

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

FAKULTA STAVEBNÍ



**DIPLOMOVÁ
PRÁCE**

2020

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

Stavební inženýrství

Konstrukce pozemních staveb

**Stavebně-technický průzkum fary a
koncepční návrh rekonstrukce**
**Structural survey of the vicarage and
proposal of reconstruction**

Diplomová práce

Vypracoval: Bc. Václav Dyntar

Vedoucí: doc. Ing. Eva Burgetová, CSc.

2020



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Dyntar</u>	Jméno: <u>Václav, Bc.</u>	Osobní číslo: <u>439180</u>
Zadávací katedra: <u>Katedra konstrukcí pozemních staveb</u>		
Studijní program: <u>Stavební inženýrství</u>		
Studijní obor: <u>Konstrukce pozemních staveb</u>		

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: <u>Stavebně-technický průzkum fary a koncepční návrh rekonstrukce</u>	
Název diplomové práce anglicky: <u>Structural survey of the vicarage and proposal of reconstruction</u>	
Pokyny pro vypracování: Předmětem této práce je stavebně-historický a stavebně-technický průzkum objektu fary v Bystrém v Orlických horách s návrhem řešení důsledků degračních procesů (vlhkost, biodegradace).	
Seznam doporučené literatury: Structural Appraisal of Traditional Buildings Surveying Historic Buildings	
Jméno vedoucího diplomové práce: <u>doc. Ing. Eva Burgetová, CSc.</u>	
Datum zadání diplomové práce: <u>25.9.2019</u>	Termín odevzdání diplomové práce: <u>6.1.2020</u> <small>Údaj uveďte v souladu s datem a časovým plánem příslušného ak. roku</small>
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

<i>Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.</i>	
<u>2.10.2019</u>	
Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)

SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Jméno diplomanta: Bc. Václav Dyntar

Název diplomové práce: Stavebně-technický průzkum fary a koncepční návrh rekonstrukce

Základní část: KPS podíl: 100 %

Formulace úkolů: provedení STP a v návaznosti vypracování STP pro objektu fary, popis a dokumentace stavů stávajících jejích prvků a návrh opatření rekonstrukce. Detailně včetně střešní problematiky - tj. stávající stavu střešní a chemického stavu.

Podpis vedoucího DP: _____

Datum: 17. 10. 17

Případné další části diplomové práce (části a jejich podíl určí vedoucí DP):

2. Část: _____ podíl: _____ %

Konzultant (jméno, katedra): _____

Formulace úkolů: _____

Podpis konzultanta: _____

Datum: _____

3. Část: _____ podíl: _____ %

Konzultant (jméno, katedra): _____

Formulace úkolů: _____

Podpis konzultanta: _____

Datum: _____

4. Část: _____ podíl: _____ %

Konzultant (jméno, katedra): _____

Formulace úkolů: _____

Podpis konzultanta: _____

Datum: _____

Poznámka:

Zadání včetně vyplněných specifikací je nedílnou součástí diplomové práce a musí být přiloženo k odevzdané práci. (Vyplněné specifikace není nutné odevzdat na studijní oddělení spolu s 1. stranou zadání již ve 2. týdnu semestru)

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci na téma Stavebně-technický průzkum fary a koncepční návrh rekonstrukce zpracoval za pomoci svých znalostí a uvedených zdrojů.

V Praze dne 3.1.2020

Bc. Václav Dyntar

Poděkování

Chci poděkovat své rodině a svým blízkým za podporu při zpracovávání mé diplomové práce. Také za jejich zájem, který mě posouval při její tvorbě. Veliké díky patří mé vedoucí diplomové práce doc. Ing. Evě Burgetové CSc. za její vedení, podporu a kritiku v průběhu mé práce.

Anotace

Předmětem práce je stavebněhistorický a stavebnětechnický průzkum objektu fary v Bystrém v Orlických horách a návrh řešení problematiky vlhkosti.

Pro získání historických podkladů týkajících se daného objektu byly osloveny státní instituce shromažďující a uchovávající kroniky a další záznamy.

Zkoumání vlhkosti farní budovy bylo měřeno gravimetrickou metodou v laboratoři, a to v jarním i podzimním období.

Klíčová slova

stavebněhistorický průzkum, stavebnětechnický průzkum, degradační procesy, vlhkost, sanace

Annotation

The subject of the thesis is a historical and structural survey of the parish building in Bystré in the Orlické Mountains and the proposal of the solution of the moisture problem.

State institutions collecting and storing chronicles and other records were approached to obtain historical background information concerning the given object.

The moisture analysis of the parish building was measured by gravimetric method in the laboratory, both in spring and autumn.

Key words

historical survey, structural survey, deterioration processes, moisture, remediation

Obsah

1 Úvod	9
2 Cíle.....	10
3 Stavebně-historický průzkum.....	11
3.1 Charakteristika použitých zdrojů.....	11
3.2 Historie vzniku farní budovy v Bystrém v Orlických horách.....	12
4 Stavebně-technický průzkum	16
4.1 Diagnostika	16
4.1.1 Geologie	27
4.2 Metodika	27
4.2.1 Klimatická data.....	28
4.2.2 Hladina podzemní vody.....	38
4.2.3 Měření vlhkosti	41
4.2.4 Měření salinity.....	47
4.2.5 Výsledky měření.....	51
4.2.6 Tepelněizolační vlastnosti	51
5 Analýza	53
5.1 Klimatické vlivy.....	53
5.2 Klasifikace vlhkosti zdiva	53
5.2.1 Hodnocení vzorků	54
5.2.2 Porovnání odběrů.....	55
5.3 Klasifikace salinity zdiva	56
5.4 Klasifikace vlhkosti vzduchu ve vnitřním prostředí budov	57
5.5 Tepelněizolační vlastnosti	58
6 Koncepční návrh oprav.....	60
7 Závěr.....	64
8 Zdroje	65
Použité normy	65
Použité písemné zdroje (archiválie, příručky).....	65
Použité elektronické zdroje.....	65
Oslovené organizace	66
Použitý software	66
Seznam obrazového materiálu	67
Seznam tabulek	67

Seznam příloh

VÝKRES A_PŘÍČNÝ ŘEZ_STÁVAJÍCÍ STAV
VÝKRES B_PODÉLNÝ ŘEZ_STÁVAJÍCÍ STAV
VÝKRES C_PŘÍČNÝ ŘEZ_VARIANTA I.
VÝKRES D_PODÉLNÝ ŘEZ_VARIANTA I.
VÝKRES E_DETAIL A_VARIANTA I.
VÝKRES F_DETAIL B_VARIANTA I.
VÝKRES G_DETAIL C_VARIANTA I.
VÝKRES H_DETAIL D_PRŮBĚŽNÁ STĚNA_VARIANTA I.
VÝKRES I_PŘÍČNÝ ŘEZ_VARIANTA II. A
VÝKRES J_PODÉLNÝ ŘEZ_VARIANTA II. A
VÝKRES K_DETAIL A_VARIANTA II. A
VÝKRES L_DETAIL B_VARIANTA II. A
VÝKRES M_DETAIL C_VARIANTA II. A
VÝKRES N_DETAIL D_VARIANTA II. A
VÝKRES O_DETAIL E_VARIANTA II. A
VÝKRES P_PŘÍČNÝ ŘEZ_VARIANTA II. B
VÝKRES Q_PODÉLNÝ ŘEZ_VARIANTA II. B
VÝKRES R_DETAIL A_VARIANTA II. B
VÝKRES S_DETAIL B_VARIANTA II. B
VÝKRES T_DETAIL C_VARIANTA II. B
VÝKRES U_PŘÍČNÝ ŘEZ_VARIANTA II. C
VÝKRES V_DETAIL A_VARIANTA II. C
VÝKRES W_DETAIL B_VARIANTA II. C

1 Úvod

Farní budovu římskokatolické církve jsem si vybral ke zpracování své diplomové práce, protože k ní mám osobní vztah. Dalším důvodem, proč jsem si vybral toto téma, bylo obnovení starého objektu do funkčního a vyhovujícího stavu, aby fara mohla nadále sloužit lidem a poskytovala příjemné vnitřní prostředí.

Jedním z nejdůležitějších faktorů pro mě je fakt, že budu moci uskutečnit návrh řešení degradačních a dalších vlivů v objektu, kde tyto změny budu moci sledovat. Chtěl jsem, aby má práce byla ihned využitelná v praxi.

2 Cíle

Cílem této práce je zjistit historii objektu, provést průzkum, stanovit nedostatky a vady a vypracovat postup řešení degradačních vlivů, aby objekt umožňoval trvalé obývání podle současných požadavků, které jsou kladeny na vnitřní prostředí budov.

3 Stavebně-historický průzkum

3.1 Charakteristika použitých zdrojů

Stavebně-historický průzkum jsem započal při oslovení místního kněze Mgr. Jana Barborky, který je administrátorem excurrento pro Římskokatolickou farnost Bystré v Orlických horách. Ten mě, po mém zmíněném zájmu o vypracování diplomové práce související s farou v Bystrém, spojil s archivářem v Archivu Biskupství královéhradeckého Mgr. Ladislavem Holoubkem a zapůjčil mi kopii *Pamětní knihy fary v Bystrém, začínající rokem 1836*. Díky kontaktu na pana Holoubka jsem získal popis farní budovy. V něm je zmíněno následující:

„Stará, v předešlém inventáři popsána, dřevěná farní budova r. 1896. zbořena a téhož roku položen základ k budově nové, jejíž stavba r. 1897. dokončena a r. 1898. úředně kolaudována byla a to nákladem 12 781 zl. 12 kr., na který přispěl Nábož. fond jako patron 7 958 zl. 83 kr., záduš Byster. 1 203 zl. 88 kr. a přifaření 3 618 zl. 41kr. na uhrazení čehož obdrželi tito 1 000 zl. subvence od Nábož. fondu. Jest vystavěna o zvýšeném přízemí z cihel, kryta břidlicí a opatřena hromosvodem. Má 6 pokojů, kancelář, kuchyň, spižírnu a záchodek. V pokojích a kuchyni jest 6 kamen kachlových, 1 železná Eupyron a 1 malá plechové. Pod budovou jsou 2 sklepy, prádelna s chlebovou pecí, kotlem, skládka a záchodek a patnáct velkých oken se dřevěnými okenicemi. Ve dvou oknech půdy ke straně hospodářského stavení jsou dvě železné okenice.“¹

Archivář Biskupství královéhradeckého mě pak odkázal na další instituce a osoby, které jsem mohl oslovit: Státní okresní archiv Rychnov nad Kněžnou, Státní okresní archiv Hradec Králové, Státní okresní archiv Náchod, Národní archiv, Národní památkový ústav, stavební odbor Biskupství královéhradeckého či stavebního technika vikariátu Rychnov nad Kněžnou.

Emailovou korespondencí byly osloveny Státní okresní archiv Rychnov nad Kněžnou, Hradec Králové a Náchod, Národní památkový ústav a Národní archiv a Státní oblastní archiv Zámorsk. Pozitivní reakce ohledně historických záznamů o farní budově v Bystrém byly obdrženy pouze ze Státních okresních archivů Rychnov nad Kněžnou a Náchod. Při pátrání po vhodných materiálech pro stavebněhistorický průzkum jsem v Okresním archivu Rychnov nad Kněžnou objevil *Kroniku fary ř. k. c. Bystré 1836-1972*, která byla největším zdrojem informací. Nejcennějšími částmi dokumentu pak byly drobné výkresy zachycující původní i nově postavenou faru. Textově shodným zdrojem se stala také kopie již zmíněné *Pamětní knihy fary v Bystrém, začínající rokem 1836*.

¹ Archiv Biskupství královéhradeckého: *Farní a kostelní inventáře*, Farní a kostelní inventář Bystré v Orlických horách rok 1889, nefoliováno.

3.2 Historie vzniku farní budovy v Bystrém v Orlických horách

První zmínka o faře v Bystrém byla sepsána farářem Josefem Barvířem. Ten nastoupil do svého úřadu 3. března 1889² a již 6. července 1889 sepsal a 8. srpna 1889 podal na C. k. okresní hejtmanský v Novém Městě nad Metují žádost o postavení nové fary, kde by mohl bydlet on i kooperátor.³ Podle kroniky stávající farní a hospodářské budovy byly zdevastované a v té době se nacházely hluboko pod připravovanou okresní silnicí, což ještě zhoršovalo již tak špatné podmínky.⁴

6. července 1891 se sešla komise ohledně stavby nové farní budovy a povolání starostové všech přidělených obcí (Janov, Bystré, Ohnišov, Kounov, Bačetín, Sudín) a stavební adjunkt vyslaný z Hradce Králové tuto potřebu uznali. Následovalo vypracovávání plánů a rozpočtu. Podle kroniky byl plán na novou faru zaslán C. k. okresnímu hejtmanský v Novém Městě nad Metují v únoru roku 1894 s rozpočtem 12.500 zl.⁵ V červnu 1894 byly zaslány veškeré dokumenty o výstavbě nové fary na místodržitelství a následně do Vídně k vysokému c. k. ministerstvu, neboť z Matice náboženské mělo být poskytnuto 8908 zl. pro její stavbu.⁶

Pamětní kniha uvádí, že po dalších průtazích vyšel v březnu roku 1895 ministeriální výnos se souhlasem ohledně výstavby novostavby fary v Bystrém za dodržení podmínky korektur týkajících se výše příspěvku a způsobu podílení se farnosti.⁷ Zbylá část žádosti byla postoupena opočenskému hraběti.⁸ Podle kroniky k tomuto výnosu bylo připojeno sdělení biskupské konzistoře, která postoupila opočenskému biskupskému vikariátnímu úřadu k dalšímu řízení.⁹

Těmito doklady se stavba fary zajistila, ale kvůli potřebě svážení materiálu se stavba odložila na následující rok. Konkurz na stavbu fary vyhrál pan Kudera, mistr zednický v Novém Městě nad Metují při licitaci ve farním domě 3. září 1895.

² Srov. *Státní okresní archiv Rychnov nad Kněžnou: Fond Farní úřad Bystré 1708 – 1965*, Kronika fary ř. k. c. Bystré 1836-1972, s. 134.

³ Srov. tamtéž, s. 136.

⁴ Srov. *Státní okresní archiv Rychnov nad Kněžnou: Fond Farní úřad Bystré 1708 – 1965*, přepis Kroniky fary ř. k. c. Bystré 1836-1972 jako Pamětní kniha fary v Bystrém, začínající rokem 1836, s. 136.

⁵ Srov. *Státní okresní archiv Rychnov nad Kněžnou: Fond Farní úřad Bystré 1708 – 1965*, Kronika fary ř. k. c. Bystré 1836-1972, s. 138.

⁶ Srov. tamtéž, s. 139

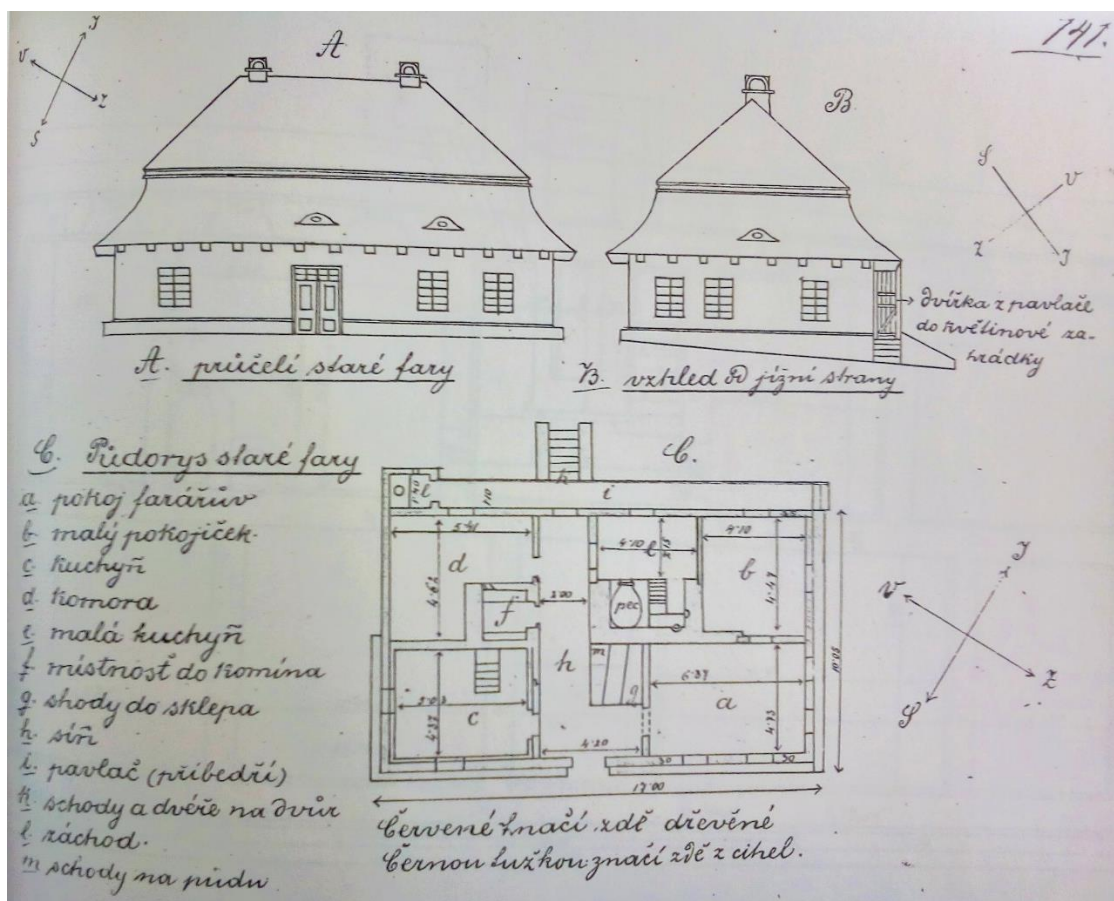
⁷ Srov. *Státní okresní archiv Rychnov nad Kněžnou: Fond Farní úřad Bystré 1708 – 1965*, přepis Kroniky fary ř. k. c. Bystré 1836-1972 jako Pamětní kniha fary v Bystrém, začínající rokem 1836, s. 139

⁸ Srov. tamtéž, s. 140

⁹ Srov. *Státní okresní archiv Rychnov nad Kněžnou: Fond Farní úřad Bystré 1708 – 1965*, Kronika fary ř. k. c. Bystré 1836-1972, s. 140

Farář Josef Barvíř učinil nákres původní fary, aby si jeho nástupci mohli udělat představu o předešlém bydlení.¹⁰ Unikátní popis konstrukce původní budovy dokumentuje zápis ze starší barokní kroniky (*Status animarum do roku 1791*), jehož překlad byl přepsán do *Kroniky farnosti Bystré*:

„Dne 12. 7. 1787 položil ohnišovský zedník Jan Cejnar první kámen a po vyzdění základů ohnišovský tesařský mistr Václav Pauliš celou faru ze dřeva sroubil. Ze dříví, které na podzim předtím orkán ve farním lese vyvrátil. Na tuto stavbu povolil Náboženský fond 437 zl. 40 kr. stříbra. K faře obec dala pozemek pro zahradu a sad i na výstavbu hospodářských budov.“¹¹



Obrázek 1: Původní budova fary v Bystrém (Kronika fary ř. k. c. Bystré 1836-1972, s. 141)

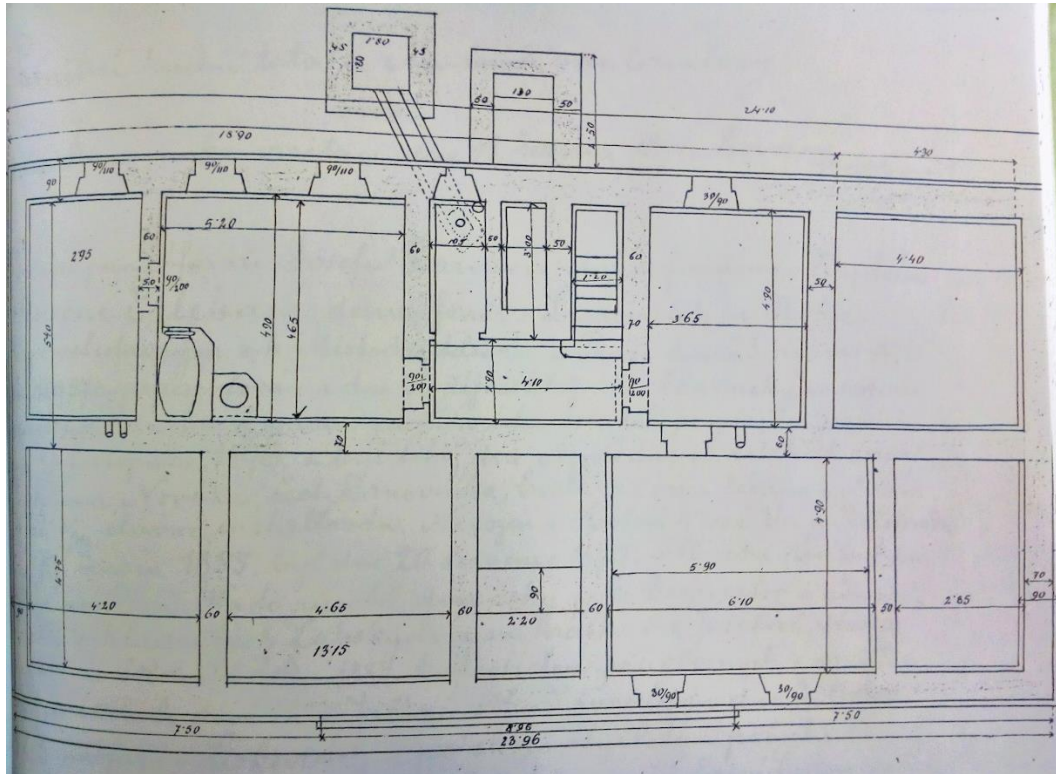
Dp. Josef Barvíř se 31. března 1896 stal farářem v Morašicích u Heřmanova Městce, a tak se bysterským administrátorem stal František Víša. Za něj stavební práce pokračují bez jeho úřední účasti.¹²

¹⁰ Srov. *Státní okresní archiv Rychnov nad Kněžnou: Fond Farní úřad Bystré 1708 – 1965*, Kronika fary ř. k. c. Bystré 1836-1972, s. 140.

¹¹ Překlad úryvku textu z německého originálu *Status animarum do roku 1791* (část *Liber Memorabilium*) In *tamtéž*, s. 167

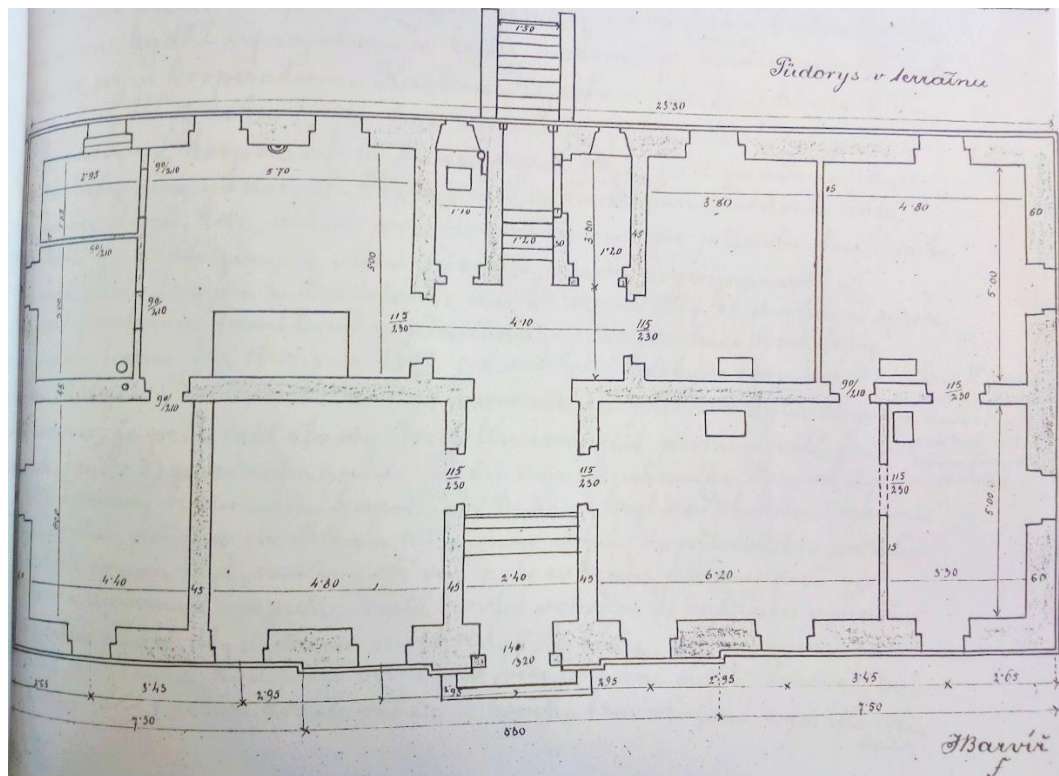
¹² Srov. *Státní okresní archiv Rychnov nad Kněžnou: Fond Farní úřad Bystré 1708 – 1965*, Kronika fary ř. k. c. Bystré 1836-1972, s. 141.

Do nové fary se přestěhoval farář Vincenc Erlebach a kooperátor Karel Kyselka na den sv. Bartoloměje 24. srpna 1897. Kronika zmiňuje, že do této doby pobývali v prozatímním bytu v domě Ferdinanda Příbyla ve stísněných a nedostatečně zařízených a proti zimě a větru špatně chráněných prostorách. Kolaudace nové fary byla provedena až následující rok 10. října 1898 c. k. místodržitelským stavebním radou Matějem Krchem z Prahy.¹³



Obrázek 2: Půdorys 1.PP nové budovy fary (Kronika fary ř. k. c. Bystré 1836-1972, s. 142)

¹³ Srov. Státní okresní archiv Rychnov nad Kněžnou: Fond Farní úřad Bystré 1708 – 1965, Kronika fary ř. k. c. Bystré 1836-1972, s. 143.



Obrázek 3: Půdorys 1.NP nové budovy fary (Kronika fary ř. k. c. Bystré 1836-1972, s. 142)

Díky výkresům, které zachycují budovu fary, bylo zjištěno uspořádání místností v 1.PP. Umístění jednotlivých stěn je v logické návaznosti na horní stavbu, kdy nosné i nenosné stěny jsou nad sebou. Z výkresů výše je patrné, že je polovina sklepních prostor nepřístupná. Tato informace je velice podstatná pro odizolování horní stavby proti vlhkosti. Potenciální problémy značí neznámý stav zadržovaných místností. Rozdílný přístup by totiž vyžadovaly prázdné místnosti a místnosti zasypané.

4 Stavebně-technický průzkum

4.1 Diagnostika

Budova fary se nachází v malé obci Bystré v Orlických horách v nadmořské výšce 543 m n. m. V současné době se fara trvale neobývá již sedmým rokem, využívá se pouze několik víkendů během roku a občas jsou zde v kapli slouženy páteční mše svaté. Objekt se tedy vytápí jen nárazově, a to těsně před těmito událostmi a v jejich průběhu. Fara prochází malými opravami a sanacemi stávajícího stavu. Před dvěma lety se strhla a znovu vyzdily části dvou komínů nad střechou, zajistilo se nové oplechování s novou krytinou v jejich blízkosti a osadila se nová komínová dvířka v 1.PP i v půdním prostoru. Většina těchto prací náležela k v současnosti nejvíce namáhanému komínu v místnosti klubu.

Nosná konstrukce nevykazuje žádné velké poruchy. Svislá nosná konstrukce je složena z CP klasického formátu s proměnnou tloušťkou po výšce objektu. Stropní konstrukci mezi 1.PP a 1.NP tvoří valbové klenby, které jsou staženy železnými sponami. Ty jsou viditelné na vnějším povrchu budovy v úrovni obou stropních konstrukcí. Převážná část vodorovné nosné konstrukce mezi 1. a 2.NP je složena z dřevěných trámů se záklopem a stropní konstrukce nad chodbou je tvořena valbovou klenbou. Ve zdivu nejsou patrné trhliny, které by naznačovaly snížení únosnosti konstrukce. Krov je v dobrém stavu, nejsou zde patrné velké průhyby dřevěných prvků. V blízkosti komínových těles a ve vrcholu střechy prosakuje voda.

Tepelněizolační stránka budovy se nachází v horším stavu. Okna v 1.PP zcela chybí. Aby v zimě nedocházelo k zamrznutí vodovodního potrubí, vyplňují se okenní otvory deskami z EPS a překrývají se dekami. V 1.NP jsou okna špaletová, část z nich, která je nejvíce exponovaná slunečnímu záření, se vyměnila v průběhu 80. let. Ve 2.NP okenní výplně chybí, v jednom štítu je jejich nepřítomnost nahrazena trvale zavřenými okenicemi. Na všech oknech je patrný vliv přírodních živlů, jsou pokroucena a uniká jimi značné množství tepla. Stěny v 1.PP mají tloušťku 700 mm a v 1.NP jejich tloušťka činí 600 mm, ve 2.NP je tloušťka stěn snížena na 300 mm.

Konstrukce jsou poznamenány zvýšenou vlhkostí v objektu. Nejvíce patrné poškození na vnější části objektu je v oblasti soklu. Ten na některých místech již ztratil povrchovou úpravu, na dalších pak neplní svou funkci ochrany, protože se soklová omítka odtrhla od nosné části, a dešťová voda a další nečistoty (např. listy) sem volně padají. Ve vnitřní části budovy je pak vyšší vlhkost patrná na výmalbě a je i cítit ve vzduchu.

Prvky TZB jsou ve slušném stavu, avšak mají značné nedostatky. Obecní vodovod byl napojen do objektu fary po jeho vybudování v obci. Nový rozvod pitné vody v objektu fary byl realizován v roce 2017. Ohřev vody je zajištěn průtokovým ohříváčem pod kuchyňským dřezem a v koupelně bojlerem. Samostatně umístěné WC je bez teplé vody

a bez zdroje tepla, tato skutečnost snižuje komfort budovy. Druhé WC je i v prostoru 1.PP ale dnes již v nefunkčním stavu. Na farním pozemku se nachází studna s pumpou, která dříve sloužila jako zdroj pitné vody. Dnes se již nevyužívá. Kanalizace je místy provizorně vyspravovaná, z objektu je vyústěna do septiku na jihovýchodní straně fary. V septiku byl vybudován přepad ústící do obecní kanalizace. Při zhoršeném počasí dochází k úniku nepříjemného zápachu. Dešťová voda je vsakována na povrchu terénu v těsné blízkosti objektu a negativně působí na vnitřní prostředí budovy. Elektroinstalace byla před dvěma lety v místnosti klubu nově provedena i s novou rozvodnou skříní, aby splňovala požadavky na provoz. Místnost klubu totiž byla zvětšena odstraněním příček a bylo nutné osvětlit celý prostor, jakož i umožnit napojení do elektrické sítě na potřebných místech. Ve zbývajících prostorách fary elektrorozvody dostačují, do budoucna se však dá předpokládat nutnost jejich výměny. Vytápění je umožněno pouze v místnostech 1.NP. V klubu je nový a velmi výkonný krb, v kanceláři a obývacím pokoji jsou kamna, která zajišťují dostatečnou tepelnou pohodu. V klubu a kuchyni je po jednom elektrickém stabilním topidle. Na faře se nacházejí další dvě přenosná elektrická otopná tělesa, která se používají např. v kapli při mši svaté. Do 2.NP nejsou vyvedeny žádné prvky TZB.

Hlavní vstupní dveře do objektu fungují, ale jejich stav již není optimální. Dveře netěsní a jejich používání je doprovázeno obtížemi. Ve velice podobném stavu se nacházejí i dveře do farní zahrady.

Schodištní prostory vykazují známky degradace. Nejhůře jsou na tom schody do farní zahrady, kde se jednotlivé stupně různě propadly nebo vystoupily, a chůze po nich není bezpečná. Schodišťová zábradlí schází na některých schodištích.

Střešní krytina fary je tvořena eternitovými šablonami z 80. let minulého století. Jejich používání zdraví příliš neškodí, z dlouhodobého hlediska se ale jejich likvidace bude muset vyřešit. Plísň se v objektu nevyskytuje.

Podlahy v obývacím pokoji a ložnici tvoří dřevěná prkna pokrytá kobercem, v kuchyni je položeno linoleum. V klubu dřevěnou podlahu částečně zakrývá koberec. V kapli a kanceláři se nachází dřevěná podlaha bez dalších pokryvů. Chodba, předsíň a WC mají na povrchu dlažbu.

Místnosti bytu, klub a kancelář jsou nově vymalovány, v kapli je výmalba starší. V 1.PP je omítka ve špatném stavu, na řadě míst úplně chybí. Sklepní prostory se nejvíce využívají pro skladování dřeva na vytápění. Ve 2.NP je dřevěná vestavba, dnes již značně poškozená, která dříve sloužila jako obytná část.

Pomocí internetových map jsem vyznačil obec Bystré a objekt fary.



Obrázek 4: Lokalizace obce Bystré na okresní úrovni (Mapy [online]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>)



Obrázek 5: Lokalizace farní budovy v obci Bystré (Mapy [online]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>)

Současný stav objektu fary.



Obrázek 6: Severozápadní průčelí farní budovy (Foto autor)



Obrázek 7: Jihozápadní štít farní budovy (Foto autor)



Obrázek 8: Jihovýchodní průčelí farní budovy (Foto autor)



Obrázek 9: Severovýchodní štít farní budovy (Foto autor)

Příčinou narušení cihelného zdiva je vliv srážkové vody a vlhkosti. Tato skutečnost je horší v důsledku malých přesahů střešní konstrukce přes fasádu, stěny objektu tak smáčí již velmi nepatrně větrem hnaný déšť. Budově také škodí odstříkující voda v oblasti soklu. Okapové svody nejsou v optimálním technickém stavu a voda, kterou regulují ze střechy, smáčí paty zdiva.

Situaci objektu za deště byla zachycena dne 5. října 2019. Předmětem fotografií byl stav objektu v blízkosti okapových svodů, soklu budovy a dalších exponovaných míst.



Obrázek 10: Okapový svod s usměrněným odtokem dešťové vody na severním rohu farní budovy (Foto autor)



Obrázek 11: Narušený sokl pod parapetem na severovýchodní straně farní budovy (Foto autor)



Obrázek 12: Sokl s rozrušenou vnější vrstvou pod parapetem na severovýchodní straně farní budovy (Foto autor)



Obrázek 13: Okapový svod bez spodního kolena na východním rohu farní budovy (Foto autor)



Obrázek 14: Vstupní dveře na severovýchodní straně farní budovy vystavené odstříkující vodě (Foto autor)



Obrázek 15: Východní kout farní budovy – patrná výrazná biodegradace (Foto autor)



Obrázek 16: Poškozený a zcela nevhodný parapet na jihovýchodní straně farní budovy (Foto autor)



Obrázek 17: Chybějící parapet na jihovýchodní straně farní budovy (Foto autor)



Obrázek 18: Odpadnuté spodní koleno okapového svodu na jižním rohu farní budovy (Foto autor)



Obrázek 19: Vstupní schodiště z farní zahrady – schodiště je v havarijním stavu vlivem mrazových cyklů a biodegradace, stříška nad schodištěm silně poškozena (Foto autor)



Obrázek 20: Funkční okapový svod na západním rohu farní budovy (Foto autor)

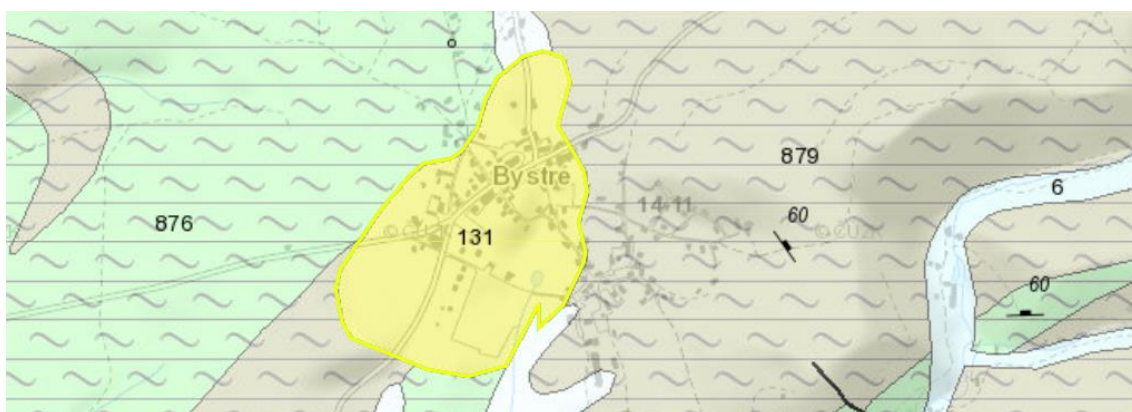


Obrázek 21: Jihozápadní strana farní budovy s navážkou u paty domu (Foto autor)

4.1.1 Geologie

Základní informace o geologii okolí objektu fary byly získány z webových stránek, které zpravidla předcházejí provádění vrtů a slouží k odhadu složení vrstev půdy.

Geneze:	fluviální
Horninový typ:	sediment nezpevněný
Hornina:	písčité štěrky a písky, ojediněle s bloky křemenných pískovců a vložkami jílu
Soustava:	Český masiv – pokryvné útvary a postvariské magmatity
Oblast:	terciér
Region:	relikty sladkovodního terciéru
Éra:	KENOZOIKUM
Útvar:	NEOGÉN
Oddělení:	miocén, pliocén



Obrázek 22: Podrobná geologická mapa 1:50 000 – místní geologické poměry (Geologické mapy [online].
Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/?center=-609700%2C-1033400%2C102067&level=8>)

4.2 Metodika

Důležitou částí průzkumu objektu fary bylo stanovení vlhkosti, změření HPV v blízkém okolí objektu a měření vlhkosti zdiva a vzduchu uvnitř objektu včetně měření teploty. Zkoumání vlhkosti bylo provedeno destrukční metodou ve dvou časově oddělených měřeních, aby mohly být vzájemně porovnány. Stanovení vlhkosti bylo zvoleno přesnější gravimetrickou metodou.

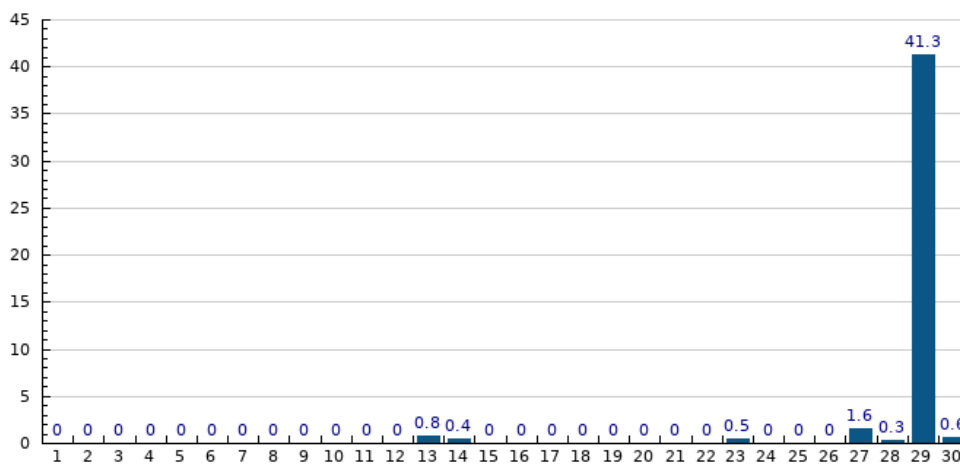
Gravimetrická metoda má svá úskalí i své výhody. V laboratoři lze vzorky vážit s přesností až na čtyři desetinná místa a využívají se technologicky pokročilé přístroje. Velkou roli v přesnosti metody však hrají podmínky uchování vzorků před prvním vážením a

transport do laboratoře. Všechny tyto aspekty mají vliv na měření a je nutné tyto vlivy eliminovat v co největší míře.

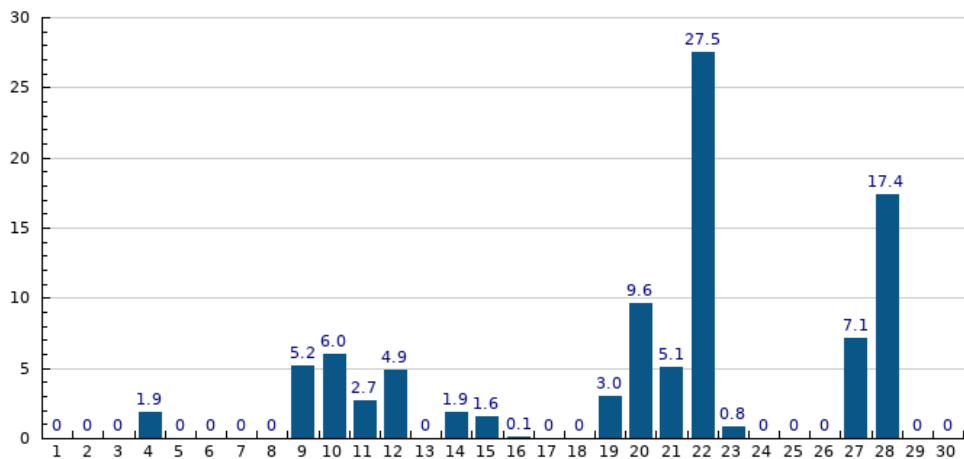
4.2.1 Klimatická data

Klimatické vlivy působící degradaci objektu jsou zásadní a vzhledem k zaměření zkoumání materiálů na obsah vlhkosti a solí bylo rozhodnuto zohlednit vliv srážek. Záznamy byly získány z blízké meteostanice Polom, jejímž provozovatelem je ČHMÚ, historická data pak poskytuje NCDC. Tato stanice je od objektu fary vzdálena přibližně 5,7 km vzdušnou čarou směrem na severovýchod a je položena téměř přesně o 200 m nad mořem výše.

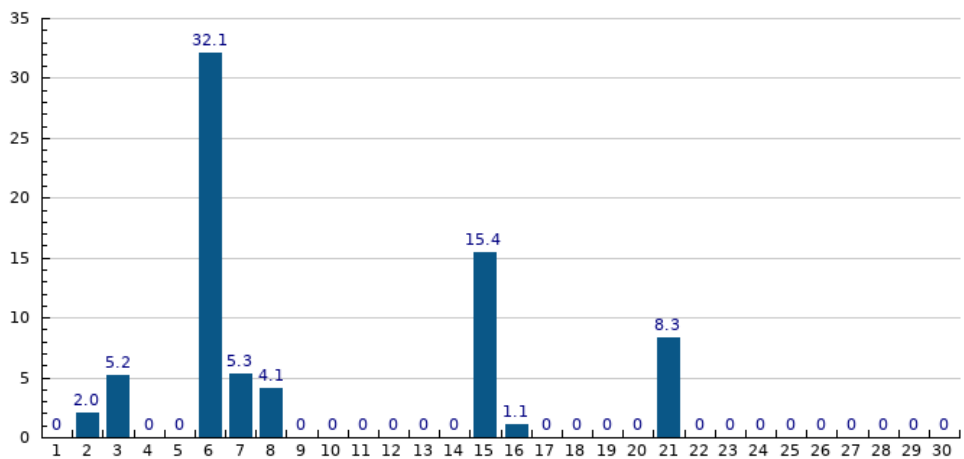
Následují grafy zachycující dostupná historická data, z období zimy 2018/2019 však žádná neexistují. První odběr vzorků, který se uskutečnil 24. března 2019, je bez údajů úhrnu srážek z předchozích měsíců. Měření na podzim se uskutečnilo 10. listopadu 2019. Pro druhý odběr vzorků a měření vlhkosti a teploty vzduchu již slouží data jako podklad. Provedení opakovaného průzkumu objektu bylo rozhodnuto z hlediska porovnání vlhkostních poměrů v různém ročním období a také pro snížení vlivu chyb.



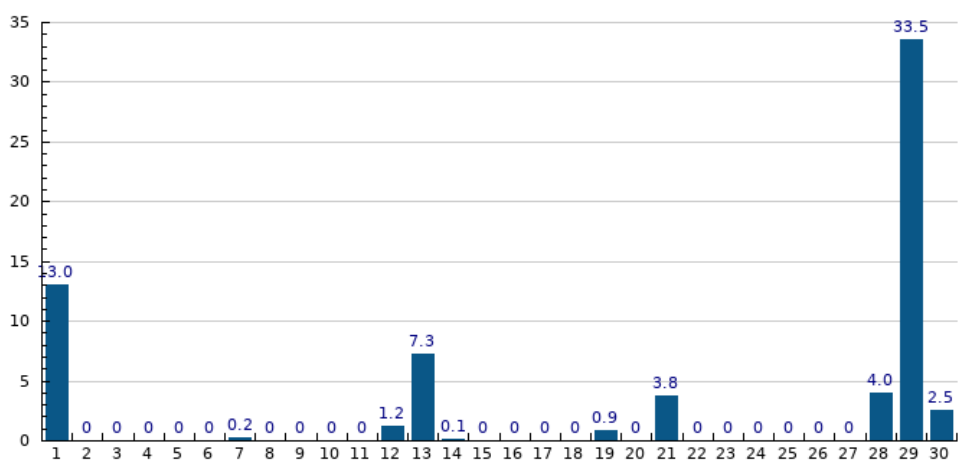
Obrázek 23: Úhrn srážek za měsíc duben 2019 (Měsíční statistiky [online].
Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/archiv/polom/>)



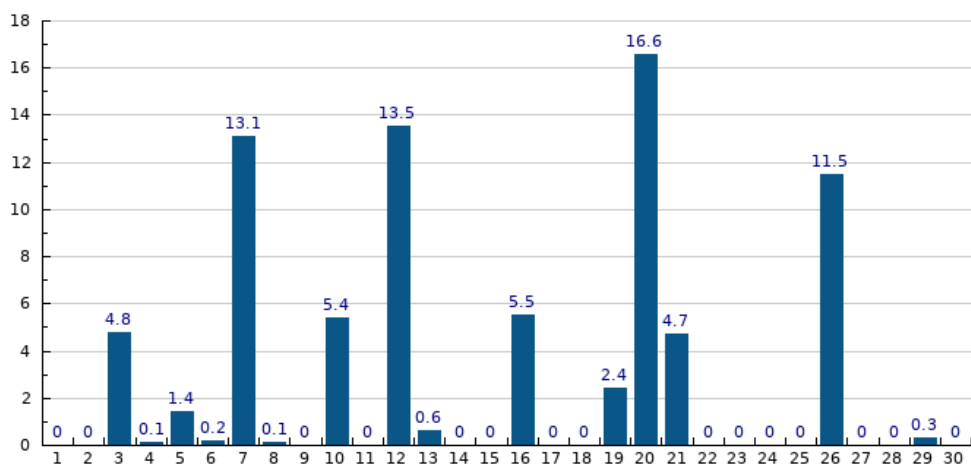
Obrázek 24: Úhrn srážek za měsíc květen 2019 (Měsíční statistiky [online].
Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/archiv/polom/>)



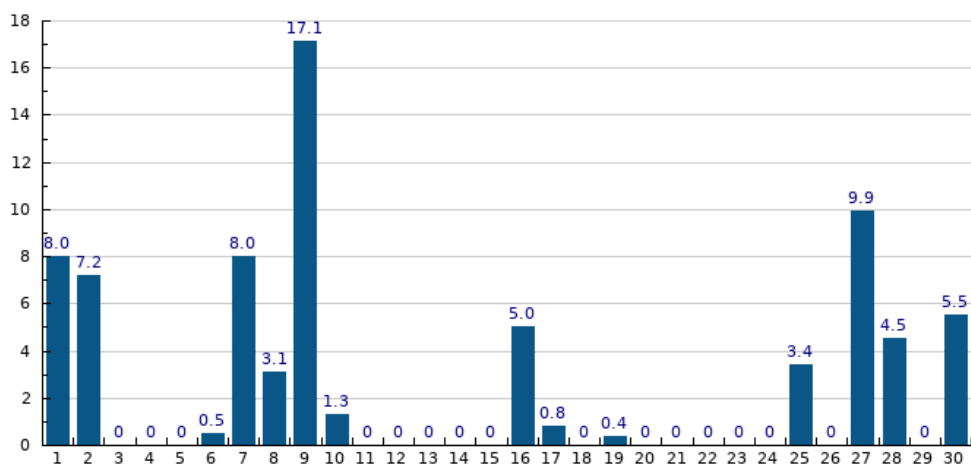
Obrázek 25: Úhrn srážek za měsíc červen 2019 (Měsíční statistiky [online].
Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/archiv/polom/>)



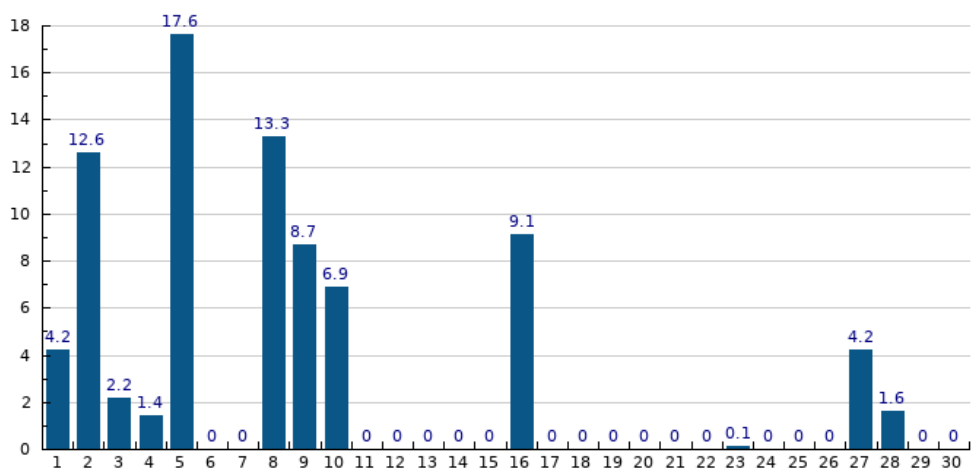
Obrázek 26: Úhrn srážek za měsíc červenec 2019 (Měsíční statistiky [online].
Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/archiv/polom/>)



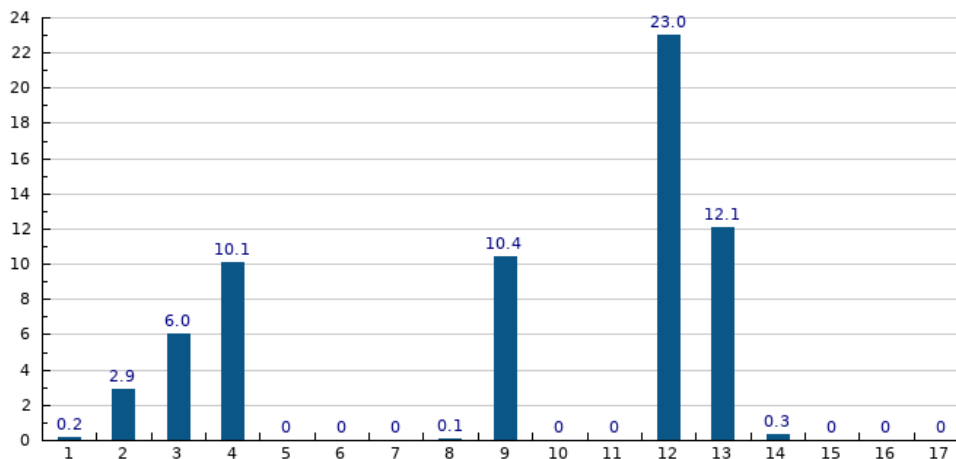
Obrázek 27: Úhrn srážek za měsíc srpen 2019 (Měsíční statistiky [online].
Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/archiv/polom/>)



Obrázek 28: Úhrn srážek za měsíc září 2019 (Měsíční statistiky [online].
Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/archiv/polom/>)



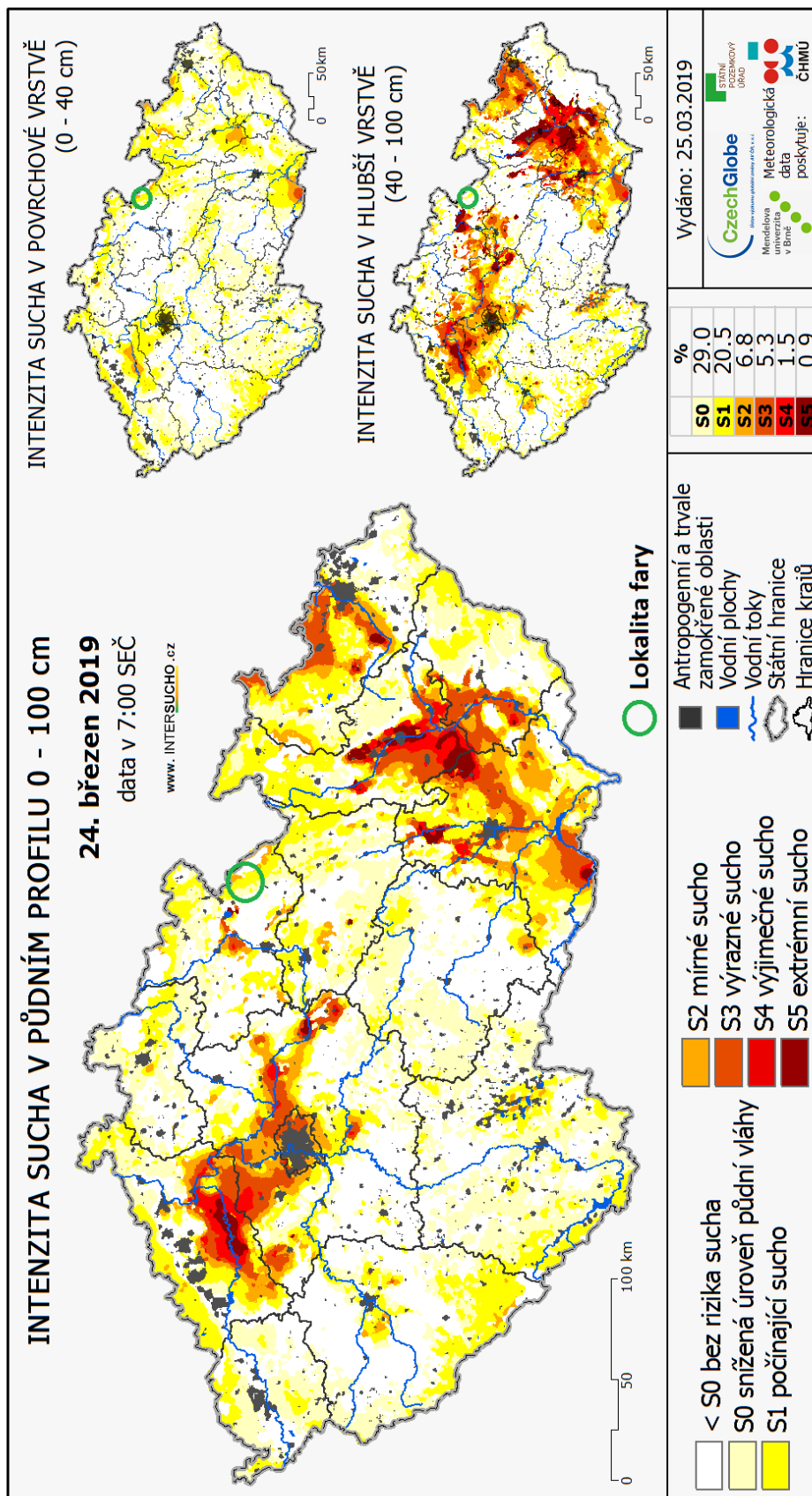
Obrázek 29: Úhrn srážek za měsíc říjen 2019 (Měsíční statistiky [online].
Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/archiv/polom/>)



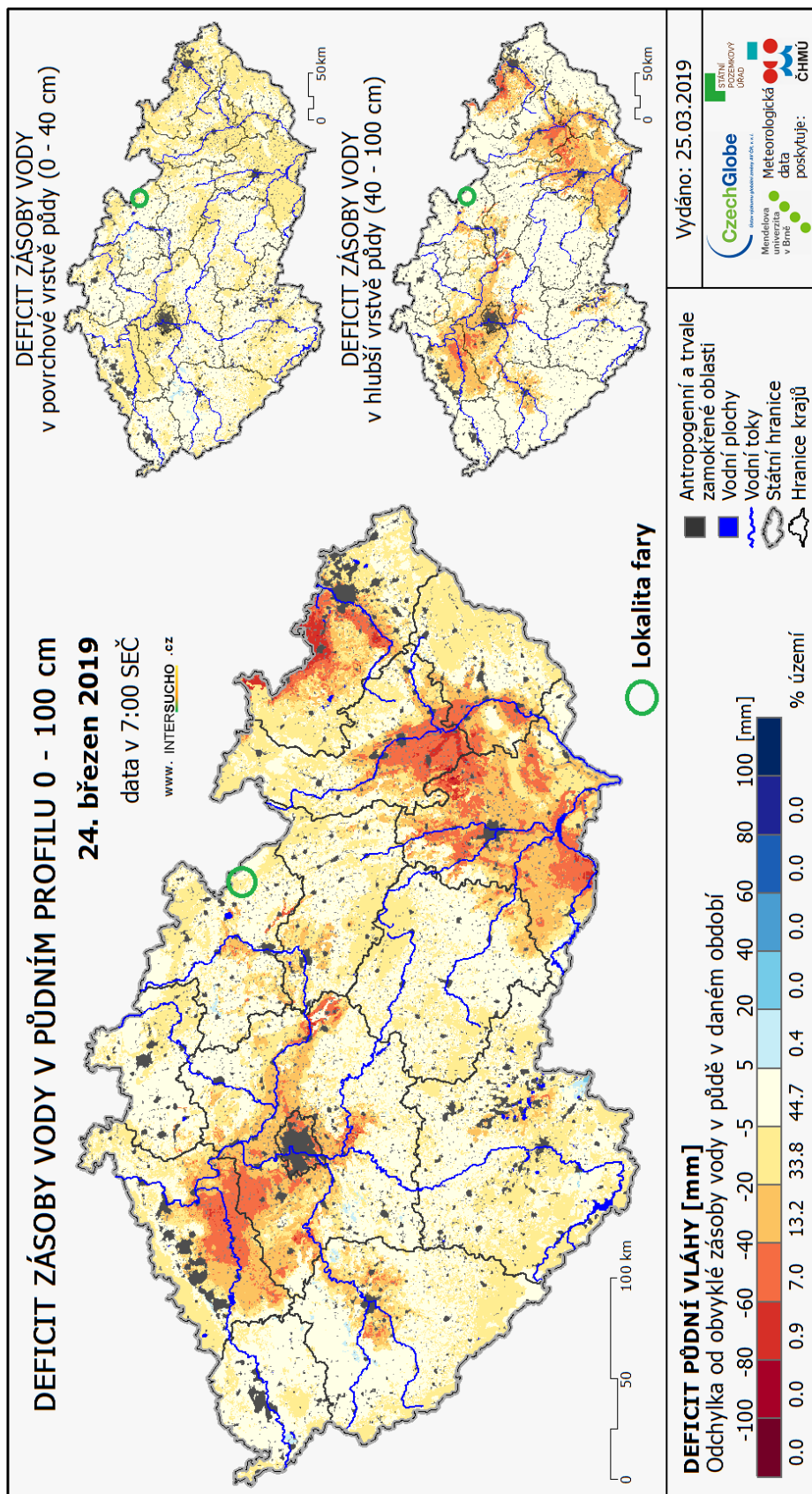
Obrázek 30: Úhrn srážek za měsíc listopad 2019 (Měsíční statistiky [online].
Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/archiv/polom/>)

Celkový úhrn srážek za necelých 8 měsíců (od dubna do 17. listopadu) činil 529,4 mm. Což v přepočtu na jeden den odpovídá 2,29 mm srážek.

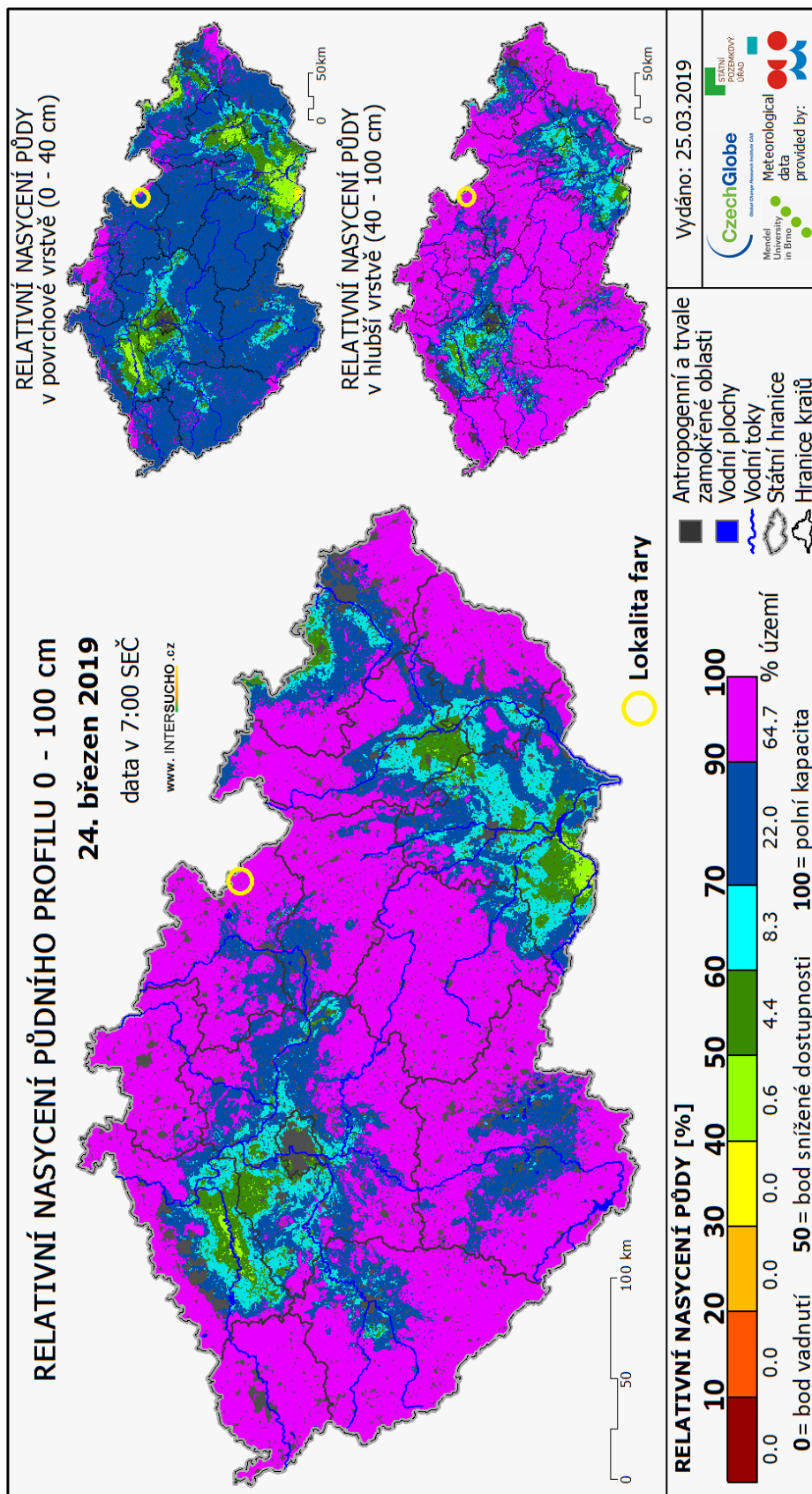
Dalším zdrojem pro hodnocení srážkových poměrů se stal internetový portál Intersucho.cz. Zde byly získány přesné údaje pro dny měření a odebrání vzorků či velice blízké dny. Následující mapy zobrazují stav ČR pro obě měření a zachycují stav okresu Rychnov nad Kněžnou s parametry k průzkumu provedenému na podzim.



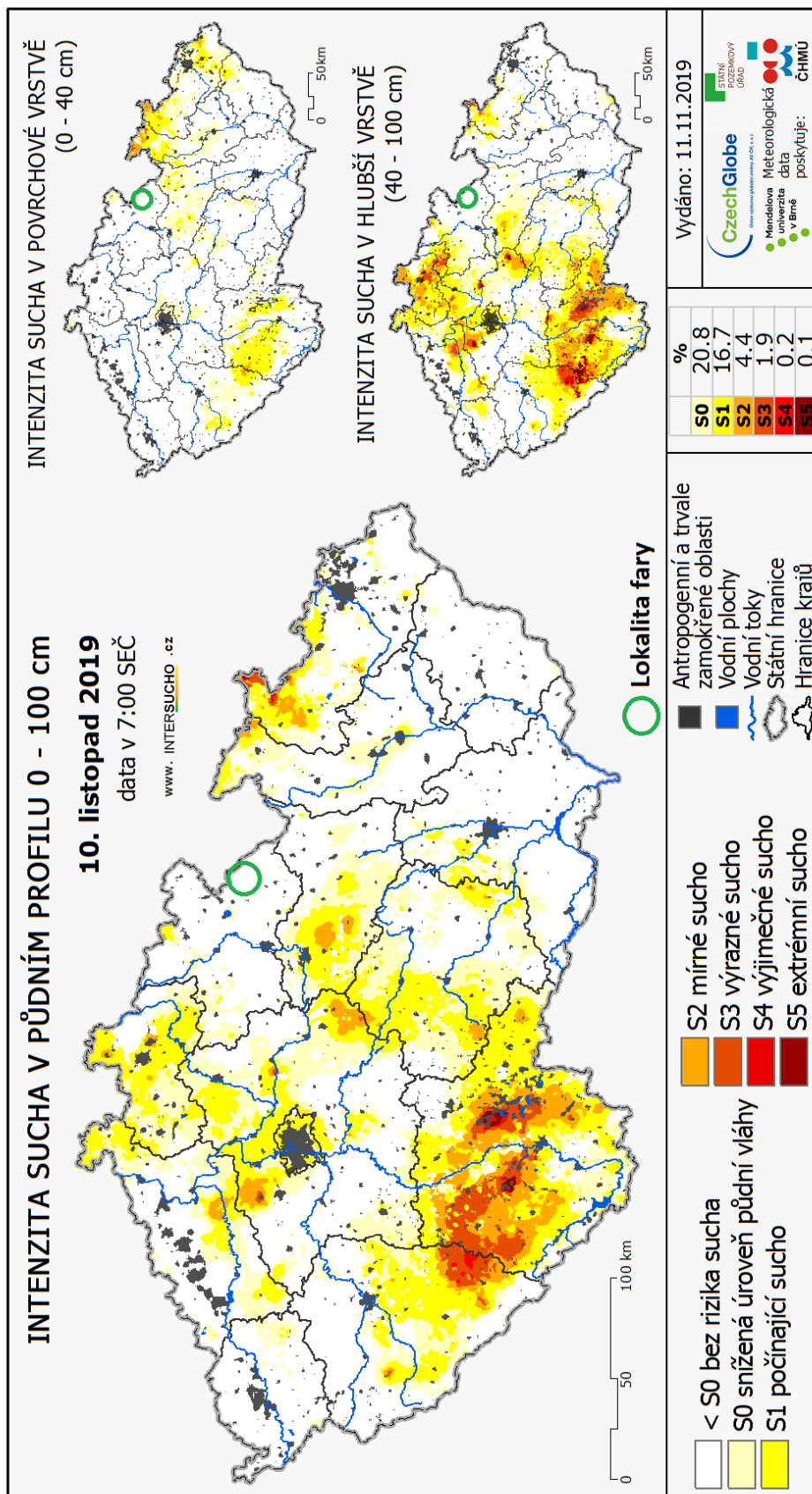
Obrázek 31: Intenzita sucha 24.března 2019 (Týdenní statistky [online]. Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/>)



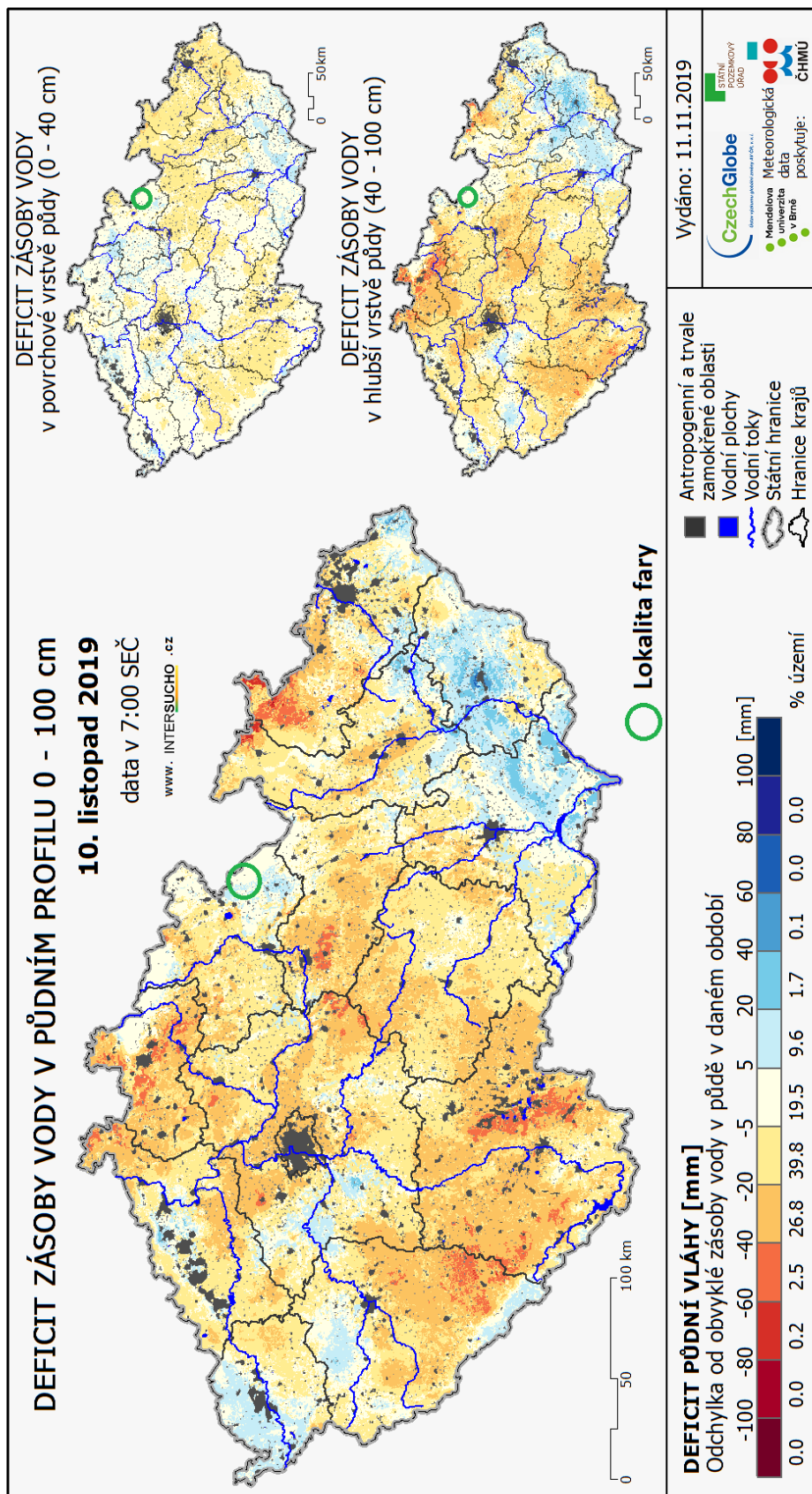
Obrázek 32: Deficit zásoby vody 24. března 2019 (Týdenní statistiky [online]). Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/>



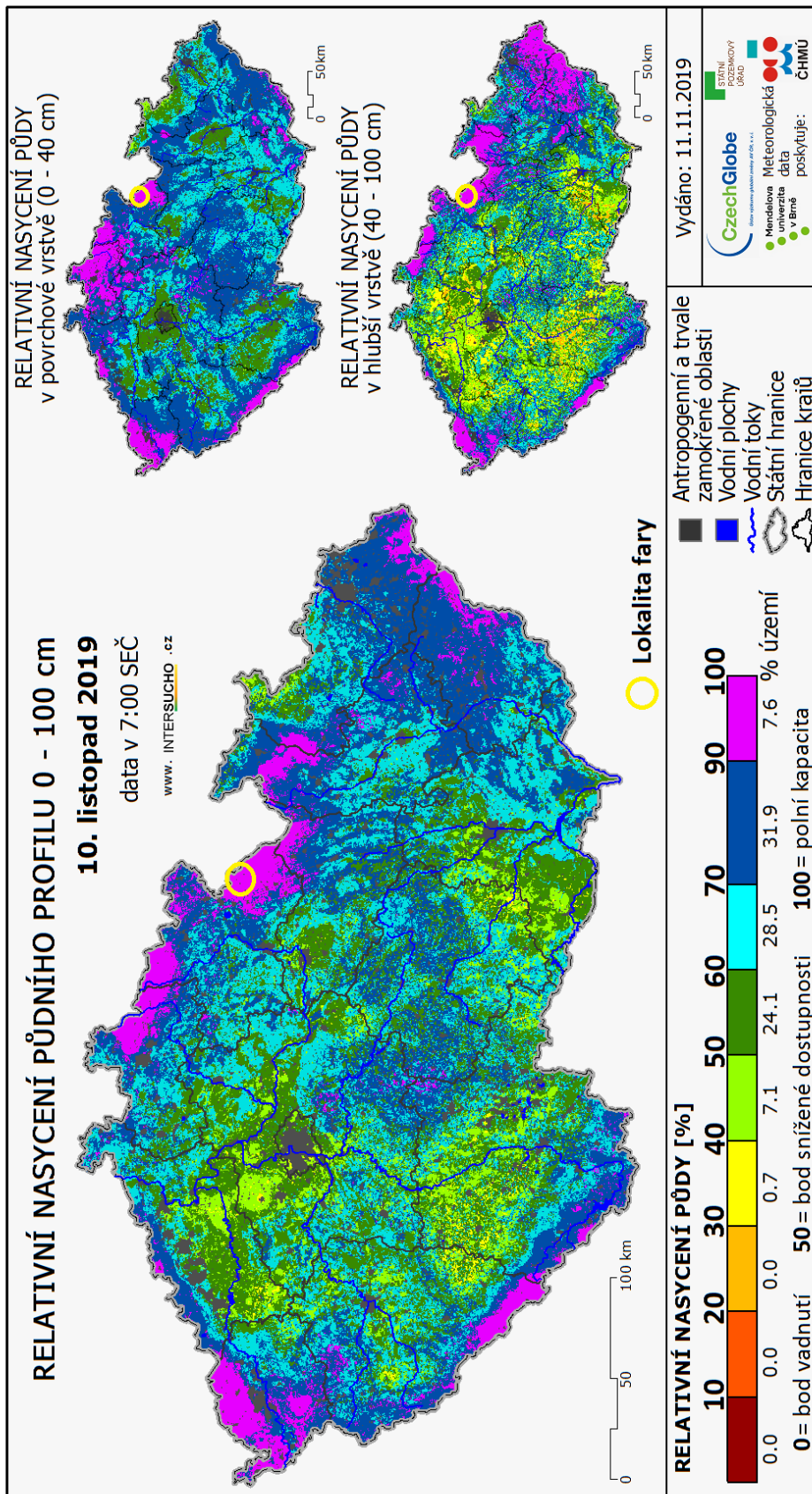
Obrázek 33: Relativní nasycení půdy 24. března 2019 (Týdenní statistiky [online]).
 Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/>



Obrázek 34: Intenzita sucha 10. listopadu 2019 (Týdenní statistiky [online], Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/>)



Obrázek 35: Deficit zásoby vody 10. listopadu 2019 (Týdenní statistiky [online].
 Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/>)



Obrázek 36: Relativní nasycení půdy 10. listopadu 2019 (Týdenní statistiky [online].
 Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/>)

Stav v neděli 10.11.2019, 7:00

OKRES RYCHNOV NAD KNĚŽNOU

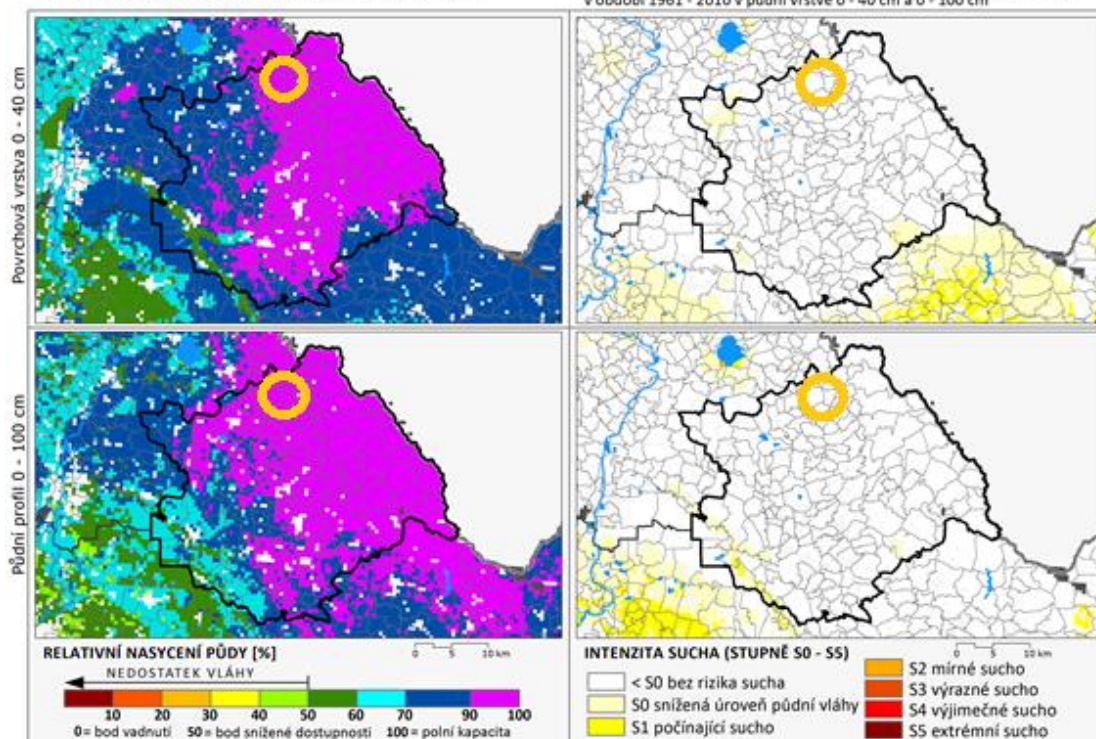


RELATIVNÍ NASYČENÍ PŮDY

Na kolik procent je nasycena půdní vrstva 0 - 40 cm a 0 - 100 cm

INTENZITA SUCHA

Odchylka půdní vlhkosti (vyjádřená stupněm sucha) od obvyklého stavu v období 1961 - 2010 v půdní vrstvě 0 - 40 cm a 0 - 100 cm

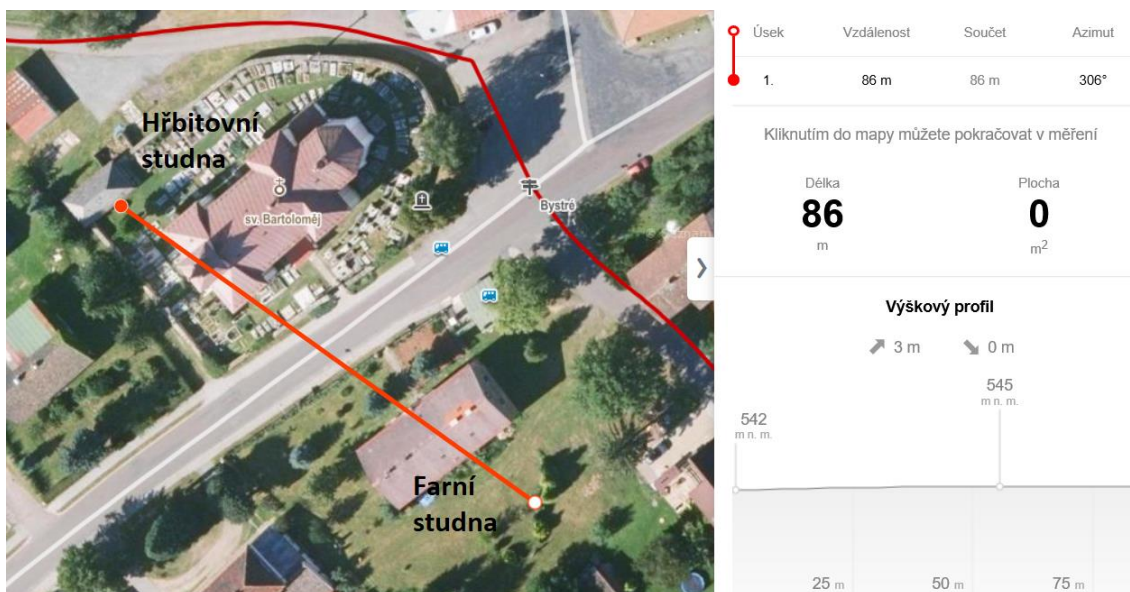


lokalita fary

Obrázek 37: Relativní nasycení půdy a intenzita sucha 10. listopadu 2019 (Týdenní statistky [online].
Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/>)

4.2.2 Hladina podzemní vody

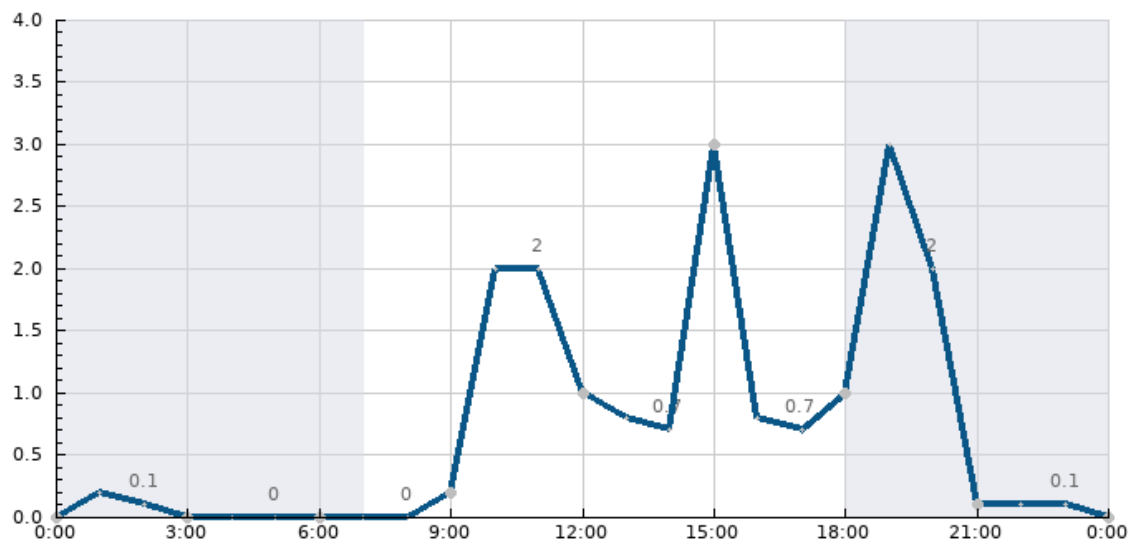
Významný vliv na vlhkostní poměry v objektu má hladina podzemní vody. Pro její orientační určení byla změřena hladina vody ve studni na farní zahradě a ve hřbitovní studni. Nadmořská výška příslušná k jednotlivým místům byla určena pomocí on-line zjišťování výškové polohy. Toto měření se uskutečnilo 5. října 2019.



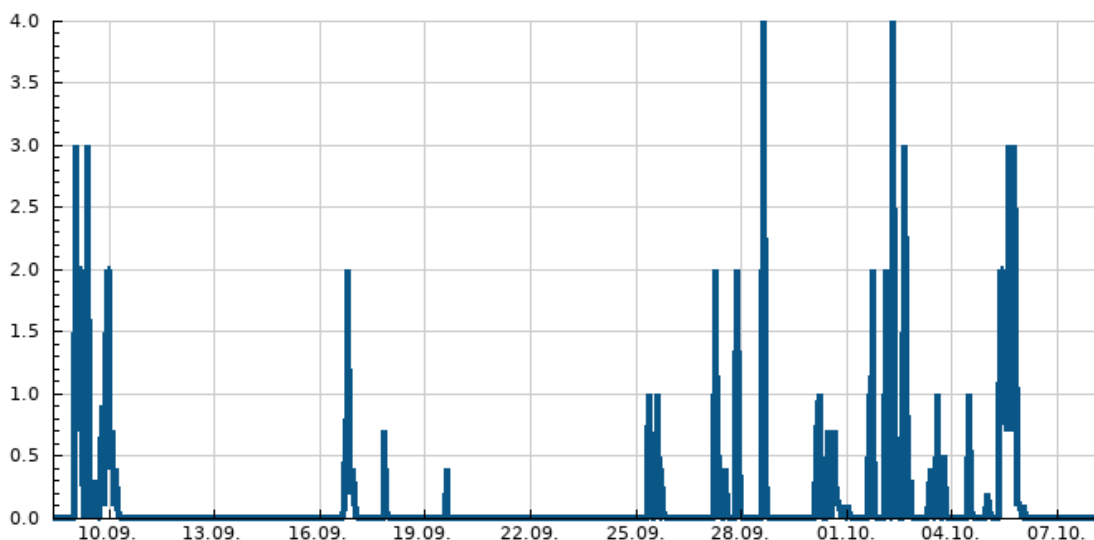
Obrázek 38: Lokalizace míst měření hladiny vody v okolí fary (Mapy [online]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>)

Místo měření	Nadmořská výška	Hladiny vody
farní studna	542 m n. m.	- 6,75 m
hřbitovní studna	545 m n. m.	- 0,76 m

Tabulka 1: Tabulka měření hladiny podzemní vody 5. října 2019



Obrázek 39: Záznam dešťových srážek z 5. října 2019 (Záznamy počasí, meteostanice Polom [online]. Dostupné z: https://www.in.pocasi.cz/archiv/polom/?detailed_typ=srazky&detailed_usek=720#daily_graph)

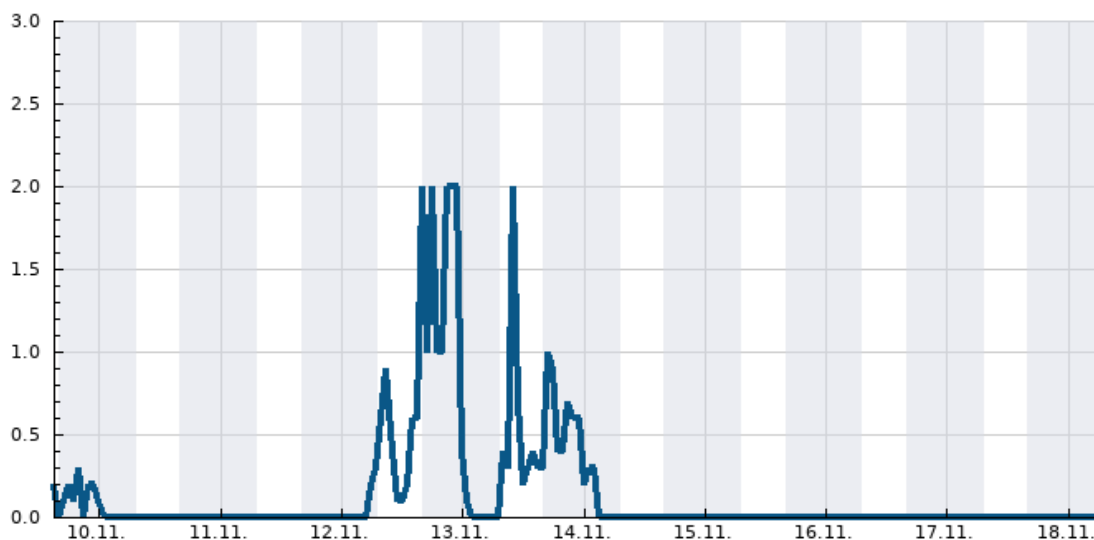


Obrázek 40: Záznam dešťových srážek 8.9.2019 – 8.10.2019 (Záznamy počasí, meteostanice Polom [online].
Dostupné z: https://www.in-pocasi.cz/archiv/polom/?detailed_typ=srazky&detailed_usek=720#daily_graph)

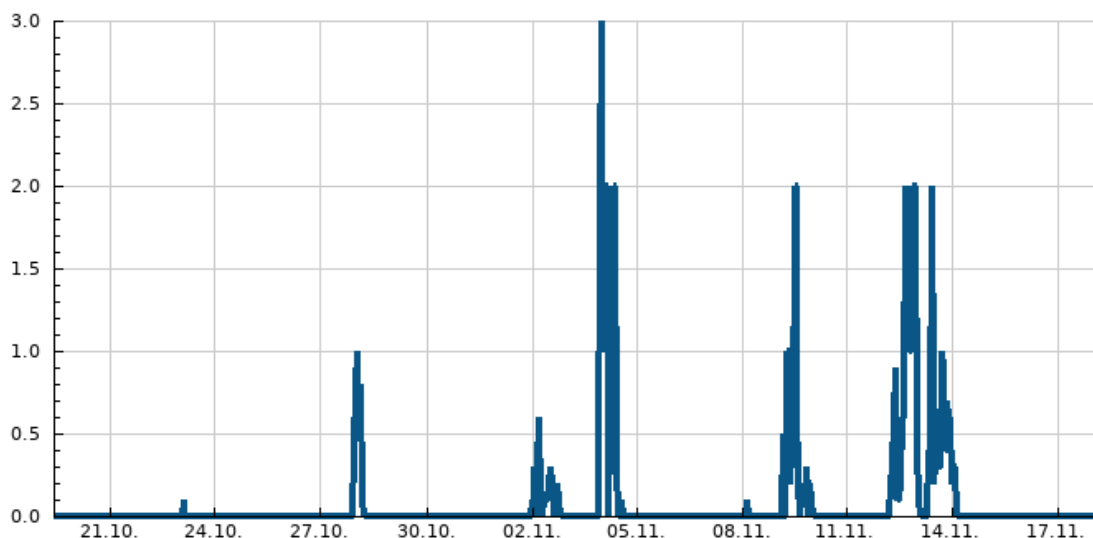
Dne 17. listopadu 2019 byl opětovně zjištěn stav hladiny vody v obou studních. Toto měření navazuje na podzimní průzkum vlhkosti v 1.PP objektu fary.

Místo měření	Nadmořská výška	Hladiny vody
farní studna	542 m n. m.	- 6,74 m
hřbitovní studna	545 m n. m.	- 0,79 m

Tabulka 2: Tabulka měření hladiny podzemní vody 17. listopadu 2019



Obrázek 41: Záznam dešťových srážek 10. - 18. listopadu 2019 (Záznamy počasí, meteostanice Polom [online].
Dostupné z: https://www.in-pocasi.cz/archiv/polom/?detailed_typ=srazky&detailed_usek=720#daily_graph)

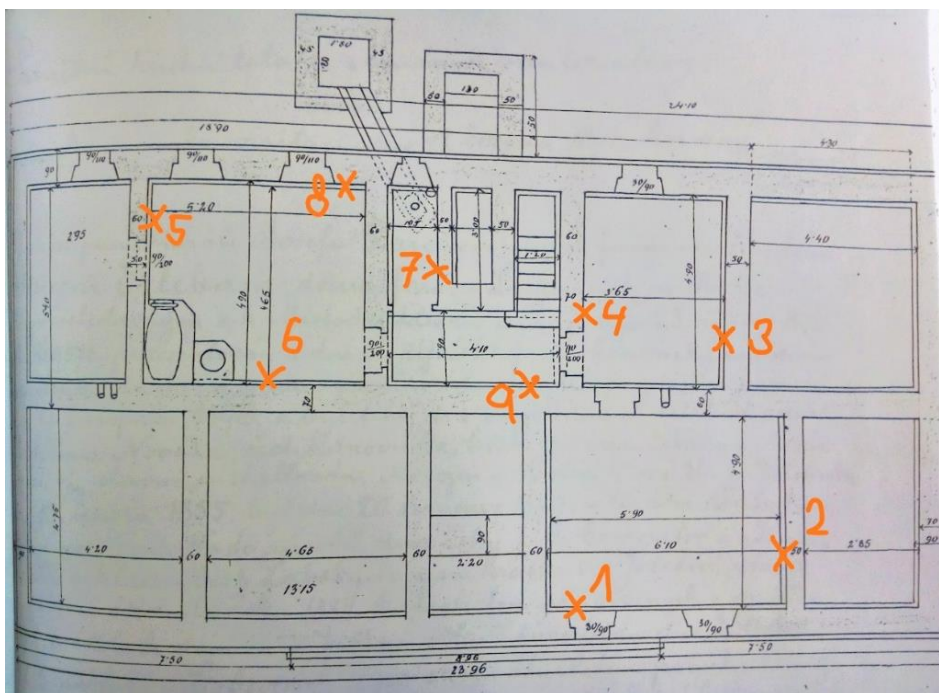


Obrázek 42: Záznam dešťových srážek 18.10. – 18.11.2019 (Záznamy počasí, meteorostanice Polom [online].
Dostupné z: https://www.in.pocasi.cz/archiv/polom/?detailed_typ=srazky&detailed_usek=720#daily_graph)

V týdnu mezi odběrem vzorků a měřením HPV zvýšily srážky množství zásob vody v podloží. Lze tedy uvažovat, že došlo k mírnému zvýšení HPV, než jaký byl stav v době odběru materiálu pro určování vlhkosti. Zaznamenané hladiny však vykazují zanedbatelný rozdíl. To koresponduje s mapami zásob vody, které jsou pro oblast objektu fary identické.

4.2.3 Měření vlhkosti

První odběr vzorků byl proveden 24. března 2019 na místech vyznačených v půdorysu 1.PP objektu fary a s výsledky v tabulce níže.



Obrázek 43: Půdorys 1.PP nové budovy fary s vyznačenými místy odběru vzorků 24. března 2019

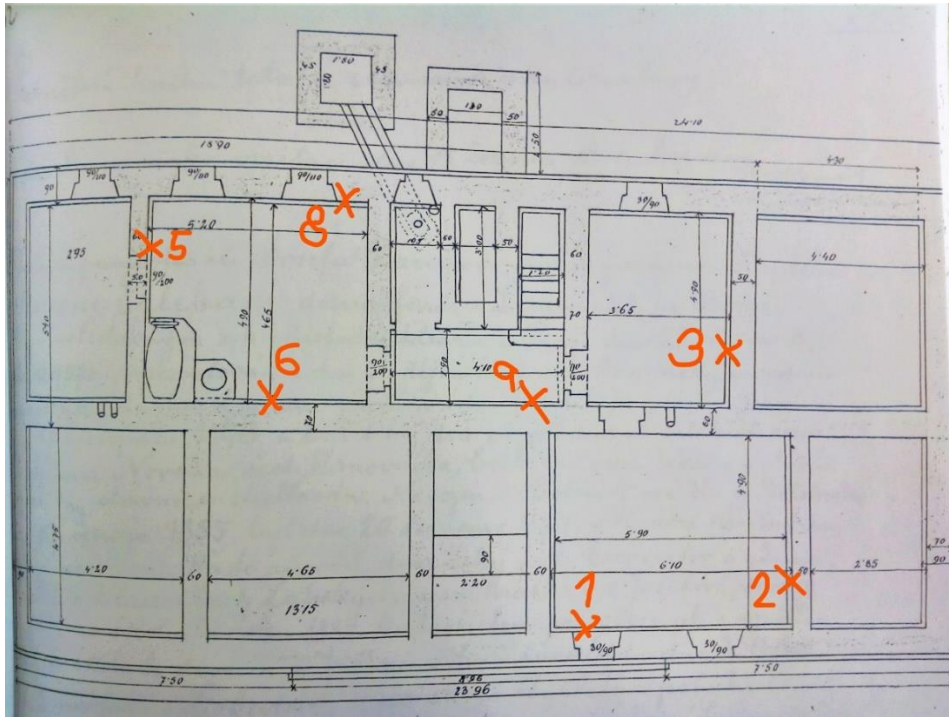
Č. vzorku	t [g]	w _m [g]	w _s [g]	w [%]
1S-Z	1,55	3,57	3,19	23,17
1S-M	1,57	8,39	7,38	17,38
1H-Z	1,57	3,83	3,51	16,49
1H-M	1,57	15,23	12,86	20,99
2S-Z	1,58	2,70	2,53	17,89
2S-M	1,56	13,16	11,73	14,06
2H-Z	1,59	3,59	3,39	11,11
2H-M	1,56	11,46	10,15	15,25
2V-Z	1,58	3,66	3,65	0,48
3S-Z	1,56	3,18	3,05	8,72
3S-M	1,59	9,51	8,82	9,54
3H-Z	1,56	3,47	3,46	0,53
3H-M	1,60	18,60	17,70	5,59
3H-O	1,57	40,52	38,78	4,68
4S-Z	1,55	2,13	2,13	0,00
4S-M	1,55	10,62	10,15	5,47
4S-O	1,53	40,99	39,07	5,11
4H-Z	1,65	3,33	3,33	0,00
4H-M	1,56	9,57	9,33	3,09
4H-O	1,57	31,37	30,51	2,97
5S-Z	1,62	3,06	2,92	10,77
5S-M	1,56	9,27	8,57	9,99
5S-O	1,59	74,09	67,72	9,63
5H-Z	1,57	3,20	3,10	6,54
5H-M	1,62	7,15	6,78	7,17
6S-Z	1,61	3,91	3,59	16,16
6S-M	1,59	12,14	11,10	10,94
6H-Z	1,60	3,71	3,59	6,03
6H-M	1,61	11,70	11,05	6,89
6H-O	1,59	22,84	20,94	9,82
7S-Z	1,61	3,64	3,43	11,54
7H-Z	1,57	4,05	3,81	10,71
8S-Z	1,63	3,20	3,02	12,95
8H-Z	1,62	3,25	3,09	10,88
8V-Z	1,62	3,07	3,07	0,00
9S-Z	1,58	3,33	3,14	12,18
9H-Z	1,54	3,42	3,42	0,00
9H-O	1,58	10,35	9,62	9,08

Tabulka 3: Tabulka hodnot vlhkosti zdiva stanovaných gravimetrickou metodou pro datum 24. března 2019

Vysvětlivky k tabulce: číslo určuje místo odběru v půdorysu 1.PP, první písmeno určuje výškovou pozici odebíraného vzorku: S – 300 mm nad podlahou, H – 1000 mm nad podlahou, V – odběr nad stropní konstrukcí mezi 1.PP a 1.NP na vnější straně zdi; druhé písmeno určuje druh materiálu vzorku: Z – zdivo, M – malta, O – omítka.

Odběr vzorků provedený 10. listopadu 2019 jsem zkoordinoval s měřením relativní vlhkosti a teploty vzduchu a povrchové teploty přístroji přímo na místě. Parametry negativně ovlivňující přesné určení vlhkosti odebraných prvků byla snaha omezit. Vzorky byly do laboratoře dopraveny ještě též den, kdy byly odebrány, a byly ukládány do kapslí od filmu, aby se co nejvíce zachovala původní vlhkost vzorků.

Místa odběru vzorků byla zredukována a byla snaha odebrat vzorky v nejkritičtějších místech.



Obrázek 44: Půdorys 1.PP nové budovy fary s vyznačenými místy odběru vzorků 10. listopadu 2019

Č. vzorku	t [g]	w _m [g]	w _s [g]	w [%]
1H-Z	1,58	12,14	10,50	18,39
2S-Z	1,55	8,77	7,57	19,93
2S-M	1,59	18,53	16,43	14,15
2H-Z	1,57	9,47	8,43	15,16
2H-M	1,56	14,88	12,94	17,05
3H-Z	1,57	9,67	9,45	2,79
5S-Z	1,63	14,01	11,93	20,19
5H-Z	1,59	11,37	10,37	11,39
6S-Z	1,65	13,24	11,62	16,25
6S-M	1,59	17,13	15,55	11,32
6H-Z	1,59	10,84	9,44	17,83
6H-M	1,58	29,21	27,46	6,76
6H-O	1,58	32,51	29,26	11,74

Č. vzorku	t [g]	w _m [g]	w _s [g]	w [%]
8S-Z	1,58	9,88	8,88	13,70
8H-Z	1,57	13,63	11,94	16,30
9S-Z	1,59	11,13	9,64	18,51
9S-O	1,59	15,79	13,82	16,11
9H-Z	1,60	20,59	20,53	0,32
9H-O	1,59	27,06	24,77	9,88

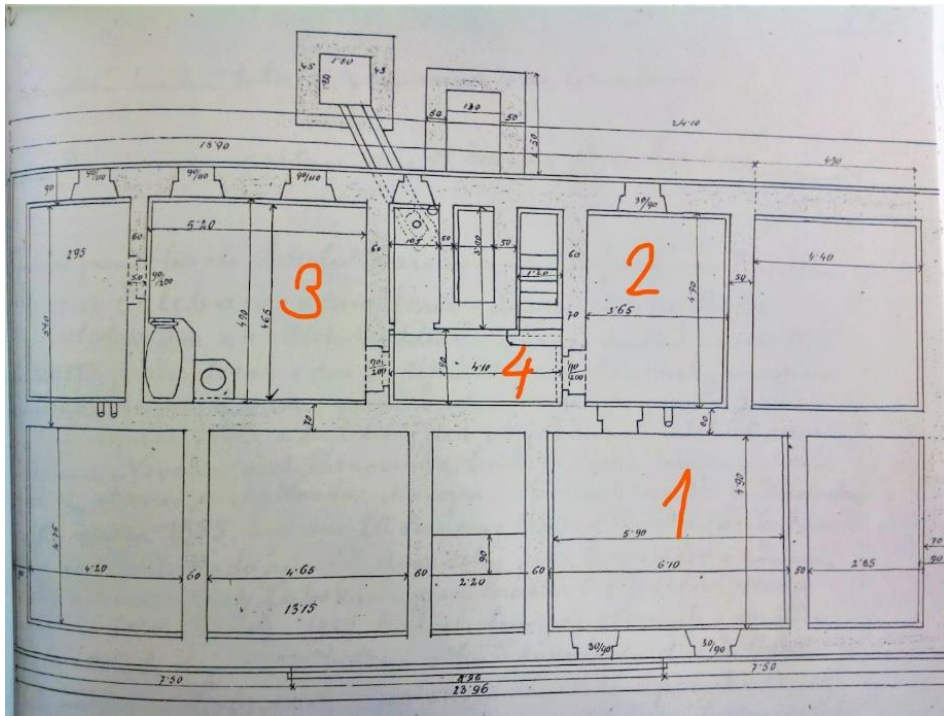
Tabulka 4: Tabulka hodnot vlhkosti dřeva stanovených gravimetrickou metodou pro datum 10. listopadu 2019

Vzorky, získané destrukční metodou, byly přepravovány do laboratoře, kde byly sušeny při teplotě 105°C do konstantní hodnoty v sušárně Venticell Eco line.



Obrázek 45: Sušárna Venticell Eco line (Foto autor)

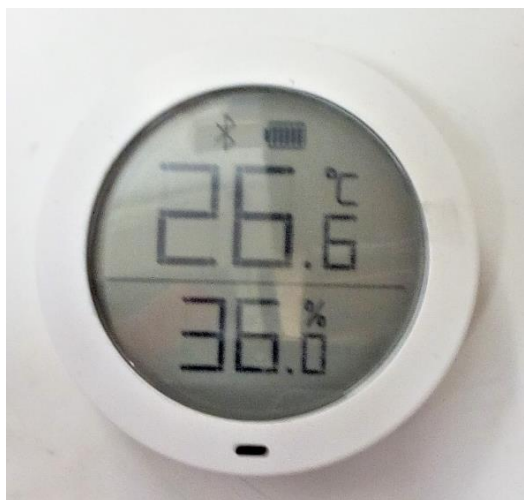
Pro měření 10. listopadu byl použit senzor teploty a vlhkosti Xiaomi Mi Temperature and Humidity Monitor a kontaktní teploměr AHLBORN Almemo 2020-1, který určil okamžité hodnoty teploty povrchu konstrukce.



Obrázek 46: Půdorys 1.PP nové budovy fary s vyznačenými místnostmi měření relativní vlhkosti a teploty vzduchu

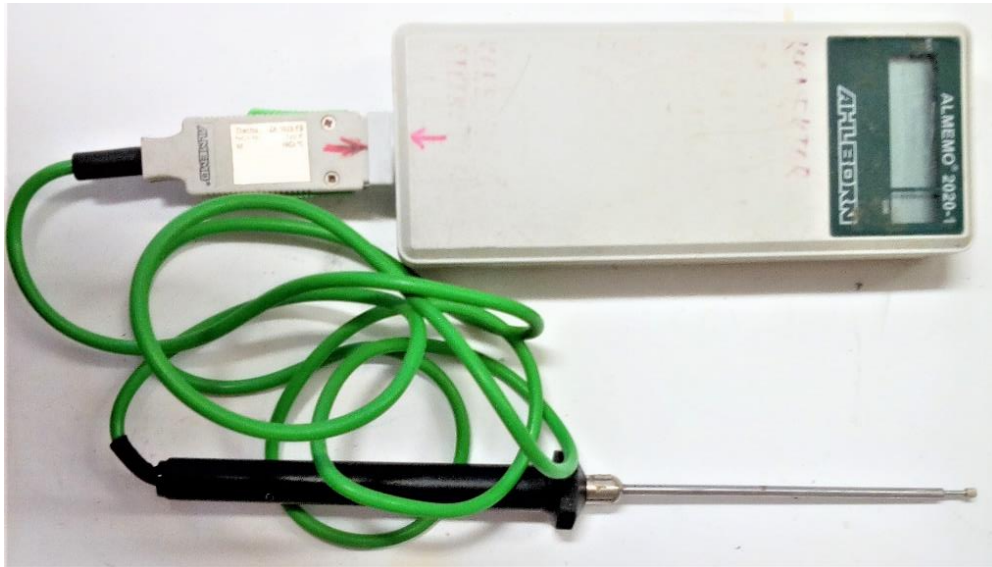
Místnost číslo	Název místnosti	Relativní vlhkost vzduchu [%]	Teplota vzduchu [°C]
1	Sklep	70,0	9,0
2	Sklep	67,5	8,0
3	Černá kuchyň	71,0	8,0
4	Chodba	69,9	7,5

Tabulka 5: Tabulka hodnot měřených senzorem teploty a vlhkosti Xiaomi Mi Temperature and Humidity Monitor



Obrázek 47: Senzor teploty a vlhkosti Xiaomi Mi Temperature and Humidity Monitor (Foto autor)

Senzor teploty a vlhkosti měří každou sekundu s přesností na jednu desetinu stupně. Stručný design a LCD obrazovka zaručují dobrou čitelnost. Meteostanice je plně kompatibilní s aplikací Mi Home pro telefony. Přístroj je kompaktní, umožňuje měření teploty od - 9 do 60°C a vlhkosti od 0 do 99,9 %.



Obrázek 48: Kontaktní teploměr AHLBORN Almemo 2020-1 (Foto autor)

Místa měření kontaktním teploměrem odpovídají půdorysu 1.PP pro odběr vzorků 10.listopadu 2019.

Měřené místo	Povrchová teplota [°C]
1H-Z	11,1
2S-Z	9,8
3H-Z	9,4
5S-Z	9,7
5H-Z	8,7
6S-Z	8,8
6H-Z	11,5
8S-Z	9,7
8H-Z	9,0
9S-O	7,2
9H-O	7,6

Tabulka 6: Tabulka hodnot měřených příložným teploměrem AHLBORN Almemo 2020-1 dne 10. listopadu 2019

4.2.4 Měření salinity

Analýza solí byla stanovena u třech vzorků zdiva v první sérii, a to vzorků: 1S-Z, což byl vzorek s nejvyšší přítomnou vlhkostí a dalo se očekávat zvýšené množství solí; 6S-Z a 6H-Z, tyto dva vzorky se nacházely v blízkosti pece a kotle, což opět ukazovalo na zvýšený výskyt solí. Vzorky odebírané při druhém měření již zkoumání salinity nebyly podrobeny.



Obrázek 49: Fotometrický přístroj Spectroquant Pharo 300 (Foto autor)



Obrázek 50: Stolní míchadlo techno Kartell TK3S (Foto autor)



Obrázek 51: Centrifuge MPW-300 (Foto autor)



Obrázek 52: Automatická pipeta Kartell (Foto autor)

Měření pH

Po rozpuštění vzorků ve vodě byly odděleny pevné částice ze suspenze pomocí centrifugy, neboť vzorky byly zakalené a neumožňovaly potřebné zkoumání. Následně bylo určeno pH vzorku, které předchází veškeré další analýze.



Obrázek 53: Určování pH vzorku (Foto autor)

Měření chloridů

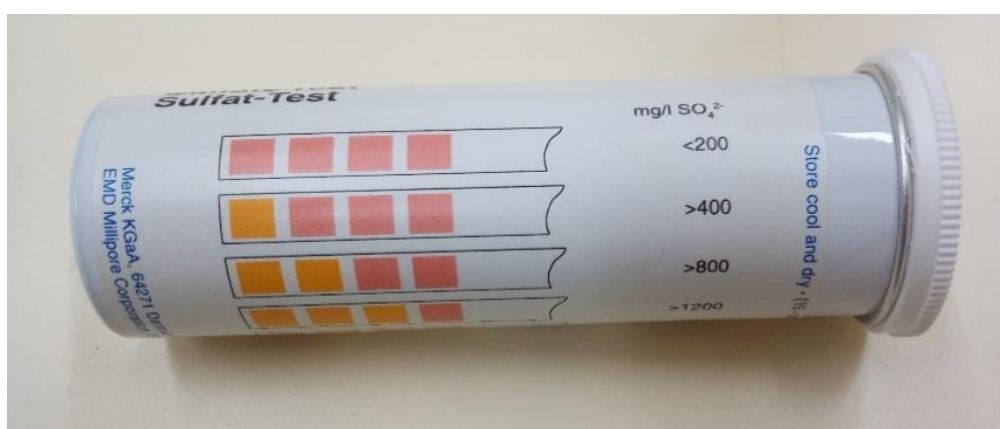
Metoda určení množství chloridových iontů spočívá v jejich reakci s thiokyanátem rtuťnatým, přičemž ionty vytvářejí mírně disociovaný chlorid rtuťnatý. Uvolněný thiokyanát reaguje s železitými ionty a vytváří červený thiokyanát železitý, ten se pak stanovuje fotometricky. Tato metoda je analogická s EPA 325.1 a US Standard Methods 4500-Cl-E. Hodnota pH se musí pohybovat v rozmezí 1-12, což bylo již dříve ověřeno. Centrifugací byla zajištěna průzračnost vzorku.

Zatřídění množství dusičnanů

Přesné určování dusičnanů je velice drahé kvůli chemickým přípravkům sloužícím na vyhodnocování přítomných látek. Z tohoto důvodu byla nejprve provedena orientační metoda pomocí identifikačních papírků, aby byl určen rozptyl množství dusičnanů.



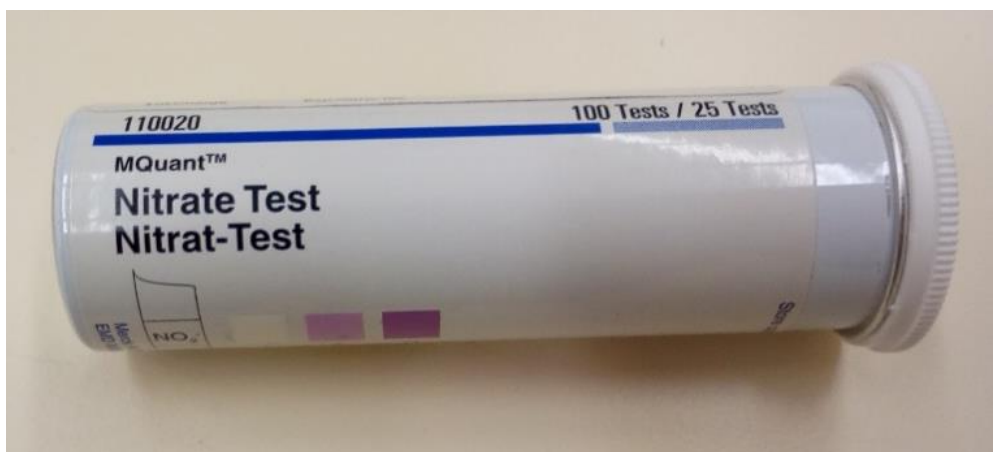
Obrázek 54: Identifikační papírky pro orientační metodu měření dusičnanů (Foto autor)



Obrázek 55: Rozsah rozlišování identifikačních papírků (Foto autor)

Zatřídění množství síranů

Předběžné určení síranů probíhalo analogicky a ze stejných důvodů jako v případě dusičnanů.



Obrázek 56: Identifikační papírky pro orientační metodu měření síranů (Foto autor)



Obrázek 57: Rozsah rozlišování identifikačních papírků (Foto autor)

Měření amoniaku

Z metody vyplývá, že amoniakální dusík ($\text{NH}_4\text{-N}$) se vyskytuje částečně ve formě amonných iontů a částečně jako amoniak. Mezi těmito formami existuje rovnováha závislá na hodnotě pH. V silně alkalických roztocích je $\text{NH}_4\text{-N}$ přítomný téměř výhradně jako amoniak, který reaguje s chlornany a vzniká monochloramin. Tento dále reaguje s thymolem a vzniká modrý indofenal, jehož koncentrace se poté stanovuje fotometricky. Tato metoda je analogická s EPA 350.1, APHA 4500-NH₃ D a ISO 7150/1.

Přesné měření dusičnanů

Pro určování množství dusičnanů platí, že v koncentrované kyselině sírové reagují ionty dusičnanů s derivátem kyseliny benzoové a vytvářejí červeně zbarvenou nitro sloučeninu, jejíž koncentrace se stanovuje fotometricky.

Přesné měření síranů

Síranové ionty reagují s ionty barya za vzniku mírně rozpustného síranu barnatého. Výsledný zákal se měří ve fotometru. Tato metoda je analogická s EPA 375.4, APHA 4500-SO₄²⁻ E a ASTM D516-11

4.2.5 Výsledky měření

Orientační metodou nebyla zjištěna přítomnost dusičnanů ani síranů. Tato skutečnost byla zohledněna tím, že vzorky pro fotometrické měření nebyly ředěny.

Vzorek	m [g]	pH	Cl ⁻ [mg/l]	NO ₃ ⁻ [mg/l] ₁	SO ₄ ²⁻ [mg/l] ₁	NH ₄ ⁺ [mg/l]	NO ₃ ⁻ [mg/l] ₂	SO ₄ ²⁻ [mg/l] ₂
1S-Z	1,60	9,0	4,0	-	-	-	1,4	17
6S-Z	1,94	8,0	2,4	-	-	-	4,2	21
6H-Z	1,96	7,5	2,2	-	-	-	2,2	10

Tabulka 7: Souhrnná tabulka hodnot salinity odebraných vzorků zdiva – jaro 2019

Vzorek	m [g]	pH	Cl ⁻ [mg/g]	NO ₃ ⁻ [mg/g] ₁	SO ₄ ²⁻ [mg/g] ₁	NH ₄ ⁺ [mg/g]	NO ₃ ⁻ [mg/g] ₂	SO ₄ ²⁻ [mg/g] ₂
1S-Z	1,60	9,0	0,2500	-	-	-	0,0875	1,0625
6S-Z	1,94	8,0	0,1237	-	-	-	0,2165	1,0825
6H-Z	1,96	7,5	0,1122	-	-	-	0,1122	0,5102

Tabulka 8: Souhrnná tabulka hodnot salinity odebraných vzorků zdiva – jaro 2019 – normové jednotky

Vysvětlivky k tabulkám: číslo indexu 1 v tabulce označuje orientační metodu měření pomocí identifikačních papírků, číslo indexu 2 v tabulce označuje přesné měření dusičnanů a síranů ve spektrometru.

4.2.6 Tepelněizolační vlastnosti

Pomocí programu Teplo 2017 EDU byly určeny tepelněizolační vlastnosti objektu. Pro zadání vnitřních okrajových podmínek byly využity hodnoty relativní vlhkosti a teploty vzduchu, které se stanovily na základě laboratorního měření. Exteriérové hodnoty byly

použity v programu takové, jež odpovídají bývalému okresnímu městu Rychnov nad Kněžnou.

Zateplení konstrukce bylo provedeno v programu na úrovni soklu pro 1.PP a na úrovni fasády pro 1.PP, 1.NP i 2.NP.

Konstrukce	Stávající stav	EPS 100 mm	EPS 120 mm	EPS 150 mm
CP1_700 mm	0,957 W/(m ² *K)	0,267 W/(m ² *K)	0,233 W/(m ² *K)	0,196 W/(m ² *K)
CP1_700 mm_sokl	0,957 W/(m ² *K)	0,256 W/(m ² *K)	0,224 W/(m ² *K)	0,188 W/(m ² *K)
CP2_700 mm	1,016 W/(m ² *K)	0,271 W/(m ² *K)	0,237 W/(m ² *K)	0,198 W/(m ² *K)
CP2_700 mm_sokl	1,016 W/(m ² *K)	0,260 W/(m ² *K)	0,227 W/(m ² *K)	0,190 W/(m ² *K)
CP1_600 mm	1,087 W/(m ² *K)	0,276 W/(m ² *K)	0,240 W/(m ² *K)	0,201 W/(m ² *K)
CP2_600 mm	1,153 W/(m ² *K)	0,280 W/(m ² *K)	0,243 W/(m ² *K)	0,203 W/(m ² *K)
CP1_300 mm	1,835 W/(m ² *K)	0,308 W/(m ² *K)	0,264 W/(m ² *K)	0,217 W/(m ² *K)
CP2_300 mm	1,927 W/(m ² *K)	0,310 W/(m ² *K)	0,266 W/(m ² *K)	0,219 W/(m ² *K)

Tabulka 9: Součinitel prostupu tepla konstrukce

5 Analýza

5.1 Klimatické vlivy

Letošní zima nepřinesla nadprůměrné sněhové srážky. 24. března 2019 byl prováděn první odběr materiálových vzorků. Z map vyplývá, že vody v podloží je nižší množství a začíná se projevovat sucho, deficit půdní vláhy se mírně posunul do oblasti negativních hodnot, ale relativní nasycení půdy ještě stále zůstává na maximálních číslech. I přes nižší srážky byla půda značně nasycená a do objektu tak vnikalo značné množství zemní vlhkosti. Při řešení rekonstrukce je zapotřebí dbát ochrany budovy proti vztlínání vody.

10. listopadu 2019 bylo provedeno druhý odběr vzorků a měření. Ve druhé polovině léta a na podzim byly dešťové srážky vyšší než v předchozích měsících a doplnily chybějící vodu v půdě. V tomto období měření již několik týdnů žádné riziko sucha nehrozilo, deficit půdní vláhy se pohyboval mírně ke kladným hodnotám oproti běžným zásobám a relativní nasycení půdy po nedostatku vláhy přes letní období opět nabylo plných hodnot.

Z porovnání stavu zásob vody v podloží ve dnech odběru vzorků vyplývá, že podzimní hodnoty vlhkosti by měly být vyšší. Avšak do protikladu vůči tomu předpokladu jde fakt, že během léta došlo k vysušení zdiva přes suché období a konečné hodnoty by z obou měření mohly být vyrovnané.

HPV ve farní studni se nachází hluboko pod stávající podlahou v 1.PP. V studni na hřbitově se naopak HPV drží těsně pod povrchem. Tato studna je však mnohem vzdálenější a mezi hřbitovní studní a farou je např. hlavní silnice v obci a hřbitovní zeď, což může udržovat HPV ve vyšší úrovni. Pro odborné vyšetření vlivu HPV na vlhkost v objektu fary by bylo nutné provést její změření v průčelí fary směrem ke kostelu.

5.2 Klasifikace vlhkosti zdiva

Posouzení vlhkosti objektu bylo stanoveno na základě klasifikace vlhkosti zdiva v normě ČSN P 73 0610 z přílohy A (informativní) a je zde citován doprovodný text.

„Vlhkost zděných konstrukcí, vyvolaná účinky zemní vlhkosti a pod terén prosakující a po povrchu terénu a chodníků stékající a od něho odstříkující srážkové vody a vody kondenzující z vlhkého vzduchu na povrchu a ve struktuře zdiva, se ve vztahu k uvažovanému způsobu sanace zdiva nad i pod terénem klasifikují podle tabulky 10.

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

Tabulka 10: Vlhkost zdiva (převzato z normy ČSN P 73 0610)

POZNÁMKY

- 1 Uváděná klasifikace se vztahuje na konstrukce staveb s místnostmi a prostory určenými pro pobyt osob; předpokládá se, že stěny jsou vyžděné z plných pálených na vápennou, vápenocementovou nebo cementovou maltu, z cihel vápenopískových a z kamenů těch druhů hornin, které se běžně používaly jako zdicí materiály (pískovce, opuky a další druhy přírodního kamene s nasákavostí vyšší než 10 % hmotnostních);
- 2 Hmotnostní obsahy vlhkostí se vztahují hlavně na směsné vzorky zdicí malty a zdicích prvků, které byly ze zdiva vyjmuty z hloubky 100 mm až 150 mm od líce zdi s otlučenou omítkou; v hloubkách zdiva více než 100 mm pod povrchem je již zpravidla potlačen vliv obklopujícího prostředí na povrchové vrstvy konstrukce (procesy kondenzace a vysušování vody, účinky větrem hnaných dešťů).¹⁴

5.2.1 Hodnocení vzorků

Vzorky, které byly odebrány při prvním zkoumání vlastností, byly rozlišeny na zdivo, maltu a omítku. Předpoklad směsného vzorku tedy byl vyloučen a vzorky, až na dvě výjimky, byly odebírány z vnitřního prostředí. Hloubky 100 mm bylo dosaženo, ale vzorky, např. zdiva, obsahovaly složky od líce cihly až do maximální části vrtu.

Stupeň vlhkosti	Četnost vzorků	%
velmi nízká	7	18,4
nízká	2	5,3
zvýšená	7	18,4
vysoká	6	15,8
velmi vysoká	16	42,1

Tabulka 11: Vlhkostní zastoupení vzorků zdiva ze dne 24. března 2019

V kategorii *velmi nízká* jsou oba vzorky zdiva odebrané z vnějšího prostředí v 1.NP, dále zde jsou tři vzorky zdiva, které pocházejí z polohy 1 m nad podlahou a zbývající dva jsou

¹⁴ ČSN P 73 0610 (730610). *Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva – Základní ustanovení*. Praha: Český normalizační institut, 2000, s. 16.

z místa největšího proudění vzduchu a jimi jsou zdivo z výšky 0,3 m nad podlahou a omítka z výšky 1 m nad podlahou.

Ve druhé vhodné kategorii *nízká* se nachází vzorek malty z výšky 1 m nad podlahou a opět z místa největšího proudění vzduchu a vzorek omítky z výšky 1 m nad pochozí vrstvou.

Tyto vzorky, splňující požadované hodnoty, jsou na částech konstrukce, které mají příhodnou polohu pro příznivější výsledky a o to více podtrhují vysokou vlhkost objektu.

Zbývajících více než 76 % vzorků se řadí do dalších kategorií vlhkosti, které nevyhovují stavu konstrukcí.

Vzorky získané 10. listopadu 2019, byly odebírány stejným způsobem jako první, a opět byly rozděleny podle materiálů.

Stupeň vlhkosti	Četnost vzorků	%
velmi nízká	2	11,1
nízká	0	0,0
zvýšená	1	5,6
vysoká	1	5,6
velmi vysoká	14	77,8

Tabulka 12: Vlhkostní zastoupení vzorků zdiva ze dne 10. listopadu 2019

Jen na dvou místech byly naměřeny hodnoty, které vyhovují požadavkům na vlhkost. Jedná se v obou případech o vzorky zdiva, které pocházejí z výšky 1000 mm nad pochozí vrstvou a byl u nich vyšší předpoklad vyhovujícího stavu.

Zbýlých téměř 90 % vzorků zaujímá příliš vysokou vlhkost. Redukcí odběrných míst vzorků byla snaha obsáhnout kritičtější místa objektu.

5.2.2 Porovnání odběrů

Stejný způsob provádění odběru vzorků umožňuje jejich vzájemné porovnání díky zachování stejných okrajových podmínek.

Č. vzorku	w_1 [%]	w_2 [%]	$w_1 < w_2$
1H-Z	16,49	18,39	ANO
2S-Z	17,89	19,93	ANO
2S-M	14,06	14,15	ANO
2H-Z	11,11	15,16	ANO
2H-M	15,25	17,05	ANO
3H-Z	0,53	2,79	ANO
5S-Z	10,77	20,19	ANO

Č. vzorku	w_1 [%]	w_2 [%]	$w_1 < w_2$
5H-Z	6,54	11,39	ANO
6S-Z	16,16	16,25	ANO
6S-M	10,94	11,32	ANO
6H-Z	6,03	17,83	ANO
6H-M	6,89	6,76	NE
6H-O	9,82	11,74	ANO
8S-Z	12,95	13,70	ANO
8H-Z	10,88	16,30	ANO
9S-Z	12,18	18,51	ANO
9H-Z	0,00	0,32	ANO
9H-O	9,08	9,88	ANO

Tabulka 13: Porovnání vlhkostních poměrů vzorků

Převládající většina vzorků z druhého měření nabývá vyšších hodnot vlhkosti. Vzorek, který se vyskytl v sušším stavu při odběru 10. listopadu 2019, je 6H-M. Jedná se o výjimku, kdy všechny okolní vzorky mají vyšší podíl vlhkosti. Rozdíl je ale velice nízký a nemá vliv na řešení degradačních vlivů.

Z tohoto srovnání vyplývá, že v létě nedochází k tak značnému vysušení objektu či se velice rychle nasatí vlhkostí z okolní půdy a budova je zatížena vysokou vlhkostí většinu roku.

5.3 Klasifikace salinity zdiva

Posouzení zasolení objektu bylo stanoveno pomocí normy ČSN P 73 0610 z přílohy B (informativní). Citovaný text je přiložen níže.

„Míra salinity zdiva se hodnotí podle obsahu síranů, chloridů a dusičnanů ve zdivu; udává se v % hmotnostních každé soli nebo v mg soli na gram vzorku stavebního materiálu nebo v mg soli na 10 g (100 g) vzorku; salinita co do množství poškození zdiva, hlavně zdicí malty, korozními procesy (fyzikální a chemické rozrušování roztoky a krystaly uváděných druhů solí) se klasifikuje podle tabulky 14.

Stupeň zasolení zdiva	Obsah solí v mg / g vzorku a v procentech hmotnosti					
	Chloridy		Dusičnany		Sířany	
	mg/g	% hmotnost	mg/g	% hmotnost	mg/g	% hmotnost
nízký	< 0,75	< 0,075	< 1,0	< 0,1	< 5,0	< 0,5
zvýšený	0,75 až 2,0	0,075 až 0,20	1,0 až 2,5	0,1 až 0,25	5,0 až 20	0,5 až 2,0
vysoký	2,0 až 5,0	0,20 až 0,50	2,5 až 5,0	0,25 až 0,50	20 až 50	2,0 až 5,0
velmi vysoký	> 5,0	> 0,50	> 5,0	> 0,50	> 50	> 5,0

Tabulka 14: Salinita zdiva (převzato z normy ČSN P 73 0610)

POZNÁMKA Stupeň zasolení zdiva se posuzuje pro každý druh uváděné silo samostatně. Tabulka platí pro obsahy solí ve vzorcích zdicí malty, přičemž vzorky jsou odebrány z hloubky do 20 mm pod povrchem zdiva s otlučenou omítkou; chemická reakce zdiva (alkalita,

kyselost) se hodnotí faktorem pH vodního výluhu odebraných vzorků, přednostně opět vzorků zdicí malty; stupeň zasolení vyjadřuje míru agresivita hlavně pro maltoviny. ¹⁵

Z hlediska salinity zdiva byly posuzovány tři vybrané vzorky.

Vzorek	Chloridy		Stupeň zasolení zdiva
	mg/g	% hmotnost	
1S-Z	0,25	0,025	nízký
6S-Z	0,12	0,012	nízký
6H-Z	0,11	0,011	nízký

Tabulka 15: Stupeň zasolení zdiva chloridy

Vzorek	Dusičnany		Stupeň zasolení zdiva
	mg/g	% hmotnost	
1S-Z	0,09	0,009	nízký
6S-Z	0,22	0,022	nízký
6H-Z	0,11	0,011	nízký

Tabulka 16: Stupeň zasolení zdiva dusičnany

Vzorek	Sířany		Stupeň zasolení zdiva
	mg/g	% hmotnost	
1S-Z	1,1	0,11	nízký
6S-Z	1,1	0,11	nízký
6H-Z	0,5	0,05	nízký

Tabulka 17: Stupeň zasolení zdiva sířany

Všechny vzorky, které byly podrobeny chemickému zkoumání na salinitu, vykazují hodnoty, které jsou standardně přijímané, a proto není nutné provést specializované sanační opatření proti solím.

5.4 Klasifikace vlhkosti vzduchu ve vnitřním prostředí budov

K posouzení vlhkosti vzduchu byla použita norma ČSN P 73 0610 z přílohy C (informativní). Níže je přiložen citovaný text.

„Vlhkost vzduchu ve vnitřním prostředí budov se ve vztahu k možnostem jejich využívání hodnotí podle relativní vlhkosti vzduchu; příslušná klasifikace je uvedena v tabulce 18.“¹⁶

¹⁵ ČSN 73 0540-2 (730540). *Tepelná ochrana budov. Část 2: Požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011, s. 17.

¹⁶ ČSN P 73 0610 (730610). *Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva – Základní ustanovení*. Praha: Český normalizační institut, 2000, s. 18.

Vlhkostní klima vnitřního prostředí	Relativní vlhkost vzduchu (%)
suché	< 50
normální	50 až 60
vlhké	60 až 75
mokré	> 75

Tabulka 18: Vlhkost vzduchu ve vnitřním prostředí budov (převzato z normy ČSN P 73 0610)

Z výsledků měření vlhkosti vzduchu v 1.PP objektu fary vyplývá, že vzduch je příliš přesycen vodou. Všechny hodnoty se řadí do kategorie vlhké, která je nevhodná pro vnitřní prostředí budov. Tato vysoká relativní vlhkost vzduchu koresponduje s vysokou vlhkostí materiálů.

5.5 Tepelněizolační vlastnosti

I přes příznivě nakloněné okrajové podmínky je hodnota součinitele prostupu tepla konstrukce pro zdivo z plných pálených cihel tloušťky 700 mm v 1.PP více než 0,9 W/(m²*K). Pro stěny v 1.NP, jejichž tloušťka činí 600 mm, nabývá součinitel prostupu tepla hodnot větších než 1,0 W/(m²*K) a pro stěny o síle 300 mm ve 2.NP se hodnoty blíží 2,0 W/(m²*K). Tedy i v případě stěn o nejvyšší tloušťce jsou požadované hodnoty součinitele prostupu tepla několikrát překročeny.

Konstrukce	EPS 100 mm	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$
CP1_700 mm	0,267 W/(m ² *K)	splněno	nesplněno
CP1_700 mm_sokl	0,256 W/(m ² *K)	splněno	nesplněno
CP2_700 mm	0,271 W/(m ² *K)	splněno	nesplněno
CP2_700 mm_sokl	0,260 W/(m ² *K)	splněno	nesplněno
CP1_600 mm	0,276 W/(m ² *K)	splněno	nesplněno
CP2_600 mm	0,280 W/(m ² *K)	splněno	nesplněno
CP1_300 mm	0,308 W/(m ² *K)	nesplněno	nesplněno
CP2_300 mm	0,310 W/(m ² *K)	nesplněno	nesplněno

Tabulka 19: Zateplení – 100 mm tepelné izolace

Konstrukce	EPS 120 mm	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$
CP1_700 mm	0,233 W/(m ² *K)	splněno	splněno
CP1_700 mm_sokl	0,224 W/(m ² *K)	splněno	splněno
CP2_700 mm	0,237 W/(m ² *K)	splněno	splněno
CP2_700 mm_sokl	0,227 W/(m ² *K)	splněno	splněno

Konstrukce	EPS 120 mm	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$
CP1_600 mm	0,240 W/(m ² *K)	splněno	splněno
CP2_600 mm	0,243 W/(m ² *K)	splněno	splněno
CP1_300 mm	0,264 W/(m ² *K)	splněno	nesplněno
CP2_300 mm	0,266 W/(m ² *K)	splněno	nesplněno

Tabulka 20: Zateplení – 120 mm tepelné izolace

Konstrukce	EPS 150 mm	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$
CP1_700 mm	0,196 W/(m ² *K)	splněno	splněno
CP1_700 mm_sokl	0,188 W/(m ² *K)	splněno	splněno
CP2_700 mm	0,198 W/(m ² *K)	splněno	splněno
CP2_700 mm_sokl	0,190 W/(m ² *K)	splněno	splněno
CP1_600 mm	0,201 W/(m ² *K)	splněno	splněno
CP2_600 mm	0,203 W/(m ² *K)	splněno	splněno
CP1_300 mm	0,217 W/(m ² *K)	splněno	splněno
CP2_300 mm	0,219 W/(m ² *K)	splněno	splněno

Tabulka 21: Zateplení – 150 mm tepelné izolace

Ve výpočetním programu bylo provedeno zateplení objektu ve třech variantách tloušťky tepelného izolantu.

První varianta splňuje požadavky pro prostor, který je užíván v současné době. Pokud by však v budoucnu 2.NP mělo splňovat stejné parametry, působilo by tato verze komplikace.

Zateplení objektu 120 mm tepelné izolace splní požadované hodnoty normy pro celý interiér. Z doporučených hodnot pak jediné nesplněné jsou v prostorech 2.NP.

Pokud by se fara zateplila 150 mm tepelné izolace, veškeré normou doporučené hodnoty jsou splněny v rámci celého objektu. Jedná se samozřejmě o nejnákladnější investiční variantu.

6 Koncepční návrh oprav

Objekt fary dosud zachycuji pomocí půdorysů získaných z historických záznamů. Pro jednoznačné odlišení stávajícího stavu a změn, které se objektu týkají, jsem narýsoval výkresy řezu oběma směry. Viz. *VÝKRES A_PŘÍČNÝ ŘEZ_STÁVAJÍCÍ STAV a VÝKRES B_PODÉLNÝ ŘEZ_STÁVAJÍCÍ STAV*

Objekt vlhne špatně řešenou srážkovou vodou. Provede se propojení zakončovacích prvků okapových svodů a napravení nevyhovujícího stavu návazných prvků pro odvádění vody z blízkosti objektu. Kolena okapového svodu chybí nebo jsou nedostatečně ukotvena na východním a jižním rohu objektu. Zde se uskuteční jejich odborná montáž. Dále pak vsakování vody v severním a východním rohu objektu v těsné blízkosti paty budovy podporuje vyšší vlhkost materiálů a jejich degradaci. Jako dočasné řešení se dešťová voda svede do povrchových akumulacích nádrží u každého svodu pro využití na farní zahradě. Toto opatření se provede v nejbližší době, ne však na období zimy, aby se zabránilo dalším degeneračním procesům vlivem dešťové vody. Do kategorie ochrany proti nadměrnému smáčení konstrukcí dešťovou vodou spadá také vybudování nového zastřešení schodiště do zahrady. V tomto případě však je vhodné posečkat do zateplení objektu či provedení jiných prací, které by měly být hotové dříve. Oprava hydroizolačního pláště střešní konstrukce bude patřit mezi primární potřeby, aby nedošlo k dalšímu poškození budovy.

Z hlediska řešení ochrany objektu proti vlhkosti z okolní půdy navrhuji dvě možné alternativy. První variantu ochrany zajistí přímá metoda vzduchoizolační. Objekt se nachází v mírně svažitém terénu. Na straně průčelí ke kostelu je okolní terén ve výšce +2,540 m nad stávající pochozí vrstvou v 1.PP, na opačné straně pak ve výšce +0,890 m. Po celém obvodu budovy se provede výkop na úroveň základů objektu, nesmí se však odtěžit zemina pod základovou spáru. Vybuduje se zde stěna ze ztraceného bednění ve vzdálenosti 0,1 m od líce stěny, aby zde mohl proudit vzduch, který bude konstrukci vysušovat. Vzduchová mezera bude shora zakryta betonovými dlaždicemi, které, pro zajištění provětrávání, budou mít v rozích objektu a podél stěn v maximální vzdálenosti 5 m vyříznuté otvory osazené ocelovými mřížkami o rozměrech 100x200 mm. V místě okenních otvorů do 1.PP se vzdálenosti 0,6 m od obvodu základové konstrukce objektu vybuduje základ a vyzdí se anglický dvorek ze ztraceného bednění. Díky anglickému dvorku se zajistí větší osvětlení místností, lepší provětrávání a novými okny se zabrání promrzání konstrukce. Použité tvarovky ztraceného bednění budou převážně tloušťky 200 mm. Ve spádu 2% se položí drenáž do 0,3 m hluboké vrstvy hrubého štěrku a ochrání se geotextilií proti zanesení okolní zeminou. Odvodnění výkopu se společně s dešťovou vodou ze svodů svede na jižní stranu objektu do nejnižší položené části farní zahrady do podzemní akumulacní nádrže s přepadem do vsakovací jímky. Zemina v okolí objektu je tvořena štěrkopískou, to podpoří vsakování, které se zrealizuje ve vzdálenosti 10 m a více

od objektu fary. Vodu je nutné od budovy odvést drenážním systémem, protože zásyp kolem suterénních stěn není dle mého odhadu tvořen štěrkopískou, toto tvrzení podporuje skutečnost velice vysoké vlhkosti v 1.PP. A také horní vrstva sedimentů půdy je tvořena pískou s příměsí jílu, která má výrazně horší vsakovací vlastnosti.



Obrázek 58: Návrh umístění akumulční nádrže a vsakovacího vrtu

Anglický dvorek kolem oken do 1.PP se následně zakryje pochozím ocelovým roštem. Viz. VÝKRES C_PŘÍČNÝ ŘEZ_VARIANTA I., VÝKRES D_PODÉLNÝ ŘEZ_VARIANTA I., VÝKRES E_DETAIL A_VARIANTA I., VÝKRES F_DETAIL B_VARIANTA I., VÝKRES G_DETAIL C_VARIANTA I. a VÝKRES H_DETAIL D_PRŮBĚŽNÁ STĚNA_VARIANTA I.

Druhá alternativa řešení vlhkostní problematiky objektu spočívá v mechanickém přerušení vztlínání vlhkosti do konstrukce. V této variantě ještě rozliším různé stupně provedení v oblasti vnitřku suterénu.

Přístupné místnosti v suterénu budou vytěženy, odstraní se veškerá schodiště vedoucí z úrovně 1.NP níž. Tedy schodiště před i za hlavním vstupem do objektu, obě ramena vstupního schodiště do objektu ze zahrady i schodiště do 1.PP. V takto zpřístupněném prostoru se uskuteční podřezání objektu, pokud tato varianta bude realizovatelná, jestliže nastanou přílišné obtíže, provede se podbourávání stěn s podepřením a se zajištěním stability objektu. Je nutné maximálně zabránit vzniku trhlin v nosné konstrukci objektu. K zabránění sednutí se použijí klíny po úsecích určených projektem. Zvláště citlivé budou místnosti s klenbovými stropy. Úroveň připravovaná pro vložení hydroizolace se zvolí v nejnižší přípustné poloze, aby maximální podíl zděných konstrukcí

byl v suchém prostředí. Tato poznámka je teoretická a opírá se o předpoklad, že základové konstrukce objektu jsou tvořeny skládanými kameny. Podřezávání/podbourávání stěn se týká primárně jihovýchodního průčelí a některých vnitřních stěn, zejména příčných. V této části nastávají již různé stupně zpracování této varianty. Varianta mechanické sanace objektu je nákladnější než první se vzduchoizolační metodou a dále bude odstupňována bez konkrétních částek ale zejména podle náročnosti provedení.

Společná část ještě spočívá ve vybudování nových základových konstrukcí pro schodiště v jihovýchodní části objektu a nové konstrukce pod podlahu v suterénu. K této variantě bude patřit vytvoření drenážního systému po obvodu objektu pro odvedení vlhkosti mimo něj a také zateplení soklu. Jedná se o jednodušší řešení než tvorbu anglického dvorku.

Nejsnadnější variantou, která bude předcházet vybudování desky pod podlahu, bude provedení drenáží v oblasti paty středové podélné nosné stěny v místnostech do zahrady a odvedení vlhkosti mimo objekt. Drenáž se volně vyústí ven a v návazných pracích se napojí do vsakovacího systému. Hydroizolace položená na betonovou desku se otočí podél stěny vzhůru a pod stropem se provede druhé podřezání/podbourání pro její vložení. Z otázek vznesených na znalce místních (farních) poměrů vyplývá, že „nepřístupné“ místnosti jsou zasypané a základové konstrukce objektu v severozápadním průčelí jsou výše položené. Nad těmito místnostmi se provede odstranění podlahových a dalších navazujících konstrukcí, aby se umožnilo podřezání/podbourání vnitřních stěn i stěn v průčelí ke kostelu. Odtěží se nezbytně nutná vrstva zasypu a vybuduje se nová konstrukce pro položení hydroizolace a podlahových konstrukcí. Aby se hydroizolace na stěně v suterénu ochránila před nežádoucími vlivy, provede se vyždění tenké příčky. Přikotví se ke stávající konstrukci, aby se nenarušila hydroizolace. Toto řešení lze aplikovat však pouze v případě, že se zde nevyskytuje tlaková voda. Z dosavadních údajů HPV ve studních ale nelze určit, zda je předpoklad tlakové vody mylný či nikoliv. Je proto nutné provést zkušební vrt u fary směrem ke kostelu, aby se zjistil skutečný stav. Viz. *VÝKRES I_PŘÍČNÝ ŘEZ_VARIANTA II. A, VÝKRES J_PODÉLNÝ ŘEZ_VARIANTA II. A, VÝKRES K_DETAIL A_VARIANTA II. A, VÝKRES L_DETAIL B_VARIANTA II. A, VÝKRES M_DETAIL C_VARIANTA II. A, VÝKRES N_DETAIL D_VARIANTA II. A a VÝKRES O_DETAIL E_VARIANTA II. A*

Další řešení, které by více ochránilo cihly ve středové nosné stěně, je odtěžení zasypu v uzavřených prostorech suterénu až k založení zdiva na základech. Podřezání/podbourání se provede co nejnižší, jak základové poměry dovolí a hydroizolace se vytáhne po vnitřní straně zasypaných místností až pod konstrukci podlahy. U paty stěny se provede odvodnění pomocí drenáže kopírující řešení vně objektu. Místnost se opět zasype a zbylé práce budou totožné s přechozí verzí. Viz. *VÝKRES P_PŘÍČNÝ ŘEZ_VARIANTA II. B, VÝKRES Q_PODÉLNÝ ŘEZ_VARIANTA II. B,*

VÝKRES R_DETAIL A_VARIANTA II. B, VÝKRES S_DETAIL B_VARIANTA II. B a VÝKRES T_DETAIL C_VARIANTA II. B

Nejvelkorysejší a nejnákladnější řešení by spočívalo ve vytěžení zasypu a vybudování nové konstrukce, která by přenesla síly od zeminy ze severozápadní strany. To umožní úplné otevření místností a jejich částečné zpřístupnění, využití a větrání. Stropní konstrukce pak bude vyžadovat náročnější řešení a bude odpovídat běžné konstrukci mezi podlažími. *Viz. VÝKRES U_PŘÍČNÝ ŘEZ_VARIANTA II. C, VÝKRES V_DETAIL A_VARIANTA II. C a VÝKRES W_DETAIL B_VARIANTA II. C*

Objekt fary nese s sebou další problematiku. Potřeba zateplení budovy, kterou jsem prokázal, se může aplikovat až po „rozšíření“ střešního pláště. Střecha nemá téměř žádné přesahy přes půdorys fary a do zateplovacího systému by zatékalo nebo by se provedla jeho komplikovaná ochrana a nevyřešil by se problém smáčení fasády srážkami. Dále se v celém objektu se provede v 1.NP odstranění/odtěžení podlahových konstrukcí. Po vyřešení hydroizolace se tyto práce týkají již přibližně jen poloviny plochy objektu. Na stávající klenby se položí nová konstrukce z lehčeného betonu a zajistí se jejich vzájemné spolupůsobení. Na tuto konstrukci se vybuduje nová podlahová vrstva, která splní požadavky tepelné techniky. Pokud bude nová konstrukce na klenbách o stejné nebo nižší hmotnosti vůči současnému stavu, není nutné provádět posudek její celkové únosnosti. Dílčí posudky na kritické stavy a místa při průběhu rekonstrukce však budou vyžadovat. Doporučuji provedení výměny starých oken za standardní plastová s dvojskly. Navrhuji snížení světlé výšky v místnostech 1.NP pomocí sádrokartonových podhledů se zateplením, tím bude zajištěno vyřešení tepelné techniky a zajistí se komfortní užívání objektu. Specifikace podhledu musí odpovídat únosnosti stropní konstrukce, která je v současné době neznámá. Průzkum objektu nezahrnoval její odkrývání. Chodba na faře je velice studená. A to i v důsledku zchátralých vstupních dveří. Provede se renovace portálů i výplní otvorů a nad schodištěm do zahrady se vyzdí příčka se dveřmi. Vznikne tak oddělené zádveří u obou vstupů a zlepší se ochrana před chladnutím objektu. Značné množství tepla uniká také dveřmi do 2.NP, doporučoval bych uzavření schodištního prostoru pomocí sádrokartonového podhledu s vyzdáním schodišťového jádra do výšky umožňující osazení dveří v prostoru 2.NP. Aby bylo zajištěno příznivé prostředí v 1.PP objektu, zaizoluje se přípojka vodovodního potrubní ve sklepech a umožní se dokonalejší větrání prostor.

7 Závěr

Navrhovaná řešení sanace objektu jsou pouze orientační. Odborně byl proveden výzkum stávajících poměrů v objektu a jeho uvedení do vyhovujícího stavu je na posouzení investora, jímž je Římskokatolická farnost Bystré v Orlických horách. Bude nutné zohlednit plány do budoucna s objektem, jeho využití a rozvahu v investici do tohoto majetku.

8 Zdroje

Použité normy

ČSN P 73 0610 (730610). *Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva – Základní ustanovení*. Praha: Český normalizační institut, 2000.

ČSN 73 0540-2 (730540). *Tepelná ochrana budov. Část 2: Požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

Použité písemné zdroje (archiválie, příručky)

Kopie Pamětní knihy fary v Bystrém, začínající rokem 1836

Kronika fary ř. k. c. Bystré 1836-1972

Kronika Římskokatolické církve Bystré 1990

Pamětní kniha F. Ú. Římskokatolické církve Bystré 1836-1983

Status animarum do roku 1791 (část Liber Memorabilium)

Použité elektronické zdroje

Atributy půdy v okolí objektu fary [online]. [cit. 8.10.2019]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/?center=-609700%2C-1033400%2C102067&level=8>

Geologické mapy [online]. [cit. 30.9.2019]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/?center=-609700%2C1033400%2C102067&level=8>

Grafy počasí roku 2019 [online]. [cit. 8.10.2019]. Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/archiv/polom/>

Hodnoty vláhý v půdním profilu [online]. [cit. 11.11.2019]. Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/>

Mapy [online]. [cit. 8.10.2019]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.2564288&y=50.3218875&z=19&l=0&base=ophoto>

Mapa obce [online]. [cit. 8.10.2019]. Dostupné z: https://bystre-rychnov-nad-kneznou.gis4u.cz/mapa/mapa-obce/?c=-609616.75%3A-1033391.05&z=10&lb=cuzk_of&ly=hr%2Cad%2Cpazg%2Cbpejg%2CuIn&lbo=0.9&lyo=

Měření nadmořské výšky [online]. [cit. 9.10.2019]. Dostupné z:
<https://api.mapy.cz/view?page=altitude>

Senzor teploty a vlhkosti [online]. [cit. 20.11.2019]. Dostupné z:
https://www.sunnysoft.cz/zbozi/169PXI-286/xiaomi-mi-temperature-and-humidity-monitor-senzor-teploty-a-vlhkosti.html?utm_source=heureka.cz&utm_medium=cpc

Teplotní grafy v průběhu roku 2019 [online]. [cit. 8.10.2019]. Dostupné z: www.e-pocasi.cz/archiv-pocasi/2019/

Oslovené organizace

Archiv Královehradeckého biskupství

Národní archiv

Národní památkový ústav

Státní oblastní archiv Zámrsk

Státní okresní archiv Hradec Králové

Státní okresní archiv Náchod

Státní okresní archiv Rychnov nad Kněžnou

Použitý software

Autodesk AutoCAD 2020

Teplo 2017 EDU

Seznam obrazového materiálu

Seznam tabulek

Tabulka 1: Tabulka měření hladiny podzemní vody 5. října 2019	39
Tabulka 2: Tabulka měření hladiny podzemní vody 17. listopadu 2019.....	40
Tabulka 3: Tabulka hodnot vlhkosti zdiva stanovaných gravimetrickou metodou pro datum 24. března 2019.....	42
Tabulka 4: Tabulka hodnot vlhkosti zdiva stanovených gravimetrickou metodou pro datum 10. listopadu 2019.....	44
Tabulka 5: Tabulka hodnot měřených senzorem teploty a vlhkosti Xiaomi Mi Temperature and Humidity Monitor	45
Tabulka 6: Tabulka hodnot měřených příložným teploměrem AHLBORN Almemo 2020-1 dne 10. listopadu 2019.....	46
Tabulka 7: Souhrnná tabulka hodnot salinity odebraných vzorků zdiva – jaro 2019	51
Tabulka 8: Souhrnná tabulka hodnot salinity odebraných vzorků zdiva – jaro 2019 – normové jednotky	51
Tabulka 9: Součinitel prostupu tepla konstrukce.....	52
Tabulka 10: Vlhkost zdiva (převzato z normy ČSN P 73 0610)	54
Tabulka 11: Vlhkostní zastoupení vzorků zdiva ze dne 24. března 2019	54
Tabulka 12: Vlhkostní zastoupení vzorků zdiva ze dne 10. listopadu 2019	55
Tabulka 13: Porovnání vlhkostních poměrů vzorků.....	56
Tabulka 14: Salinita zdiva (převzato z normy ČSN P 73 0610)	56
Tabulka 15: Stupeň zasolení zdiva chloridy.....	57
Tabulka 16: Stupeň zasolení zdiva dusičnany	57
Tabulka 17: Stupeň zasolení zdiva sírany	57
Tabulka 18: Vlhkost vzduchu ve vnitřním prostředí budov (převzato z normy ČSN P 73 0610). 58	
Tabulka 19: Zateplení – 100 mm tepelné izolace	58
Tabulka 20: Zateplení – 120 mm tepelné izolace	59
Tabulka 21: Zateplení – 150 mm tepelné izolace	59

Seznam obrázků

Obrázek 1: Původní budova fary v Bystrém (Kronika fary ř. k. c. Bystré 1836-1972, s. 141)

Obrázek 2: Půdorys 1.PP nové budovy fary (Kronika fary ř. k. c. Bystré 1836-1972, s. 142)

Obrázek 3: Půdorys 1.NP nové budovy fary (Kronika fary ř. k. c. Bystré 1836-1972, s. 142)

Obrázek 4: Lokalizace obce Bystré na okresní úrovni (Mapy [online]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>)

Obrázek 5: Lokalizace farní budovy v obci Bystré (Mapy [online]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>)

Obrázek 6: Severozápadní průčelí farní budovy (Foto autor)

Obrázek 7: Jihozápadní štít farní budovy (Foto autor)

Obrázek 8: Jihovýchodní průčelí farní budovy (Foto autor)

Obrázek 9: Severovýchodní štít farní budovy (Foto autor)

Obrázek 10: Okapový svod s usměrněným odtokem dešťové vody na severním rohu farní budovy (Foto autor)

Obrázek 11: Narušený sokl pod parapetem na severovýchodní straně farní budovy (Foto autor)

Obrázek 12: Sokl s rozrušenou vnější vrstvou pod parapetem na severovýchodní straně farní budovy (Foto autor)

Obrázek 13: Okapový svod bez spodního kolena na východním rohu farní budovy (Foto autor)

Obrázek 14: Vstupní dveře na severovýchodní straně farní budovy vystavené odstříkující vodě (Foto autor)

Obrázek 15: Východní kout farní budovy – patrná výrazná biodegradace (Foto autor)

Obrázek 16: Poškozený a zcela nevhodný parapet na jihovýchodní straně farní budovy (Foto autor)

Obrázek 17: Chybějící parapet na jihovýchodní straně farní budovy (Foto autor)

Obrázek 18: Odpadnuté spodní koleno okapového svodu na jižním rohu farní budovy (Foto autor)

Obrázek 19: Vstupní schodiště z farní zahrady – schodiště je v havarijním stavu vlivem mrazových cyklů a biodegradace, stříška nad schodištěm silně poškozena (Foto autor)

Obrázek 20: Funkční okapový svod na západním rohu farní budovy (Foto autor)

Obrázek 21: Jihozápadní strana farní budovy s navážkou u paty domu (Foto autor)

Obrázek 22: Podrobná geologická mapa 1:50 000 – místní geologické poměry (Geologické mapy [online]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/?center=-609700%2C-1033400%2C102067&level=8>)

Obrázek 23: Úhrn srážek za měsíc duben 2019 (Měsíční statistiky [online]. Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/archiv/polom/>)

Obrázek 24: Úhrn srážek za měsíc květen 2019 (Měsíční statistiky [online]. Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/archiv/polom/>)

Obrázek 25: Úhrn srážek za měsíc červen 2019 (Měsíční statistiky [online]. Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/archiv/polom/>)

Obrázek 26: Úhrn srážek za měsíc červenec 2019 (Měsíční statistiky [online]. Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/archiv/polom/>)

Obrázek 27: Úhrn srážek za měsíc srpen 2019 (Měsíční statistiky [online]. Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/archiv/polom/>)

Obrázek 28: Úhrn srážek za měsíc září 2019 (Měsíční statistiky [online]. Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/archiv/polom/>)

Obrázek 29: Úhrn srážek za měsíc říjen 2019 (Měsíční statistiky [online]. Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/archiv/polom/>)

Obrázek 30: Úhrn srážek za měsíc listopad 2019 (Měsíční statistiky [online]. Dostupné z: <https://www.in-pocasi.cz/archiv/polom/>)

Obrázek 31: Intenzita sucha 24. března 2019 (Týdenní statistiky [online]. Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/>)

Obrázek 32: Deficit zásoby vody 24. března 2019 (Týdenní statistiky [online]. Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/>)

Obrázek 33: Relativní nasycení půdy 24. března 2019 (Týdenní statistiky [online]. Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/>)

Obrázek 34: Intenzita sucha 10. listopadu 2019 (Týdenní statistiky [online]. Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/>)

Obrázek 35: Deficit zásoby vody 10. listopadu 2019 (Týdenní statistiky [online]. Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/>)

Obrázek 36: Relativní nasycení půdy 10. listopadu 2019 (Týdenní statistiky [online]. Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/>)

Obrázek 37: Relativní nasycení půdy a intenzita sucha 10. listopadu 2019 (Týdenní statistky [online]. Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/>)

Obrázek 38: Lokalizace míst měřené hladiny vody v okolí fary (Mapy [online]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>)

Obrázek 39: Záznam dešťových srážek z 5. října 2019 (Záznamy počasí, meteostanice Polom [online]. Dostupné z: https://www.in-pocasi.cz/archiv/polom/?detailed_typ=srazky&detailed_usek=720#daily_graph)

Obrázek 40: Záznam dešťových srážek 8.9.2019 – 8.10.2019 (Záznamy počasí, meteostanice Polom [online]. Dostupné z: https://www.in-pocasi.cz/archiv/polom/?detailed_typ=srazky&detailed_usek=720#daily_graph)

Obrázek 41: Záznam dešťových srážek 10. - 18. listopadu 2019 (Záznamy počasí, meteostanice Polom [online]. Dostupné z: https://www.in-pocasi.cz/archiv/polom/?detailed_typ=srazky&detailed_usek=720#daily_graph)

Obrázek 42: Záznam dešťových srážek 18.10. – 18.11.2019 (Záznamy počasí, meteostanice Polom [online]. Dostupné z: https://www.in-pocasi.cz/archiv/polom/?detailed_typ=srazky&detailed_usek=720#daily_graph)

Obrázek 43: Půdorys 1.PP nové budovy fary s vyznačenými místy odběru vzorků 24. března 2019

Obrázek 44: Půdorys 1.PP nové budovy fary s vyznačenými místy odběru vzorků 10. listopadu 2019

Obrázek 45: Sušárna Venticell Eco line (Foto autor)

Obrázek 46: Půdorys 1.PP nové budovy fary s vyznačenými místnostmi měření relativní vlhkosti a teploty vzduchu

Obrázek 47: Senzor teploty a vlhkosti Xiaomi Mi Temperature and Humidity Monitor (Foto autor)

Obrázek 48: Kontaktní teploměr AHLBORN Almemo 2020-1 (Foto autor)

Obrázek 49: Fotometrický přístroj Spectroquant Pharo 300 (Foto autor)

Obrázek 50: Stolní míchadlo techno Kartell TK3S (Foto autor)

Obrázek 51: Centrifuge MPW-300 (Foto autor)

Obrázek 52: Automatická pipeta Kartell (Foto autor)

Obrázek 53: Určování pH vzorku (Foto autor)

Obrázek 54: Identifikační papírky pro orientační metodu měření dusičnanů (Foto autor)

Obrázek 55: Rozsah rozlišování identifikačních papírků (Foto autor)

Obrázek 56: Identifikační papírky pro orientační metodu měření síranů (Foto autor)

Obrázek 57: Rozsah rozlišování identifikačních papírků (Foto autor)

Obrázek 58: Návrh umístění akumulární nádrže a vsakovacího vrtu

Přílohová část

VÝKRES A_PŘÍČNÝ ŘEZ_STÁVAJÍCÍ STAV

VÝKRES B_PODÉLNÝ ŘEZ_STÁVAJÍCÍ STAV

VÝKRES C_PŘÍČNÝ ŘEZ_VARIANTA I.

VÝKRES D_PODÉLNÝ ŘEZ_VARIANTA I.

VÝKRES E_DETAIL A_VARIANTA I.

VÝKRES F_DETAIL B_VARIANTA I.

VÝKRES G_DETAIL C_VARIANTA I.

VÝKRES H_DETAIL D_PRŮBĚŽNÁ STĚNA_VARIANTA I.

VÝKRES I_PŘÍČNÝ ŘEZ_VARIANTA II. A

VÝKRES J_PODÉLNÝ ŘEZ_VARIANTA II. A

VÝKRES K_DETAIL A_VARIANTA II. A

VÝKRES L_DETAIL B_VARIANTA II. A

VÝKRES M_DETAIL C_VARIANTA II. A

VÝKRES N_DETAIL D_VARIANTA II. A

VÝKRES O_DETAIL E_VARIANTA II. A

VÝKRES P_PŘÍČNÝ ŘEZ_VARIANTA II. B

VÝKRES Q_PODÉLNÝ ŘEZ_VARIANTA II. B

VÝKRES R_DETAIL A_VARIANTA II. B

VÝKRES S_DETAIL B_VARIANTA II. B

VÝKRES T_DETAIL C_VARIANTA II. B

VÝKRES U_PŘÍČNÝ ŘEZ_VARIANTA II. C

VÝKRES V_DETAIL A_VARIANTA II. C

VÝKRES W_DETAIL B_VARIANTA II. C