

Objednatel:

TRIGLYPH architektonická kancelář s.r.o.
Bělohorská 274/9
169 00 Praha 6

VIII/2017
20170359

Projektová
dokumentace

**Základní škola
U Školy 222/6
460 07 Liberec**

Koncepční návrh sanace vlhkostních poruch spodní
stavby

Vypracoval:

Ing. Ondřej Pavel

Odpovědný řešitel:

Ing. Ivan Misar, Ph.D.

 **A.W.A.L.**
EXPERTNÍ A PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ

Eliášova 20, 160 00 Praha 6, Česká republika
tel./fax.: +420 224 320 078, +420 224 317 681
www.awal.cz, e-mail: info@awal.cz

Obsah:

1.	Zadání.....	2
2.	Identifikační údaje	2
3.	Seznam podkladů	2
3.1	Základní podklady a informace	2
3.2	Normy a předpisy.....	2
3.3	Odborná literatura a firemní podklady	3
4.	Popis objektu	3
4.1	Poloha objektu.....	3
4.2	Stručný popis objektu	4
5.	Místní šetření	4
5.1	Popis provedeného šetření	4
5.2	Impedanční měření vlhkosti	5
5.3	Odběr vzorků pro stanovení vlhkosti a salinity zdiva	5
6.	Zhodnocení stávajícího stavu.....	5
6.1	Vyhodnocení impedančního měření vlhkosti.....	5
6.2	Vyhodnocení vlhkosti a salinity zdiva	5
6.2.1	Klasifikace vlhkosti zdiva podle ČSN P 73 0610:	6
6.2.2	Zjištěné hodnoty vlhkosti zdiva	6
6.2.3	Klasifikace salinity zdiva podle ČSN P 73 0610:	7
6.2.4	Zjištěné hodnoty salinity zdiva	7
6.3	Celkové zhodnocení	7
7.	Návrh technického řešení sanace	7
7.1	Demontáž a bourací práce.....	7
7.2	Sanační úpravy z exteriéru	7
7.2.1	Hydroizolace svislých stěn.....	8
7.2.2	Místnost pod parkovištěm.....	9
7.2.3	Doplňkové úpravy z exteriéru	9
7.3	Sanační úpravy v interiéru	9
7.3.1	Odvětrávací kanálky u paty stěny	9
7.3.2	Podlahy v 1.PP	10
7.3.3	Systém sanačních omítek.....	10
7.4	Etapizace navrhovaných opatření.....	10
8.	Bezpečnost práce	10
9.	Závěr.....	10

Příloha č. 1 – Fotodokumentace

Příloha č. 2 – Půdorys s místy odebraných vzorků

Příloha č. 3 – Protokol o výsledcích laboratorního rozboru vzorků

Příloha č. 4 – Půdorysné schéma navrhovaných opatření

Příloha č. 5 – Skici principů provedení sanačních úprav

1. Zadání

Na základě písemné objednávky (č. O2017535) od Ing. Arch. Josefa Dastycha ze dne 15.6.2017 byl vypracován tento koncepční návrh „Sanace vlhkostních poruch spodní stavby ZŠ U Školy 222/6, Liberec“.

2. Identifikační údaje

Název akce:	Koncepční návrh sanace vlhkostních poruch spodní stavby
Místo stavby:	U Školy 222/6 460 07 Liberec
Charakter stavby:	Objekt občanské vybavenosti - stavba pro výchovu a vzdělání
Objednatel:	TRIGLYPH architektonická kancelář s.r.o. Bělohorská 274/9 169 00 Praha 6 IČ: 294 118 07, DIČ: CZ 294 118 07
Kontaktní osoba:	Aleš Vyjidák
Hlavní projektant:	A.W.A.L. s.r.o. Eliášova 20, 160 00 Praha 6 - Bubeneč IČ: 64944603, DIČ: CZ 64944603
Vypracoval:	Ing. Ondřej Pavel Ing. Ivan Misar, Ph.D.

3. Seznam podkladů

3.1 Základní podklady a informace

- Písemná objednávka (č. 2017535) ze dne 15.6.2017;
- pracovní zápis z místních šetření včetně fotodokumentace současného stavu suterénních a přilehlých prostor ve dnech 3.7. a 13.7.2017 - dokumentace je uložena u zpracovatele projektu;
- vlastní posudky a projekty v oblasti poruch hydroizolací – 1994 – 2017, A.W.A.L. s.r.o.

3.2 Normy a předpisy

- Zákon ČR č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
- Nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky
- Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., O technických požadavcích na stavby
- ČSN 73 0600 – Hydroizolace staveb – Základní ustanovení;
- ČSN P 73 0606 – Hydroizolace staveb – Povlakové izolace – Základní ustanovení;
- ČSN P 73 0610 – Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva – Základní ustanovení;

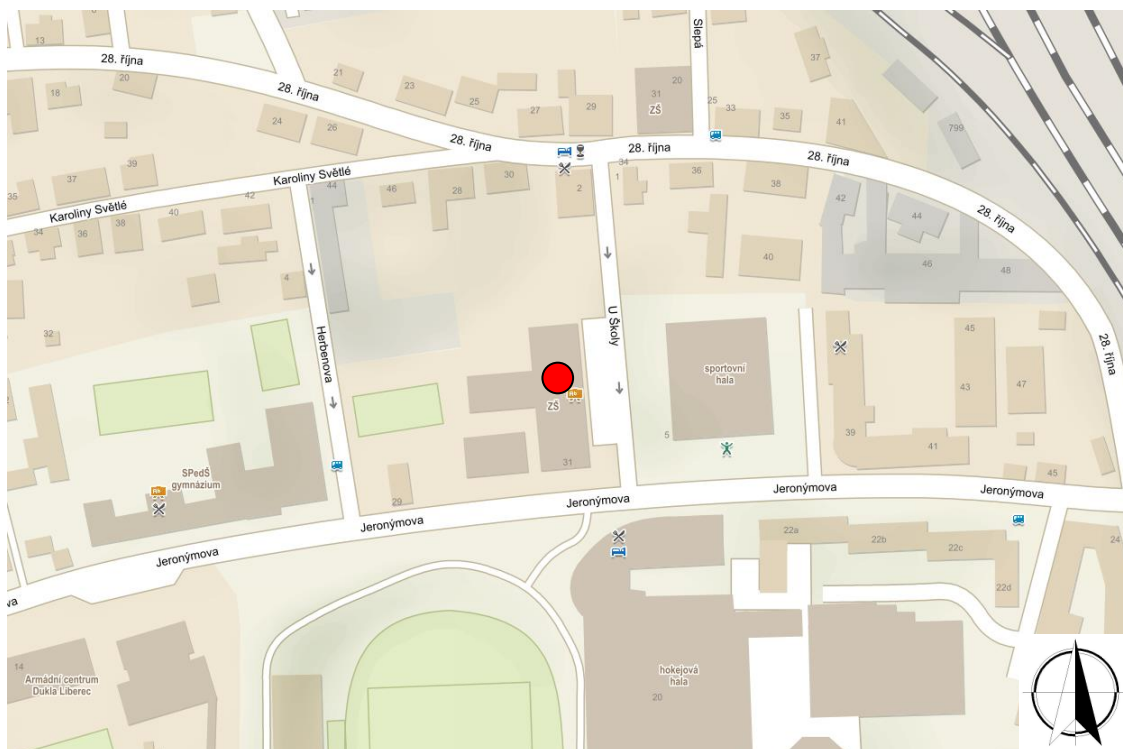
- ČSN 73 1000 – Zakládání stavebních objektů – Základní ustanovení pro navrhování;
- ČSN 73 0037 – Zemní tlak na stavební konstrukce;
- ČSN 73 6133 – Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN 73 0081 – Ochrana proti korózi v stavebnictvě. Všeobecná ustanovenia
- ČSN ISO 2394 Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí;
- ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí

3.3 Odborná literatura a firemní podklady

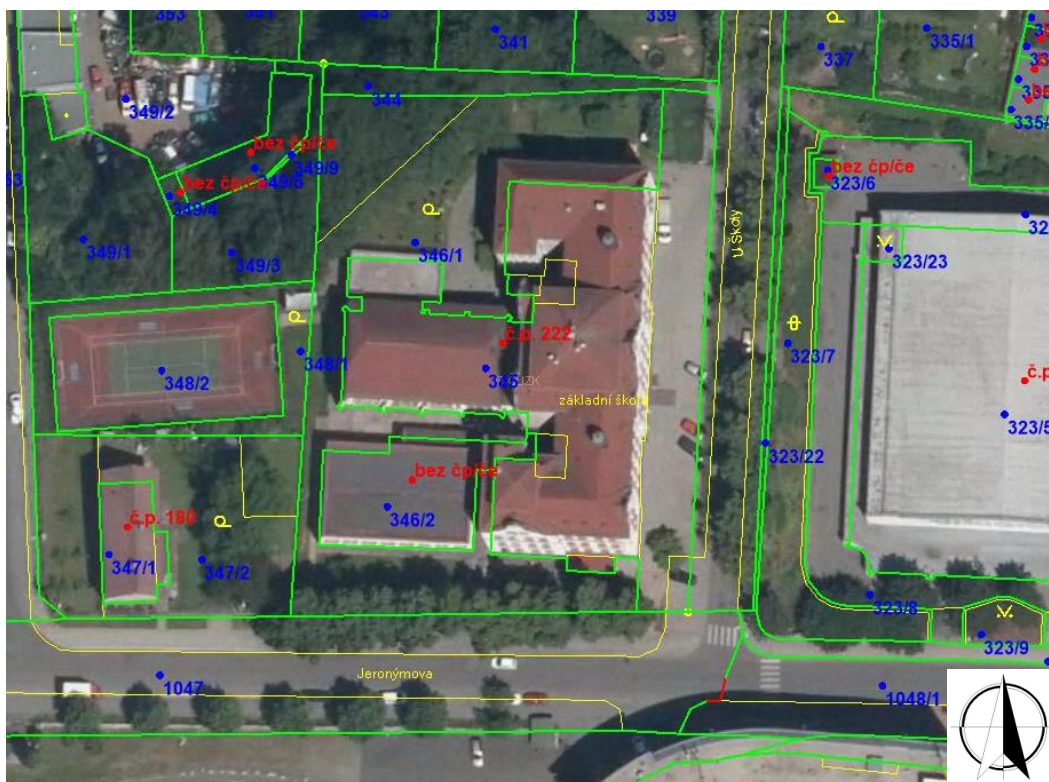
- technické podklady a technické listy vodotěsných asfaltových izolací firmy AXTER;
- technické podklady a technické listy nopových fólií vhodných k použití do spodní stavby firmy DÖRKEN, JUTA;
- odborná publikace „Vysušování zdiva“ – autor Ing. Michael Balík, GRADA Publishing 1995;
- odborný portál zabývající se stavebními izolacemi www.izolace.cz

4. Popis objektu

4.1 Poloha objektu



Obr. 1 – Schématická situace širších vztahů (zdroj: www.mapy.cz)



4.2 Stručný popis objektu

Konstrukčně se jedná o zděný objekt. Suterén je převážně tvořen kamennými bloky, občas je použito zdivo z plných pálených cihel. Úroveň podlahy suterénních prostor je převážně cca 1,5-2 m pod úrovní okolního terénu, výjimečně u některých místností až cca 2.7 m pod úrovní terénu.

5. Místní šetření

5.1 Popis provedeného šetření

V rámci přípravy na zpracování koncepčního návrhu sanace vlhkostních poruch spodní stavby byla provedena místní šetření v suterénních prostorách a jejich přilehlých vnějších ploch.

Místní šetření 3.7.2017

Náplň: obhlídka suterénních prostor a přiléhajících vnějších ploch,
provedení orientačního impedančního měření, vytipování míst
plánovaného odběru vzorků ze zdiva

Počasí: polojasno, 21°C

Čas: 10:00-12:30

Přítomni: p. Vojčiniak (školník)
Ing. Ondřej Pavel, p. Přemysl Rút (zástupci zpracovatele)

Místní šetření 13.2017

Náplň: obhlídka suterénních prostor a přiléhajících vnějších ploch, provádění odběru vzorků ze zdiva z předem určených konstrukcí
Počasí: polojasno, 21°C
Čas: 10:00-12:30
Přítomni: p. Vojčiniak (školník)
Ing. Ondřej Pavel, p. Přemysl Rút, p. Václav Bína,
(zástupci zpracovatele)

Hodnocení, výsledky a závěry zjištěné během průzkumu slouží jako vstupní podklady pro zpracování koncepčního návrhu sanace vlhkostních poruch v suterénu objektu. Koncepční návrh vychází z poznatků a závěrů zjištěných během prohlídky a z informací objednatele.

5.2 Impedanční měření vlhkosti

Impedanční měření vlhkosti konstrukcí je nedestruktivní metoda stanovení vlhkostního stavu materiálů. Impedanci se rozumí zdánlivý odpor vznikající při průchodu harmonického střídavého elektrického proudu dané frekvence. Mezi elektrodami měřicího přístroje dochází k přenosu nízkofrekvenčního signálu. Vodivost měřeného materiálu je významně závislá na obsahu vody. Impedanční defektoskopie využívá impedančních charakteristik materiálů k analýze jejich vlastností. Metoda je vhodná k nedestruktivnímu sledování vlhkosti stavebních materiálů s nízkou vodivostí. Metodou je možno sledovat komparativní vlhkost pod povlaky stavebních konstrukcí.

Impedanční měření vlhkosti se provádělo orientačně ve vybraných (dostupných) místech obvodového zdiva v několika výškových úrovních.

5.3 Odběr vzorků pro stanovení vlhkosti a salinity zdiva

Místa odběru vzorků zdiva byla stanovena na základě provedeného poměrového měření vlhkosti zdiva, nebo volena tak, aby byl získán co nejlepší přehled o vlhkostním stavu konstrukce. Cílem bylo získat objektivní informace o zasaženém zdivu. Místa odebraných vzorků jsou vyznačena v příloze č. 2.

Vzorky pro stanovení obsahu vlhkosti byly odebrány z hloubky zdiva 60-80 mm. Odběr vzorků pro stanovení salinity byl proveden z omítky.

6. Zhodnocení stávajícího stavu

Objekt se potýká s vlhkostními poruchami na svislých konstrukcích v suterénních prostorech. Zasaženo je v podstatě veškeré suterénní zdivo. Vlhkost se projevuje vlhkostními mapami, opadávající omítkou a lokální degradací povrchové vrstvy zdicích prvků. Na povrchu zdiva byl lokálně zaznamenán také transport vodorozpustných solí. Na obvodových konstrukcích, zejména pak na obvodové stěně přilehlé k ulici U Školy, jsou známky vlhkosti patrné ve větší míře nežli u vnitřních stěn.

6.1 Vyhodnocení impedančního měření vlhkosti

Impedanční měření vlhkosti se provádělo orientačně ve vybraných (dostupných) místech obvodového zdiva v několika výškových úrovních. Vyšší hodnoty se nacházely převážně u podlahy, což značí dotaci zdiva vztlínající vlhkostí v kombinaci s odstříkovou vodou ze zpevněných ploch před budovou.

6.2 Vyhodnocení vlhkosti a salinity zdiva

Vlhkost zdiva byla zjištěna na odebraných vzorcích gravimetrickou metodou. Obsah solí v odebraných vzorcích zdiva byl zjištěn pomocí metody iontové chromatografie

ve vodném extraktu. Výsledky jsou uváděny v hmotnostních procentech vztažených k původnímu vzorku. Směrodatná odchylka výsledků nepřesahuje 0,05 % hmotnostních nebo 5 % relativních.

6.2.1 Klasifikace vlhkosti zdiva podle ČSN P 73 0610:

vlhkost zdiva w v % hmotnosti	stupeň vlhkosti
$w < 3,0$	velmi nízká
$3,0 \leq w < 5,0$	nízká
$5,0 \leq w < 7,5$	zvýšená
$7,5 \leq w \leq 10,0$	vysoká
$w > 10,0$	velmi vysoká

6.2.2 Zjištěné hodnoty vlhkosti zdiva

číslo vzorku	vlhkost (%)	vyhodnocení dle ČSN 73 0610
S1	5,8	zvýšená
S2	13,7	velmi vysoká
S3	7,6	vysoká
S4	4,8	nízká
S5	6,1	zvýšená
S7	3,7	nízká
S8	15,5	velmi vysoká
S9	11,7	velmi vysoká
S10	35,3	velmi vysoká
S11	1,7	velmi nízká
S12	11,5	velmi vysoká
S13	10,4	velmi vysoká
S14	18,0	velmi vysoká
S15	17,1	velmi vysoká
S16	16,7	velmi vysoká
S18	20,3	velmi vysoká
S19	10,4	velmi vysoká
S20	16,2	velmi vysoká
S21	19,0	velmi vysoká
S22	10,4	velmi vysoká
S23	10,8	velmi vysoká
S25	7,4	zvýšená
S26	8,7	vysoká
S27	15,9	velmi vysoká
S28	10,9	velmi vysoká
S29	14,1	velmi vysoká
S31	12,0	velmi vysoká
S33	8,4	vysoká
S34	5,2	zvýšená
S35	0,4	velmi nízká

6.2.3 Klasifikace salinity zdiva podle ČSN P 73 0610:

stupeň zasolení zdiva	chloridy [% hmotnost]	dusičnany [% hmotnost]	sírany [% hmotnost]
nízký	< 0,075	< 0,1	< 0,50
zvýšený	0,075 až 0,20	0,1 až 0,25	0,5 až 2,0
vysoký	0,20 až 0,50	0,25 až 0,50	2,0 až 5,0
velmi vysoký	> 0,50	> 0,50	> 5,0

6.2.4 Zjištěné hodnoty salinity zdiva

číslo vzorku	obsah solí (%) a stupeň zasolení					
	chloridy		dusičnany		sírany	
S6	0,22	vysoký	0,06	nízký	3,18	vysoký
S17	0,14	zvýšený	0,19	zvýšený	1,27	zvýšený
S24	0,02	nízký	0,62	velmi vysoký	3,62	vysoký
S30	0,02	nízký	0,18	zvýšený	4,28	vysoký
S32	0,07	vysoký	0,76	vysoký	3,79	vysoký

6.3 Celkové zhodnocení

Laboratorní vyhodnocení odebraných vzorků na vlhkost potvrdilo výrazné zasažení zejména obvodového zdiva.

Chemický rozbor odebraných vzorků se zaměřením na obsah výkvětotočivých solí (sírany, dusičnany a chloridy) prokázal jejich přítomnost ve zdivu. Dusičnany se do zdiva a omítek dostávají nejčastěji rozkladem organických hmot (např. porušená těsnost kanalizace) a chemickými hnojivy. Chloridy jsou především z posypových materiálů používaných v zimních obdobích. Sírany vznikají chemickou korozí materiálů použitých ve stavbě vlivem ovzduší a částečně ze zeminy (aktivace síranů důsledkem dotace zdiva vlhkostí). Převážně zvýšený až vysoký obsah solí značí postupnou degradaci zdiva vlivem dlouhodobého působení vlhkosti.

7. Návrh technického řešení sanace

Navrhovaná sanační opatření mají za cíl omezit dotace obvodového zdiva povrchovou srážkovou vodou, zemní vlhkosti a zlepšit vlhkostní poměry v prostorách suterénu. Výsledkem opatření je zlepšení vlhkostního stavu obvodových a vnitřních stěn suterénních prostor.

V rámci sanačních prací je navržena realizace svislé hydroizolace. V následujících odstavcích je popsán způsob sanace zjištěných vlhkostních poruch a návrh opatření.

7.1 Demontáž a bourací práce

- Odstranění vrstev stávajících zpevněných a nezpevněných ploch (zámková dlažba, asfalt, beton, tráva, štěrk, zemina), odkop bude proveden do hloubky cca 1000 mm pod terén a šířky min. 1200 mm.

7.2 Sanační úpravy z exteriéru

Jako sanační úpravy z exteriéru budou realizovány hydroizolace svislých obvodových konstrukcí do úrovně min. 1 m pod terén, její vytažení do bezpečné úrovně nad upravený terén a zajištění odvedení srážkové vody co nejdále od objektu – tzv. hydroizolační sukýnka.

7.2.1 Hydroizolace svislých stěn

Odkop bude proveden po celém obvodu budovy školy. Po odstranění stávajících pochozích vrstev (asfalt) bude podél objektu proveden ručně svislý výkop šíře dle výkresu výkopových prací a hloubky cca 1000 mm pod úroveň stávajícího terénu.

Před započítáním výkopových prací musí být prověřeno vedení inženýrských sítí, které může kolidovat s předpokládanými výkopy. Výkopovými pracemi nesmí dojít k narušení stability okolních konstrukcí. Během odkopů a sanačních prací v blízkosti obnažených vedení je nutné zajistit jejich ochranu před poničením (podepření, apod.) nebo je v případě nutnosti přeložit.

Dno výkopu bude vyrovnáno, zhutněno, svahováno směrem od objektu ve spádu min. 5% a v podélném směru ve spádu kopírující přiléhající terén, viz výkres výkopových prací.

Obnažené kamenné zdivo budovy musí být rovné, bez ostrých hran, v případě potřeby vyspravené. Po případném vyrovnání a vyspravení povrchu bude v úrovni -0,300 m až +0,050 m plnoplošně natavena hydroizolace z asfaltových SBS modifikovaných pásů do penetračního nátěru s rozšpachtlovanými oxidovanými pásy. Níže pod terénem bude pak hydroizolace volně pokračovat svisle dolů až ke dnu výkopu, kde bude dále volným položením vedena v celém rozsahu dna ve spádu 5% od budovy. Zakončení hydroizolace bude v nejnižším místě svahovaného dna výkopu doplněno štěrkovou kapsou, která bude obalena filtrační geotextilií. V nejnižším místě štěrkové kapsy bude hydroizolace snížena tvarováním „hubička konvice“ tak, aby byl umožněn odtok vody z hydroizolační sukýnky. Hydroizolace bude v celém svém rozsahu chráněna ochrannou geotextilií a u terénu navíc betonovým obrubníkem se záhlavím s roztaveného asfaltu.

Budou provedeny následující nové skladby:

Soklová část

- stávající kamenné zdivo s vyspravenými spárami;
- asfaltový modifikovaný penetrační nátěr bez obsahu toluenu;
- podkladní asfaltový oxidovaný pás pro vyrovnání podkladu a snadnější natavování hlavní hydroizolace;
- hydroizolace – inženýrský asfaltový SBS modifikovaný pás s nosnou vložkou z netkaného polyesteru 250g/m², tl. min. 4 mm, šíře 2 m, nataven v oblasti -0,300 m až 0,050 m nad terénem (např. AXTER TP4).

Svislá skladba pod terénem:

- stávající kamenné zdivo s vyspravenými spárami;
- separační vrstva – PP, PES geotextilie 1000 g/m²
- hydroizolace – inženýrský asfaltový SBS modifikovaný pás s nosnou vložkou z netkaného polyesteru gramáže 250 g/m², tl. min. 4 mm, šíře 2 m, volně pověšený (např. AXTER TP4)
- separační vrstva – PP, PES geotextilie 1000 g/m²

Vodorovná skladba, dno výkopu:

- rostlý terén, lokální nerovnosti vyrovnány pískovým podsypem fr. 0-8 mm ve spádu min. 3%, zhutněno
- separační vrstva – PP, PES geotextilie 1000 g/m²
- hydroizolace – inženýrský asfaltový SBS modifikovaný pás s nosnou vložkou z netkaného polyesteru gramáže 250 g/m², tl. min. 4 mm, šíře 2 m, volně položený (např. AXTER TP4)
- separační vrstva – PP, PES geotextilie 1000 g/m²
- nopová fólie z HDPE, výška nopy 8 mm
- zásyp výkopovou zeminou (vytříděnou, bez ostrých částí, nezvodnělý)
- štěrkový podsyp fr. 4-8 mm, tl. 150 mm
- zámková dlažba

V rámci stavebních úprav je plánováno zajištění bezbariérového přístupu zřízením šikmé rampy společně se schodištěm v jižní části budovy. To se jeví z hlediska sanačních opatření vůči vlhkostním poruchám jako rizikové, protože dochází ke změně odtokových poměrů upraveného terénu a stejně tak vidíme rizikové odvodnění vzniklého dvorku na dně rampy pomocí jedné vpusti. Odvodnění bude závislé na správné funkci a odtoku vpusti. V případě její nefunkčnosti či jejího zahlcení může snadno vniknout voda v oblasti prahu dveří do objektu.

Pro navrhovanou šikmou rampu a schodiště doporučujeme provedení vodorovné a svislé hydroizolace celé konstrukce se zřízením samostatně odvodněných liniových žlabů v místě prahu vstupních dveří a horním prahu rampy se schodištěm.

7.2.2 Místnost pod parkovištěm

V rámci stavebních úprav je počítáno se zazdění dveřního otvoru místnosti pod parkovištěm přístupné z učebny v suterénu. Po zazdění otvoru bude provedeno odkrytí stropní konstrukce a její vybourání společně s částečným ubouráním svislých stěn pro bezpečné provedení trasy hydroizolační sukýnky dle navrhované trasy (viz příloha č. 4).

7.2.3 Doplnkové úpravy z exteriéru

S realizací nové asfaltové hydroizolace bude provedena revize kanalizace. Musí být zajištěna její správná funkčnost. Gajgry (lapače střešních splavenin) budou též zkontrolovány, v případě jejich poškození doporučujeme jejich výměnu a provedení těsného napojení na kanalizaci. Stejně tak jiné poškozené či špatně napojené části dešťového potrubí musí být vyměněny a napojeny správně.

7.3 Sanační úpravy v interiéru

Jako hlavní sanační úpravy z interiéru navrhujeme zřízení průběžných odvětrávacích kanálků podél obvodových a vnitřních stěn ze strany interiéru, které umožní průběžné vysychání vlhkého zdiva a omezí vztlínání vlhkosti do stěny. Provětrávaná dutina, vystavěná pomocí betonových dlaždic 600/400 mm vytváří prostor, v němž se zemní vlhkost spojí s proudícím vzduchem a je odvedena mimo objekt.

Ze strany interiéru budou také u obvodových stěn demontovány případné předstěny a následně odstraněny omítky. Z obnaženého zdiva budou v celém rozsahu proškrábány spáry zdiva do hloubky 20 mm, aby byla vytvořena co největší odpařovací plocha. Takto obnažené zdivo bude ponecháno přirozenému vysychání. Po takto provedeném a dostatečném vysušení zdiva, lze zdivo v případě potřeby opatřit novou povrchovou úpravou pomocí sanačních omítek.

7.3.1 Odvětrávací kanálky u paty stěny

Provedení větracích kanálku je uvažováno zapuštěné ve stávající podlaze. Nutností je tedy vybourání podlah v místě navržených tras vedení kanálků v šířce cca 600 mm.

Odvětrávací kanálek v podlaze bude tvořen betonovými dlaždicemi 600/400, které budou kladeny pod úhlem cca 45°, z jedné strany budou zapřeny o podkladní beton, z druhé strany budou opřeny o stěnu. Trasy vedení kanálků a orientace kladení dlaždic, tj. kladení dlaždic na výšku nebo na délku, je dáno větvením vzduchových kanálků a je znázorněno v příloze č. 4. Přírodní kanálek bude tvořen dlaždicemi kladenými na výšku (tedy 600 mm). Při rozvětvení jednoho kanálku na dva budou nové kanálky tvořeny dlaždicemi kladenými na délku (tedy 400). Princip je znázorněn na skicách č. 3,4 v příloze č. 5.

Větrací vzduch bude přiváděn do kanálu a odváděn pomocí PVC trubky Ø min. 200 mm, optimálně 250 mm. Trubka bude po celém svém obvodu zateplena tepelnou izolací, zadní část a boky minerální vatou tl. 20 mm, přední část deskou EPS tl. 40 mm, která bude následně omítnuta. Nasávací otvory budou v exteriéru umístěny min. 300 mm nad úrovní upraveného terénu, odvětrávací otvory budou vyúšťovat minimálně v úrovni stropu 2.NP a kryty nerezovou mřížkou se skloněnými horizontálními žaluziemi.

7.3.2 Podlahy v 1.PP

Vzhledem k rozsahu a nutnosti odvětrání pat stěn doporučujeme v souvislosti s touto realizací provést nové podlahy ve všech dotčených prostorách. V případě této varianty je pak možné realizovat difúzně otevřenější skladbu podlah.

7.3.3 Systém sanačních omítek

Předností těchto omítkovin je schopnost propouštět vodní páry vznikající z vlhkosti obsažené ve zdivu do interiéru a zároveň zamezit dotaci vzdušné vlhkosti. Díky velké pórovitosti nedochází k rychlému zasolení pórů a následným výkvětům na líci omítky. Tím je minimalizováno riziko rychlého zničení omítek. Životnosti jednotlivých systémů sanačních omítek jsou garantovány konkrétními výrobci, přičemž rozhodující jsou vlastnosti podkladu, tedy jeho vlhkost a míra zasolení. Navrhujeme použít pouze omítky, které splňují požadavky směrnice WTA 2-2-91 (český překlad) a české normy ČSN P 73 0610. V případě podkladu ze sádrových, či jiných velmi nasákavých materiálů je možné, že zde dojde k rychlejšímu zasolení omítky než na jiných místech. Doporučujeme tyto materiály ze zdiva odstranit, příp. upravit technologii provedení sanačních omítek po dohodě s dodavatelem systému.

Finální úpravu povrchu omítek je třeba provést nátěrem, který zachovává difúzní propustnost konstrukce, např. silikátovou barvu, případně čistý vápenný nátěr.

Po nahození sanačních omítek je vhodné cca na 14 dní zajistit dostatečnou výměnu vzduchu a zvýšení jeho teploty v interiéru tak, aby omítka mohla dostatečně vyzrát. Pokud tento proces proběhne nedostatečně, sanační omítka nezíská požadované vlastnosti a neplní dokonale svou funkci.

Při aplikaci těchto omítek je nutno dbát technologických předpisů daných výrobcem a používat materiály pouze renomovaných výrobců

7.4 Etapizace navrhovaných opatření

Dle důležitosti byla navrhovaná opatření rozdělena na tři základní etapy, které doporučujeme provést v následujícím pořadí:

- **Etapa I** – Hydroizolace všech svislých obvodových stěn a stropu místnosti pod parkovištěm
- **Etapa II** – Provedení odvětrávacích kanálků, odstranění omítek
- **Etapa III** – Provedení sanačních omítek

8. Bezpečnost práce

Základní povinností dodavatele stavebních prací je dodržování bezpečnosti práce, zejména při práci ve výkopech a s otevřeným ohněm. Je nutné dbát zvýšené bezpečnosti a dodržet veškeré požární předpisy při práci s otevřeným ohněm.

Při výstavbě je nutné dodržovat všechny předpisy o bezpečnosti práce a ochraně zdraví pracujících ve stavebnictví a všechna ustanovení vyplývající ze zákoníku práce a příslušných norem a předpisů.

9. Závěr

Při realizaci budou dodržovány všechny technické normy, doporučení a požadavky výrobců jednotlivých materiálů a předpisy BOZP.

Navrhovaná sanační opatření vychází ze vzájemné komunikace a odsouhlasené koncepce předložené vlastníku objektu. Veškeré odchylky a skutečnosti zjištěné při vlastní realizaci (záměny technologií) je nutno konzultovat se zpracovatelem návrhu. Specifické problémy, které nastanou v průběhu realizace navrhovaných technických opatření na objektu budou řešeny na místě. V takových případech je opět nutné provést vždy konzultaci

s projektantem, vlastníkem, případně se zástupcem dodavatelské firmy navrhované technologie a provést zápis do stavebního deníku.

Sanaci doporučujeme svěřit jen odborné firmě s oprávněním, vedením stavby je možno pověřit jen osobu oprávněnou, odborné práce mohou vykonávat jen osoby vyučené a řádně proškolené.

V Praze 17. 8. 2017

Vypracoval:

Ing. Ondřej Pavel

Příloha č. 1

FOTODOKUMENTACE



Obr. 1: Pohled na průčelí budovy ZŠ z ulice U Školy



Obr. 2: Pohled na soklovou část obvodového zdiva u hlavního vstupu



Obr. 3: Pohled na soklovou část obvodového zdiva levého křídla budovy



Obr. 4: Pohled na soklovou část obvodového zdiva pravého křídla budovy



Obr. 5: Pohled na soklovou část obvodového zdiva z dvorku



Obr. 6: Pohled na současný stav napojení dešťového potrubí na litinový gajgr



Obr. 7: Pohled do uličky mezi starou budovou a přístavbou



Obr. 8: Současný stav některého ze svislých dešťových potrubí



Obr. 9: Pohled do hlavní chodby v suterénu budovy



Obr. 10: Šatny v levém křídle budovy



Obr. 11: Pohled na vlhkostní poruchy v ostění oken v šatnách v levém křídle



Obr. 12: Měření rozsahu vlhkosti ve zdivu pomocí impedančního vlhkoměru



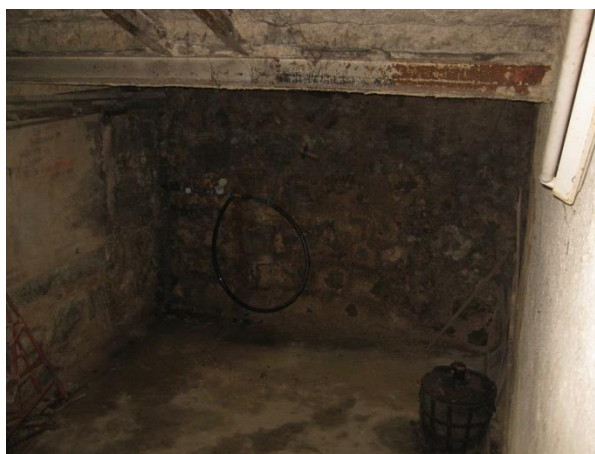
Obr. 13: Sádrokartonová předstěna a vlhkost-ní poruchy v kotelně



Obr. 14: Sonda provedená ve spáře kamenného zdiva za sádrokartonovou předstěnou



Obr. 15: Prostor s prosakující vodou přístupný ze suterénní učebny nacházející se pod parkovištěm před budovou



Obr. 16: Skladovací místnost zcela pod úrovní terénu, kamenné obvodové zdivo



Obr. 17: Dílna s předsazenými předstěnami z dutinových přiček



Obr. 18: Chodba s předstěnou ze sádrokartonové konstrukce



Obr. 19: Vlhkostní projevy na vnitřních stěnách (vlevo) a na stěnách v kontaktu se zeminou (vpravo)



Obr. 20: Provedené sondy S21, S22, S23 po výšce obvodového zdiva



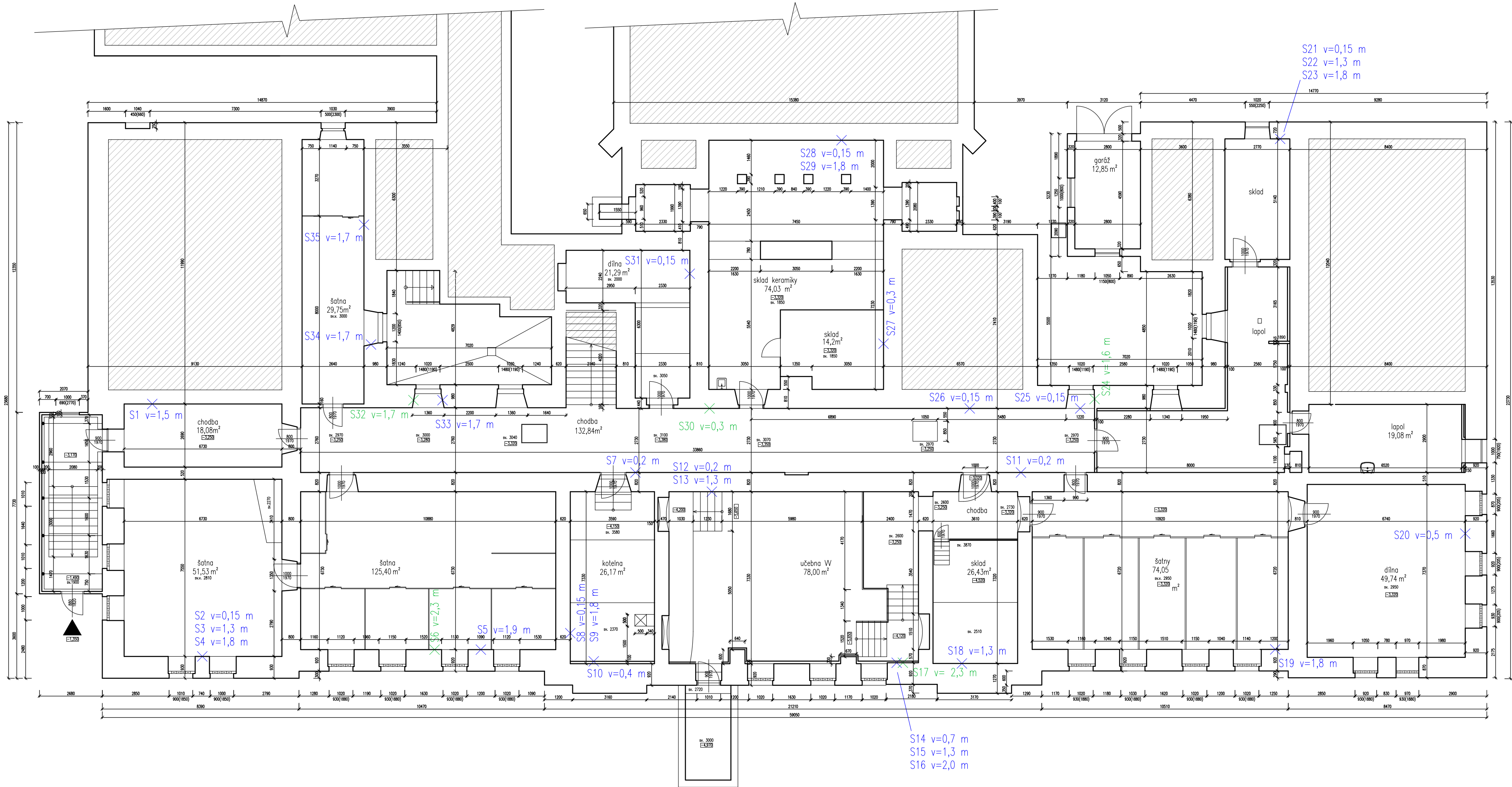
Obr. 21: Provedená sonda S33 v ostění okna přilehlého ke dvorku



Obr. 22: Provedená sonda S35 do předstěny v chodbě

Příloha č. 2

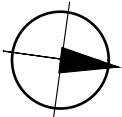
PŮDORYS S MÍSTY ODEBRANÝCH VZORKŮ



- LEGENDA:
- odběr vzorků pro laboratorní rozbor z hlediska obsahu vlhkosti
 - odběr vzorků pro laboratorní rozbor z hlediska míry salinity

P O Z N Á M K A :
Uvedené výšky odběru vzorků jsou vztaženy k úrovni podlahy u jednotlivých míst provedených sond.

Vzorek	Vlhkost	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻
	%	%	%	%
S1	5,8	---	---	---
S2	13,7	---	---	---
S3	7,6	---	---	---
S4	4,8	---	---	---
S5	6,1	---	---	---
S6	---	0,22	0,06	3,18
S7	3,7	---	---	---
S8	15,5	---	---	---
S9	11,7	---	---	---
S10	35,3	---	---	---
S11	1,7	---	---	---
S12	11,5	---	---	---
S13	10,4	---	---	---
S14	18	---	---	---
S15	17,1	---	---	---
S16	16,7	---	---	---
S17	---	0,14	0,19	1,27
S18	20,3	---	---	---
S19	10,4	---	---	---
S20	16,2	---	---	---
S21	19	---	---	---
S22	10,4	---	---	---
S23	10,8	---	---	---
S24	---	0,02	0,62	3,62
S25	7,4	---	---	---
S26	8,7	---	---	---
S27	15,9	---	---	---
S28	10,9	---	---	---
S29	14,1	---	---	---
S30	---	0,02	0,18	4,28
S31	12	---	---	---
S32	---	0,07	0,76	3,79
S33	8,4	---	---	---
S34	5,2	---	---	---
S35	0,4	---	---	---



Příloha č. 3

**PROTOKOL O VÝSLEDKÁCH LABORATORNÍHO
ROZBORU VZORKŮ**

Protokol o výsledcích rozboru

Zakázka číslo: 182100071

Informace o zákazníkovi:

AWAL, s.r.o.
Praha 6, Eliášova 20, 160 00
E-mail: bina@awal.cz
Tel: +420 734 797 213

Akce: Základní škola Liberec

Objednávka: osobně

Stanovení obsahu vlhkosti a vodorozpustných solí

Výsledky:

Vzorek	Vlhkost %	Cl ⁻ %	NO ₃ ⁻ %	SO ₄ ²⁻ %
S1	5,8	---	---	---
S2	13,7	---	---	---
S3	7,6	---	---	---
S4	4,8	---	---	---
S5	6,1	---	---	---
S6	---	0,22	0,06	3,18
S7	3,7	---	---	---
S8	15,5	---	---	---
S9	11,7	---	---	---
S10	35,3	---	---	---
S11	1,7	---	---	---
S12	11,5	---	---	---
S13	10,4	---	---	---
S14	18,0	---	---	---
S15	17,1	---	---	---
S16	16,7	---	---	---
S17	---	0,14	0,19	1,27
S18	20,3	---	---	---
S19	10,4	---	---	---
S20	16,2	---	---	---
S21	19,0	---	---	---
S22	10,4	---	---	---
S23	10,8	---	---	---
S24	---	0,02	0,62	3,62
S25	7,4	---	---	---
S26	8,7	---	---	---
S27	15,9	---	---	---
S28	10,9	---	---	---
S29	14,1	---	---	---
S30	---	0,02	0,18	4,28



S31	12,0	---	---	---
S32	---	0,07	0,76	3,79
S33	8,4	---	---	---
S34	5,2	---	---	---
S35	0,4	---	---	---

Výsledky jsou v hmotnostních procentech. Vlhkost je vztažena na sušinu. Anionty solí byly stanoveny iontovou chromatografií ve vodném extraktu. Hodnoty uvedené v tabulce jako nulové odpovídají obsahu aniontu nižší než 0,005 %.

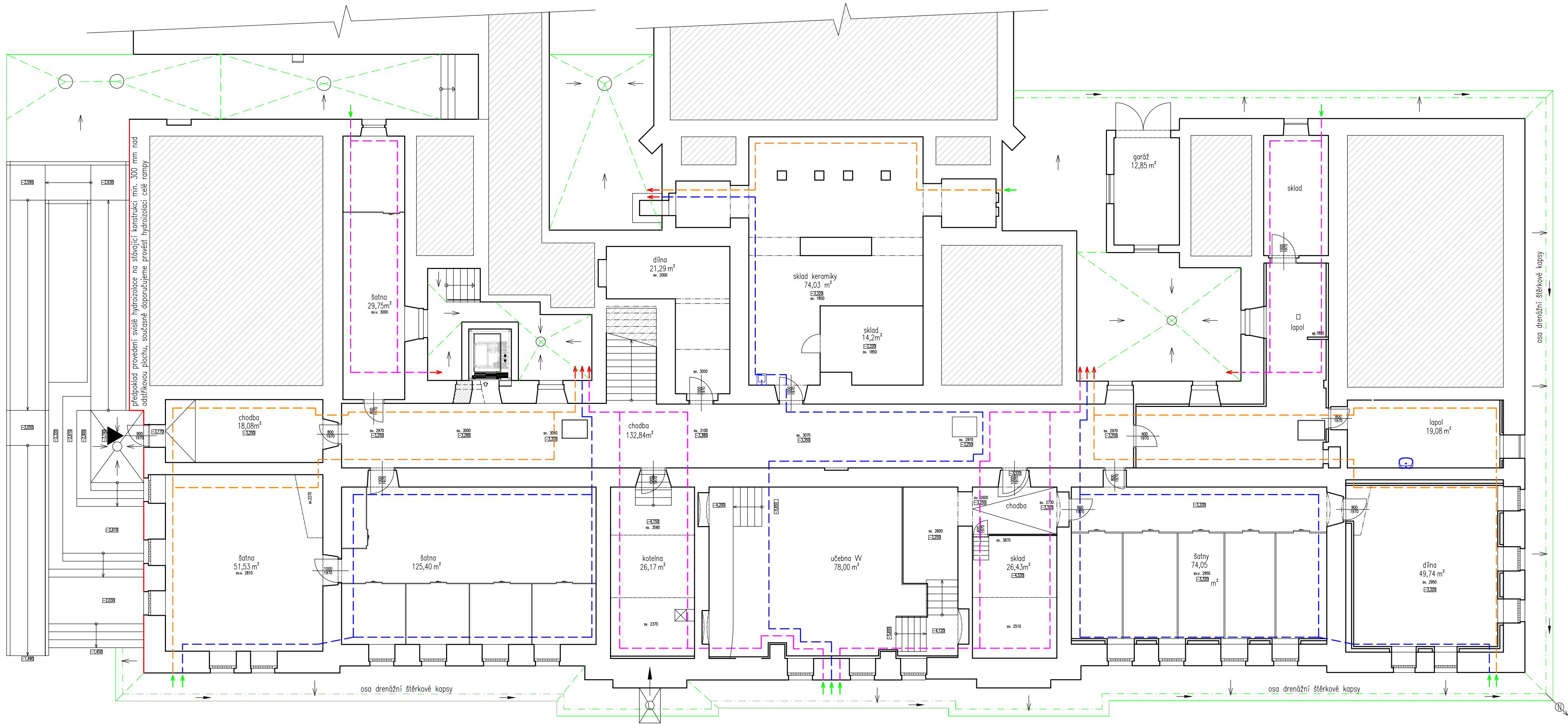
Praha, 14. 7. 2017

Analýzy a vyhodnocení výsledků provedli:
Mgr. Martin Franc, Ing. Iveta Procházková

Podpis: Ing. Iveta Procházková

Příloha č. 4

**PŮDORYSNÉ SCHÉMA NAVRHOVANÝCH
OPATŘENÍ**



LEGENDA :

- hranice výkopu
- - - - - osa drenážní štěrkové kapsy
- - - - - hrana spádovaného dna výkopu
- - - - - trasy odvětrávacích kanálků

- ↑ nádech větracího potrubí (cca 0,3 m nad terénem)
- ↑ výdech větracího potrubí (min. do výšky stropu 2.NP)

⊙ ocelová lávka

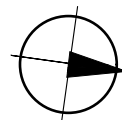
⊙ nejnížší místo svahovaného dna, umožnění odtoku povrchové vody z vodorovné části hydroizolační sukýny pomocí snížení drenážního valu

POZNÁMKA :

Jako sanační úpravy z exteriéru budou realizovány hydroizolace svislých obvodových konstrukcí do úrovně min. 1 m pod terén, její vytažení do bezpečné úrovně nad upravený terén a zajištění odvedení srážkové vody co nejdále od objektu – tzv. hydroizolační sukýna. Odkop bude proveden po celém obvodu budovy školy. Po odstranění stávajících pochozích vrstev (asfalt) bude podél objektu proveden ručně svislý výkop šíře dle výkresu výkopových prací a hloubky cca 1000 mm pod úroveň stávajícího terénu. Před započítím výkopových prací musí být prověřeno vedení inženýrských sítí, které může kolidovat s předpokládanými výkopy. Výkopovými pracemi nesmí dojít k narušení stability okolních konstrukcí. Během odkopů a sanačních prací v blízkosti obnažených vedení je nutné zajistit jejich ochranu před poničením (podepření, apod.) nebo je v případě nutnosti přeložit. Dno výkopu bude vyrovnáno, zhutněno, svahováno směrem od objektu ve spádu min. 5% a v podélném směru ve spádu kopírující přiléhající terén, viz výkres výkopových prací.

Jako hlavní sanační úpravy z interiéru navrhujeme zřízení průběžných odvětrávacích kanálků podél obvodových a vnitřních stěn ze strany interiéru, které umožní průběžné vysychání vlhkého zdiva a omezí vztlínání vlhkosti do stěny. Provětrávaná dutina, vystavěná pomocí betonových dlaždic 600/400 mm vytváří prostor, v němž se zemní vlhkost spojí s proudícím vzduchem a je odvedena mimo objekt.

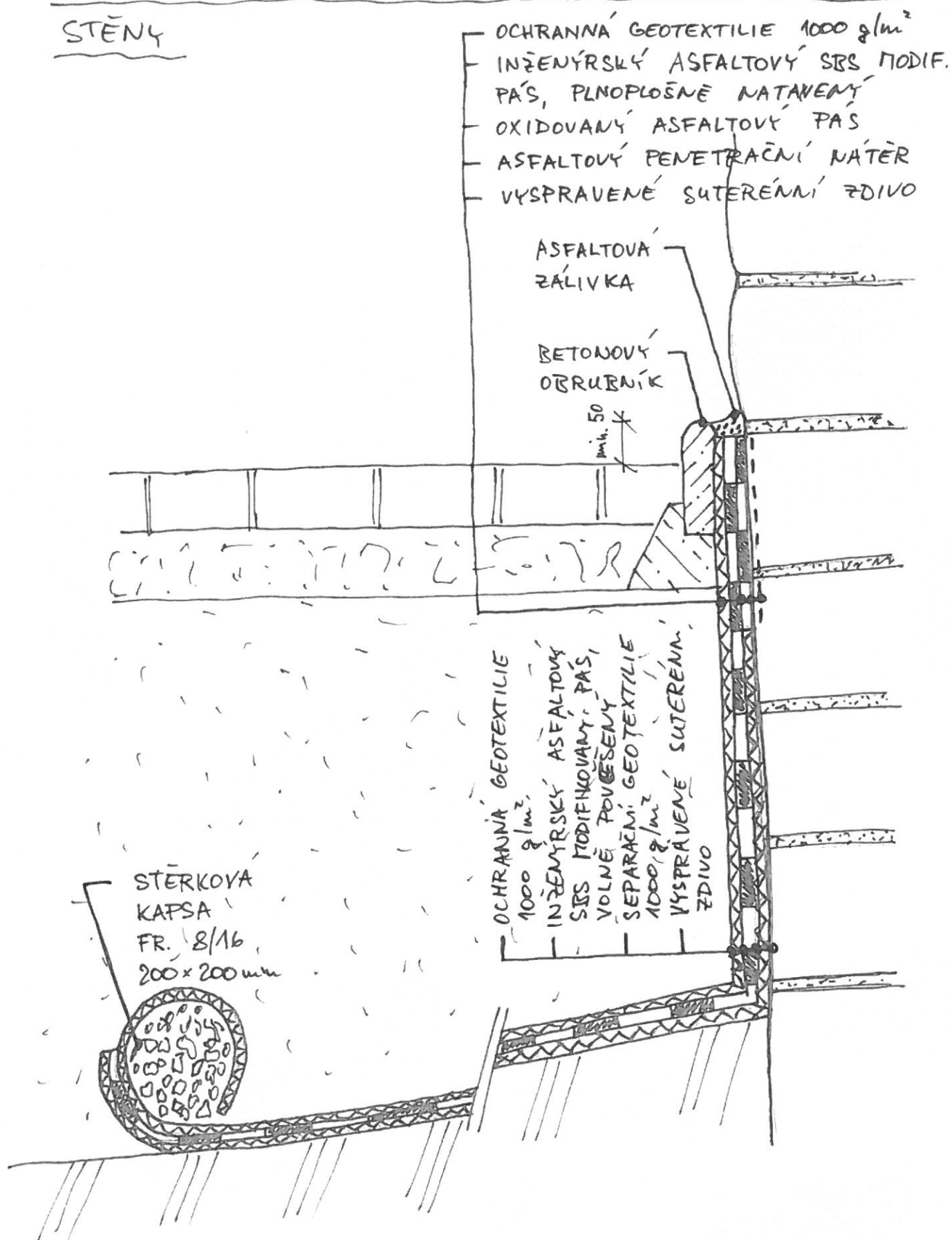
Ze strany interiéru budou také u obvodových stěn demontovány případné předstěny a následně odstraněny omítky. Z obnaženého zdiva budou v celém rozsahu proškrobány spáry zdiva do hloubky 20 mm, aby byla vytvořena co největší odpařovací plocha. Takto obnažené zdivo bude ponecháno přirozenému vysychání. Po takto provedeném a dostatečném vysušení zdiva, lze zdivo v případě potřeby opatřit novou povrchovou úpravou pomocí sanačních omítek.



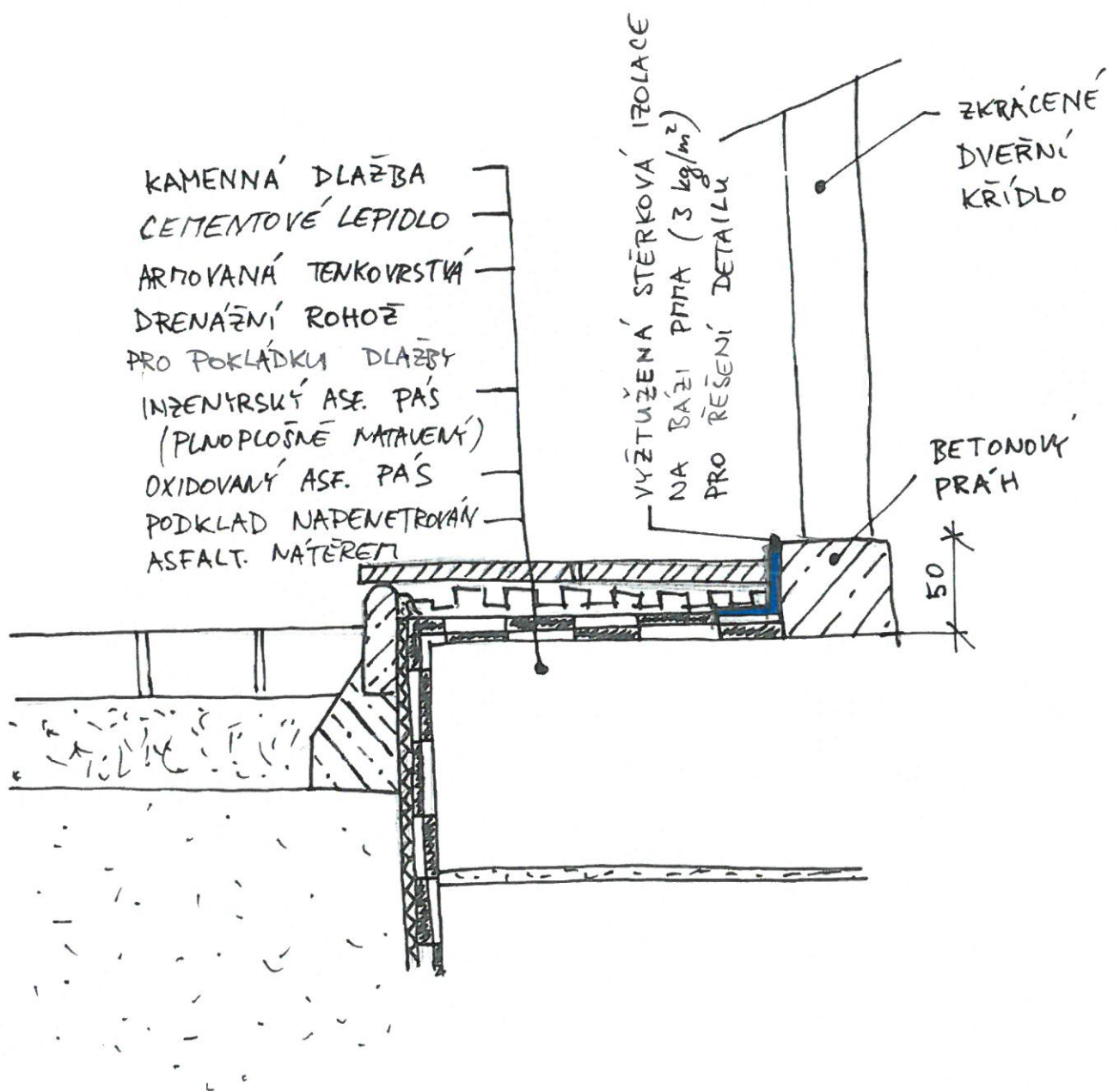
Příloha č. 5

SKICI PRINCIPŮ PROVEDENÍ SANAČNÍCH ÚPRAV

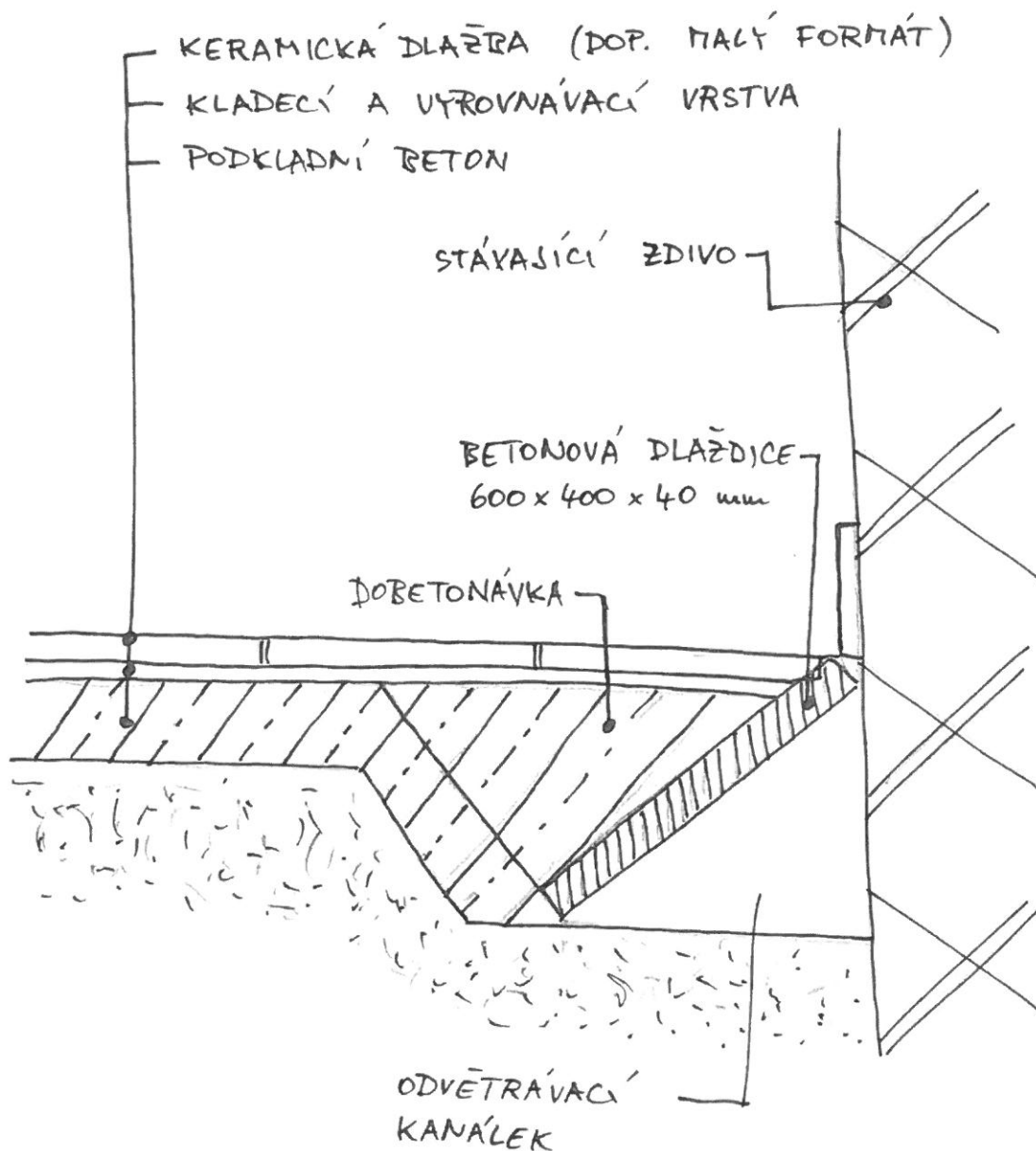
SCHEMA PROVEDENÍ HYDROIZOLACE OBVODOVÉ STĚNY



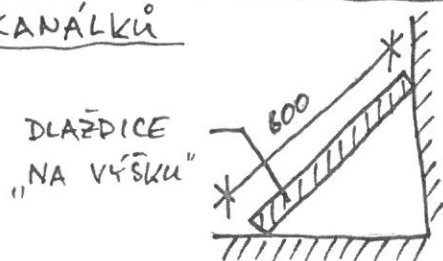
SCHEMA PROVEDENÍ HYDROIZOLACE U PRAHU DVEŘÍ



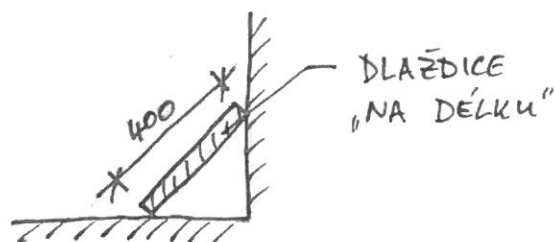
SCHEMA ODVĚTRÁVACÍHO KANÁLKU U STĚNY



- KLADENÍ DLAŽDIC U PŘÍVODNÍCH A SJEDNOCENÝCH KANÁLKŮ

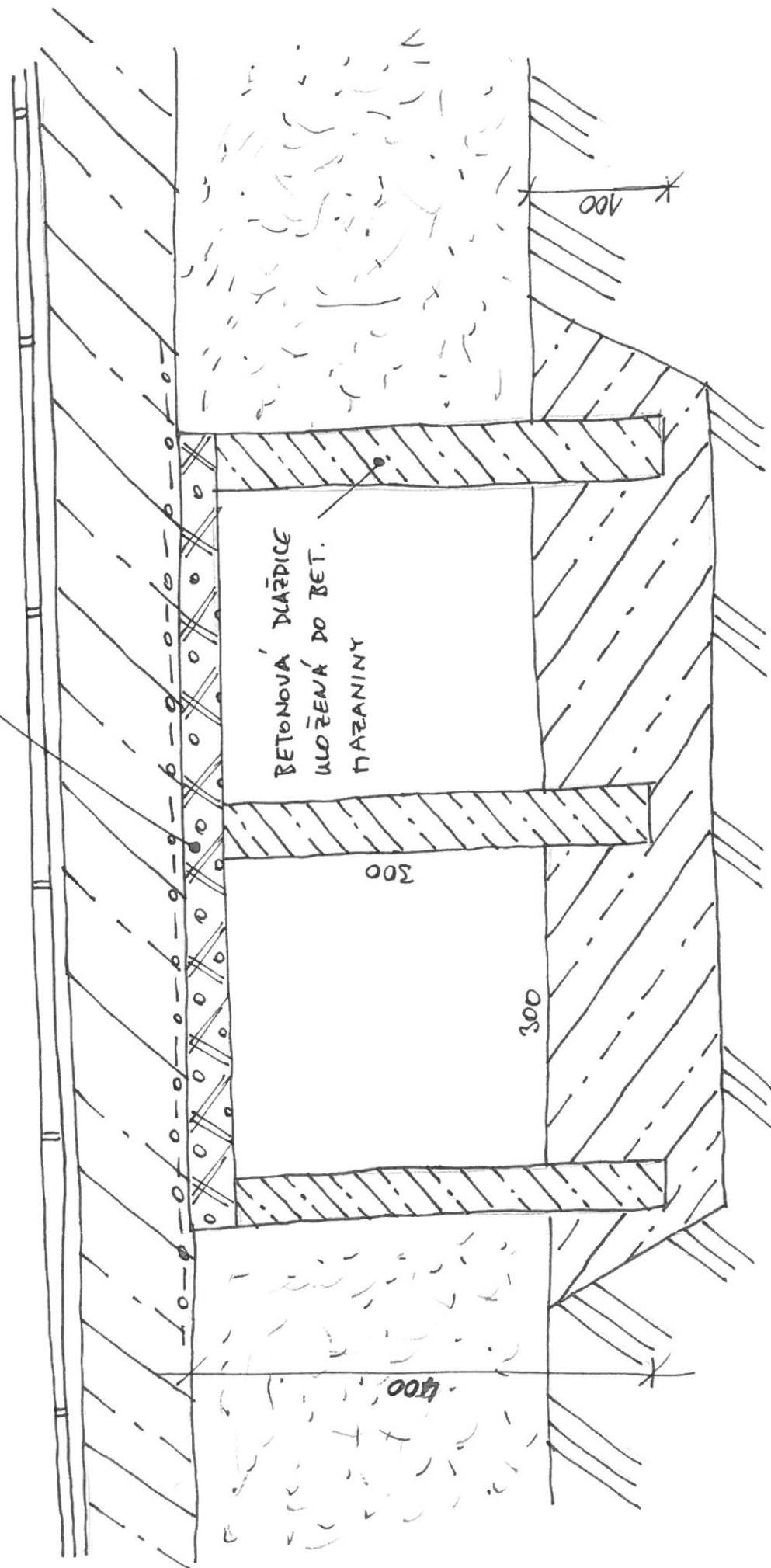


- KLADENÍ DLAŽDIC U KANÁLKŮ PO JEJICH ROZVĚTVENÍ



SCHEMA ŘEŠENÍ ODVĚTRÁVACÍHO KANÁLKU UVNITŘ MÍSTNOSTI

ZASTROPENÍ DESKOU XPS
tl. 30 mm + PE fólie



SCHEMA NAPojENÍ VOLNĚ LOŽENÉHO
ASFALTOVÉHO PÁSU NA DNĚ VÝKOPU
NA DVORNÍ VPUSŤ

