno, Poříčí 7 | celkem zkušební místa (1 - 21) |
|-----------------------|--------------------------------------|
| n | 21 |
| μ_n | 0,292 |
| $f_{m,(n)} [N/mm^2]$ | 0,38 |
| $s_f [N/mm^2]$ | 0,23 |
| $f_m [N/mm^2]$ | 0,31 |
| značka | M 0 |

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 [6]. 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 $\alpha = 0,5$ na základě dlouhodobých zkušeností. Upřesněné hodnoty pevností v tlaku použitých cihel jsou uvedeny v tabulce č.5 přílohy č.2.

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.2 - Vyhodnocení průměrné pevnosti v tlaku plných cihel

| Brno, Pořící 7 | celkem zkušební místa (1 - 21) |
|---|--------------------------------------|
| n | 21 |
| μ_n | 0,29 |
| $f_{m,(n)}$ [N/mm ²] | 12,35 |
| S_f [N/mm ²] | 2,86 |
| f_{bd} [N/mm²] | 11,51 |
| značka | P 10 |

Vyhodnocení pevnosti zdiva

Dle [3], 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 [3], 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.3 - 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.NP - 5.NP | M 0 P 10 | $f_m = 0,31$ $f_{bd} = 11,51$ | | 1,4 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,70 |

Ze STP nosného zdiva vyplývá, že toto je provedeno jako cihelné zdivo - cihly plné pálené na maltu pravděpodobně vápennou, foto č.6 - 10. 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.3.

Použité cihly mají nepravidelný tvar, pravděpodobně mohly být ručně dělané, jsou mírně porézní a některé obsahují větší množství cicvárů. Ložné spáry mezi cihlami mají místy poměrně velkou tloušťku.

Zdivo však není narušeno žádnými viditelnými trhlinami.

Ještě musíme upozornit na to, že v 1.NP byla část nosné zdi vyzděna z novodobějších cihelných děrovaných bloků. U vstupních dveří do nářadovny je při jednom ostění proveden ocelový sloup ze 2 ocelových válcovaných U profilů, blíže viz výkresová dokumentace.

Závěr

Poznatky zjištěné tímto STP budou sloužit jako jeden z podkladů pro statické posouzení zkoumaných konstrukcí a další projekční práce.

ing. Dušan Šponer

V Brně dne 05.03.2020

Přílohy: Příloha č.1 - Pevnost zdící malty v tlaku
Příloha č.2 - Vyhodnocení zkoušek pevnosti cihel Schmidovým tvrdoměrem LB
Příloha č.3 - Výkresová dokumentace

Příloha č.1 - Pevnost zdící malty v tlaku

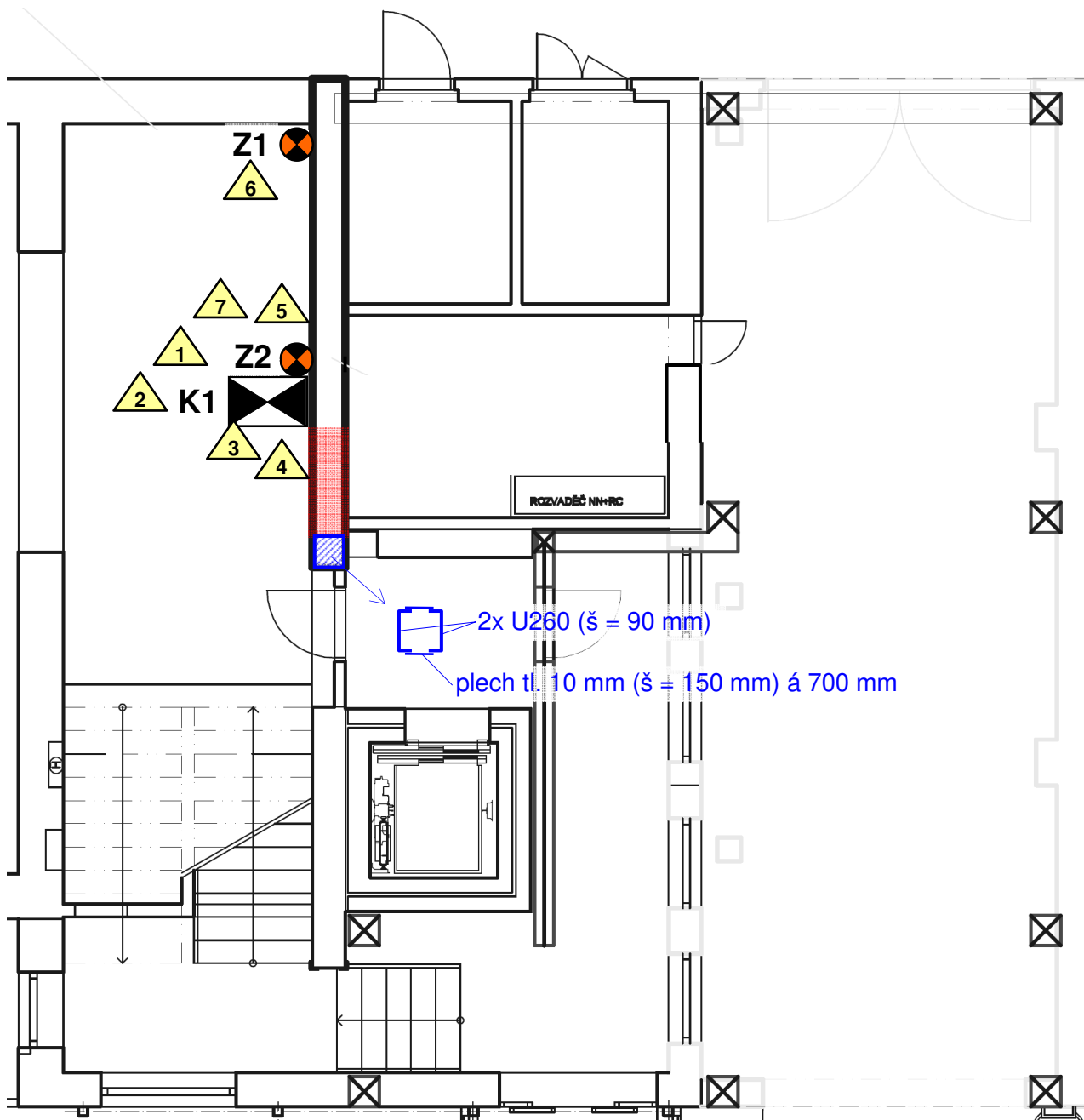
Tabulka č.4

| 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.NP | Z1 | 1 | 70 | 70 | 70 | 70 | 0,0 | 49,0 | 91,0 |
| | | 2 | 60 | 58 | 59 | 59 | 0,4 | 41,3 | 76,7 |
| | | 3 | 70 | 55 | 57 | 61 | 0,0 | 42,7 | 79,3 |
| | Z2 | 4 | 63 | 59 | 55 | 59 | 0,4 | 41,3 | 76,7 |
| | | 5 | 70 | 58 | 52 | 60 | 0,4 | 42,0 | 78,0 |
| | | 6 | 70 | 70 | 70 | 70 | 0,0 | 49,0 | 91,0 |
| 2.NP | Z3 | 7 | 60 | 60 | 60 | 60 | 0,4 | 42,0 | 78,0 |
| | | 8 | 61 | 60 | 60 | 60 | 0,4 | 42,0 | 78,0 |
| | | 9 | 70 | 70 | 70 | 70 | 0,0 | 49,0 | 91,0 |
| 3.NP | Z4 | 10 | 60 | 75 | 65 | 67 | 0,0 | 46,9 | 87,1 |
| | | 11 | 60 | 62 | 58 | 60 | 0,4 | 42,0 | 78,0 |
| | | 12 | 55 | 56 | 54 | 55 | 0,6 | 38,5 | 71,5 |
| 4.NP | Z5 | 13 | 60 | 63 | 48 | 57 | 0,5 | 39,9 | 74,1 |
| | | 14 | 50 | 55 | 53 | 53 | 0,6 | 37,1 | 68,9 |
| | | 15 | 60 | 54 | 58 | 57 | 0,5 | 39,9 | 74,1 |
| | Z6 | 16 | 56 | 51 | 55 | 54 | 0,6 | 37,8 | 70,2 |
| | | 17 | 54 | 42 | 70 | 55 | 0,6 | 38,5 | 71,5 |
| | | 18 | 53 | 58 | 58 | 56 | 0,6 | 39,2 | 72,8 |
| 5.NP | Z7 | 19 | 60 | 62 | 59 | 60 | 0,4 | 42,0 | 78,0 |
| | | 20 | 59 | 55 | 50 | 55 | 0,6 | 38,5 | 71,5 |
| | | 21 | 58 | 52 | 56 | 55 | 0,6 | 38,5 | 71,5 |

Příloha č.2 - Vyhodnocení zkoušek pevnosti cihel Schmidtovým tvrdoměrem LB

Tabulka č.5 - Upřesněné hodnoty pevností v tlaku cihel plných

| zkušební místo | | | pevnost f_R [N/mm ²] |
|----------------|----|----|--|
| 1.NP | Z1 | 1 | 9,9 |
| | | 2 | 9,2 |
| | | 3 | 9,4 |
| | Z2 | 4 | 9,7 |
| | | 5 | 8,7 |
| | | 6 | 8,6 |
| 2.NP | Z3 | 7 | 9,7 |
| | | 8 | 11,1 |
| | | 9 | 9,9 |
| 3.NP | Z4 | 10 | 12,7 |
| | | 11 | 14,6 |
| | | 12 | 13,2 |
| 4.NP | Z5 | 13 | 14,7 |
| | | 14 | 16,4 |
| | | 15 | 17,0 |
| | Z6 | 16 | 16,5 |
| | | 17 | 11,7 |
| | | 18 | 16,8 |
| 5.NP | Z7 | 19 | 13,6 |
| | | 20 | 12,4 |
| | | 21 | 13,4 |



LEGENDA:



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



Zdivo provedeno z tvárnic CDm.



Zjištěný svislý nosný prvek z ocelových profilů.



Sondy do svislých nosných konstrukcí - zjištění pevnosti cihel v tlaku Schmidtovým tvrdoměrem typu LB a zdící malty upravenou vrtačkou, zkušební místa Z1 - Z7.



Fotodokumentace.

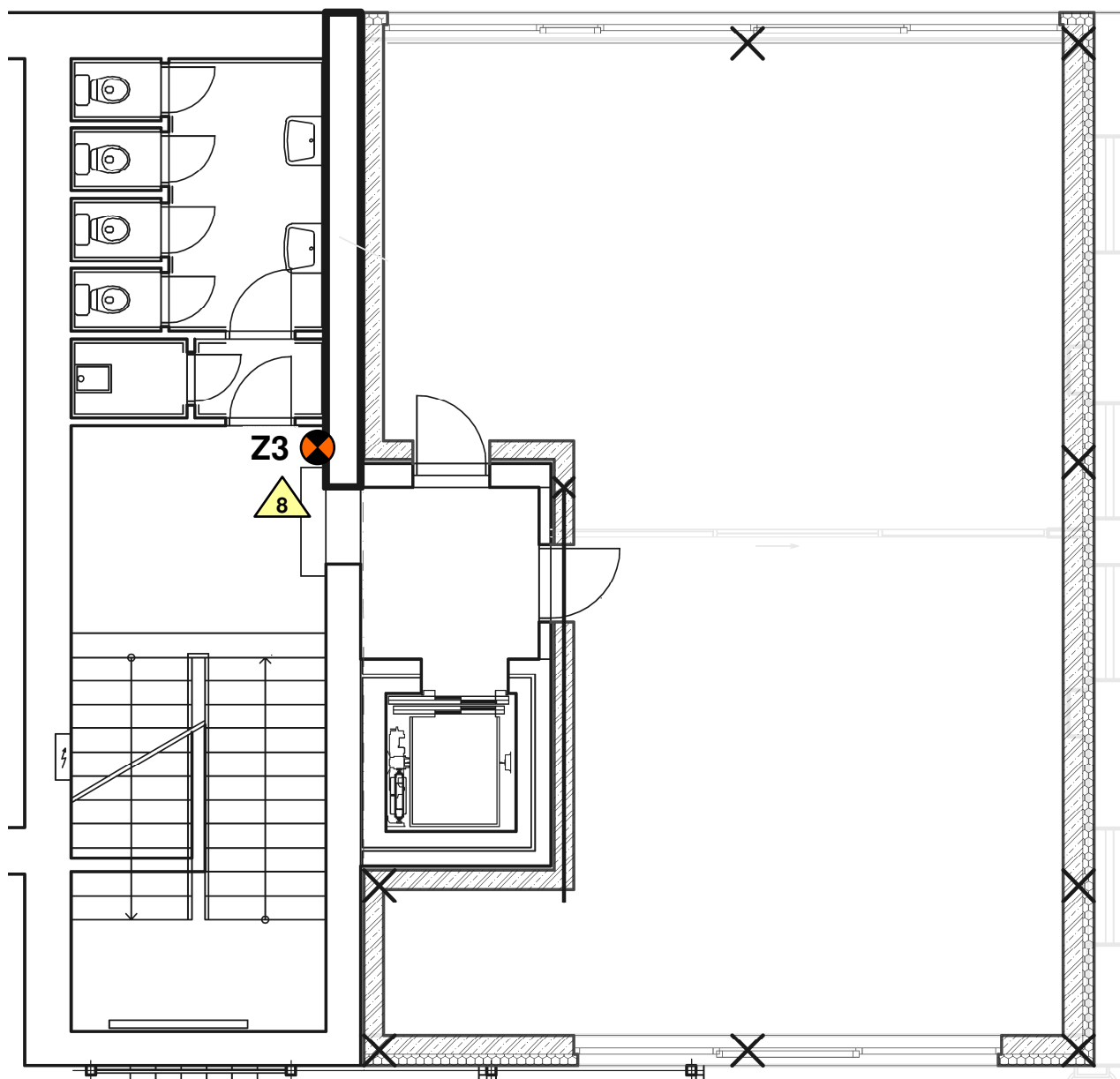
BRNO, Poříčí 7

Pedagogická fakulta MU

Půdorys 1.NP - umístění sond

Výkres č.1





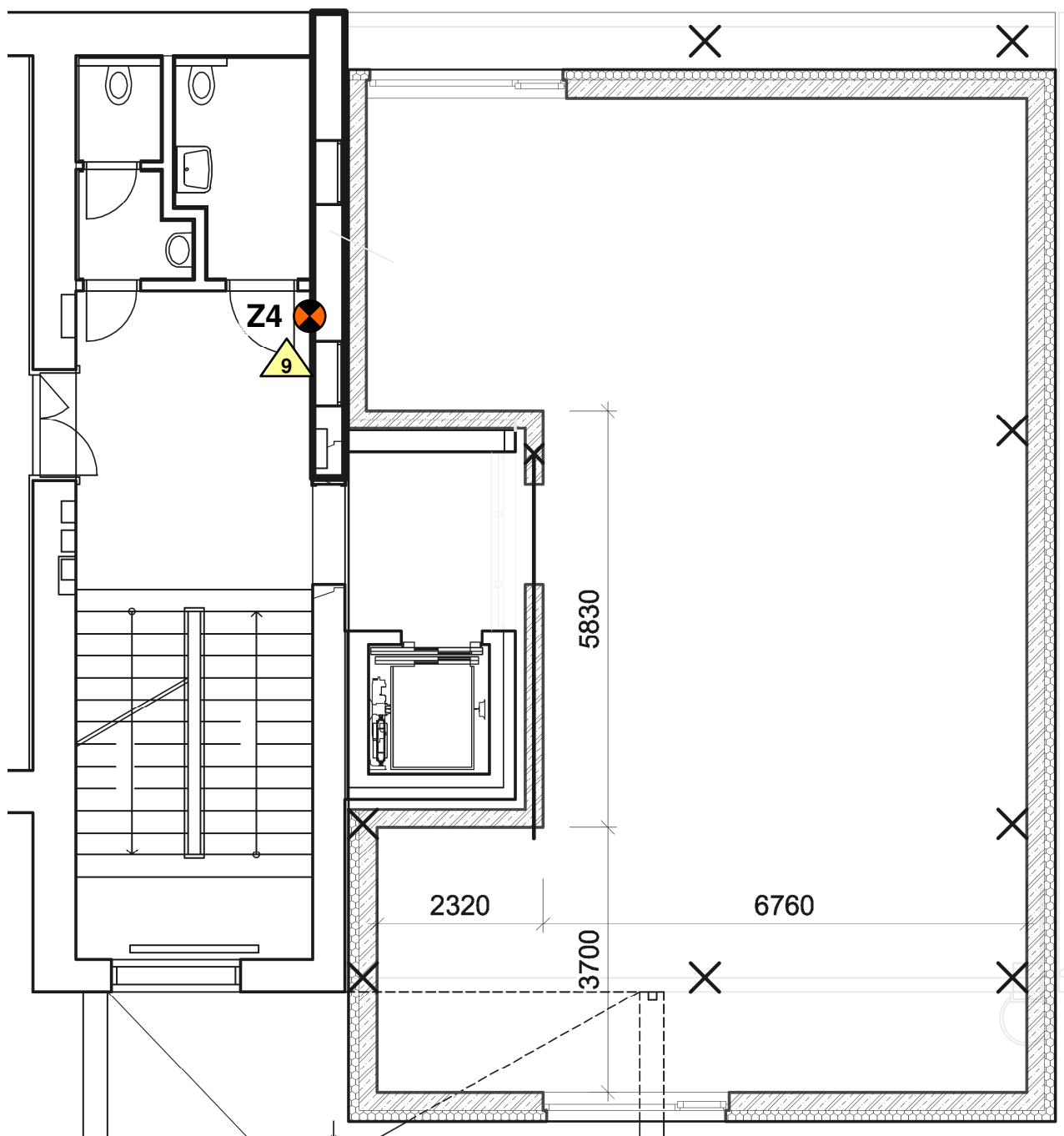
LEGENDA: Je na výkrese č. 1

BRNO, Poříčí 7

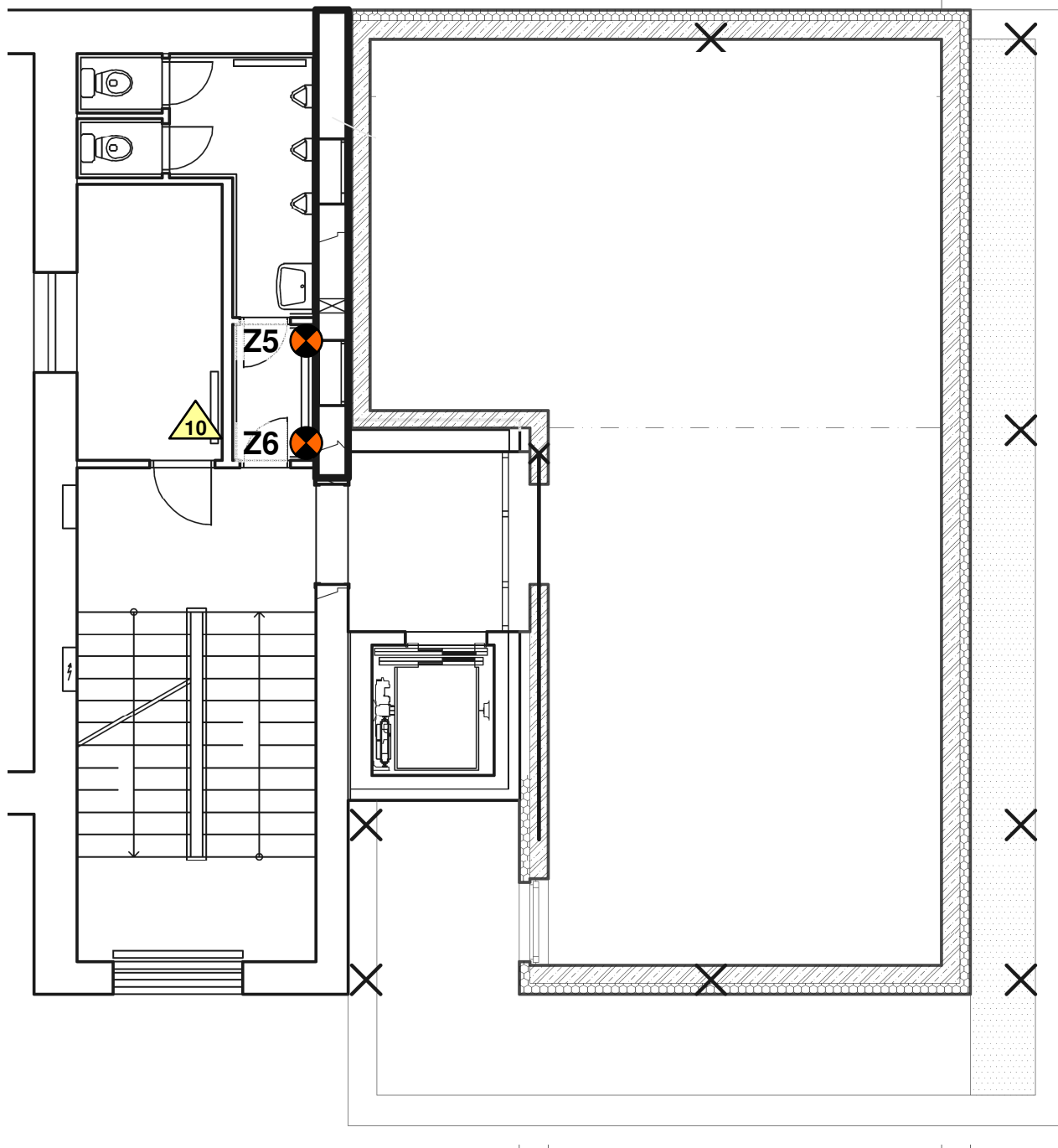
Pedagogická fakulta MU

Půdorys 2.NP - umístění sond

Výkres č.2



LEGENDA: Je na výkrese č. 1
BRNO, Poříčí 7
Pedagogická fakulta MU
Půdorys 3.NP - umístění sond
Výkres č.3



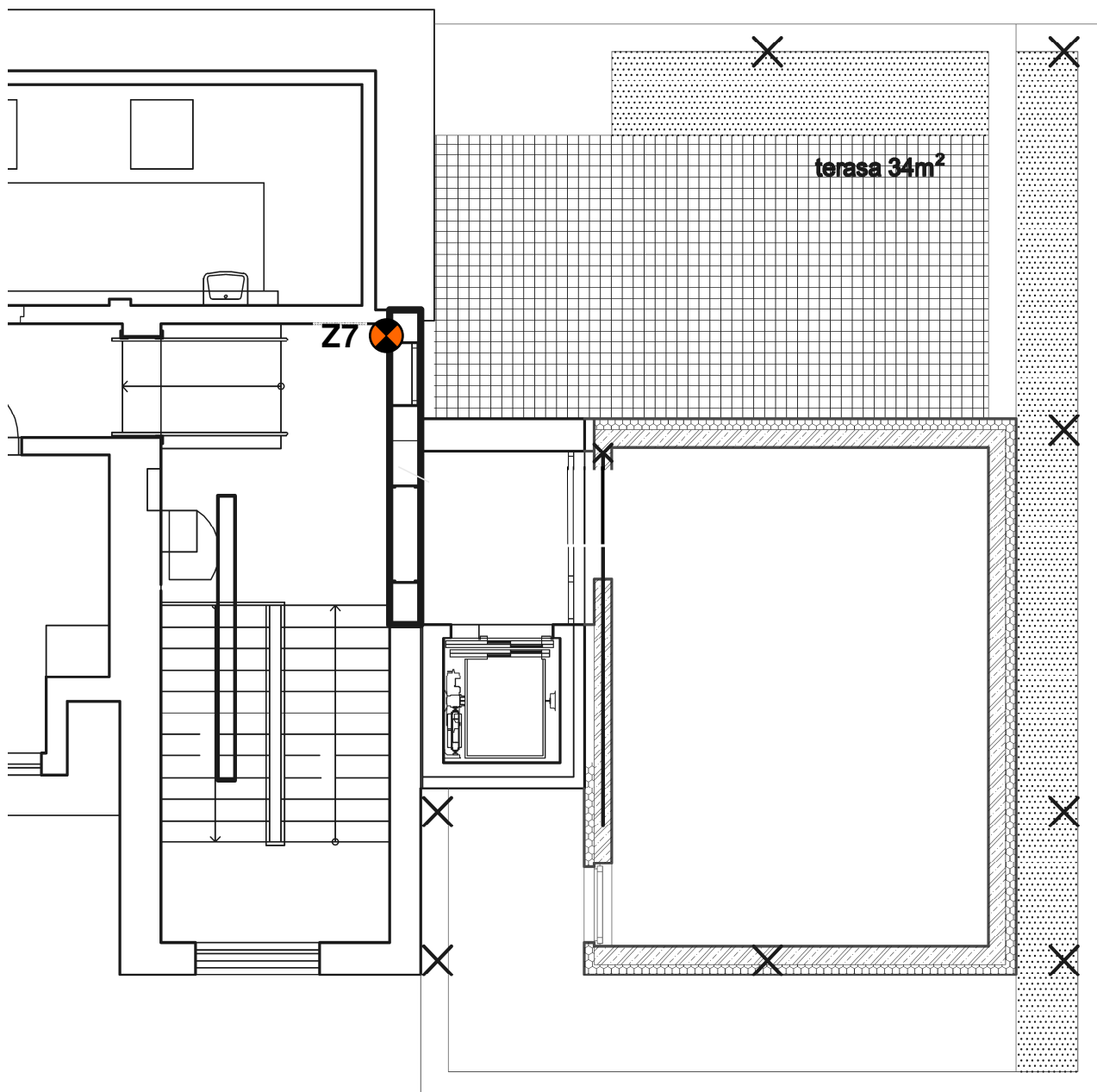
LEGENDA: Je na výkrese č. 1

BRNO, Poříčí 7

Pedagogická fakulta MU

Půdorys 4.NP - umístění sond

Výkres č.4



LEGENDA: Je na výkrese č. 1
BRNO, Poříčí 7
Pedagogická fakulta MU
Půdorys 5.NP - umístění sond
Výkres č.5