



**Krnov**  
**Mikulášská 911**

**Městské divadlo**

**Vlhkostní průzkum zdiva 1.PP a 1.NP**



**Zpracoval :**        **ing. Pavel Šťastný – CORESAN**

**Spolupracoval:**   **ing. Jiří Kočí**

**Termín :**            **05/2025**



## **Osmnáct stran textu**

### **1. Podklady :**

- Vlastní průzkum, 07/2025
- ČSN P 730610 Hydroizolace staveb – sanace vlhkého zdiva
- Směrnice WTA 4-6 Hydroizolace zdiva ve styku se zeminou
- Směrnice WTA 4-4 Injektáž zdiva proti kapilární vlhkosti
- Směrnice WTA 2-9 Sanační omítkové systémy

#### **1.1. Popis objektu**

Objekt Městského divadla. Obvodové zdivo 1.PP je cca 1,6m pod niveletou terénu, suterén bez omítek, větrán, podlahy betonové.

#### **1.2. Zadání**

Zadáním je průzkum zdiva z hlediska zavlhčení objektu. Cílem je popsat stav a příčinu zavlhčení.

### **2. Průzkum zavlhčení**

#### **2.1 Konstrukce stavby**

Obvodové zdivo je cihelné, z plných cihel. Vnitřní zdivo rovněž cihelné, plná cihla. Zdivo interiéru 1.PP bylo omítané vápennými omítkami, které jsou nyní odstraněny.

#### **2.3 Vlhkostní průzkum**

Průzkum zdiva 1.PP a 1.NP byl proveden ze strany interiéru v pěti úsecích na obvodovém i vnitřním zdivu + na jednom úseku ze strany exteriéru, nedestruktivně mikrovlnným měřením vlhkosti zdiva, a na dvanácti osách také destruktivně odběrem vzorků a jejich laboratorním vyhodnocením.

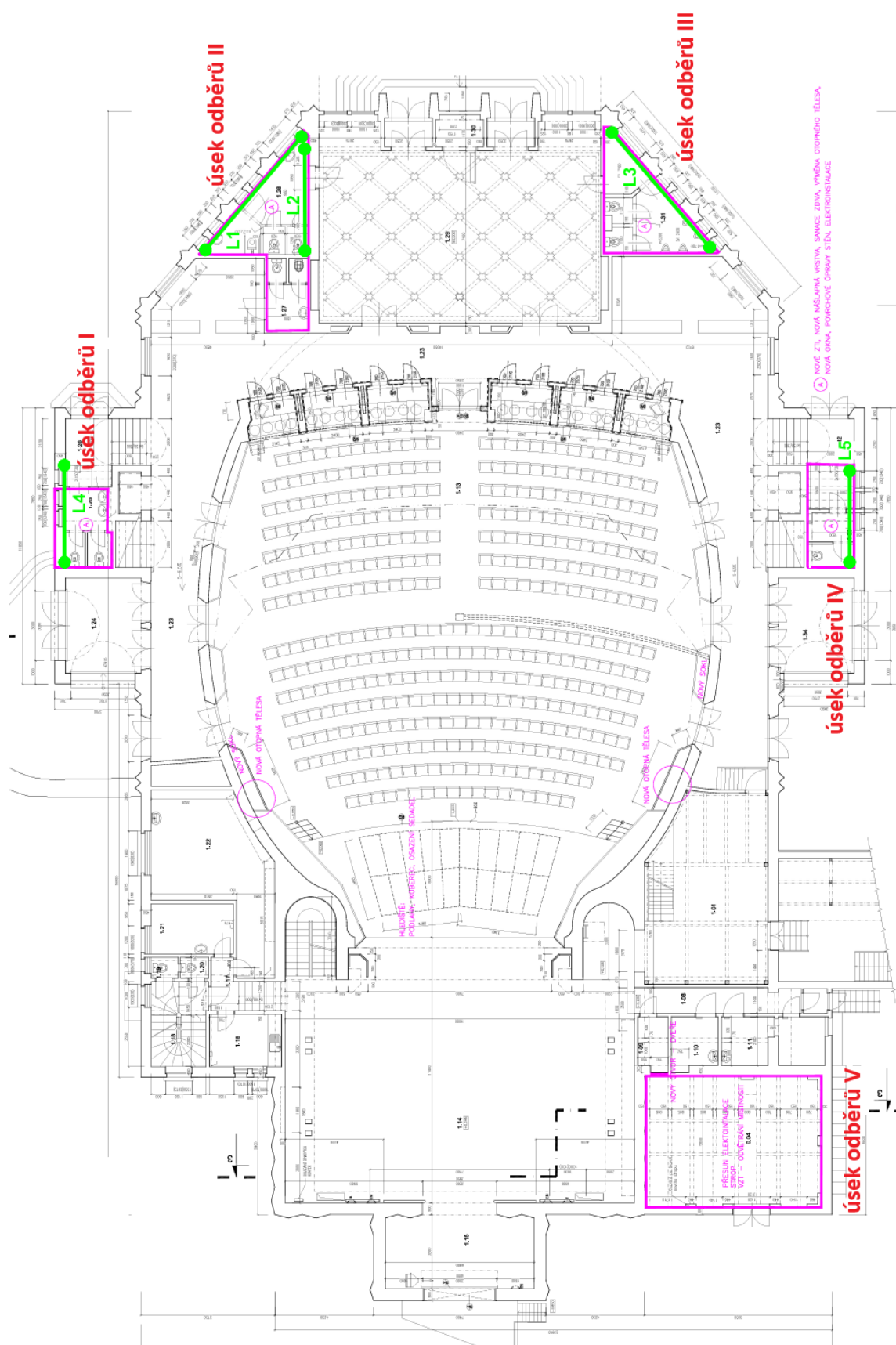
##### **2.3.1 Průzkum mikrovlnným měřením zdiva**

Na plošné měření vlhkosti interiéru byl použit postup nedestruktivního mikrovlnného měření technologií MOIST 350B s použitím nastavné hlavice MOIST- 350 pro hloubkové měření (do 350 mm). V závislosti na skladbě proměřovaného materiálu výrobce u technologie udává přesnost měření 1 – 2 %.

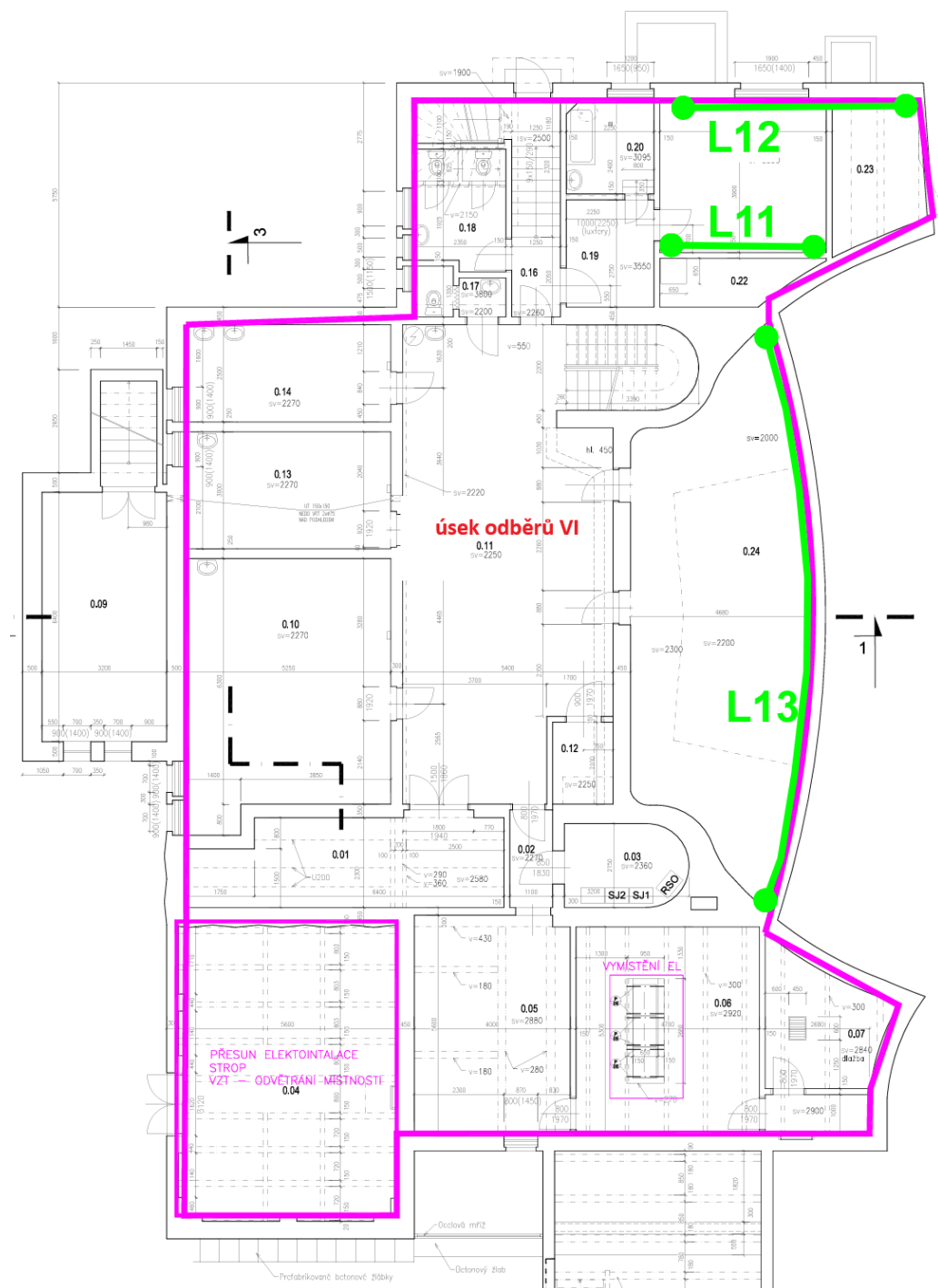
Výsledkem mikrovlnného měření je 2D diagram jednotlivých ploch. Viz grafy 1 – 5 pro přízemí a grafy 11 - 13 pro suterén. Průzkum byl prováděn ve výškách 1,6m – 0,1 m. Rozteč mezi body (sloupci bodů) cca 0,4-0,6 m.

Naměřená vlhkost byla vyhodnocena dle tabulky III. na straně 15 (dle ČSN P 730610).

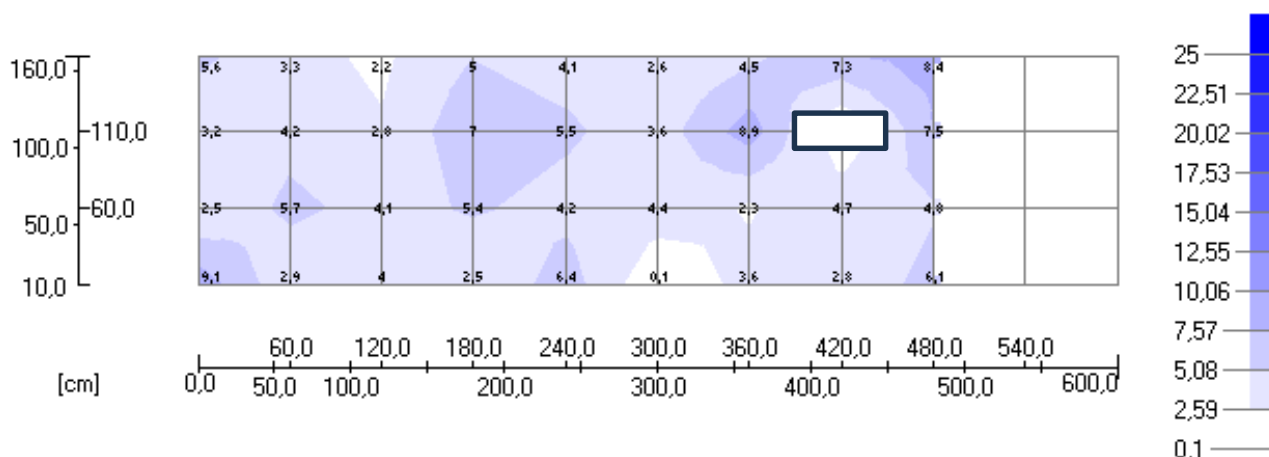
Obr. 1: rozložení úseků a míst měření v přízemí objektu



Rozložení profilů měření v suterénu (11-13) uvádí obrázek 2:



## Profil 1 Západní obvod. stěna dámských záchodků s obkladem (úsek II)



### Naměřené hodnoty:

Průměrná vlhkost : 4,5% (nízká vlhkost)

Maximální vlhkost: 9,1% (vysoká vlhkost, poloviční nasycení pórů vodou)

Zvýšená vlhkost lokálně na obvodové zdi nad umyvadlem – pouze důsledek odstřiku vody. Zdivo je dobře izolováno svislou i vodorovnou hydroizolací.

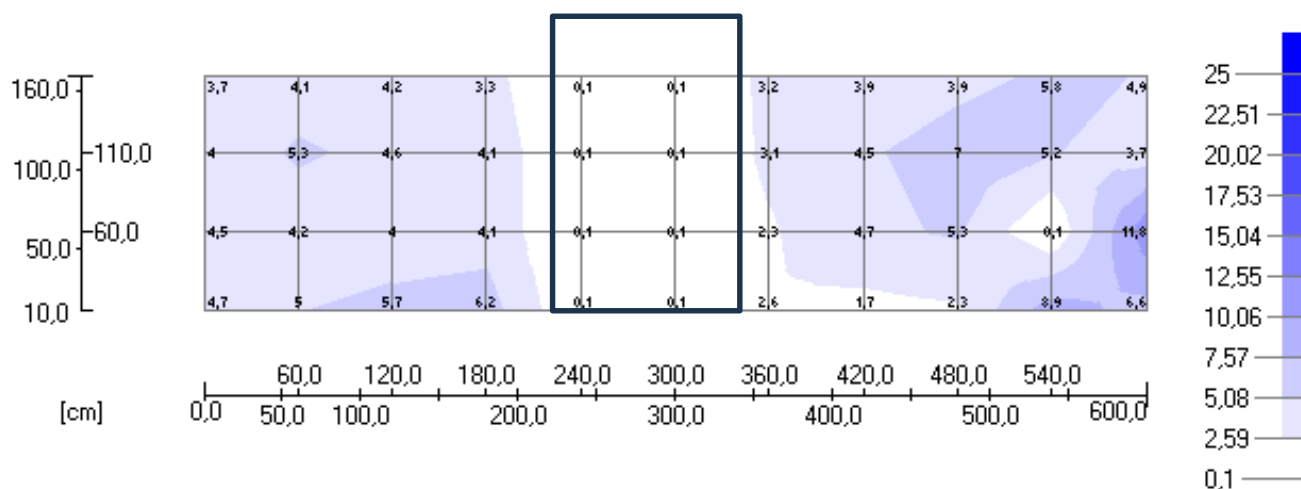


Obr. 3 : Úsek II; plocha měření L1 – pravá část

Plocha zdiva byla skryta za obkladem. Nejvyšší hodnota zavlhčení nad umyvadlem.



## Profil 2 Vnitřní stěna mezi dámskými záchody a vstupem do divadla (úsek II)



Obr. 4 : plocha měření L2

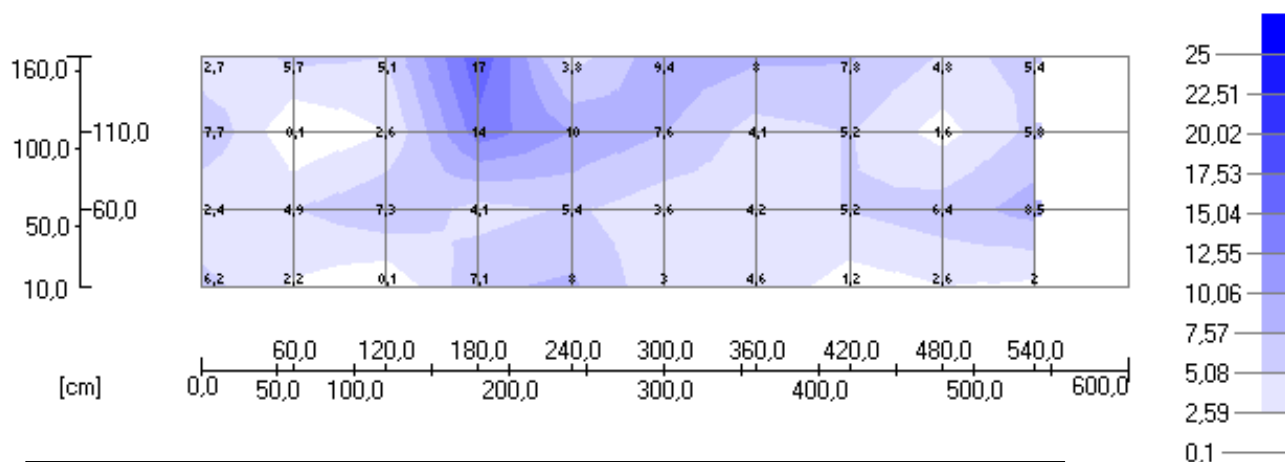
Plocha zdiva byla skryta za obkladem. Nejvyšší vlhkost v kóji vpravo. Na vnitřním zdivu lokálně až 11% hm., ale směrem vzhůru vlhkost rychle klesá – důkaz vztlínající vlhkosti od místa zatečení spárrou v obkladu.

### Naměřené hodnoty:

Průměrná vlhkost : 3,7% (nízká vlhkost)

Maximální vlhkost: 11% (velmi vysoká vlhkost, poloviční nasycení pórů vodou)

### Profil 3 Severní obvodová stěna pánské záchodky (úsek III)



#### Naměřené hodnoty:

Průměrná vlhkost : 5,4% (zvýšená vlhkost)

Maximální vlhkost: 17% (velmi vysoká vlhkost, blíží se nasycení)

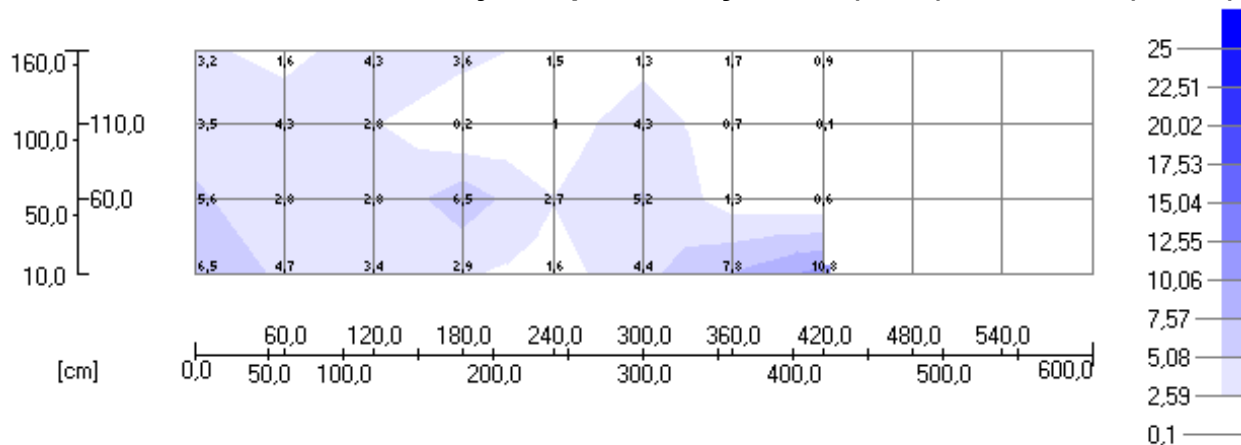
Na obvodovém zdivu lokální průsak cca 6% hm. nad podlahou. Vlhkost od místa průsaku rychle klesá, zdivo je suché. Doporučujeme kontrolu vodovodního potrubí u levého umyvadla, pravděpodobné úkapy ve spoji.



Obr. 5 a 6: Obvodová JV stěna pánských záchodků



#### Profil 4 Obvodová stěna jihozápadního výčnělku (úklid) – do dvora (úsek I)



##### Naměřené hodnoty:

Průměrná vlhkost : 3,3% (nízká vlhkost)

Maximální vlhkost: 10,8% (velmi vysoká vlhkost, poloviční nasycení pórů vodou)

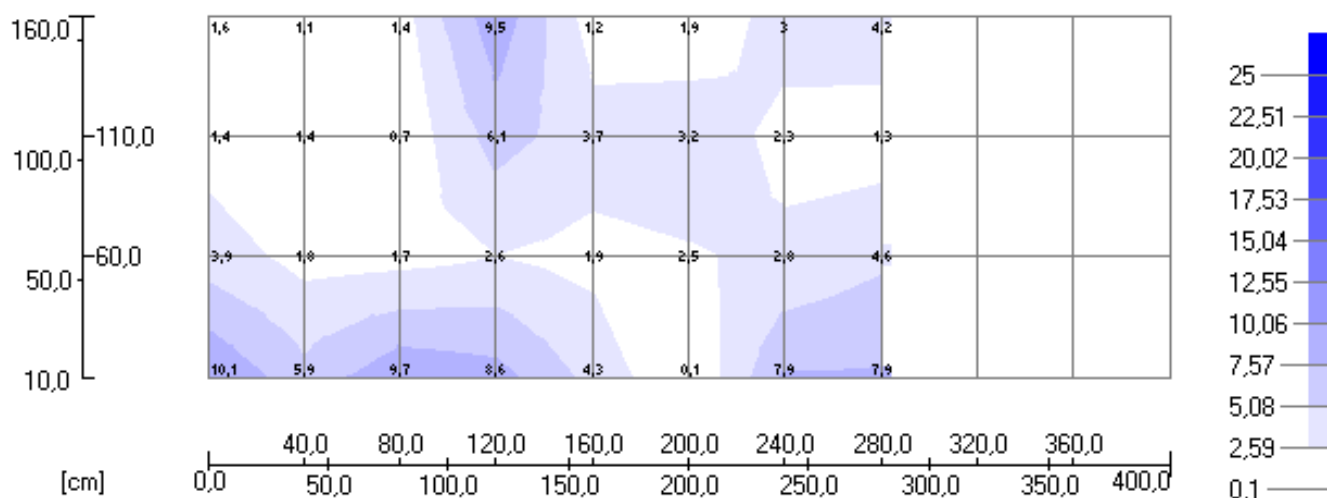
Zatečení do zdiva v koutech. V místech koutů výrazně vyšší zavlhčení. Pomalejší odpar v koutech, než v ploše.

Obr. 7: Stěna úklidové místnosti do dvora (L4, úsek II)





**Profil 5      Obvodová stěna severovýchodního výčnělku úklidové místnosti  
– do Mikulášské (úsek IV)**



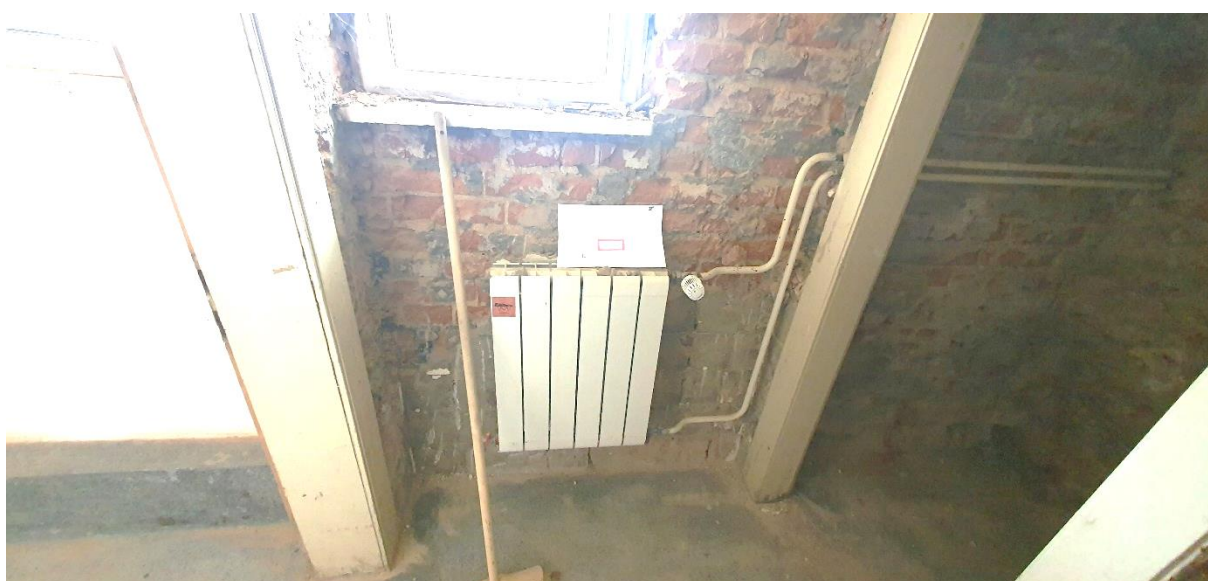
**Naměřené hodnoty:**

Průměrná vlhkost : 3,8% (nízká vlhkost)

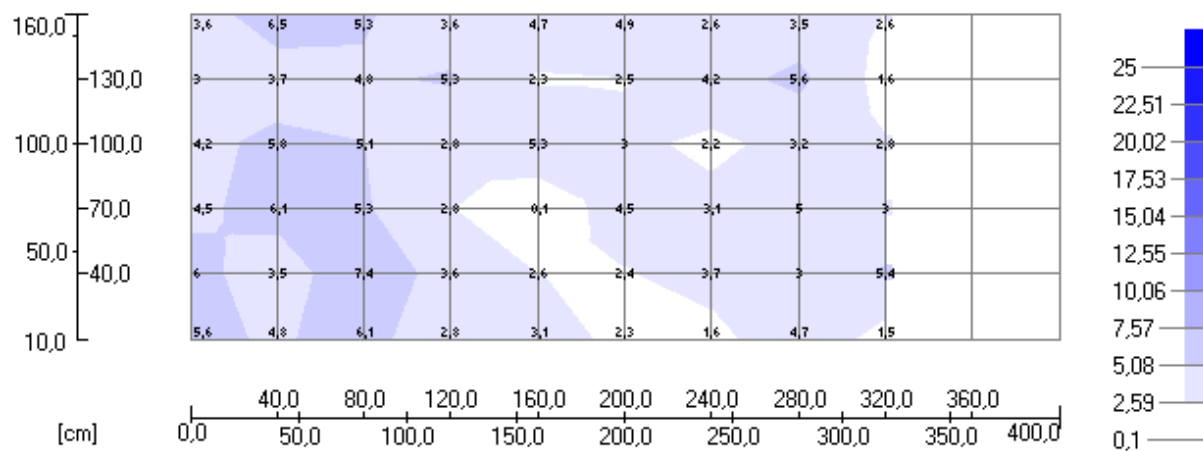
Maximální vlhkost: 10,1% (velmi vysoká vlhkost, poloviční nasycení pórů vodou)

Lokální vysoké zavlhčení v koutě za výlevkou a uprostřed nahoře v místě kolene potrubí topení. Místa, kde dochází k pomalému odparu. Nutno izolovat pod obkladem proti zatečení vody. Nutno prověřit stav potrubí topení.

*Obr. 8: Stěna úklidové místnosti do Mikulášské (L5, úsek IV)*



## Profil 11 Vnitřní stěna západní části suterénu (úsek VI)



Zdivo je suché, s výjimkou levé střední části se zvýšenou vlhkostí. Možný podíl hygroskopického zasolení.

### Naměřené hodnoty:

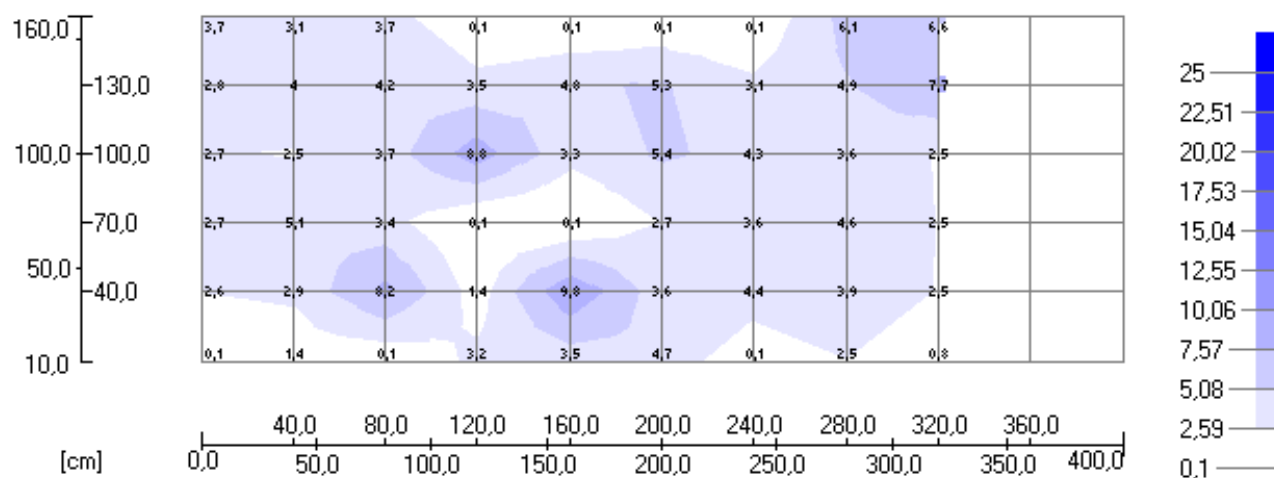
Průměrná vlhkost : 3,9% (nízká vlhkost)

Maximální vlhkost: 7,4% (zvýšená vlhkost, poloviční nasycení pórů vodou)

Obr. 9: Vnitřní stěna suterén (L11, úsek VI)



## Profil 12 Západní obvodová stěna suterénu – do dvora u anglických dvorků



### Naměřené hodnoty:

Průměrná vlhkost : 3,4% (nízká vlhkost)

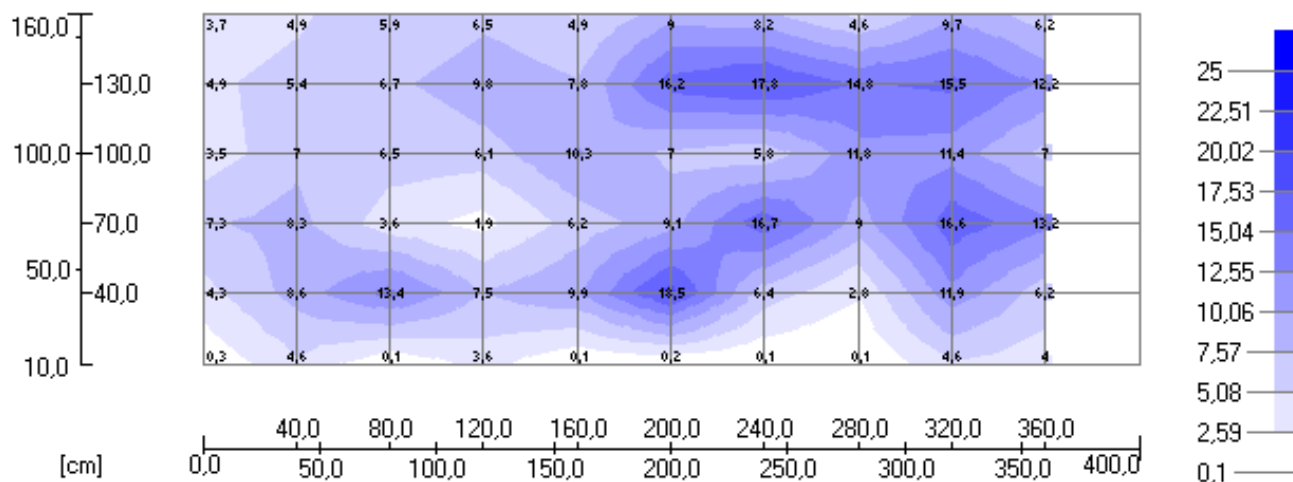
Maximální vlhkost: 9,8% (vysoká vlhkost)



Obr. 10: Západní stěna mezi dvěma anglickými dvorky vně (L12, úsek VI)



### Profil 13 Vnitřní stěna suterénu – do prostoru pod orchestřištěm



#### Naměřené hodnoty:

Průměrná vlhkost : 7,5% (zvýšená/vysoká vlhkost)

Maximální vlhkost: 18,5% (velmi vysoká vlhkost – blíží se nasycení pórů)

Zdivo nijak neizolované od zasypu, do kterého proniká vlhkost. Zdivo je nutné izolovat, na povrchu (stěrkou pod omítkou), nebo plošnou injektáží uvnitř zdiva.

Obr. 11: Stěna orchestřiště (L13, úsek VI)



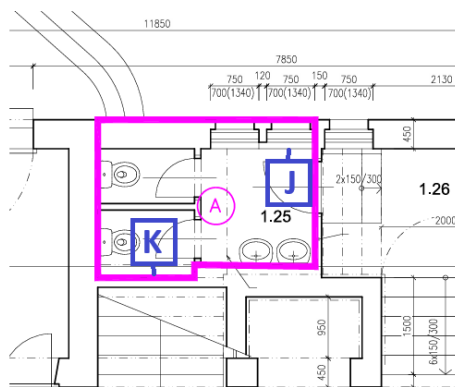


### 2.3.2 Vlhkostní průzkum - destruktivní

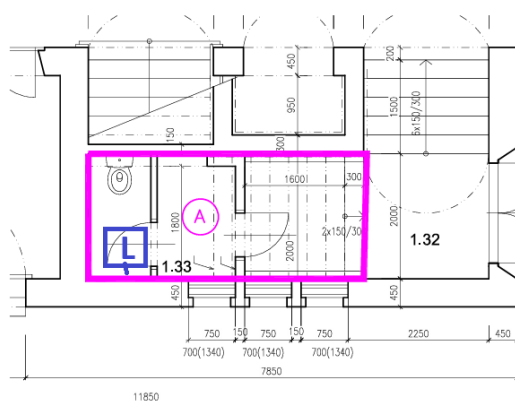
Byly odebrány vzorky zdicího materiálu pro laboratorní vyhodnocení zavlhčení ze dvou os A-B, vždy ve více výškách z hloubky zdicího materiálu, nebo ložné malty. Výsledky průzkumu včetně hodnocení tendencí uvádí tabulka I. Vyhodnocení se provedlo podle tabulky II. dle ČSN P 730610.

Obr 12-14. Místa odběrů v vzorků v jednotlivých úsecích přízemí (úseky II a III bez vzorků)

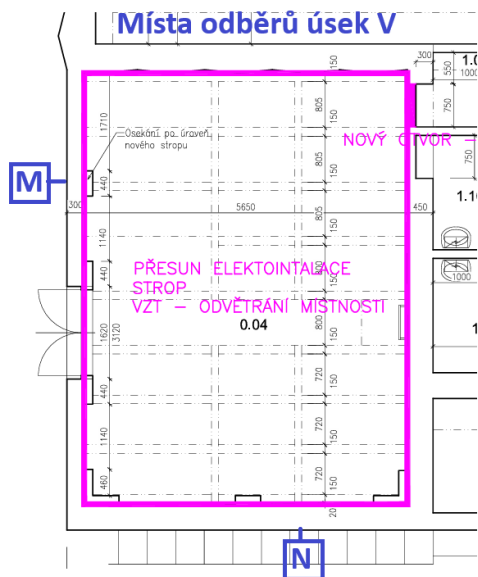
**Místa odběrů úsek I**



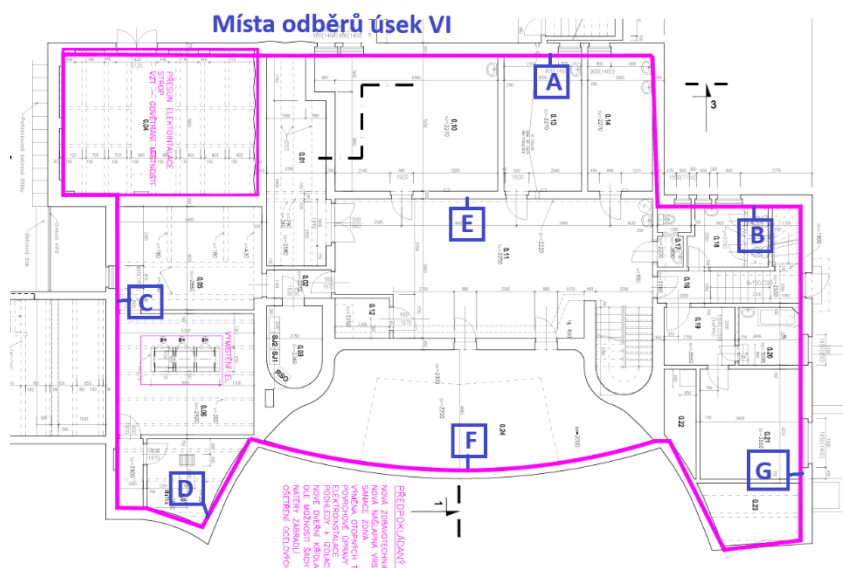
**Místa odběrů úsek IV**



**Místa odběrů úsek V**



Obr. 15: Suterén,  
místa odběru  
vzorků pro  
stanovení vlhkosti



Tabulka I. – naměřené hodnoty vlhkosti zdiva - suterén

profil	číslo vzorku	výška nad podlahou v mm	hloubka v mm	materiál	umístění	vlhkost (% hm.)	hodnocení
<b>A</b>	49	50	0 - 80	cihla	úsek VI	8,8	vysoká vlhkost - vztlínání
	50	100	0 - 80	cihla		6,4	
	52	400	0 - 80	cihla		6,8	
	53	700	0 - 80	cihla		1,0	
	56	1600	0 - 80	cihla		1,0	
<b>B</b>	62	150	0 - 100	cihla	úsek VI	9,8	vysoká vlhkost - vztlínání
	71	400	0 - 100	cihla		4,8	
	75	1250	0 - 100	cihla		3,1	
<b>C</b>	78	150	0 - 100	cihla	úsek VI	4,8	nízká vlhkost - vztlínání
	79	400	0 - 100	cihla		1,3	
	80	1200	0 - 100	cihla		0,6	
<b>D</b>	94	150	0 - 100	cihla	úsek VI	7,6	vysoká vlhkost - vztlínání
	109	400	0 - 100	cihla		3,6	
	122	1200	0 - 100	cihla		4,1	
<b>E</b>	152	150	0 - 100	cihla	úsek VI	1,7	suché zdivo
	201	700	0 - 150	cihla		1,1	
<b>F</b>	210	150	0 - 150	cihla	úsek VI	1,4	suché zdivo
	603	400	0 - 150	cihla		1,4	
	D 5	1250	0 - 120	cihla		1,7	
	D 15	1800	0 - 120	cihla		1,8	
<b>G</b>	D 17	150	0 - 120	cihla	úsek VI	0,7	suché zdivo
	D 18	600	0 - 120	cihla		0,8	
	D 20	1200	0 - 180	cihla		0,4	
	W 25	400	0 - 180	cihla		4,5	

Tabulka II. – naměřené hodnoty vlhkosti zdiva - přízemí

profil	číslo vzorku	výška nad podlahou v mm	hloubka v mm	materiál	umístění	vlhkost (% hm.)	hodnocení
<b>J</b>	<b>D 51</b>	100	0 - 150	pískovec	úsek I	<b>6,1</b>	vzlínání zdivem
	<b>D 52</b>	400	0 - 150	cihla		<b>0,5</b>	
<b>K</b>	<b>D 50</b>	150	0 - 150	cihla	úsek I	<b>11,5</b>	vzlínání zdivem, velmi vysoká
	<b>D 55</b>	500	0 - 150	cihla		<b>1,3</b>	
<b>L</b>	<b>D 56</b>	150	0 - 100	cihla	úsek I	<b>8,6</b>	vzlínání zdivem, vysoká v.
	<b>D 57</b>	450	0 - 100	cihla		<b>0,7</b>	
<b>M</b>	<b>M 2</b>	100	0 - 100	cihla	úsek V	<b>6,4</b>	vzlínání zdivem
	<b>W 23</b>	400	0 - 100	cihla		<b>3,4</b>	
<b>N</b>	<b>W 16</b>	150	0 - 100	cihla	úsek V	<b>1,8</b>	průsak?
	<b>W 25</b>	400	0 - 180	cihla		<b>4,5</b>	

TABULKA III. – orientační stupnice vlhkosti zdiva dle ČSN P 730610

Zavlhčení zdiva	Kategorie vlhkosti	označení
0,00 % až 3,00%	vlhkost velmi nízká	x
3,00 % až 5,00 %	vlhkost nízká	xx
5,00 % až 7,50 %	vlhkost zvýšená	xxx
7,50 % až 10,00%	vlhkost vysoká	xxxx
nad 10,00 %	vlhkost velmi vysoká	xxxxx

#### Dílčí závěr:

Zdivo **1.NP** je většinou suché. Výjimkou jsou místa při podlaze, kde lze spíše pozorovat důsledek letitého zatékání vody zevnitř místností záchodků a úklidových prostor, a pomalého odparu vlhkosti v koutech. Pouze v úseku III je patrný průsak, zřejmě z vodovodní instalace. Pokud nebude z vodovodu, bude třeba hledat poruchu vnější hydroizolace.

Obvodové zdivo 1.PP je zatíženo průsaky a následným vzlínáním vody na jižním nároží budovy, při schodištích. Zde jsou nefunkční svislé hydroizolace z venkovní strany. Tato místa (celé nároží od JV i JZ) bude třeba přeizolovat.

Dále jsou patrné průsaky vody do zdiva orchestřiště. Tato zeď je uvnitř dispozice a není zřejmě chráněna proti průsaku z podhledů. Bude třeba omítku na ní chránit proti pronikající vlhkosti.

## 2.4 Vyhodnocení vzorků zasolení

Na zdivu v jediném místě je patrný výkvět solí. Vzorek zdiva z tohoto místa byl testován na obsah solí. Laboratorní stanovení provedeno po rozpuštění vzorků testovací sadou Merck. Výsledky uvedeny v procentech.

Tabulka IV. – naměřená hodnota zasolení zdiva v 1.PP objektu

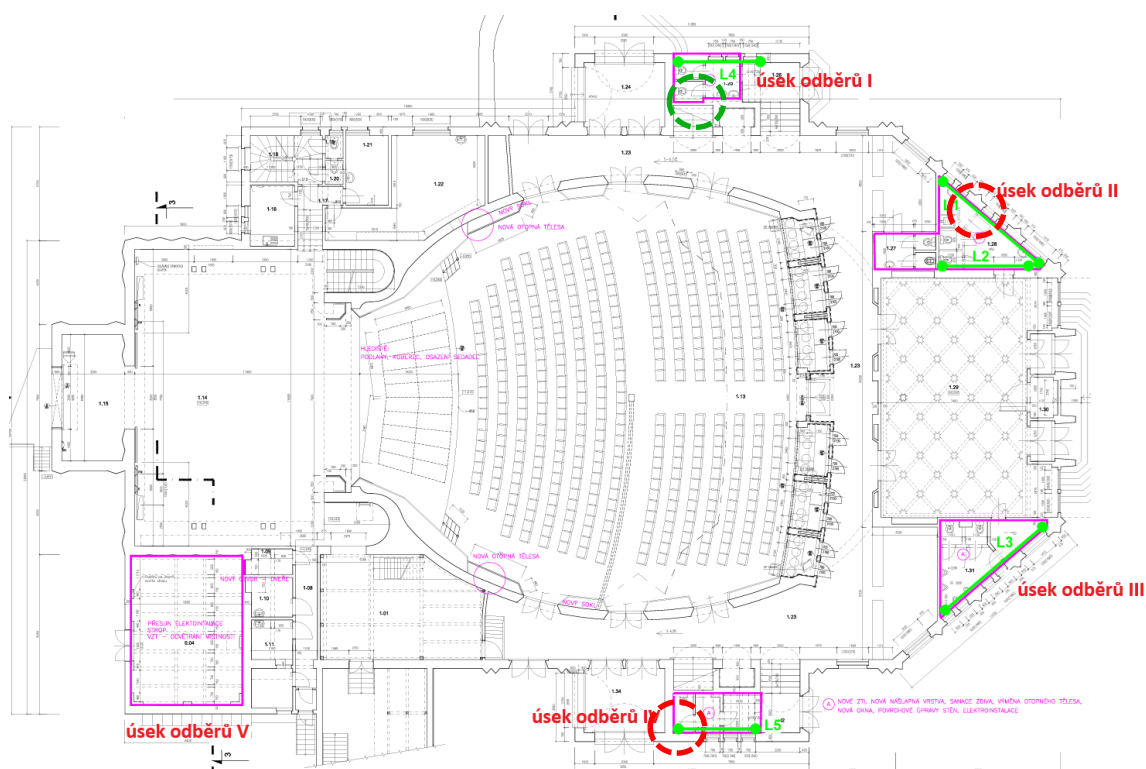
osa	č.vzorku	SO <sub>4</sub> 2- sírany	Cl- chloridy	NO <sub>3</sub> - dusičnany
<b>A</b>	<b>49</b>	0,5%	neg	0,01%
<b>B</b>	<b>62</b>	0,1%	0,1%	neg
<b>D</b>	<b>94</b>	0,8%	neg	0,02%

Tabulka V. Definice stupně zasolení zdiva dle směrnice WTA 2-9-04

Stupeň zasolení	Hodnota stupně zasolení - opatření	sírany (% hm.)	chloridy (% hm.)	dusičnany (% hm.)
<b>nízký</b>	nejsou nutná žádná opatření	do 0,5	do 0,2	do 0,1
<b>střední</b>	je nutné zvážit dílčí opatření	0,5–1,5	0,2–0,5	0,1–0,3
<b>vysoký</b>	opatření jsou nezbytná	nad 1,5	nad 0,5	nad 0,3

**Dílčí závěr:** Vzorky vykazují střední zasolení sírany a v jednom případě i chloridy. Zasolení sírany pochází z dlouhodobého vyplavování cihel vodou. V cihlách jsou sírany přítomny z výroby, ale výpalem se uvnitř fixují. Chloridy zde mohou pocházet hlavně z desinfekčních prostředků (chloramin, savo). Zasolení nemusí být limitujícím faktorem návrhu sanace, pokud je zdivo izolováno proti vlhkosti.

Obr. 16: Přízemí – zakres vlhkých partií



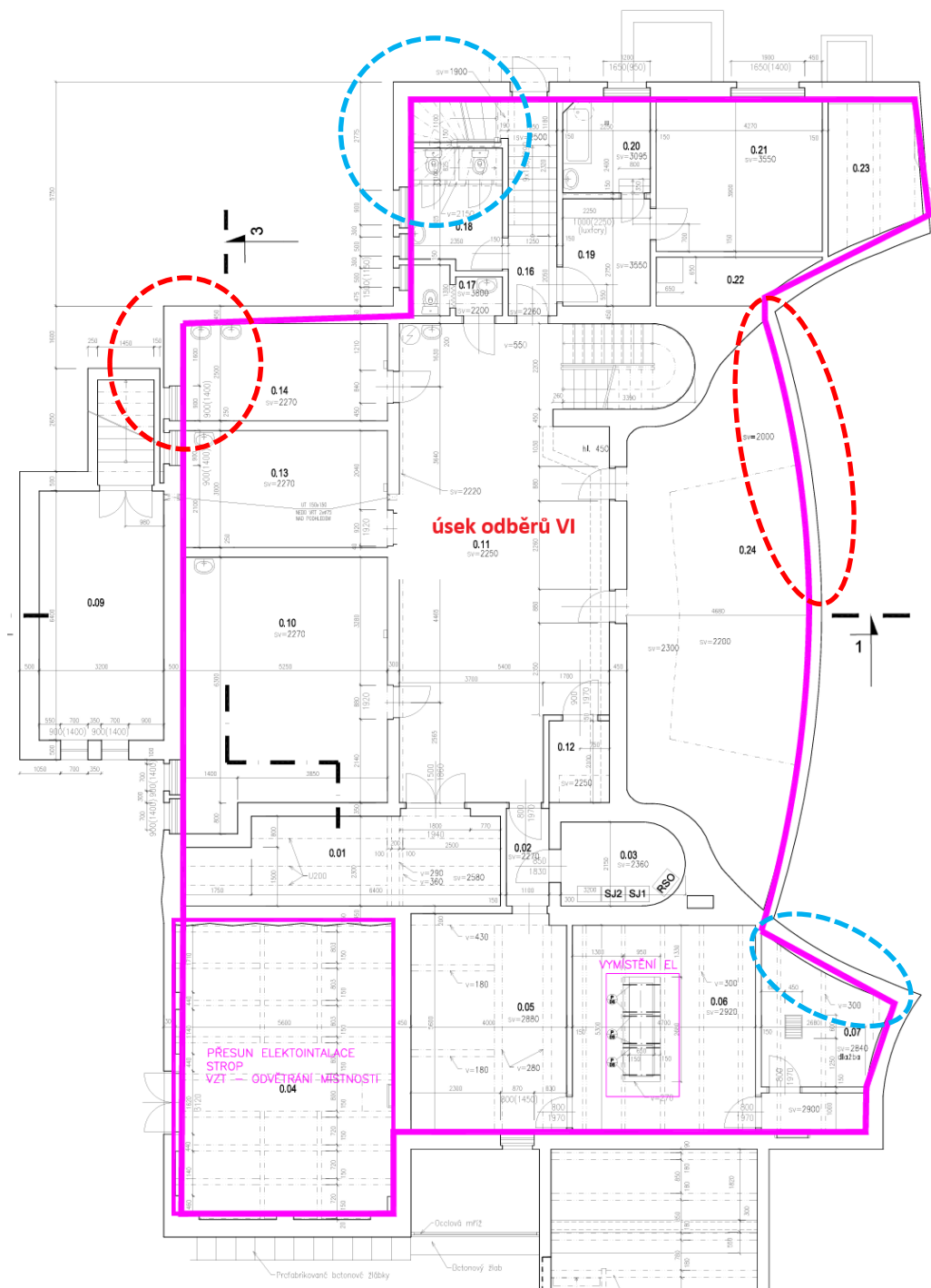
Oblasti s naměřeným vlhkým obvodovým zdivem



Místa s vlhkým vnitřním zdivem



Obr. 17: Suterén – zakres vlhkých partií



Oblasti s naměřeným vlhkým obvodovým zdivem



Oblasti s vlhkostí pouze při podlaze

## Závěry průzkumu

- a) Vlhkost byla měřena nedestruktivně jako průměrná hodnota od povrchu do hloubky 350 mm
- b) Odběry byla sledována vlhkost materiálu v průměru mezi 30 a 100 mm hloubky
- c) Výsledky obou metod dosáhly velmi dobré shody
- d) Vlhkost zdiva **v podzemním podlaží** je na obvodovém zdivu nad podlahou lokálně až velmi vysoká. Jedná se specificky jak o průsaky obvodovým zdivem, následně o vztlínání zdivem
- e) Z výsledků plyne, že izolace suterénního zdiva je většinou funkční a zdivo nepropouští vodu z terénu dovnitř stavby. Lokálně dochází průsakům z vodovodní instalace (úkapy), případně zatékání spárami dlažby.
- f) Vnitřní zdivo je většinou suché, s výjimkou zatékání z vodovodní instalace
- g) Zasolení je nejvýše střední (na hranici nízké/střední), analýzou prokázáno střední zasolení sírany a chloridy.