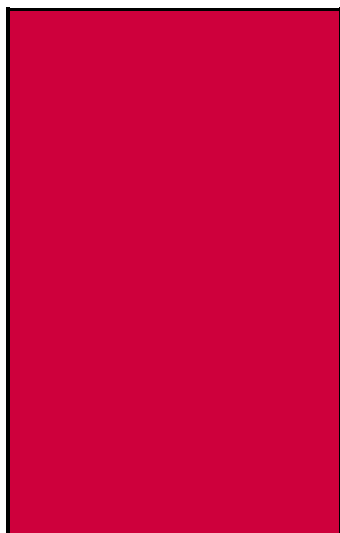


VLHKOSTNÍ PRŮZKUM

**MATEŘSKÁ ŠKOLA, OBJEKT 100a A 100b
PRAHA – BOBKOVA 766/10**



ZADAVATEL

**Městská část Praha 14
Bratři Venclíků 1073
198 21 Praha 9
IČ: 00231312 | DIČ: CZ 00231312**

GENERÁLNÍ PROJEKTANT

**ProjectK7 s.r.o.
Nová 87
267 06 Hýskov
IČ: 05412625 | DIČ: CZ 05412625**

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT

**ING. JOSEF KOLÁŘ – PRINS
Havlíčková 1289/24, 750 02 Přerov I - Město
IČ: 10637028 | DIČ: CZ 530325020
Ing. Josef Kolář ČKAIT 1201565
Projektoval:
David Klimeš WTA 00032**

DATUM

Prosinec 2016



SANACE PROFESIONÁLNĚ

ING. JOSEF KOLÁŘ - PRINS | HAVLÍČKOVA 1289/24, 750 02 PŘEROV | DRŽITEL CERTIFIKÁTU ČSN EN ISO 9001:2009
PRINS@SANACE-ZDIVA.CZ | ZELENÁ LINKA 800 100 693 | TEL +420 581 202 154, +420 581 201 454 | FAX +420 581 703 379

WWW.SANACE-ZDIVA.CZ

OBSAH

1. Skutečnosti zjištěné průzkumem
2. Průzkum konstrukcí a vnitřního prostředí
3. Závěr z prohlídky a měření

1. SKUTEČNOSTI ZJIŠTĚNÉ PRŮZKUMEM

Jedná se o komplex 3 objektů rozdělených na objekty označené jako 100a, 100b a hospodářská část. Zájmový je objekt 100a, u kterého došlo ke značné degradaci souvrství balkonových desek v 2.NP. Druhou zájmovou částí je objekt 100b. U této budovy se objevuje vlhkostní zatížení v 1.PP, v části 1.NP a rovněž, jako u objektu 100a, došlo k celkové degradaci souvrství balkonových desek ve 2.NP.

Objekty slouží jako mateřská škola. K tomuto účelu byl také komplex v 90. letech vybudovaný. Objekty jsou postaveny z litého betonu ve spodních úrovních. Nadzemní části jsou tvořeny po obvodu litými betonovými stěnami jako nosnou částí lokálně tvořenou výplňovým cihelným zdivem. Vnitřní stěny jsou provedeny z příčkových cihel spojovaných na vápenocementovou maltu. Velké rozpony vnitřních místností jsou rozděleny nosnými betonovými sloupy. Stropy jsou provedeny jako železobetonové.

Objekty mateřské školy jsou postaveny v rovinatém terénu v městské zástavbě. V minulosti se v této lokalitě nacházely mokřiny, které postupně ustoupily městské výstavbě. Dá se tedy předpokládat, že při projektování objektu bylo s touto skutečností počítáno a spodní stavba mateřské školy byla na tyto podmínky navržena a také provedena. V bezprostředním okolí objektů je terén nezpevněný, zatravněný, v atriu mezi jednotlivými budovami je zřízeno dětské hřiště s umělým povrchem.

Objekt 100b je částečně podsklepený. Podsklepená je jeho středová část. V místnosti, která slouží jako sušárna, se na stěně oddělující nepodsklepenou část, objevují v ploše, v rozdílných výškových úrovních, průsaky vody a vlhkostní mapy. Veškeré tyto projevy se vyskytují v místě pracovní spáry betonových stěn. V jednom místě dochází k vytékání vody. V tomto místě se již vytvořily minerální usazeniny na povrchu stěny. Vytékající voda stéká po povrchu stěny a vtéká do podlahových konstrukcí. Od místa vytékání se v patě stěny objevují vlhkostní mapy se sprašováním maleb a postupující hloubkovou destrukcí omítek. Tyto poruchy jsou patrné především na stěně oddělující podsklepenou a nepodsklepenou část, od které se přenášejí na navazující vnitřní stěny.

Podlahy jsou provedeny jako betonové. Nášlapnou vrstvu tvoří keramická dlažba. Dlažba se v blízkosti místa s vytékající vodou začíná odtrhávat od podkladu, případně v důsledku pohybu osob praská. V bezprostředním okolí vytékající vody dochází také k odtržení keramického soklu od povrchu stěny.

V prostoru kotelny dochází k tvorbě mírných degradací omítek v patě vnitřní stěny, respektive ke sprašováním maleb ze strany chodby. V patě nosných betonových stěn k těmto projevům nedochází. Tyto projevy jsou lokálního charakteru.

V místech okenních otvorů, které jsou zaústěny do anglických dvorků, se objevují na vnitřním povrchu od úrovně parapetů, stopy od stékající vody. Tento stav je způsoben především z důvodu hromadění srážkové vody v prostoru anglických dvorků. Srážková voda pak podtéká mezi okenním rámem a stěnou a stéká po vnitřním povrchu stěny. Odtoky anglických dvorků byly v době prohlídky zcela zanesené, nefunkční.

V dalších prostorách, které slouží jako skladovací, se na obvodové stěně, oddělující podsklepenou a nepodsklepenou část, objevují, stejně jako v sušárně, v pracovních sparách betonové stěny mírné průsaky způsobující vlhkostní mapy a mírné degradace omítek.

V 1.NP došlo v minulosti (cca 10let) k havárii na rozvodu topení. Při této havárii došlo k úniku většího množství vody do spodní stavby. Při havárii se na vnitřních stěnách, na kterých nebyl provedený keramický obklad, objevily vlhkostní mapy s olupováním malby a tvorbou solných výkvětů. Tyto projevy byly shledány i při současné prohlídce, navíc začíná docházet k postupné destrukci omítek. Vlhkostní projevy se objevují především v místnostech okolo místností se sociálním zázemím. V těchto místech vede v podlaze značné množství inženýrských sítí – voda (teplá studená), dešťová a splašková kanalizace a již zmíněný rozvod topení. Vlhkostní projevy se v 1.NP objevují v místě, kde 1.NP přechází z nepodsklepené části na část podsklepenou, kde na suterénní stěně vznikají nekontrolovatelné průsaky v pracovních spárách betonové stěny.

V 2.NP je z prostoru heren přístup na 2 balkony. Na každou hernu je k dispozici jeden balkon. Na vnitřním povrchu stěny heren se na lokálních místech objevují degradace omítek. Rozsah těchto poruch je minimální, je však viditelný především v patě stěny. Nášlapná plocha balkonů je řešena keramickou dlažbou. Spáry mezi dlažbou jsou v současné době vypraskané, v důsledku nedostatečného spádu dochází k mírnému hromadění srážkové vody v ploše balkonů. I přes snahy utěsnit přechod dlažby na obvodovou stěnu, dochází k zatékání do navazující stěny. Na konci balkonové desky je patrné, že dochází k vytékání srážkové vody z jednotlivého souvrství. Je zřejmé, že dochází k výraznému zatékání do provedeného souvrství.

Stejná je problematika u balkonů objektu 100a. V této části se rovněž nachází dva balkony, vždy jeden pro hernu v 2.NP.

Současný stav objektu odpovídá době výstavby. Je patrné, že na objektu probíhá pravidelná údržba, která udržuje objekt v dobrém technickém stavu. Pouze na lokálních místech se objevují negativní projevy, které mohou být příčinou poruchy na některém z rozvodů, které vedou v konstrukcích podlah. Poruchy na balkonech jsou způsobeny především v důsledku působení povětrnostních vlivů a zvolené konstrukce. Vlhkostní průzkum slouží jako výchozí podklad pro zjištění příčin vlhkostního zatížení, především v 1.PP a v 1.NP a jako podklad pro zpracování návrhu, případně projektu sanace.

2. PRŮZKUM KONSTRUKCÍ A VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ

2.1 MĚŘENÍ TEPLoty A RELATIVNÍ VLHKOSTI VZDUCHU

Měření bylo provedeno digitálními měřicími přístroji THERMO-HYGRO OREGON SCIENTIFIC RMR 132 HG, které byly umístěny v 1.PP, 1.NP a v exteriéru na předem vytypovaných místech. Měření bylo prováděno v úrovni podlahy. Výsledky měření jsou uvedeny v následující tabulce, místa měření jsou vyznačeny ve výkresové dokumentaci.

Tabulka naměřených hodnot vnitřní teploty prostředí a vlhkosti vzduchu

MĚŘENÍ:	M1 – 1.PP interiér	M2 – 1.NP interiér	M3 – exteriér
Teplota (°C)	23	24	7
Vlhkost (%)	58	52	63

Vlhkost vzduchu ve vnitřním prostředí budov dle ČSN P73 0610

VLHKOSTNÍ KLIMA VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ	RELATIVNÍ VLHKOST VZDUCHU (%)
suché	< 50
normální	50 až 60
vlhké	60 až 75
mokré	> 75

Z naměřených hodnot je patrné, že se vlhkostní poměry v těchto prostorách pohybují v hodnotách odpovídajících ročnímu období. Měření M1 bylo provedeno v prostoru sušárny v 1.PP, M2 v prostoru herny v 1.NP. Měření M3 bylo provedeno na neosluněném místě v exteriéru.

Při měření byly naměřeny hodnoty, které se pohybují v mokřém prostředí pro interiér. Měření v exteriéru odpovídá hodnotám podzimního období.

Při měření M1 byly zjištěny hodnoty 58% relativní vlhkosti při teplotě 23°C. Při měření M2 byly naměřené hodnoty 52% relativní vlhkosti při teplotě 24°C. Dá se říci, že v interiéru jsou hodnoty ustáleny pro celý objekt.

Při měření relativní vlhkosti nebyly zjištěny výrazně vyšší hodnoty. Naměřené hodnoty se pohybují v normálním prostředí. Objekt je rovněž dostatečně vytápěný, takže nedochází k prochladnutí obvodových stěn. Z naměřených výsledků je patrné, že k povrchovým kondenzacím za stávajících podmínek, nedochází. V případě, že se ze stěn, případně podlah, odpařuje vlhkost, tato vnitřní prostředí nijak výrazně neovlivňuje.

2.2 MĚŘENÍ VLHKOSTI

METODIKA MĚŘENÍ A HODNOCENÍ VLHKOSTI ZDIVA

Na měření vlhkosti byl použit postup nedestruktivního mikrovlnného měření technologií MOIST 100B/200B s použitím nastavné hlavice MOIST-P pro hloubkové měření (do 300 mm). V závislosti na skladbě proměřovaného materiálu výrobce u technologie udává přesnost měření 1 – 2 %.

PROVEDENÁ MĚŘENÍ

V interiéru 1.PP a 1.NP objektu 100b ve 4 výškových úrovních, tj. ve výškách cca 0,1m, 0,5m, 1,0m a 1,5m nad úrovní stávající podlahy a ve 2.NP na vytypovaných místech, byl proveden soubor měření s využitím měřících přístrojů pracujících na rozdílných principech s cílem zjistit stav vlhkosti konstrukcí s relativně ustálenými vlhkostními poměry. Zásadně byly používány takové měřičské metody, které umožňovaly provést měření bez zásahu do konstrukčních vrstev a tedy více či méně je poškodit. Místa měření jsou vyznačena ve výkresové dokumentaci s částí výsledků a v samostatné příloze (měření v 1.PP).

KLASIFIKACE VLHKOSTI ZDIVA DLE ČSN 73 0610	
vlhkost velmi nízká	< 3 %
vlhkost nízká	3 % až 5 %
vlhkost zvýšená	5 % až 7,5%
vlhkost vysoká	7,5% až 10 %
vlhkost velmi vysoká (zamokření)	> 10 %

Při měření obvodové stěny objektu 100b v 1.PP oddělující podsklepenou a nepodsklepenou část byly naměřeny hodnoty, které se pohybovaly u hloubkového měření do 4% hm. vlhkosti v ploše stěny. V místech, kde dochází k průsakům, byly naměřeny hodnoty od 7% do 12,7% hm. vlhkosti. Na vnitřních stěnách, kde se objevují vlhkostní poruchy, byly naměřeny hodnoty do 8% hm. vlhkosti, ve vyšších úrovních do 2% hm. vlhkosti. V prostoru kotelny byly v místech viditelných degradací, tedy u podlah 1.PP, naměřeny vlhkosti do 6% hm. vlhkosti, ve vyšší úrovni do 1,5% hm. vlhkosti.

Při měření zájmových stěn v 1.NP objektu 100b byly u podlah naměřeny hodnoty 9%-14% hm. vlhkosti. Ve vyšších úrovních, nad 0,5m od podlah 1.NP, byly naměřeny hodnoty od 0,1% do 2% hm. vlhkosti.

V prostoru sociálního zázemí, kde jsou na stěnách provedeny keramické obklady, bylo provedeno indexové měření pro zjištění možného vlhkostního zatížení. Podle rozdílnosti indexových výsledků se dá konstatovat, že v patě vnitřních stěn se nachází vyšší vlhkostní zatížení oproti vyšším úrovním stěn.

Z naměřených výsledků je patrné, že v 1.PP jsou výrazné vlhkosti pouze v místech pracovních spár betonové stěny a to v místech s viditelným vytékáním, případně s tvorbou vlhkostních map. V těchto místech jsou vlhkosti vysoké až velmi vysoké. V 1.NP byly naměřeny hodnoty velmi vysoké vlhkosti v patě vnitřních stěn. S ohledem na naměřené hodnoty se dá předpokládat přímé zatékání.

Na obvodové stěně v 2.NP objektu 100a a 100b, v místě napojení balkonových desek, bylo provedeno orientační měření na lokálních místech. Naměřené hodnoty se pohybovaly od 0,5 do 3% hm. vlhkosti, tedy vlhkosti velmi nízké. S ohledem na stav vnitřních povrchů se dá předpokládat, že množství vody, které se do stěny dostává, není velkých objemů, ale stačí k vytvoření negativních projevů v podobě míst se sprašováním maleb.

2.3 KAMEROVÁ ZKOUŠKA VNITŘNÍ KANALIZACE

Z důvodu podezření na únik srážkové vody z dešťové kanalizace byla provedena kamerová zkouška vnitřního kanalizačního potrubí. Kamerové zkoušky proběhly z místa čistících kusů potrubí umístěné v 1.PP. Kamerovou zkoušku provedla odborná firma. Výsledky kamerové zkoušky jsou uvedeny v příloze.

Při kamerových zkouškách nebyla ve sledované trase zjištěna žádná závada, která by způsobovala únik vody do podloží. Projevy vlhkosti v 1.PP a v 1.NP nemají příčinu v úniku vody z rozvodů kanalizace.

2.4 OTEVŘENÍ KONSTRUKCÍ – PROVEDENÍ SONDY

V patě stěny v 1.PP, kde dochází k výraznému vytékání vody z pracovní spáry stěny, byla provedena sonda částečně do stěny a částečně do podlah 1.PP. Po odhalení konstrukcí se dá konstatovat, že podlahy v 1.PP jsou značně nasycené vodou, která vytéká ze stěny. Průsaky v patě stěny nebyly shledány.

Druhá sonda byla provedena v 1.NP v zádveři místnosti se skladem dětských hraček a rekvizit. Sonda byla provedena v místě s nejvýraznějšími vlhkostními projevy na okolních vnitřních stěnách. Po odstranění vrchního souvrství (betonová mazanina, tepelná izolace) bylo odkryto potrubí rozvodů studené a teplé vody společně s cirkulací pro teplovou vodu. Potrubí bylo obaleno miralonem. Okolo rozvodů byla zjištěna velmi vysoká vlhkost, izolace okolo potrubí byla zcela nasáklá. Dá se říci, že v okolí potrubí se nachází viditelná voda.

Z důvodu nutnosti zachování bezproblémového provozu mateřské školy nebylo možné provést další sondy pro zjištění přesného rozsahu zavlhčení, zejména podlahových konstrukcí v 1.NP, při kterých by bylo možné určit přesné místo možné poruchy rozvodů vody.

2.5 ODBĚR VZORKŮ VODY

Byla odebrána vytékající voda v suterénu objektu a voda z vodovodního řádu, aby bylo možné porovnat oba vodní zdroje a mohla být zjištěna příčina protékání vody přes obvodovou stěnu. Odebrané vzorky byly převezeny v uzavřených, čistých, nádobách do akreditované laboratoře. Výsledky rozboru vzorku V1 (protokol č. 71375/2016) a vzorku V2 (protokol č. 71376/2016) jsou uvedeny v tabulce (viz. níže) a v příloze protokolů laboratoře. Vzorek V1 obsahoval vodu odebranou z místa vytékání, vzorek V2 byl odebrán z vodovodu v prostoru mateřské školy.

Tabulka analyzovaných množství solí ve vzorku

Zjištěný obsah (mg/l)	V1	V2
síranů	180	48
dušičnanů	190	20
chloridů	40	21
pH – reakce vody	8,3	7,6

Množství solí u vzorku V1 odpovídá vodě spodní, silně mineralizované v porovnání se vzorkem V2, tedy vodou upravenou. Nedá se předpokládat, že by ze stěny vytékala voda z vodovodního řádu ze vzniklé poruchy.

Tabulka tvrdosti vody ve vzorku

Zjištěný obsah (mmol/l)	V1	V2
Ca+Mg (tvrdost)	2,55	1,01

Stupnice tvrdosti vod

velmi měkká	0 - 0,7 mmol/l
měkká	0,7 - 1,3 mmol/l
středně tvrdá	1,3 - 2,1 mmol/l
dosti tvrdá	2,1 - 3,2 mmol/l
tvrdá	3,2 - 5,3 mmol/l
velmi tvrdá	>5,3 mmol/l

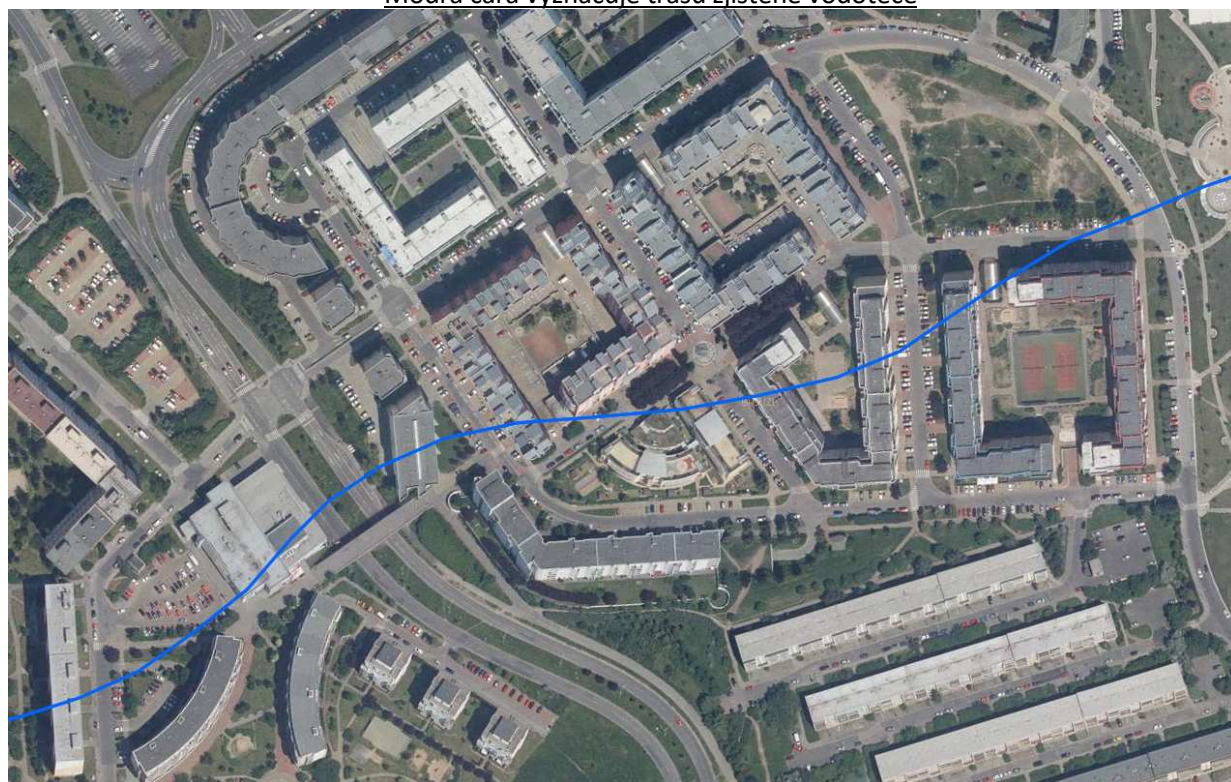
Z odebraného vzorku V1 vyšla tvrdost 2,55 mmol/l což odpovídá dosti tvrdé vodě. U vzorku V2 vyšla tvrdost 1,01mmol/l, což odpovídá vodě měkké.

Na základě porovnání stupně tvrdosti dle ČSN je konstatováno, že se jedná o vodu spodní. Dá se tedy předpokládat, že průsaky přes obvodovou stěnu jsou způsobeny netěsnostmi v provedené rubové izolaci. V průběhu doby fungování objektu mohlo dojít k dosednutí stavby, což mohlo způsobit nadměrné namáhání rubových izolací. Případně může jít o postupnou ztrátu těsnosti izolací v důsledku času. Je zcela vyloučeno zatížení konstrukcí v 1.PP vodou z vodovodních rozvodů.

2.6 GEOLOGICKÉ PODMÍNKY

Ze zjištěných informací o místních podmínkách bylo zjištěno, že v místě, kde v současné době mateřská škola stojí, byly v minulosti plochy s vysokou hladinou spodní vody. Z tohoto důvodu byly porovnány současné mapové podklady zástavby s hydrogeologickou mapou. V místě suterénu objektu 100b prochází jistý druh vodoteče (spodní pramen nebo podpovrchová trasa vody), která vytváří značný tlak na spodní izolace objektu. Hladina spodních vod může být závislá na celkovém úhrnu srážek v okolí. V tomto důsledku může docházet k výškovým změnám spodní hladiny. To může způsobovat změnu intenzity vytékání vody z obvodové stěny.

Modrá čára vyznačuje trasu zjištěné vodoteče



3. ZÁVĚR Z PROHLÍDKY A MĚŘENÍ

Všeobecně lze konstatovat, že objekt z hlediska vývoje vlhkosti odpovídá době výstavby. K výraznému zhoršení nedošlo díky použití kvalitního stavebního materiálu a dřívějších pracích na údržbě.

Z naměřených výsledků, na základě provedených sond v podlahách, provedených kamerových zkoušek a laboratorních rozborů se dá říci, že v suterénu objektu 100b dochází k průsakům tlakové spodní vody, která prostupuje přes stávající rubové izolace. Tuto skutečnost potvrdily laboratorní rozbor vzorků, kdy vytékající voda obsahuje vyšší množství minerálů. Jde o vodu dosti tvrdou. Upravená voda z rozvodů vody je charakteru měkké. Jde tedy o zcela odlišné vody.

Poruchy na stěnách v 1.NP objektu 100b mohou být způsobeny od netěsností na rozvodech vody. Při provádění sondy byla zjištěna značná vlhkost v okolí trasy potrubí. Zároveň měření hm. vlhkosti ukazuje na možný zdroj zavlhávání v bezprostředním okolí trasy vodovodu vedený v podlahovém souvrství. Možná netěsnost potrubí se dá zjistit provedením tlakové zkoušky potrubí a to jak vody studené, tak teplé a její cirkulační trasy (zajistí investor).

Na obvodových stěnách v místě napojení balkonových desek ve 2.NP, kde se objevují drobné poruchy v patě stěn, dochází k zasakování srážkových vod do balkonového souvrství a protéká až k obvodovým stěnám. S ohledem na naměřené nízké vlhkosti se nejedná o velké objemy srážkových vod, avšak v delším časovém výhledu se stávající vlhkostní projevy mohou výrazně zhoršovat, pokud nedojde k opravě souvrství balkonových desek.

Vlhkostní průzkum slouží jako výchozí podklad pro návrh sanačních opatření, případně k vypracování projektové dokumentace sanačních prací.

- PŘÍLOHY :**
- v.č.1 - 1.PP - vlhkostní průzkum objekt 100b
 - v.č.2 - 1.NP - vlhkostní průzkum objekt 100b
 - v.č.3 - 2.NP - vlhkostní průzkum objekt 100b
 - v.č.1 - 2.NP - vlhkostní průzkum objekt 100a
 - Grafické vyhodnocení průběhu vlhkosti
 - Protokol akreditované laboratoře
 - Výsledky kamerových zkoušek kanalizace
 - Fotodokumentace stávajícího stavu



DAVID KLIMEŠ

STAVEBNÍ TECHNIK

TEL : +420 724 236 936

MAIL : KLIMES@SANACE-ZDIVA.CZ