

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**  
**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

**Studijní program:** Zemědělská specializace

**Studijní obor:** Pozemkové úpravy a převody nemovitostí

**Katedra:** Katedra krajinného managementu

**Vedoucí katedry:** doc. Ing. Pavel Ondr. Csc.

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM OBJEKTU  
KRAVÍNA V DOLNÍM BUKOVSKU**

**Autor bakalářské práce:** Jana Lomská

**Vedoucí bakalářské práce:** Ing. Jan Závitkovský

**ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jana LOMSKÁ**  
Osobní číslo: **Z15025**  
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**  
Studijní obor: **Pozemkové úpravy a převody nemovitostí**  
Název tématu: **Stavebně technický průzkum objektu kravína v Dolním Bukovsku**  
Zadávací katedra: **Katedra krajinného managementu**

**Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :**

Cílem práce je zhodnocení stavu vybraného objektu, definice poruch, příčiny jejich vzniku, možné následky a návrh opatření zajišťujících bezpečné užívání dané stavby.

1. Zpracování literárního přehledu obsahujícího problematiku vzniku poruch ve stavbách s vysvětlením možných příčin a jejich následků.
2. Provedení stavebně technického průzkumu vybraného objektu včetně fotodokumentace.
3. Odebrání vzorků konstrukcí.
4. Zaměření objektu, či obstarání stavební dokumentace.
5. Popis jednotlivých konstrukcí a skladeb.
6. Zanesení zjištěných poruch do výkresů.
7. Popis vzniklých poruch a jejich příčiny.
8. Analýza vzorků a vyhodnocení, včetně celkového zhodnocení stavu objektu.
9. Návrh opatření zajišťujících další možné bezpečné užívání objektu.

Rozsah grafických prací: snímek území,- zjednodušené půdorysy se zanesením poruch  
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran textu  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

1. M. Vlček, I Moudrý, M. Novotný, P. Beneš, V. Maceková: Poruchy a rekonstrukce staveb, Vydavatelství ERA group spol. s r.o., 2001, s.220, ISBN 80-86517-10-1
2. Tomáš Vaněk: Rekonstrukce staveb, SNTL - Nakladatelství technické literatury, Praha 1989, s.310, ISBN 80-03-00063-7
3. Jiří Witzany a kolektiv: Konstrukce pozemních staveb 60 - Poruchy a rekonstrukce staveb I. díl, Vydavatelství ČVUT, Praha, 1994, s.355, ISBN 80-01-01144-5
4. Jiří Witzany a kolektiv: Konstrukce pozemních staveb 60 - Poruchy a rekonstrukce staveb II. díl, Vydavatelství ČVUT, Praha, 1995, s.355, ISBN 80-01-01144-5


Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jan Závitkovský  
Katedra krajinného managementu

Datum zadání bakalářské práce: 23. března 2017

Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2018

  
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentská 1668, 370 05 České Budějovice

  
doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 23. března 2017

## Čestné prohlášení

*Prohlašuji, že v souladu s §47b zákona č. 111/1998 Sb. v plném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných zemědělskou fakultou a elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Dále souhlasím s tím, aby toutéž elektrickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledky obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.*

V Dolním Bukovsku, dne 18. dubna 2018

.....  
podpis

## **Poděkování**

Tímto bych chtěla poděkovat Ing. Janu Závitkovskému za cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích a vypracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat Pavlovi Hubenému, zaměstnanci Agro družstva Dolní Bukovsko, za pomoc při měření a průzkumu objektu a dalším zaměstnancům Agro družstva.

## **Abstrakt**

Tématem této bakalářské práce je kompletní průzkum kravína ze stavebně-technického hlediska zemědělského objektu zaměřeného na chov krav v Dolním Bukovsku. V první části jsem vypracovala za pomoci odborné literatury přehled konstrukcí, které mohou být použity ve stavbách. Ve druhé části se věnuji přímo určenému objektu. Popisují technické problémy objektu a možné stavební úpravy, které přispějí ke zlepšení provozních podmínek. Technické problémy a stavební úpravy jsou popsány v textu a znázorněny ve výkresech. Fotodokumentace celého objektu je v příloze.

### **Klíčová slova:**

porucha zdiva, rekonstrukce objektu, sanace, průzkum, kravín

## **Abstract**

This bachelor paper deals with a complete research of a cowshed from technical and engineering point of view focusing on an agricultural type of building designated for cow breeding in Dolní Bukovsko. The first part is based on an overview of constructions applicable for these specific buildings. The second part is purely devoted to the aforementioned premises. The technical problems are described as well as possible building changes are suggested as they may improve operational conditions. Technical issues and building adjustments are dealt with in the text of this paper and depicted in drawings. Photographs of the whole premises are enclosed in the appendix.

### **Key words:**

faulty masonry, reconstruction of the premises, rehabilitation, research, cowshed

# Obsah

Úvod .....	7
<b>1 Literární přehled - Poruchy a opravy stavebních konstrukcí .....</b>	<b>8</b>
1.1 Základové konstrukce .....	8
1.1.1 Příčiny poruch.....	8
1.1.2 Rekonstrukce základových konstrukcí .....	8
1.2 Poruchy svislých konstrukcí a možnosti oprav .....	9
1.2.1 Zděné konstrukce.....	9
1.2.2 Kamenné konstrukce .....	10
1.2.3 Betonové konstrukce .....	11
1.2.4 Ocelové konstrukce .....	12
1.3 Poruchy vodorovných konstrukcí a možnosti oprav .....	13
1.3.1 Dřevěné stropní konstrukce .....	13
1.3.2 Keramické stropní konstrukce .....	15
1.3.3 Železobetonové stropní konstrukce .....	15
1.4 Klenby.....	17
1.5 Poruchy krovů.....	20
1.6 Azbest .....	24
1.6.1 Zdroje azbestu.....	24
1.6.2 Nakládání a skladování azbestu .....	24
1.7 Vlhkost ve stavbách .....	25
1.7.1 Zdroje vlhkosti.....	25
1.7.2 Sanace vlhkého zdiva .....	26
1.7.3 Klasifikace vlhkosti zdiva.....	28
1.8 Sůl ve stavbách .....	28
1.8.1 Zdroje solí.....	29
1.8.2 Odstranění zasolení.....	29
<b>2 Metodika .....</b>	<b>31</b>
<b>3 Vlastní práce.....</b>	<b>32</b>
3.1 Popis území.....	32
3.2 Historie objektu.....	33
<b>4 Výsledky a diskuze .....</b>	<b>34</b>
4.1 Průzkum a materiálové řešení objektu .....	34
4.2 Výsledky měření .....	36
4.3 Návrh opatření .....	37
<b>Závěr .....</b>	<b>39</b>
<b>Seznam literatury .....</b>	<b>40</b>
<b>Seznam elektronických zdrojů.....</b>	<b>42</b>
<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>44</b>
<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>44</b>
<b>Přílohy .....</b>	<b>45</b>

## Úvod

Cílem mé bakalářské práce je kompletní průzkum kravína ze stavebně technického hlediska zemědělského objektu zaměřeného na chov krav v Dolním Bukovsku.

Abych mohla provést stavebnětechnický průzkum, musela jsem zpracovat literární přehled o stavebních konstrukcích, které by mohly být použity v konstrukci vlastní stáje. Ten je v první části mé práce.

V druhé části jsem se zabývala vlastní stavbou. Nejprve jsem popsala typy konstrukcí, které jsou zde využity. Následně jsem provedla výpočet vlhkosti a zhodnocení odebraných vzorků.

V třetí části jsem se snažila navrhnout možná opatření, které by se dali využít na zasažená místa.

V poslední části jsem vypracovala zjednodušenou stavební dokumentaci.

Celá práce je doplněna fotografiemi a výkresy, které jsou k nahlédnutí v přílohách.



# **1 Literární přehled - Poruchy a opravy stavebních konstrukcí**

## **1.1 Základové konstrukce**

### **1.1.1 Příčiny poruch**

Jednou ze zásadních příčin poruch je špatná stabilita území. Stabilitu území rozdělujeme do tří skupin. Jedním z typů území je území náchylné k sesouvání půdy. V této kategorii je třeba základové konstrukce zakládat po částech s dilatacemi. Dalším typem území je území průměrně stabilní. Základové konstrukce je již možné provádět najednou a plynule, ale s opatrností. Nedoporučují se dělat vykopávky s příliš vysokými stěnami. Poslední skupinou jsou území stabilní. Tyto území jsou odolná proti sesuvu (Vlček, 2001).

Další možností příčiny poruchy může být sedání půdy. Sedání základových konstrukcí by mělo probíhat v určitých mezích. Nerovnoměrné sedání konstrukce může zásadně konstrukci narušit. Sedání půdy může vznikat např. nestejnou stlačitelností půdy pod základovou konstrukcí, nebo různorodým složením půdy. Velký vliv na stavbu a její podloží mají rekonstrukce a přístavby (Carbol, 1993).

Promrzání základové půdy má také vliv na poruchy základových konstrukcí. Hloubka promrzání závisí na klimatických podmínkách území, především na střední roční teplotě, intenzitě mrazu, délce trvání mrazu, na druhu terénu a pokrytí terénu, na druhu porostu. Při návrhu základové konstrukce se musí vždy vycházet z hloubky podzemní vody a složení základové půdy (Vlček, 2001).

### **1.1.2 Rekonstrukce základových konstrukcí**

Jednou z možností je zesilování a rozšiřování základových pasů. Při této možnosti rekonstrukce se zvětšuje zatížení na základovou půdu. Rozšíření základu se nejčastěji provádí vybetonováním železobetonové základové desky pod stávající základ. Zesílení pasů se provádí po celé délce základového pasu, nebo jen v místech, ve kterých je zesílení nutné. Zesílení pasů je možné provést pomocí pilířů. Pilíře se zakládají v ose základu nebo ve střídavém uspořádání. Zesílení základů je také možné provést pomocí ocelových průvlaků a pilot. Mezi další možnosti zesílení lze také zahrnout základový pas v souvislé desce, nebo příčný základový pas. Rekonstrukce základových patek může být provedeno bez rozšíření patky, nebo s rozšířením základové

patky. Mezi nejčastěji používané rekonstrukce patří dodatečné vyztužení a zmonolitnění konstrukce. Lze také využít dodatečného vybetonování ztužujícího základového pasu (Carbol, 1993).

V případě vybetonování základu ze špatného materiálu, nebo narušením spodní vodou, lze nahradit novým a odolnějším materiálem. Nejlépe se použije dostatečně únosný materiál, může se také použít podezdění základu plnými cihlami. Při jakékoli opravě základů se musí rekonstruovat postupně. Je nutné základy odlehčit a všechny konstrukce podepřít (Vlček, 2001).

## **1.2 Poruchy svislých konstrukcí a možnosti oprav**

### **1.2.1 Zděné konstrukce**

Vady zdiva vznikají ze špatné projektové dokumentace, nebo nesprávným provedením. Mezi nesprávné provedení patří např. špatná vazba zdiva. Mezi poruchy zdiva patří narušení zdiva trhlinami, opadávání omítek a rozrušování cihel. Tyto poruchy vznikají fyzikálními, mechanickými, chemickými nebo biologickými vlivy. Zdivo narušované těmito vlivy má sníženou únosnost (Witzany, 1990).

Nejčastější závadou jsou trhliny ve zdivu. Při posuzování trhlín je zapotřebí zjistit, zda se trhlina nezvětšuje, nebo zda je trhlina v klidu. Zjištění stavu trhlíny lze pomocí sádrové destičky. Při pohybu destička praskne, prasklinu lze změřit. Jednotlivé trhliny je možné zajistit pomocí stehování. Stehy jsou prováděny pomocí ocelových spon, které jsou kotveny do předem vyvrtaných otvorů ve zdivu a zality cementovou maltou. Tyto spony musí být kotveny alespoň do 4/5 tloušťky zdiva a kolmo na trhlínu. V případě, že se nachází trhlina blízko rohu, lze využít místo spon trny, které jsou také vloženy do předem vyvrtaných otvorů. Trny musí být delší alespoň o jednu kotevní délku trnu a navrtávají se ve sklonu cca 15°. Poté se trhlina vyplní cementovou maltou (Vlček, 2001).

Další častou poruchou zdiva je špatná vlhkost. Je několik možností, jak vniká vlhkost do objektu. Voda se do konstrukce může dostávat jak v podobě kapalné, tak i plynné, jako vodní pára. Voda srážková může vnikat do objektu špatnou střešní konstrukcí, nasákavostí zdiva, kde může déšť proniknout až do několika centimetrů zdiva, nebo odstříkovaním vody od terénu. Voda kapilární vniká do objektu z podloží. Může se jednat o vztlínající kapilární vodu, nebo tlakovou kapilární vodu.

Vzlínající kapilární voda může mít stejnou výšku, ale pokud narazí na překážku, tvar se změní. Tlaková kapilární voda je voda nacházející se pod hladinou podzemní vody, její pohyb je vyvolán gravitací. V případě překročení rosného bodu se z vody ve vzduchu stává voda kondenzovaná. K dalším příčinám vlhnutí zdiva dochází například špatnou sanitární instalací (Kupilík, 1999).

### **Sanace a rekonstrukce zděných konstrukcí**

Zdivo se sanuje za účelem uvedení zdiva do původního stavu tak, aby se mu vrátili jeho fyzikální, chemické a vnější vlastnosti. Často také dochází díky sanaci k zesílení prvků. Zdivo může být provedeno ve dvou variantách a to buď jako režné (neomítnuté) nebo omítnuté. U režného zdiva nejčastěji dochází k vydrolování malty ze spár. K vydrolování malty dochází postupem času, malta postupně degraduje a to má za následek vyplavování deštěm. Pracnost této sanace se odvíjí od hloubky vymleté malty. Další možností degradace u režného zdiva je porušení pálených cihel. Cihly se mohou odlupovat v deskovitých částech. K tomuto porušení může docházet již během první zimy. Sanace takto porušeného zdiva spočívá v odstranění zdiva, osekání špatného materiálu a následného osazení novými cihlami (Čermák a kol., 1993)

U zdiva může také docházet k trhlinám zdiva. Sanace zdiva se provádí injektování trhliny, tento způsob lze provést jen tehdy, když je trhlina stabilizovaná. V případě sanace je nejprve zapotřebí zdivo očistit a odstranit uvolněné části. Poté je zapotřebí zdivo vysušit. Po vyhledání místa pro vthánění směsi můžeme začít provádět samostatnou injektáž (Čermák a kol., 1993).

### **1.2.2 Kamenné konstrukce**

Kamenné konstrukce patřili k nejpoužívanějším konstrukcím díky snadné dostupnosti. Dnes se již kamenné konstrukce využívají jen zřídka, nejčastěji na pohledové konstrukce. Nejčastěji používané kamenné zdivo je ze žuly, pískovce nebo ruly. Kameny lze použít buď opracované nebo neopracované (Hájek, 2005).

Poškození kamenných konstrukcí lze rozdělit na mechanické, chemické a organické. Kameny, které jsou použity v konstrukcích, mohou obsahovat vápno a rozpustné soli, ty se působením vody rozpustí a při vysychání krystalizují na povrchu. Při tomto pochodu vzniká tlak, při jeho opakování dochází k poškození. Tomuto procesu a následnému degradování lze předejít, musí se zabránit stékání vody po konstrukci a následnému vzlínání. V případě, že se nám voda do konstrukce dostane a vzniknou-li

výkvěty, stačí konstrukci nechat vyschnout a výkvěty očistit. Kameny se do konstrukce musí pokládat vodorovně, na svoji ložnou plochu. Tam, kde je kamen vystaven zatížení, je zapotřebí ho opracovat. Na kamenech se uchycují houbovitě rostliny a nečistoty. Rostliny se uchycují v malých prasklinkách, kamen rozrušují pomocí svých kořínků, které postupně prorůstají hlouběji. Porušení kamenných konstrukcí probíhá lépe u kamenů, které mají hrubší povrch (Vlček, 2001).

### **Sanace a rekonstrukce kamenných konstrukcí**

K sanaci kamenného zdiva lze použít pasové a plošné injektování zdiva. Injektáž se nejčastěji u těchto konstrukcí používá v místech, kde jsou dutiny nebo oslabená místa, která vznikla díky vyplavení malty. Sanace se provádí hlavně proto, aby se zdivu navrátila jeho pevnost. Při sanaci by měli být pečlivě vyplněny všechny dutiny a trhliny ve zdivu. U plošné injektáže se vrty rozmisťují po celé ploše ve vodorovné vzdálenosti od 800 do 1500 mm a svislé vzdálenosti od 500 do 800 mm. U pasové injektáže se vrty umisťují do vodorovných a svislých pásů. Ne šachovitě jako u plošné injektáže. Velikost vrtů se odvozuje od průzkumu a také od toho zda sanaci budeme provádět jen z jedné strany nebo z obou stran (Čermák a kol., 1993).

### **1.2.3 Betonové konstrukce**

Prvotní poruchy na betonových a železobetonových konstrukcích často vznikají již při výrobě, zpracování a ošetřování betonu. Vady se mohou projevit až po delší době užívání. Mezi časté příčiny konstrukcí patří vady, které mohou snížit únosnost konstrukce a to vady, které vznikají již při výrobě, vady vzniklé vnějšími vlivy a stárnutím materiálu. Další příčinou jsou vady, ze zvýšeného namáhání, mezi které patří vady ze přetížení konstrukce, ze změn základových konstrukcí a vady, vzniklé z objemových změn (např. změna vlhkosti, teploty). Ostatní vady jsou vzniklé z projekční činnosti, výroby a vady vzniklé prostředím. Výrobní vady mohou být zapříčiněny špatnými vlastnostmi kameniva, nesprávným složením betonové směsi, chybným promísením, betonováním za nepříznivých podmínek a vadným bedněním (Vlček, 2001).

Poruchy na betonových a železobetonových konstrukcích se projevují trhlinami. Trhliny vznikají překračováním pevnosti v tahu, tlaku a smyku. Trhliny vzniklé v tahu mívají ostré hrany a při poklepu na betonu, okolní beton vydává specifický

zvuk. Trhliny vzniklé v tlaku mají okraje rozdrcené. Při poklepu na okolní beton, zní dutý zvuk. Trhliny vzniklé ve smyku jsou uzavřené (Vlček, 2001).

### **Sanace a rekonstrukce betonových konstrukcí**

Sanace betonových konstrukcí se provádí, když není nezbytné zpevnění konstrukce. V těchto případech se provádí opravy povrchů a opravy zkorodované oceli (náhradou výztuže, nebo ochrannými prostředky). V případě opravy povrchů existuje několik variant a to mechanické metody: odsekání betonu, otryskání pískem, otryskání vodním paprskem, řezání vodním paprskem, otryskání ocelovými broky, otryskání parou (Čermák a kol., 1993).

#### **1.2.4 Ocelové konstrukce**

Ocelové konstrukce jsou nejčastěji narušovány korozí, změnami mechanických vlastností materiálů, přetížením konstrukce, nesprávným navržáním nebo zastaralým způsobem provedení. Málokdy dochází k haváriím, které by byly vyvolány jen jednou z příčin. Nejčastěji se nashromáždí několik příčin najednou. Ke změnám vlastností materiálu nejčastěji dochází stárnutím materiálu, vlivem času, vlivem požáru. Pravidelným opakováním zatížení dochází k únavě materiálu (Vlček, 2001).

Mezi časté poruchy ocelových konstrukcí patří koroze, a to nejčastěji ve vlhkém a agresivním prostředí. Mezi zásadní poruchy patří nadměrné namáhání, nedostatečné dimenzování, změna druhu zatížení. Na stárnutí a únavu ocelových konstrukcí se nejvíce podepisují fyzikální a chemické děje, které po určité době probíhají ve všech konstrukcích. (Witzany, 1995)

### **Sanace a rekonstrukce ocelových konstrukcí**

Ocelové konstrukce zasažené korozí je po očištění třeba posoudit z hlediska průřezu. Odrezivění konstrukcí lze provést chemicky nebo mechanicky. Ocelové konstrukce lze proti korozi chránit např. kovovými povlaky mědí, olovem, zinkem, hliníkem. Dále může konstrukce chránit povlakem z pryže, nátěry (asfaltové, syntetické, olejové). Ocelové sloupy, které jsou poškozené korozí je potřeba zesílit buď příložkami nebo dovařením. Zesílení se nejčastěji provádí svařovanými úhelníky a profily (Witzany, 1990).

## **1.3 Poruchy vodorovných konstrukcí a možnosti oprav**

### **1.3.1 Dřevěné stropní konstrukce**

Dřevěné stropní konstrukce byly v dřívější době nejčastěji používané vodorovné konstrukce. Dnes se používají jen v malém rozsahu. Podle druhu konstrukce stropu je dělíme na povalové, trámové, fošnové, kazetové stropy (Vlček, 2001).

#### **Povalové stropy**

Nosnou částí jsou kuláče o průměru 100 – 150 mm kladené na podporu těsně vedle sebe. Tyto stropy se používají pro maximální rozpon 5 m. Povaly se spojují železnými skobami nebo hmoždinkami, které jsou přibity do stran trámů. Horní strany povalů se zasypávají násypem. Na tento násyp se poté dává dřevěná podlaha. Dolní strana povalů se buď nechá odkrytá nebo se spáry mezi povaly vyplní hliněnou maltou (Šefců, 2009).

#### **Trámové stropy**

Nosnou částí tohoto stropu jsou trámy, které se nazývají stropnice. Stropnice se ukládají na nosné zdi. Vzdálenost trámu se pohybuje od 0,75 až do 1,25 m mezi osami trámu. Trámy jsou vždy odsazeny od zdi o 20 až 30 mm. Trámy se ukládají minimálně 100 mm do 4 m délky, 200 mm do 6 m délky a 250 mm do 8 m délky. Trámové stropy lze dle konstrukce ještě rozdělit na spalné a polospalné trámové stropy (Vlček, 2001).

#### **Kazetové stropy**

Kazetové stropy tvoří hlavní podélné trámy, mezi které jsou vloženy příčné trámy. Hlavní nosné trámy a vložené příčné trámy jsou obvykle přiznané, tzn. že trámy nejsou opatřeny žádným záklopem. Nahoře na kazetových stopech vznikaly podlahy vyrobené z měkkého dřeva, které sloužili jako podklad pro konečnou svrchní úpravu (Bebej, 2008).

#### **Fošnové stropy**

Hlavní částí stropů jsou fošny. Fošnové stropy se řadí mezi modernější konstrukce dřevěných stropů. Fošnové stropy vznikly díky potřebě úspory řeziva. Fošny jsou kladeny v osové vzdálenosti 500 mm a mezi nimi jsou umístěny vzpěry proti klopení.

Vzpěry jsou od sebe vzdáleny 1,5 m. Fošny jsou na horní i spodní straně pobity prkny (Vlček, 2001).

### **Poruchy dřevěných konstrukcí**

Mezi hlavní příčiny poruch dřevěných konstrukcí patří hniloba, dřevokazný hmyz a dřevokazné houby. Další poruchy mohou být způsobené vadami použitého dřeva, vadami ze špatného provedení, přetížením konstrukce, stárnutím konstrukce, mimořádnými událostmi (např. požár, záplavy) (Čermák a kol., 1993).

Dřevokazné houby – Dřevokazné houby patří k nevýznamnějším škůdcům dřeva. Houby způsobují rozklad dřeva, který je nazýván jako hniloba. Dřevokazné houby se dělí na dvě skupiny. Nejčastějším a nejrozšířenějším škůdcem je dřevomorka domácí. Dřevomorka domácí způsobuje koskovitou hnilobu dřeva, sama uvolňuje vodu a vytváří vhodné prostředí pro další tvorbu nákazy a plísně (Perlík, 2015).

Dřevokazný hmyz – Vnějšími znaky jsou výletové otvory. Dřevo zevnitř je ničeno především larvami, které se dřevem živí. Po několikaletém narušování dřevo znehodnotí tak, že ztrácí pevnost a láme se. Velmi často dochází k tomu, že dřevo znehodnocují zároveň houby a hmyz najednou, čímž se degradace zvyšuje (Čermák a kol., 1993).

### **Sanace dřevěných konstrukcí napadených biotickými činiteli**

Rekonstrukce se provádí v několika etapách. První etapou je identifikace stavu. Po identifikaci je zapotřebí stavebně konstrukčních opatření k minimalizaci znehodnocení (odstranění možných příčin vlhkosti). Mezi další etapy patří ošetření nebo výměna poškozených částí. Jako poslední se provádí chemická ochrana dřeva (Perlík, 2015).

### **Opravy dřevěných konstrukcí**

Jednou z možných oprav je příložkování, což je zesílení prvku a to z jedné nebo z obou stran. Příložky mohou být ze dřeva, oceli, desek, vrstveného dřeva nebo překližek. Mezi další možnosti oprav patří kotvení do ocelových nosníků, kdy se při odstranění poškozené stropnice daná část nahradí ocelovou konzolou. Stropnice se vloží nebo nasune do konzoly, konzola je následně kotvena do zdiva. Opravy dřevěných konstrukcí lze také provést protézováním. Protézování lze provést tesařskými spoji (např. pro tlak – rovné plátování, ohyb – šikmé plátování, tah – zaklínované



plátování. U historických konstrukcí se poškozený prvek zkrátí a ten se navrtá, do otvorů se dá výztuž, která zasahuje i do protézy. Protéza se provádí nejčastěji z epoxidové živice nebo plastbetonu. Poslední možností oprav je plombování. Plomba je lokální náhrada, která má doplnit původní tvar profilu (např. tmely, pěny), (Vlček, 2001).

### **1.3.2 Keramické stropní konstrukce**

Hlavním nosným prvkem této konstrukce mohou být jak ocelové nosníky průřezu tvaru I, tak i keramicko-betonové prefabrikované nosníky s keramickými vložkami (Vlček, 2001).

#### **Keramické stropní konstrukce s ocelovými nosníky**

Mezi nejznámější kombinace patří kombinace stropních I nosníků a desek Hurdisk. Při montáži se nejdříve musí uložit I nosníky, na které se navlečou patky. Následně se uloží Hurdisk se šikmým čelem. Hurdisky se zasypou a nadbetonují.

#### **Poruchy keramických stropních konstrukcí**

Poruchy se nejčastěji vyskytují v okolí keramických vložek, desek nebo cihel. Ploché klenby jsou velmi často bez poruch. K poruchám může docházet vlivem degradace materiálu nebo vlivem dalších činitelů (přetížení klenby, posun nosníků, zvýšená vlhkost). Keramické stropy s vložkami Hurdisk mají tendence ke vzniku prasklin desek Hurdisk přetížením nebo degradací vlivem času. Porušení probíhá velmi rychle, dochází k praskání, oddělení a zřícení spodní části s omítkou (Vlček, 2001).

### **1.3.3 Železobetonové stropní konstrukce**

Železobetonové stropní konstrukce jsou v dnešní době nejpoužívanější stropní konstrukce. Hlavní výhodou železobetonových konstrukcí je jejich velká únosnost, možnost tvarování různých tvarů stropních konstrukcí, velká požární odolnost, možnost větších stropních desek než např. u keramických stropních konstrukcí. Mezi nevýhody železobetonových stropních konstrukcí patří velká pracnost, omezení výstavby v nepříznivém počasí (Hájek a kol., 2007).

#### **Monolitické železobetonové stropní konstrukce**

Pro monolitické železobetonové konstrukce je potřeba využít bednění. Náročnost a cena stropní konstrukce se odvíjí od typu stropní konstrukce. Vyztužení stropních kon-



strukcí se nejčastěji provádějí svařenými sítěmi, které usnadňují práci na staveništi. Do trámů a průvlaků se používají předem vytvořené výztuže (Hájek a kol., 2007).

Monolitické železobetonové stropy deskové – výhodou je jednoduché bednění a vyztužení. Desky bývají pnuty v jednom směru, pnuté ve dvou směrech nebo více směrech (Hájek a kol., 2007).

Monolitické železobetonové stropy trámové a žebrové – mají větší nosnost než monolitické železobetonové stropy deskové. Nevýhodou tohoto stropu je pracovní náročnost. Nosníky jsou monoliticky spojené s deskou (Hájek a kol., 2007).

Poruchy – U železobetonových konstrukcí dochází k poruchám nejčastěji díky trhlinám, které jsou způsobené dotvarováním díky změnám napětí v konstrukci a smršťováním díky sesychání nebo nabývání betonu. K celkové degradaci konstrukce dochází zvyšováním vlhkosti, vlhkost způsobuje korozi výztuže a tím i ztrátu pevnosti celé konstrukce (Vlček, 2001).

### **Prefabrikované železobetonové stropy**

Hlavní výhodou prefabrikovaných stropů je rychlá a snadná montáž. Montáž na stavbě není ovlivněna počasím (konstrukce je ihned únosná). Mezi nevýhody patří velké náklady na dopravu a těžká manipulace s prvky (Hájek a kol., 2007).

Prefabrikované železobetonové stropy panelové – stropní konstrukce je tvořena železobetonovými panely. Panely se ukládají na nosné zdi nebo na průvlaků. U těchto konstrukcí je možnost různých vylehčování a předpínání výztuže. Velikost panelů je omezena dopravními možnostmi. Boky panelů jsou uzpůsobeny tak, aby bylo možné po seskládání panelů, panely zalít stykovou maltou. U prefabrikovaných stropů je nutné řešit prostupy skrz panely, jednou z možností je výroba atypických dílců. Další možností je využití instalačních panelů na rozdíl od monolitických stropů, kde se prostupy řeší bedněním (Hájek a kol., 2007).

Prefa-monolitické železobetonové stropy – Tyto stropní konstrukce jsou kombinované konstrukce prefabrikovaných dílců a monolitické konstrukce. Prefabrikované dílce většinou vytváří bednění pro monolitickou část (Hájek a kol., 2007).

Prefa-monolitické stropy, taktéž nazývané kombinované stropy, mají většinou příčinu závad v nedodržení technologického postupu při zabudování prefabrikovaných

dílčů. Při dobetonování se velmi často brzy odstraní podepření, navýší se přístupné zatížení (Vlček, 2001).

## **1.4 Klenby**

Klenby jsou jednou z nejstarších stopních konstrukcí. Jedná se o konstrukce většinou z cihel a kamene. V dnešní době možnost použití i prostého betonu, nebo železobetonu. Jednou z hlavních nevýhod kleneb je velká hmotnost a pracnost. Klenby mají i své výhody a to nehořlavost, požární odolnost a větší trvanlivost (Hájek a kol., 2007).

Klenby se staví podobně jako zdivo z kusových dílců. Tyto dílce se nazývají klenáky nebo klenovky. Zkosené strany dílců směřují směrem do středu. Vrchol klenby je uzavřen vrcholovým klenákem. Klenba se staví z obou stran zároveň, nakonec se uzavře klenákem, který rozepře obě strany. Klenby se velmi často vyzdívají na bednění a jsou vyzdívány na podpůrnou konstrukci. Styk klenby a podpůrné konstrukce se nazývá patka klenby (Vlček, 2001).

### **Valené klenby**

Klenby se většinou prováděly nad obdélníkovým půdorysem, nebo nad čtvercovým, lichoběžníkovým čtyřúhelníkem. Valená klenba může být přímá, šikmá sklonitá, obloukovitá, závitková. Klenby, které jsou přímé, mají osy kolmé k obloukům. Šikmé klenby mají osy nakloněné pod různými úhly (Kos, 1993).

### **Klášterní klenby**

Klášterní klenby vznikají průnikem několika valených kleneb. Klenba nemá čelní oblouky a vyžaduje podporu po celém obvodu. Mezi klášterní klenby řadíme klasické klášterní klenby, neckovité klenby a zrcadlové klenby (Hájek a kol., 2007).

Zrcadlová klenba je odvozena od klášterní klenby. Vrchol klenby je odříznut a nahrazen rovnou plochou tzv. zrcadlem. Zrcadlo je vyzděno jako rovná klenba nebo je vložen ocelový rám s výplní (Kos, 1993).

Neckovitá klenba musí být podepřená po celém obvodu. Zatížení je přenášeno do celého obvodu. Čela klenby jsou příčně valené zaklenuté (Vlček, 2001).

## **Křížové klenby**

Křížová klenba vzniká spojením několika kleneb valených. Tlak klenby se soustřeďuje do rohových bodů, proto může být klenba podepřena pouze v rozích na rozdíl od valených kleneb. Tzv. se klenba nazývá klenbou otevřenou. Čelní oblouky klenby mohou mít více tvarů a to kruhový, parabolický nebo lomený oblouk. V místech průniků kleneb se vkládají žebra (Vlček, 2001).

## **Lunetové klenby**

Lunetová klenba vznikne spojením valených kleneb s různou výškou. Do hlavní klenby vbíhá další valená klenba, ale nižší tzv. luneta. Tyto lunety se nejčastěji používaly jako okenní nebo dveřní otvory (Hájek a kol., 2007).

## **Kopule**

Klenba kopule se používala nad kruhovým nebo eliptickým půdorysem. V případě, že bychom chtěli kopuli vytvořit nad obdélníkovým nebo čtvercovým půdorysem je zapotřebí vytvořit přechod mezi stěnami a kopulí pomocí tzv. pendantivů, pomocí jichž se převedou tlaky do čtvercové konstrukce (Kos, 1993).

## **Klenby do traverz**

Klenby do traverz jsou klenby vyžděné do „I“ nosníků. Cihly se mohou zdít na plocho nebo nastojato. Tyto klenby jsou nejčastěji používané a to díky rychlému provedení (Vlček, 2001).

## **Novodobé klenby**

V počátcích se využívali klenby z prostého betonu, které měli tloušťku od 70 mm do 160 mm. Díky zdokonalování železobetonu vznikali první železobetonové klenby, které lépe řešili tahové namáhání. Díky tomu vznikly železobetonové skořepiny, které se nejčastěji využívají pro zastřešení velkých rozponů (Hájek a kol., 2007).

## **Poruchy a rekonstrukce kleneb**

Přetížená klenba – Přetížení vzniká překročením vypočteného nebo dovoleného zatížení. Trhliny se objevují v tzv. nebezpečných zónách. Jednou z nejdůležitějších trhlin je průběžná trhлина na vrcholu klenby. K porušení klenby dochází v úhlu 30° od patky klenby. Díky přetížení dochází k opadávání omítky a prvním známkám trh-

lin. Takto přetíženou klenbu lze opravit skořepinou, zainjektováním trhlin (Vlček, 2001).

Proražená klenba – K proražení klenby dochází přetížením klenby v jednom bodě. Takto porušená klenba se pozná trhlinami, které vychází z jednoho místa ve více směrech. Proraženou klenbu lze rekonstruovat buď odsekáním omítky a novým nahozením. Pokud dojde již k poklesnutí prvků, prvky se musí vyndat a znovu vsadit zpět (Krausová, 2012).

Rozestoupení klenby – K rozestoupení klenby dochází, jestliže tlak klenby roztlačí opěrné zdi do stran. Poté vznikne ve vrcholu klenby podélná prasklina. K rozestoupení klenby může také dojít, v případě, že odbouráme vrchní patro, vybouráme větší otvor ve zdi, nebo odstraníme násypy v patách klenby. Možnost rekonstrukce této klenby je sepnutí klenby táhlem, nejvýhodnější je umístění v patách klenby. Bohužel táhlo je poté viditelné a ruší se estetická vlastnost klenby. Táhlo je možné umístit také nad klenbu, ale to je méně výhodné. Další možností je umístění nosníku nad klenbu, poté se táhla upevní kolmo mezi klenbou a nosníkem. Pokud jsou zdi volné, je možné využít opěrných pilířů (Vlček, 2001).

Drcená klenba – K drcení klenby dochází tlakem z boku do klenby. K těmto poruchám dochází nejčastěji velkým zatížením okolních kleneb, při zvýšení tlaků v okolních zeminách nebo nepřiměřeným utažením táhel. U patek se klenba rozevívá a na vrcholu se klenba drtí. Jednou z možností rekonstrukce je rozepření klenby. Mezi další možnosti patří zatížení klenby nebo zesílení klenby (Krausová, 2012).

Klenby porušené stářím – Klenby, které jsou porušené stářím mají vypadanou maltu, trhliny ve zdivu. Klenby porušené stářím neplní plně svojí funkci. Oprava může být díky vytvoření nové klenby, buď nad klenbou, nebo pod klenbou (Vlček, 2001).

### **Sanace kleneb**

Rubová skořepina – Je to železobetonová konstrukce na horní straně klenby. Železobetonová konstrukce se provádí zpravidla v tloušťce od 50 mm do 80 mm. Rubová skořepina přechází do ztužujícího věnce. Betonová vrstva se provádí tzv. nástřikem (torkretováním). Do konstrukce klenby se vyvrtají otvory do hloubky 2/3, kam se uloží trny nebo ocelové spony se speciálním tmelem. K těmto trnům se přichytí výztuž klenby. Výhodou takto rekonstruovaných kleneb je ponechání stávajícího vzhledu. Také provedení je velmi snadné a rychlé (Vlček, 2001).

Lícová skořepina – Je železobetonová konstrukce umístěná na spodní části klenby. Oprava klenby se provádí nástřikem na očištěnou klenbu, kde musí být vyškrabané spáry alespoň do hloubky 20 mm. Tloušťka skořepiny se pohybuje od 40 mm do 60 mm. V místě patek je skořepina ukončena ztužujícím věncem, který je zapuštěný do drážek ve zdivu. Mezi výhody této skořepiny patří jednoduché provedení bez jakéhokoliv narušení ostatních prostor. Nevýhodou je ztráta stávajícího vzhledu, který je ukryt pod skořepinou (Kos, 1993).

## 1.5 Poruchy krovů

Střechy chrání celou stavbu. Střecha je důležitou částí budovy, na ní závisí životnost a trvanlivost celého objektu. Krov je hlavní nosnou částí celé střechy. Sklon střechy je ovlivněn druhem krytiny, nadmořskou výškou objektu a vzhledem objektu. Zastřešení by mělo odpovídat vzhledu okolních objektů. Sklonité střechy mohou mít více tvarů: pultová, sedlová, valbová, polovalbová, mansardová, stanová a věžová. Krovby by měli být pevné, jak v příčném, tak i v podélném směru. Krov musí být ukotven do stěn (Hájek, 1997).

### Tesařské spoje

Podélné vazby - Trámy spojujeme buď srazem, nebo plátováním. Tyto spoje ještě lze rozšířit buď okováním, nebo příložkami (Vodičková, 2009). Druhy tesařských spojů jsou podrobně zobrazeny v obrázku 1: Tesařské spoje.

Spoj na sraz je jednodušší, tento spoj se používá v místech např. kde je trám podepřen, buď po celé délce, nebo jen z části. Spoj na sraz může být tupý, šikmý, s čepem nebo rybnovitý, klínočelý. Aby nám trámy nevybočili, zajišťujeme to skobami, které se upevňují do trámu svrchu, nebo ze stran. V místech, kde spoj není nijak podepřen, používáme plátování (Hájek, 1995).

Plátování se používá u konstrukcích, kde se křížují dva trámy. Máme dva druhy přeplátování a to úplné a částečné přeplátování. Tento spoj se používá u spojení vaznic a pozednic (Vodičková, 2009)

Příčné vazby - Do těchto spojů zařazujeme čepování, přeplátování, osedlání, zadrápnutí a karpování. Čepování byl nejpoužívanější tesařský spoj pro příčné vazby. Existují dva druhy čepování a to pravouhlé a šikmé. Čep je výčnělek na trámu, který

pasuje do prohlubně v druhém trámu. Čepy se provádí na 1/3 šířky trámu. Prohlubeň (dlab) se dělá o 10 mm hlubší, než jsou čepy (Hájek, 1995).

Osedlání – Tento spoj spojuje trám šikmý a vodorovný (např. krokvě a vaznice). Do trámu se vyřeže tzv. sedlo, do hloubky asi 1/3 výšky (Vodičková, 2009).

Kampování – Jedná se o částečné přeplátování. Používá se tam, kde je trám minimálně oslaben. V jednom trámu se provede vybrání, které přesně pasuje na druhý trám. Toto přeplátování je vhodné u trámů, které je namáhané na ohyb (Hájek, 1995).

Zadrápnutí – Jedná se o spoj používaný u šikmého a vodorovného trámu, když ve spoji trám končí (Vodičková, 2009).

Zesilující vazby – Pokud není možné zvětšit profil trámu, musíme použít takový spoj, kdy budou dva trámy působit jako jeden. Při tomto spojování je nutné počítat s mírným posunem jednoho z trámů nebo s vybočením. U této vazby se trám kladou na sebe a vytváří se tzv. rošty. Spojení těchto trámů se provádí šrouby, skobami, hmoždinkami, ozuby a klíny (Hájek, 1995).

Tabulka základních tesařských spojů		
Název	zobrazení	popis
Sraz		Spojované prvky se k sobě přiloží buď celý nebo podélnými plochami.
Plátování		Spojované prvky se stýkají částí čel i podélných ploch (tzv. plátem).
Lipnutí		Spojované prvky se k sobě přiloží čelem na podélnou plochu.
Zapuštění		Čelo jednoho prvku se osadí do zářezu druhého prvku.
Čepování		V jednom prvku se vytvoří na konci čep a v druhém dlab.
Přeplátování		Oba prvky jsou po celé délce spoje vyřiznuty. Hloubka přeplátování se rovná součtu hloubek zářezů.
Kampování		Vybrání v jednom prvku odpovídá výstupku v druhém prvku a hloubka kampování se rovná hloubce jednoho vybrání.
Osedlání		Prvky v různých rovinách. Jeden je opatřen zářezem (sedlem) druhý zpravidla není oslaben.

Obrázek 1: Tesařské spoje

Zdroj: <http://stavebnikomunita.cz/profiles/blogs/tesarske-spoje-drevenych-konstrukci>

## **Krovy vaznicové soustavy a sedlových střech**

Vaznicová soustava je jednou z nejpoužívanějších soustav. Tento krov se vyvinul z hambálkové soustavy. Tato soustava je charakteristická tím, že krokve se kladou kolmo a na vaznice, které je podpírají. Vaznice podpírají ve vzdálenosti 4 až 4,5 m stolice. Krokve se ukládají kolmo ve vzdálenosti od 900 do 1100 mm. Na vrcholu jsou krokve spojeny tesařským spojem. Vaznice jsou vodorovné, nosné trámy. Na vazné trámy je přenášena celá váha krovu. Pozednice slouží k roznášení váhy krovu do zdiva. Pozednice podpírá krov po celé délce. Pozednice se musí kotvit do zdiva. U ležaté stolice se kotví každých 1,5 až 2 m. U stojaté stolice se kotví v místě plné vazby stolice. Sloupy slouží k tomu, aby podpírali vaznice ve vzdálenosti každých 4 m. Kleštiny mají za úkol zajistit krov v příčném směru (Hájek, 1997).

Stojatá stolice – Krov je podpírán sloupky. Tato konstrukce se používá tam, kde je možnost podepřít vazní trám uprostřed. Vazní trám je zatížen sloupky a vahou krovu (Čermák a kol., 1993).

Ležatá stolice – U toho krovu jsou vaznice podpírány šikmými sloupky a vzpěrami. Tuto stolicí lze použít tam, kde není možné podepření vazného trámu, díky umístění šikmých sloupků blíže do krajů (Hájek, 1997).

Věšadlová a vzpěradlová stolice – Používá se v případech, kde potřebujeme vylehčit vazní trám (Čermák a kol., 1993).

## **Krovy valbových střech**

Konstrukce krovů je podobná jako u sedlových střech s tím, že valbové střechy nemají štítové stěny, které mohou být nahrazeny valbami. Vaznice a pozednice tvoří uzavřený okruh. Krokve na rozích střechy se opírají o nárožní krokve, která se stýká s vrcholovou vaznicí. Nárožní krokve mívají zpravidla větší průřez, protože nesou větší zatížení (Hájek, 2007).

## **Krov polovalbových střech**

Tento typ střech umožňuje podkrovní pokoje. U štítu se mohou použít dvě řešení: Převíslé konstrukce vaznic – Používají se jako podpory pro poslední krokve. Vaznice tvořící uzavřený věnec. Krokve jsou uloženy na rozích (Hájek, 1997).



## **Krokve pultových střech**

U pultových střech se využívají vaznicové soustavy jen pro rozpětí do 8 m. Pro větší rozpětí se vaznicový krov nahrazuje příhradovými vazníky. Vrcholová vaznice je podepřena sloupky u štítu nebo je přímo položena na štítové zdi. Krov pultových střech je do 4 m šíře krovem prázdným, jen s krokve, uloženými na pozednici a vaznici (Hájek, 1995).

## **Krovy stanových střech**

Krovy stanových střech se staví obvykle na čtvercovém nebo obdélníkovém půdorysu. Tento krov nemá žádný hřeben. Nárožní krokve se sbíhají na vrcholu. Další krokve se opírají o nárožní krokve. Nárožní krokve jsou přikotveny k pozednici a k vaznicovému věnci. Vaznicový věnce musí být podepřen stolicí (Hájek, 1997).

## **Poruchy krovů**

K nejčastějším poruchám krovů dochází působením škůdců dřeva, kteří působí hlavně při větší vlhkosti dřeva. K poruchám dochází nejčastěji dopadem několika vlivů. Např. stárnutím dřeva, konstrukcí a izolace, porucha střešního pláště, poškození houbami a hmyzem, požáru, přetížení konstrukce. Poruchy se nejčastěji projevují trhlinami, deformací, zvýšenou vlhkostí dřeva nebo hnilobou dřevěných konstrukcí (Reinprecht a kol., 2000).

## **Likvidace poruch krovů**

Možnosti likvidace poruch krovů jsou následující:

- odstranění vlhkosti – Pro odstranění vlhkosti bychom měli zlepšit hydroizolaci, upravit konstrukci tak, aby nám nevznikala kondenzovaná voda, popřípadě opravit střešní plášť.
- zastavení procesů – K zastavení procesů např. vlhkosti, je dobré přistoupit k vysoušení napadeného dřeva.
- likvidace škůdců – K likvidaci dřeva od škůdců je vhodné použít mikrovlnnou sterilizaci dřeva.
- ošetření dřeva – Abychom mohli předejít, nebo vyloučit poškození, můžeme použít chemickou ochranu, ochrannými nátěry a dalšími prostředky (Reinprecht a kol., 2000).



## **1.6 Azbest**

### **1.6.1 Zdroje azbestu**

První zmínky o používání azbestu jsou známé již od středověku. V průmyslu se však začal azbest využívat až od druhé poloviny 19. století. Do České republiky byl azbest dovážen z Ruska, Kanady, Jižní Afriky. Azbest byl využíván v mnoha variantách. První z variant byla volně ložená směs, která se využívala jako tepelná izolace, žáruvzdorná ochrana, ale také jako protihluková zábrana. Dále se z azbestu vyráběly azbestocementové desky a roury, využívané jako vodovodní a odpadní roury, obklady v interiérech, střešní krytiny a žáruvzdorné materiály. Azbest byl také přidáván do podlahových dlaždic, barev, omítek, tmelů a také do ozdobných květináčů (Státní zdravotní ústav Praha, 2012).

Azbest je materiál, který obsahuje dlouhá, oddělená a tenká vlákna. Při narušení materiálu, který obsahuje azbest, dochází k uvolňování vláken do ovzduší. Pro člověka je nebezpečné vdechování vláken, ty poškozují dýchací cesty. Vlákna se většinou dostávají do střev a během několika dní jsou z těla pryč, malá část vláken se usazuje v dolní části plic až na několik let. Azbest v plicích může mít za následek dýchací obtíže. U lidí, kteří pracovali s azbestem, může také dojít k rakovině (Kleger, 2014).

### **1.6.2 Nakládání a skladování azbestu**

Ten, kdo nakládá s azbestem, je povinen, aby při nakládání s materiálem obsahující azbest bylo zacházeno tak, aby se neuvolňovala vlákna do ovzduší. Odpady, které obsahují azbest, musí být ukládány pouze na skládky k tomu určené. Odpad musí být upraven a zabalen, popřípadě ihned zakryt. Majitel (provozovatel) skládky je povinen materiál zajistit tak, aby se nemohli částice uvolňovat do ovzduší (Zákon č.185/2001 Sb., 2001).

#### **Technické požadavky na ukládání odpadů z azbestu na skládky**

Materiál obsahující azbest může být uložen pouze na skládkách tomu určených. Odpad, který je odvezen na skládku určenou k ukládání azbestu, nesmí obsahovat jiné nebezpečné látky než je azbest. Dále se nesmí na skládky ukládat odpad, který je zabalen v utěsněných obalech. Skládky azbestu musí být před vlastním hutněním pokryta vhodným materiálem, pokud není tak učiněno, musí se pravidelně kropit. Na

skládkách s azbestem je zakázáno vrtat a provádět výkopové práce, které by mohli uvolnit vlákna z azbestových materiálů. Skládka musí být zajištěna tak, aby se zabránilo kontaktu lidí s azbestem (Vyhláška č.294/2005 Sb., 2005).

## **1.7 Vlhkost ve stavbách**

### **1.7.1 Zdroje vlhkosti**

Do objektu se voda dostává v tekutém skupenství (srážky, tající sněh) a v plynném skupenství (vodní pára). Voda se do konstrukcí dostává díky jejich pórovité struktuře (Klečka a kol., 2003).

#### **Voda srážková – déšť, sněh**

Voda srážková je taková voda, která má vliv na stavbu v podobě dešťových kapek. K vlhnutí zdiva dochází nevhodnou krytinou a špatnými klempířskými prvky. Na nepropustnosti střechy závisí zajištění celé stavby proti vodě. Voda srážková hnaná větrem má velký vliv na vlhkost zdiva, díky tlaku, který vyvinou kapky. Provlhnutí zdiva závisí také na venkovní úpravě zdiva (např. vápenocementová omítka provlhne za 54 min., omítka z vzdušného vápna za 10 min.). Vlhnutí zdiva ovlivňuje několik faktorů a to nasákavost materiálů, doba trvání deště, intenzita deště a rychlosti větru. Dalším faktorem ovlivňující vlhkost stavby se voda srážková odstříkující. Tato voda se vyskytuje v místech jako římsy, parapety, sokly. Odstříkující vodě z parapetu lze zabránit a to vybetonování parapetu ve sklonu 45°-60° směrem od fasády. Kapka se odrazí a dopadá mimo fasádu. Povrchová úprava fasády má největší vliv na působení vody na fasádě. Do stavby může voda také vnikat průduchy a to hlavně v případě, kdy se komínové těleso nepoužívá. Voda stéká po stěnách průduchu a vsakuje se do stěn. Takto vsáklá voda může vytvářet tmavé skvrny na zdivu. Této závadě lze předcházet ventilační hlavicí nasazenou na vrcholu komínu. Značné účinky na stavbu může mít i voda povrchová. Při špatném vyspárování chodníků, terénu, vozovky okolo stavby se voda dostane až k budově a vsakuje se do ní. Povrchovou vodu lze odvést okapovým chodníčkem a tak zajistit stavbu od případné povrchové vody (Vlček, 2009).

#### **Voda vzlínající – kapilární**

Kapilární voda se dostává do objektu z okolních zemin. Nejčastěji dochází ke kondenzaci vody na základovém pasu. Pasy vodu nasají a kapilárními silami ji dopravují

do ostatních konstrukcí. Množství vody, která se nasákne do konstrukce, je ovlivněno materiálem základové konstrukce a hydroizolace základů. Kvalita provedení hydroizolace závisí již na projektové dokumentaci, kde nemusí být dořešeny potřebné detaily, popřípadě špatně zvolená hydroizolace, špatně navržené prostupy hydroizolací. Velký vliv na vstup vody hydroizolací má také provedení hydroizolace (Klečka a kol., 2003).

### **Voda kondenzovaná**

Ke kondenzaci vody může docházet jak v základech, tak uvnitř budovy, ale i na vnějších stěnách budovy. Vzduch vždy obsahuje vodní páru. Při překročení rosného bodu, dochází ke kondenzaci vodní páry ze vzduchu. Poté se voda sráží na chladných místech stavby. Vodní pára v objektu nejčastěji vzniká v kuchyni, v koupelně při používání teplé vody nebo při žehlení. Problémy nastávají např. při výměně nových oken, dokonalém větrání (Vlček, 2009).

### **Voda působící hydrostatickým tlakem**

Jedná se o vodu, která se dostává do konstrukce vlivem gravitačních sil. V období dešťů a tání sněhu se voda ve velkém množství vsakuje do půdy, kde narazí na nepropustnou zeminu a hledá jiné místo průsaku. Většinou narazí na špatně provedenou hydroizolaci. Jako ochranu proti působící vodě vlivem hydrostatického tlaku je vytvoření drenážního systému. Drenážní systém by se měl provádět hlavně u staveb ve svahu nebo u přístaveb, kdy mají stavby odlišné hydroizolace (Klečka a kol., 2003).

### **Voda z rozvodu instalací**

Častým zdrojem vlhkosti ve stavbě může být vada na rozvodech vody, kanalizace a topení. Tato voda se obvykle vyskytuje ve velkém množství. Často dochází k haváriím potrubí, tuto závadu nacházíme obvykle velmi brzy. V případě, kdy voda uniká po malých kapkách, závadu nevidíme hned. Pokud se závada projeví, tak velmi často na jiných místech než působí. V případě závad na kanalizaci se voda dostává do podloží, voda může vznikat do stavby i několik let bez následků. U tohoto problému nastává problém s vlhkostí, ale také i statický problém (Balík, 2010).

## **1.7.2 Sanace vlhkého zdiva**

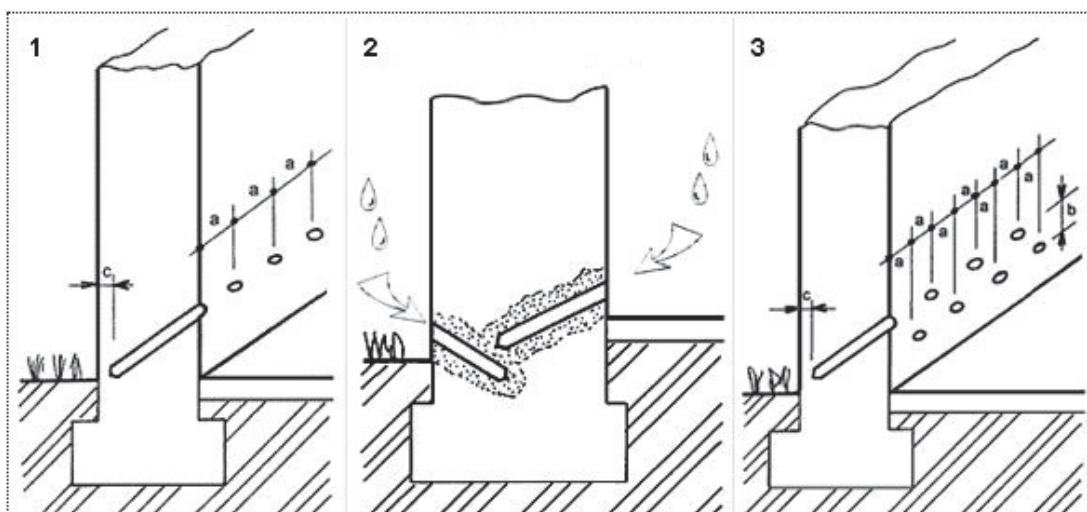
Sanace zdiva je proces, při kterém zamezíme pronikání vody do konstrukce. Máme dvě metody a to přímé – jsou to zásahy, které působí jako hydroizolace a nepřímé –

to jsou zásahy, které provádíme, okolo stavby, nezasahujeme do konstrukce (např. drenáž). Nejvýhodnější je použití obou metod najednou (Kupilík, 1999).

### Přímé metody

Mezi přímé metody patří metody mechanické a metody chemické. Mezi mechanické metody můžeme zařadit dodatečně vkládané a zarážené hydroizolace. Tyto hydroizolace se vkládají do ručně nebo strojně proříznutého zdiva. Nejčastěji se používají desky z plastu, fólie, asfaltové pásy. Hydroizolace mohou být i zarážené, v tomto případě se používají profilované desky z oceli do ložné spáry. Po vložení hydroizolace se spára zaklínuje proti sednutí zdiva a následně se vyplní cementovou maltou (SANAX GROUP s.r.o., 2017).

Další přímou metodou je metoda chemická. Injektáž lze provádět infuzní metodou i tlakovou metodou. Metoda a typ použitých prostředků závisí na technickém stavu zdiva. Vrtý se do zdiva mohou provádět z jedné nebo z obou stran. Obvykle se jednostranné vrtý provádějí u zdiva s maximální tloušťkou 1 m. V případě větších tloušťek se doporučuje dělat vrtý oboustranné. Na 1 m zdiva se přibližně uvažuje sedm až osm vrtů. Ukázka chemické injektáže je na obrázku č. 2 (SANAX GROUP s.r.o., 2017).



Obrázek 2: Chemická injektáž zdiva

Zdroj: <https://www.aquasaning.cz/content/injektazni-roztok-sanipol.html>

### Nepřímé metody

První nepřímou metodou je sanační omítkový systém. Sanační omítky sami o sobě zdroje vlhnutí neodstraňují. Povrchy pouze dočasně upravují. Sanační malty velmi

často obsahují expandované příměsi (perlit, polystyren). Sanační omítky jsou vhodné na vlhké zdivo, díky jejich odlehčení a struktuře po nich nevzlíná voda (SANAX GROUP s.r.o., 2017).

Mezi další nepřímé metody sanace vlhkého zdiva můžeme použít vytvoření drenáže kolo celého objektu, popřípadě odvodnění základové spáry, tvarování povrchu terénu v okolí stavby (vyspádováním od objektu), dostatečné větrání celého objektu, vysoušením vnitřních povrchů konstrukcí (Kunhartová, 2009).

### 1.7.3 Klasifikace vlhkosti zdiva

Vlhkost zdiva, která byla vyvolaná zemní vlhkostí, prosakující vodou pod terénem, vodou stékající po chodnicích a od nich odstříkující vody srážkové. Vlhkost zdiva z vody kondenzující na povrchu zdiva. Tyto vlhkosti se klasifikují dle tabulky 1.

**Tabulka 1: Vlhkostní tabulka (Diagnostika vlhkých staveb)**

		w	<	5%	vlhkost nízká
5%	<	w	<	7,5%	vlhkost zvýšená
7,5%	<	w	<	10%	vlhkost vysoká
10 %	<	w	<		vlhkost velmi vysoká

(w – míra vlhkosti v %)

Zdroj: (Kutnar, 2004)

Abychom zjistili a mohli klasifikovat vlhkost zdiva, potřebujeme výpočet pro vlhkost zdiva w. Vlhkost zdiva w udávaná v % se vypočte dle:

$$w = [(m_v - m_s) / m_s] * 100$$

w – míra vlhkosti zdiva (%)

$m_v$  – hmotnost nasáklého vzorku (g)

$m_s$  – hmotnost suchého vzorku (g) (Kutnar, 2004)

## 1.8 Sůl ve stavbách

Sůl se ve stavbách se pohybuje díky vlhkosti materiálu. Vodorozpustné soli mají schopnost na sebe vázat vzdušnou vlhkost, poté se tato vlhkost ukazuje na stavebních materiálech a materiály se projevují jako vlhké. Vlhkost zdiva může záviset na vlh-

kosti vzduchu a na obsahu soli v dané konstrukci. Samostatné odsolování nemá význam, při sanaci musíme nejprve zabránit přístupu vlhkosti, která slouží jako přenosné médium. Poté se musíme snažit o snížení zasolení, aby nedocházelo k dalším degradacím konstrukce (Konstrukce media s.r.o., 2009).

### **1.8.1 Zdroje solí**

Zasolené zdivo má několikanásobně vyšší schopnost přijímat vodu ze vzduchu, oproti rovnovážné vlhkosti bez zasolení. Chloridy, sírany a dusičnany jsou jedny z nejvíce poškozujících solí pro zdivo. Tyto soli mohou reagovat s některými stavebními materiály a následně je chemicky rozrušovat. Mezi větší problémy patří koroze stavebních hmot, která je způsobená krystalizačními tlaky. Sůl se do stavebních konstrukcí může také dostat hned při výrobě stavebních materiálů. Soli, které se rozpustí v konstrukci, krystalizují na povrchu konstrukce, kde vznikají tzv. výkvěty. Tyto výkvěty mohou opět natahovat zpět vodu. Mezi významné poškozující zdroje solí řadíme dusičnany, chloridy a sírany (Balík, 2008).

Dusičnany se nejčastěji dostávají do zdiva rozkladem organických hmot z hřbitovů, kanalizací a stájí. Další možností jak se dusičnany dostanou do konstrukce je z chemických hnojiv, holubího trusu (např. povrchy fasád) z močoviny (Solař, 2013).

Chloridy se mohou do konstrukcí dostávat při zimním ošetřování komunikací. Také se mohou dostávat do zdiva při technologických procesech, jako je potravinářská výroba, úpravny vody a chladírenské zařízení (Konstrukce media s.r.o., 2009).

Sírany jsou obsaženy ve spodních vodách a chemických hnojivech. Vznikají také pro spalování uhlí a při výrobě stavebních materiálů (např. při výrobě cementu nebo cihel). Poté se mohou dostat do konstrukce a díky těmto solím může zeď začít degradovat (Solař, 2013).

### **1.8.2 Odstranění zasolení**

Při odstraňování zasolení musíme nejprve provést odvedení vlhkosti od konstrukce (zdroje vlhkosti). Při zatékání do objektu z přilehlé zeminy je třeba nejprve provést svislou hydroizolaci. V případě vztlínající vlhkosti je zapotřebí stavbu podřezat a dodatečně provést vodorovnou hydroizolaci nebo využít hydroizolace pomocí injektáže (Fára, 2008).

Mezi nejčastější způsob, jak nejrychleji odstranit vlhkost a zasolení omítky je odsolování absorpční omítkou, která se také někdy nazývá jako hladová omítka nebo obětní omítka. Tato omítka se provádí z chudé vápenné malty. Po 1 až 3 letech se do omítky dostane všechna sůl. Po uplynutí této doby je třeba omítku odstranit a nahradit ji novou. Tento proces by se měl podle potřeby alespoň ještě jednou zopakovat. Při odstranění nasycené omítky solí je zapotřebí tento materiál ihned odstranit, aby se soli nedostali do půdy a zpět do zdiva. Po použití této varianty je zdivo připraveno pro sanační omítku, kterou se zvyšuje životnost konstrukce (Naše info.cz, 2014).

## 2 Metodika

Mým prvním úkolem bylo vypracování literárního přehledu stavebních možností pro zemědělské stavby. K vypracování přehledu jsem využila odbornou literaturu, znění Zákona o odpadech a Vyhlášku o podmínkách ukládání na skládky a jejich využívání na povrchu terénu. Po vypracování literárního přehledu jsem dostala základní znalosti o možnostech a typech konstrukcí zemědělských objektů.

Hlavním úkolem mé bakalářské práce je stavebně technický průzkum kravína v Dolním Bukovsku. Za pomoci místního šetření jsem ověřila stav objektu. Průzkum objektu jsem provedla pomocí měřidel (metr, laserový dálkoměr). Pomocí této metody jsem zjistila povrchová poškození a kvalitu povrchů. Dále jsem odebrala vzorky zdiva, které mi dále sloužili pro hodnocení stavu objektu. Při místním šetření byl objekt vyfotografován a na přiložených fotografiích jsou zachyceny poškozená místa.

Dálkoměrem byly zaměřené obvodové zdi, okna, dveře a vnitřní prostory. Zpracovala jsem projektovou dokumentaci a vše potřebné jsem zakreslila do půdorysů a pohledů. Výkresová dokumentace byla zpracována v rýsovacím programu Revit 2015. Mapy jsem čerpala z katastru nemovitostí a k určení polohy v mapě a obci byl využit server [mapy.cz](http://mapy.cz)



## 3 Vlastní práce

### 3.1 Popis území

Zvolený objekt kravína se nachází v Dolním Bukovsku, v okrese České Budějovice, v Jihočeském kraji. Kravín leží v areálu Agro družstva. Agrodružstvo Dolní Bukovsko se věnuje rostlinné a živočišné výrobě, konkrétně chovu skotu. Dolní Bukovsko je vzdálené od Veselí nad Lužnicí asi 10 km a od Týna nad Vltavou asi 15 km. Umístění je vidět na obrázku 3: Poloha obce Dolní Bukovsko. Objekt leží na několika pozemcích s parcelním číslem st. 308/1, 308/2, 308/4, 308/5, 308/6, 308/7, 308/8. Stavba se nachází na kraji obce. Celý objekt je v současné době v provozu.



Obrázek 3: Poloha obce Dolní Bukovsko

Zdroj:<https://mapy.cz/zakladni?x=14.5882914&y=49.1840922&z=12&l=0&source=muni&id=549&q=doln%C3%AD%20bukovsko>

### **3.2 Historie objektu**

Jedná se o zděný objekt, který byl postaven v roce 1958. Objekt má jedno nadzemní podlaží a využitelné podkroví. V roce 1988 prošel objekt celkovou rekonstrukcí a je využíván až dodnes jako kravín. Objekt měl dříve jen hlavní stáj, poté byly přistaveny dvě boční přístavby. V období od roku 1978 až do roku 1984 byl podkrovní prostor využíván pro chov kuřic. Dnes slouží podkrovní prostor jako sklad slámy. Jedná se o dvouřadý kravín s celkovou kapacitou 96 dojnic (Filípek, 2018).

## 4 Výsledky a diskuze

### 4.1 Průzkum a materiálové řešení objektu

Objekt, který byl využíván k průzkumu, se nachází na okraji vesnice. Umístění objektu je viditelné na obrázku 4: Umístění objektu v obci. Objekt má rozměry 87x21 m.



Obrázek 4: Umístění objektu v obci

Zdroj: <https://mapy.cz/letecka?x=14.5825407&y=49.1699526&z=15&l=0&source=muni&id=549&q=doln%C3%AD%20bukovsko>

### Základy

Objekt má betonové základy. Pravděpodobně se jedná o základové pásy. Není předpokládán žádné poškození základů ani pohyb základů, jelikož nejsou na konstrukci viditelné trhliny ve zdivu.

### **Svislé nosné konstrukce**

Nosnou konstrukci objektu tvoří zdivo z plných pálených cihel, zděné na maltu. Nosná konstrukce je tvořena sloupovým konstrukčním systémem s příčnými rámy. Kde sloupy v obvodu konstrukce jsou zděné z plných cihel a sloupy uvnitř objektu jsou monolitické. Šířka obvodových zdí je 450 mm. Šířka sloupů v obvodu je 600 x 600 mm. Jelikož byly na objektu značně viditelná vlhká a zasolená místa, provedla jsem vlhkostní zkoušku zdiva. Odběr jsem provedla tak, že jsem odebrala vzorek zdiva a vypočítala podle vzorce vlhkost a vyhodnotila jej.

### **Střešní konstrukce**

Střecha objektu je tvořena sedlovou střechou. Na hřebeni střechy jsou vyvedené větrací průduchy, které dříve sloužili k odvětrávání podkrovní části. Krytina je tvořena azbestocementovými deskami, které jsou na několika místech poškozeny a vypadány. Tento druh krytiny obsahuje azbest, který je škodlivý. Krov je tvořen vaznicovou soustavou s ležatou tolicí. Krokve nejsou zasaženy plísní ani houbami. Záklop krovu je zasažen plísní. Okapové žlaby na objektu jsou značně poškozené a tak dochází v některých místech ke stékání vody po objektu.

### **Výplně otvorů**

Okenní výplně jsou původní, rám je dřevěný. Výplně jsou skleněné tabule. Na několika místech chybí zasklení. V otvorech také chybí parapety, v případě dešťů dochází k zatékání vody do konstrukcí, vznikají vlhké mapy na zdivu, v otvorech na štítových zdech jsou viditelné řasy. Vrata a dveře jsou dřevěná. Některé dveře jsou po rekonstrukci. Na ostatních dveřích a vratech není znatelná hniloba, pouze je špatný lak.

### **Stropní konstrukce**

V hlavní budově je železobetonový strop uložený na průvlacích. Strop v hlavní budově je v dobrém stavu. Místy chybí omítka a bylo by zapotřebí omítku opravit. V přístavbách jsou ocelové nosníky s vložkami Hurdisk. V jedné z přístaveb se strop propadá, vypadávají Hurdisky. Strop je prozatímně podepřen dřevěnou konstrukcí. Bylo by zapotřebí celkově zrekonstruovat tento strop.

## Podlahové konstrukce

Téměř v celém objektu jsou podlahy z prostého betonu. Při průzkumu jsem nenašla žádné trhliny. V přípravně, sociálním zařízení, wc a skladu s tankem na mléko je dlažba. Dlažba je v několika místech oprýskaná nebo zde úplně chybí. Pravděpodobně dochází k zatékání vody pod dlažbu a následně do konstrukce. Byla by zapotřebí akutní rekonstrukce, z důvodu častého využívání vody v těchto místnostech.

## 4.2 Výsledky měření

Vlhkost zdiva jsem zjistila takto:

$$w = [(m_v - m_s) / m_s] * 100$$

w – míra vlhkosti zdiva (%)

$m_v$  – hmotnost nasákavého vzorku (g)

$m_s$  – hmotnost suchého vzorku (g) (Kutnar, 2004)

Tabulka 2: Vlhkostní výsledky

Vzorek č.	Vlhkost zdiva v %
1	8,33
2	11,11
3	8,33
4	0
5	5,88
6	7,14

Zdroj: „Jana Lomská“

Místa odběrů vzorků jsou vyznačena ve výkresech. Výkres je přiložen v příloze mé práce. Všechny vzorky byly pořízené v exteriéru objektu ve výšce 0,5 m nad terénem.

Vzorek č. 1 se dle tabulky č. 1, má velmi vysokou vlhkost. Vzorek č. 2, je výrazně vyšší než ostatní vzorky. Tato vlhkost zdiva se řadí do vlhkostí velmi vysokých.

Vzorek č. 3 má stejnou hodnotu jako vzorek č. 1 tudíž vlhkost je vysoká. Vzorek č. 4 se značně liší od všech. Jeho vlhkostní hodnota je nulová. Vzorek č. 5 spadá do vlhkostí třídy zvýšené vlhkosti. Poslední vzorek č. 6 opět patří do skupiny vysoké vlhkosti.

### 4.3 Návrh opatření

Ve svislých nosných konstrukcích dochází ke vzlínající vlhkosti, jak je viditelné na odebraných vzorcích a fotografiích. Nejprve bych navrhla opatření, které by zde byly možné použít.

Vybírala bych mezi podřezáváním zdiva, zarážením plechů, injektáží anebo drenáží. Možnosti této sanace jsou popsány v kapitole 1.7.2. Sanace vlhkého zdiva. Jelikož jsou zde i zasolená místa, bylo by zapotřebí také využít opatření proti zasolení. V tomto případě bych navrhovala tzv. hladovou omítku, postup této rekonstrukce je popsána v kapitole 1.8.2. Odstranění zasolení.

V případě podřezávání zdiva a zarážení plechů do zdiva, zde není žádný problém, okolí celého objektu je prostor pro provedení podříznutí. Toto odizolování je ale nákladnější. Další možností je provedení drenáže. Objekt ze všech stran dostatečně přístupný. Bylo by možné vybudování příkopu až na úroveň základů a provést drenáž. Tento typ odizolování není tak nákladný, avšak je velmi pracovně náročný a nemuseli by mít takové účinky, jakých by bylo potřeba. Toto odizolování by bylo potřeba provést v kombinaci s nějakým jiným opatřením. Dle mého názoru by zde byla nejvhodnějším řešením injektáž zdiva. Pro injektování zdiva není potřeba tolik prostoru, není tak pracné a tak nákladné. V případě využití injektáže by se nemuselo již používat další opatření a toto opatření by mohlo sloužit i proti zasolení zdiva.

Při rekonstrukci střešní konstrukce a krovu by bylo zapotřebí nejprve vyměnit prvky, které jsou zasažené plísní nebo vlhkostí. A poté kompletní výměna azbestocementové krytiny. Zdravé části krovu by bylo možné využít při rekonstrukci, před použitím by bylo zapotřebí krov natřít, aby byly prvky chráněné před škůdci a vlhkostí. Při výměně krytiny je nutné postupovat dle zákona a vyhlášky, která je popsána v kapitole 1.6.2. Nakládání a skladování azbestu. Nová střešní krytina by měla mít větší přesah přes zdivo. Okapy by se měli vyčistit, nebo použít nové. Jako nová krytina by byla vhodná pálená taška nebo plech.

Výplně otvorů bych navrhovala vyměnit za nové plastové. Dveře, které nebyly zrekonstruovány, bych vyměnila za nové, jelikož jejich stav neumožňuje opravu. V případě vrat by bylo možné rekonstrukce. Vrata by stačilo natřít.

V hlavní budově jsou stropní konstrukce v celkem dobrém stavu, stačilo by pouze opravit opadanou omítku, aby strop nadále nedegradoval. Strop v přístavbě se propadá, vložky Hurdisk vypadávají a strop je prozatímně podepřen. V tomto případě bych navrhovala úplné zbourání stropní konstrukce a nahrazení novou stropní konstrukcí. Navrhovala bych keramické trámečky s keramickými vložkami. Tato rekonstrukce by byla dle mého názoru nejlevnější a nejrychlejší variantou rekonstrukce.

Podlahy jsou v téměř celém objektu z prostého betonu, zde nejsou viditelné žádné praskliny. V místnostech, kde je keramický obklad bych navrhovala úplné vybourání obkladu, provedení vysušení zdiva a následného nanesení hydroizolace. Poté bych volila odolnější dlažbu a obklad.



## **Závěr**

V mé bakalářské práci jsem se snažila provést stavebně technický průzkum kravína v Dolním Bukovsku. V literárním přehledu jsem dostala informace o možnostech druhů konstrukcí a jejich případných poruchách. V druhé části jsem se snažila popsat konstrukční řešení celého objektu a popsat poruchy. Především se jednalo o poruchy vlhkostí, poruchy střešních konstrukce a krytiny, poruchy stropní konstrukce a podlah. Objekt je dle mého názoru v celkem dobrém stavu. Snažila jsem se navrhnout opatření, která by mohla zlepšit celkový stav objektu.



## Seznam literatury

- BALÍK, Michael a Jaroslav, Solař. *Odvodnění domu – anglické dvorky, drenáže vzduchové dutiny*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2010, 111s., ISBN 978-80-247-3393-7
- BALÍK, Michael a kol, *Odvhlčování staveb*. 2.vyd., Praha Grada Publishing, a.s., 2008, 307 s., ISBN 978-80-247-2693-9
- CARBOL, Ladislav, Josef KOS, Ivan MOUDRÝ a Vladimír DOKLÁDAL, *Konstrukce pozemních staveb*. 3.vyd. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 1993, 137 s., ISBN 80-214-0545-7
- ČERMÁK, František a Dimitrij PUME. *Průzkumy a opravy stavebních konstrukcí*. Praha: ARCH, 1993, 127 s. Stavby a rekonstrukce
- FILÍPEK, Pavel, 2018. Rozhovor s ředitelem Agro družstva, Dolní Bukovsko. 23.3.
- HÁJEK, Petr a kol. *Pozemní stavitelství I*. 6. vyd. Praha: Sobotáles, 2005, 168 s. ISBN 80-86817-12-1
- HÁJEK, Petr a kol. *Pozemní stavitelství II*. 3. vyd. Praha: Sobotáles, 2007, 228 s. ISBN 978-80-86817-22-4
- HÁJEK, Václav, Jaroslav PAVLIS a Marek NOVOTNÝ. *Pracujeme na střeše*. 1.vyd. Praha: Sobotáles, 1995, 245 s., ISBN 80-85920-12-3
- HÁJEK, Václav. *Stavíme ze dřeva*. 1.vyd. Praha: Sobotáles, 1997, 153 s. ISBN 80-85920-44-1
- KLEČKA, Tomáš a kol. *Diagnostika vlhkých staveb*. 2. vyd. Praha: Česká stavební společnost, 2003, 123 s. ISBN 80-02-01537-1
- KOS, Josef a Vladimír DOKLÁDAL. *Konstrukce pozemních staveb – Poruchy, údržba, rekonstrukce a modernizace budov II. díl. 3. vyd. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 1993, 129 s. ISBN 80-214-0543-7*
- KOS, Josef. *Konstrukce pozemních staveb – Vady, poruchy, údržba a změny staveb*. 4. vyd. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 1993, 225 s. ISBN 80-214-0546-5
- KUPILÍK, Václav. *Závady a životnost staveb*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1999, 288s. Stavitel. ISBN 80-7169-581-5

KUTNAR, Zdeněk a Václav SOKOL. *Sanace vlhkého zdiva*. Praha: Kutnar – Izolace staveb, 2004, 43 s

PERLÍK, Martin. *Rekonstrukce rodinného domu – 100 tipů*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2015, 272 s. ISBN 978-80-247-5042-2

REINPRECHT, Ladislav a Jozef ŠTEFKO. *Dřevěné stropy a krovy: Typy, průzkumy a rekonstrukce*. 1.vyd. Praha: ARCH, 2000, 252 s. ISBN 80-86165-29-9

SOLAŘ, Jaroslav. *Odstraňování vlhkosti*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2013, 112 s., ISBN 978-80-247-4708-8

ŠEFCŮ, Ondřej a Bohumil ŠTUMPA. *100 osvědčených stavebních detailů – Tradice z pohledu dneška*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2009, 216 s. ISBN 978-80-247-3114-8

VLČEK, Milan. *Opravy rodinného domu*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2009, 112 s., ISBN 978-80-247-1950-4

VLČEK, Milan. *Poruchy a rekonstrukce staveb*. 1.vyd. Brno: ERA, 2001, 220s. Technická knihovna. ISBN 80-66517-10-1.

VYHLÁŠKA č. 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání na skládky a jejich využívání na povrchu terénu

WITZANY, Jiří a kol. *Konstrukce pozemních staveb 60 – poruchy a rekonstrukce II díl*. 1.vyd. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 1995, 293 s. ISBN 80-01-01310-3

WITZANY, Jiří. *Konstrukce pozemních staveb – rekonstrukce a poruchy staveb II*. 1. vyd. Olomouc: České vysoké učení technické v Praze, 1990, 165 s. ISBN 80-01-00349-3

ZÁKON č. 185/2001 Sb. o odpadech (Zákon o odpadech)

## Seznam elektronických zdrojů

- BEBEJ, Daniel, 2008. *Dřevěné stropy* In: *ASB-portal.cz, odborný stavební portál* [online]. 2008. [cit. 2018-03-24]. Dostupné z: <https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/drevostavby/drevene-stropy>
- FÁRA, Pavel, 2008. *Průzkum příčin vlhnutí zdiva a metodika návrhu sanace* In: *ASB-portal.cz, odborný stavební portál* [online]. 2009. [cit. 2018-03-15]. Dostupné z: <https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/rekonstrukce-staveb/pruzkum-pricin-vlhnuti-zdiva-a-metodika-navrhu-sanace>
- KLEGER, Ladislav a Petr VÁLEK, 2014. *Azbest*. In: *Arnika.cz* [online]. 2014. [cit. 2018-04-02]. Dostupné z: <http://arnika.org/azbest>
- KONSTRUKCE MEDIA S.R.O., 2009. *Salinita zdiva* In: *Občanská výstavba.cz* [online]. 2009. [cit. 2018-03-22]. Dostupné z: <http://www.obcanskavystavba.cz/2009/07/salinita-zdiva/>
- KRAUSOVÁ, Marie. 2012. *Oprava kleneb*. In: *Stavebnikolakv.cz* [online]. 2013. [cit. 2018-04-02]. Dostupné z: [http://www.stavebniskolakv.cz/DUM/stavebnictvi/VY\\_32\\_INOVACE\\_13\\_OPRAVA\\_KLENEB\\_S4.pdf](http://www.stavebniskolakv.cz/DUM/stavebnictvi/VY_32_INOVACE_13_OPRAVA_KLENEB_S4.pdf)
- KUNHARTOVÁ, Silvie, 2009. *Metody sanací vlhkosti ve stavebních konstrukcích* In: *ASB-portal.cz, odborný stavební portál* [online]. 2009. [cit. 2018-03-22]. Dostupné z: <https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/rekonstrukce-staveb/metody-sanaci-vlhkosti-ve-stavebnich-konstrukcich>
- NAŠE INFO. CZ, 2014. *Rychlé sušení vlhkého zdiva*. [online]. 2014. [cit. 2018-03-22]. Dostupné z: <http://www.naseinfo.cz/rychle-suseni-vlhkeho-zdiva>
- SANAX GROUP S.R.O., 2017. *Sanax: Sanace vlhkého zdiva* [online]. 2017. [cit. 2018-04-06]. Dostupné také z: [http://www.stado.cz/files/katalogy/Katalog\\_Sanace\\_vlhkeho\\_zdiva\\_2017.pdf](http://www.stado.cz/files/katalogy/Katalog_Sanace_vlhkeho_zdiva_2017.pdf)
- STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV PRAHA, 2012. *Azbest – vliv na zdraví* [online]. 2012. [cit. 2018-04-06]. Dostupné z: [http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzdusi/konz\\_dny\\_a\\_seminare/2012/2\\_dlouha\\_azbest\\_vliv\\_na\\_zdravi.pdf](http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzdusi/konz_dny_a_seminare/2012/2_dlouha_azbest_vliv_na_zdravi.pdf)

VODIČKOVÁ, Erika, 2009. *Spojování dřeva* In: *ASB-portal.cz, odborný stavební portál* [online]. 2009. [cit. 2018-03-22]. Dostupné z: <https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/drevostavby/spojovani-dreva>

## **Seznam obrázků**

Obrázek 1: Tesařské spoje.....	21
Obrázek 2: Chemická injektáž zdiva.....	27
Obrázek 3: Poloha obce Dolní Bukovsko .....	32
Obrázek 4: Umístění objektu v obci.....	34

## **Seznam tabulek**

Tabulka 1: Vlhkostní tabulka (Diagnostika vlhkých staveb) .....	28
Tabulka 2: Vlhkostní výsledky .....	36

## Přílohy



**Příloha 1: Pohled A**



**Příloha 2: Pohled B**





**Příloha 3: Pohled C**



**Příloha 4: Pohled D**



**Příloha 5: Pohled E - Fotografie objektu, interiér - stáj**



**Příloha 6: Pohled F - Vlhké zdivo**





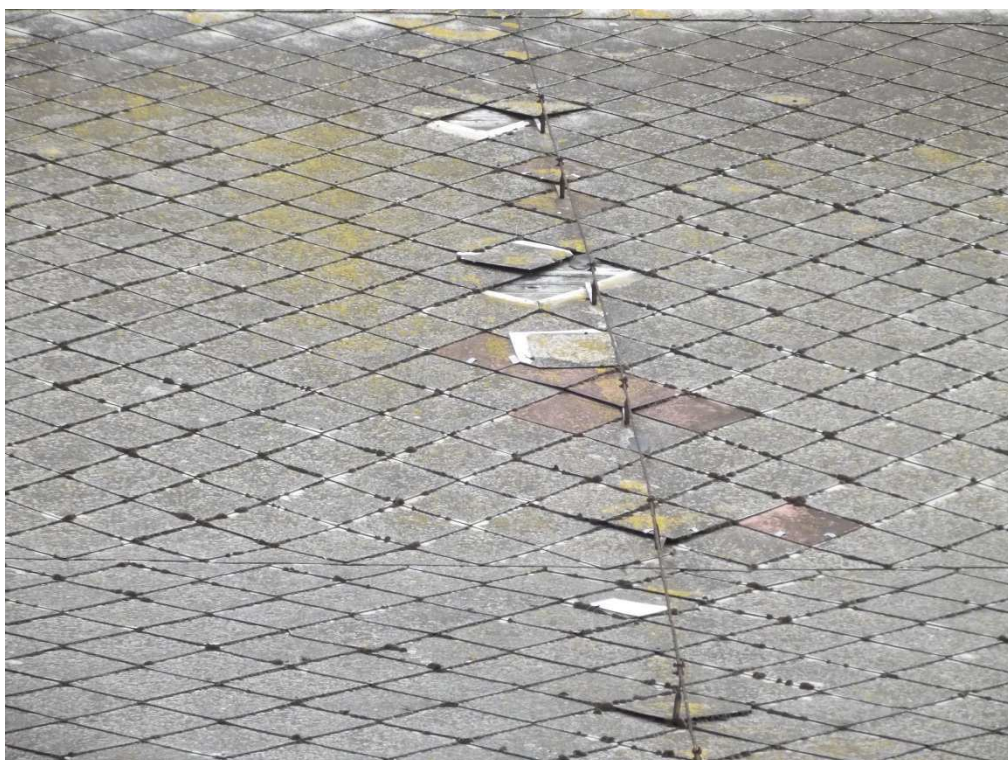
**Příloha 7: Pohled G - Zasolené zdivo**



**Příloha 8: Pohled H - Hniloba záklopu**

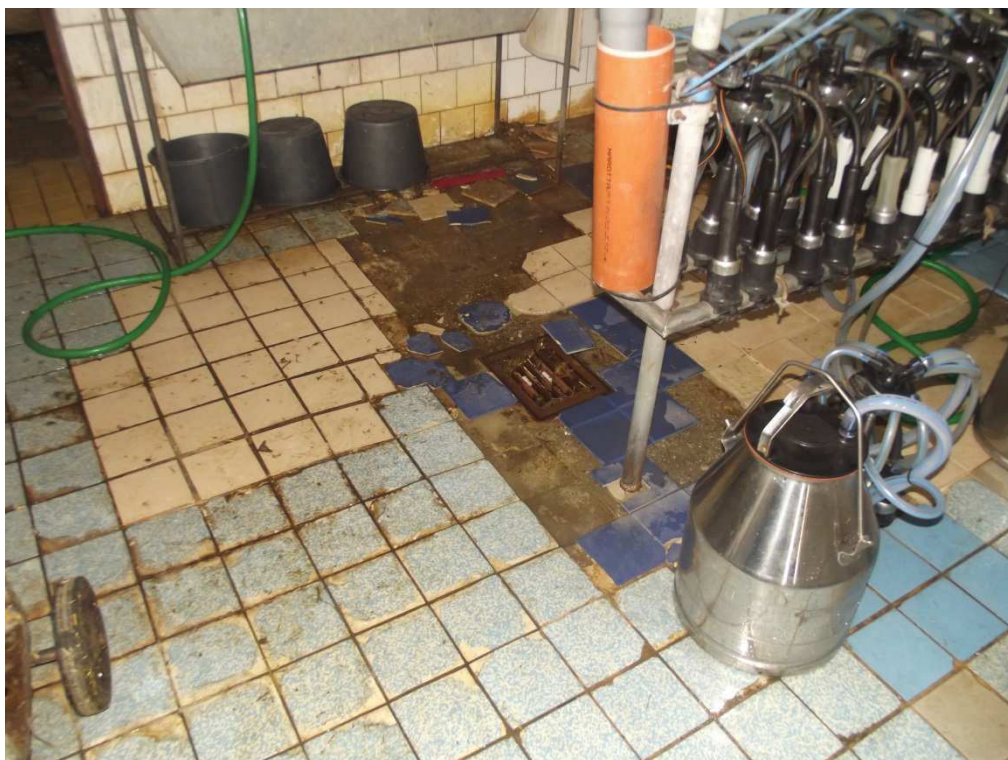


**Příloha 9: Pohled I - Propadající se strop**



**Příloha 10: Pohled J - Rozpadající se azbestocementová krytina**





**Příloha 11: Pohled K - Chybějící dlažba v přípravně**



**Příloha 12: Pohled L - Chybějící dlažba ve skladu**




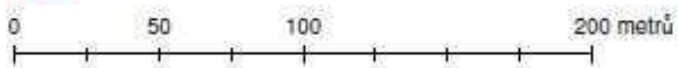
Příloha 13: Snímek z KN

Zdroj: www.cuzk.cz

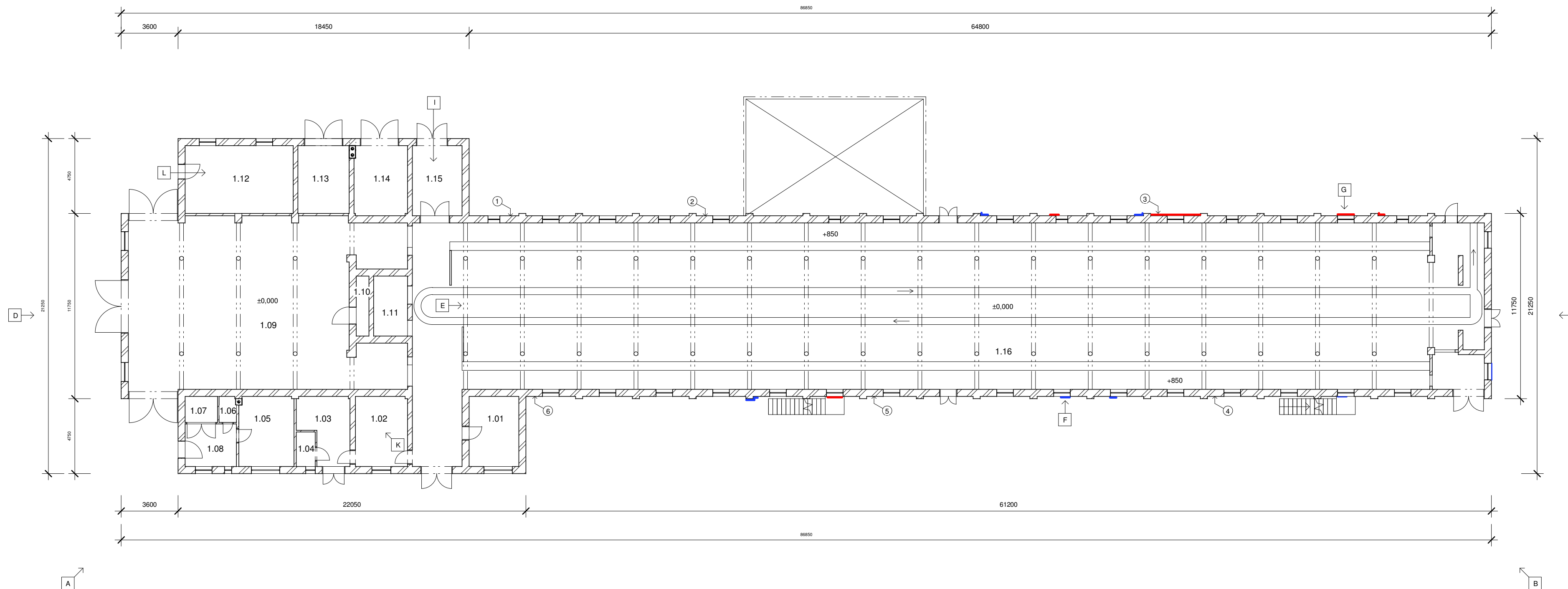


### Legenda

 Zemědělský objekt kravina

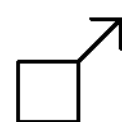


Příloha 14: Snímek území



Výkaz místností			
Číslo	Název	Podlaží	Plocha
1.01	Šatna	1 NP	14,0 m <sup>2</sup>
1.02	Přípravná	1 NP	14,7 m <sup>2</sup>
1.03	Sociální zařízení	1 NP	12,1 m <sup>2</sup>
1.04	Elektro zařízení	1 NP	2,6 m <sup>2</sup>
1.05	Kancelář	1 NP	15,4 m <sup>2</sup>
1.06	Wc	1 NP	1,9 m <sup>2</sup>
1.07	Elektro zařízení	1 NP	3,4 m <sup>2</sup>
1.08	Chodba	1 NP	8,8 m <sup>2</sup>
1.09	Přípravná krmiv	1 NP	173,6 m <sup>2</sup>
1.10	Schodiště	1 NP	3,0 m <sup>2</sup>
1.11	Odchovna telat	1 NP	8,2 m <sup>2</sup>
1.12	Sklad - Tank na mléko	1 NP	29,5 m <sup>2</sup>
1.13	Elektro zařízení	1 NP	14,0 m <sup>2</sup>
1.14	Sklad	1 NP	15,0 m <sup>2</sup>
1.15	Sklad	1 NP	14,0 m <sup>2</sup>
1.16	Stáj	1 NP	721,7 m <sup>2</sup>

### VYSVĚTLIVKY:



POHLEDY



MÍSTO ODBĚRU VZORKU

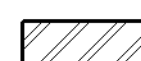


ZASOLENÉ MÍSTO

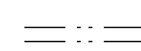


VLHKÉ MÍSTO

### LEGENDA MATERIÁLŮ:



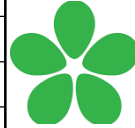
ZDIVO Z PLNÝCH CIHEL



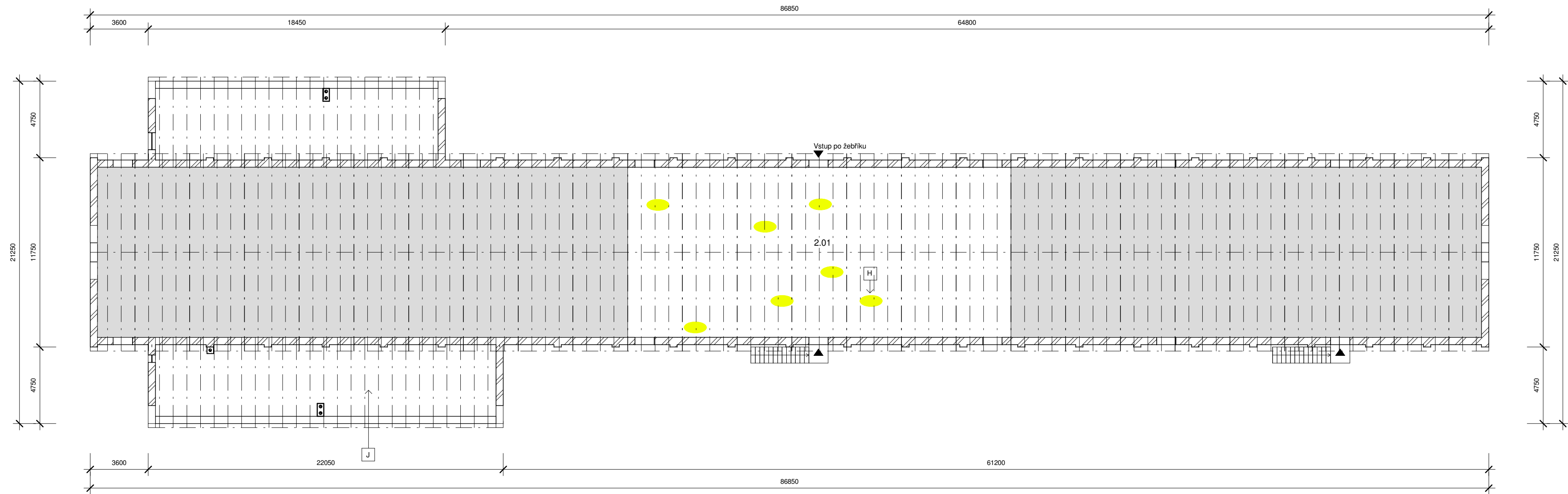
BETONOVÝ PRŮVLAK



BETONOVÝ SLOUP

VYPRACOVAL :	JANA LOMSKÁ	 Zemědělská fakulta Faculty of Agriculture	
ZOD.PROJEKTANT :	JANA LOMSKÁ		
ÚČEL VÝKRESU :	STUDIJNÍ		
KRAJ :	JIHOČESKÝ	OBEC :	ČESKÉ BUDĚJOVICE
<b>VÝKRES 1.NP</b>		FORMÁT :	A2
		DATUM :	15.11.2017
		TŘÍDA :	
		ROČNÍK :	3
<b>BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</b>		MĚŘÍTKO :	Č. VÝKRESU:
		<b>1:200</b>	<b>1</b>





Výkaz místností II.NP			
Číslo	Název	Podlaží	Plocha
2.01	Sklad slámy	2 NP	906.8 m <sup>2</sup>

### LEGENDA MATERIÁLŮ:

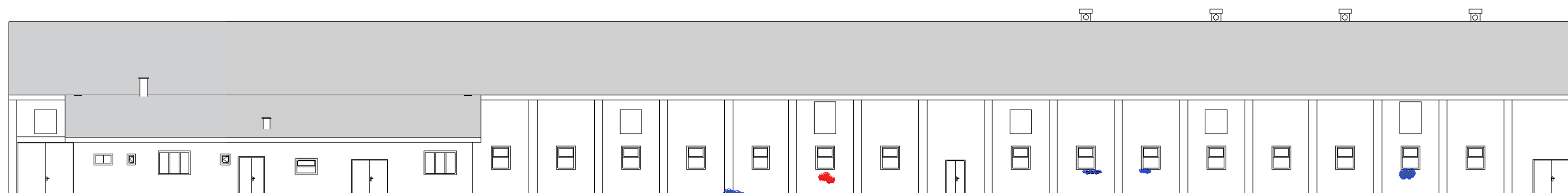
- ZDIVO Z PLNÝCH CIHEL
- OSA KROKVE
- LEŽATÁ STOLICE

### VYSVĚTLIVKY:

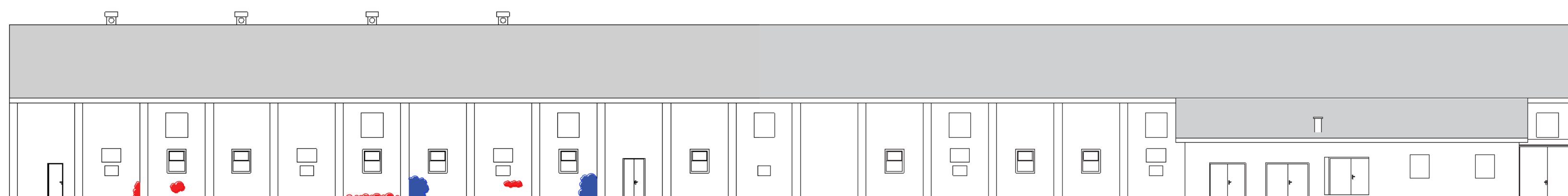
- NEPŘÍSTUPNÁ ČÁST
- HNILOBA KROVU

VYPRACOVAL : JANA LOMSKÁ		 Zemědělská fakulta Faculty of Agriculture
ZOD.PROJEKTANT : JANA LOMSKÁ		
ÚČEL VÝKRESU : STUDIJNÍ		
KRAJ : JIHOČESKÝ	OBEC : České Budějovice	
<b>VÝKRES 2 NP</b>		FORMÁT : A2
		DATUM : 15.11.2017
		TŘÍDA :
		ROČNÍK : 3
<b>BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</b>		MĚŘÍTKO : Č. VÝKRESU :
		<b>1:200</b> <b>2</b>

## JIŽNÍ POHLED




## SEVERNÍ POHLED



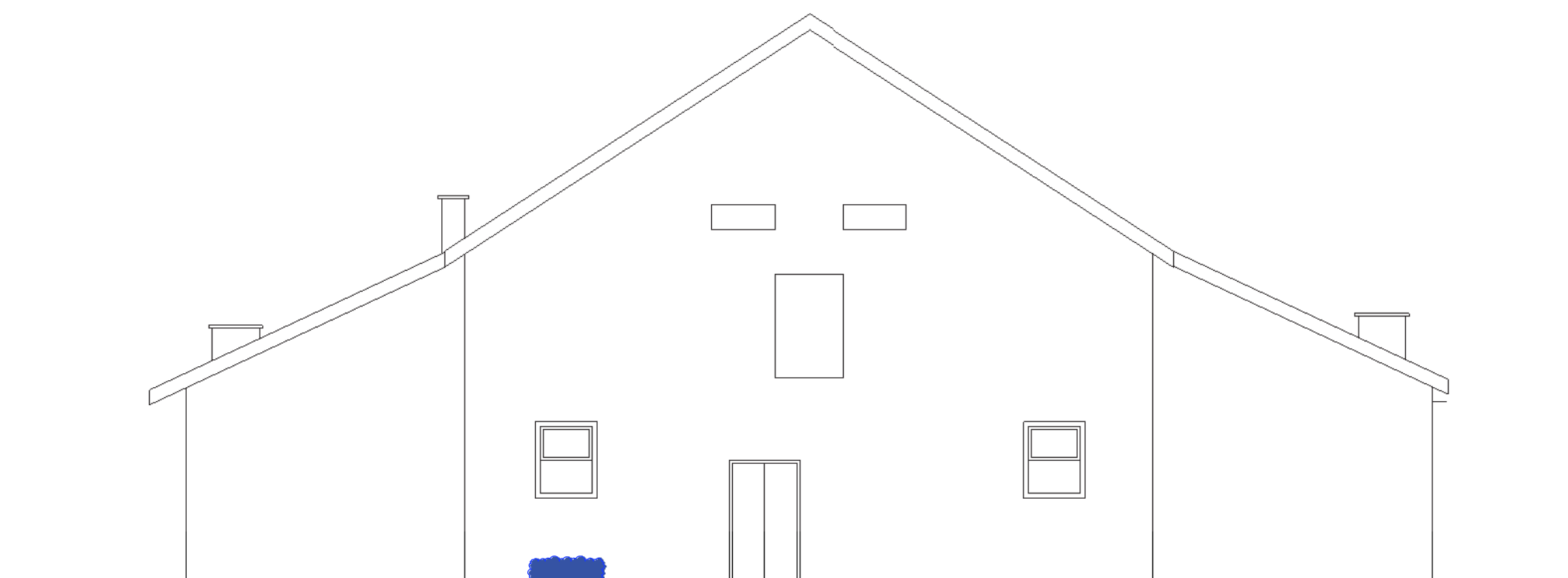
### VYSVĚTLIVKY:

- ZASOLENÉ MÍSTO
- VLHKÉ MÍSTO

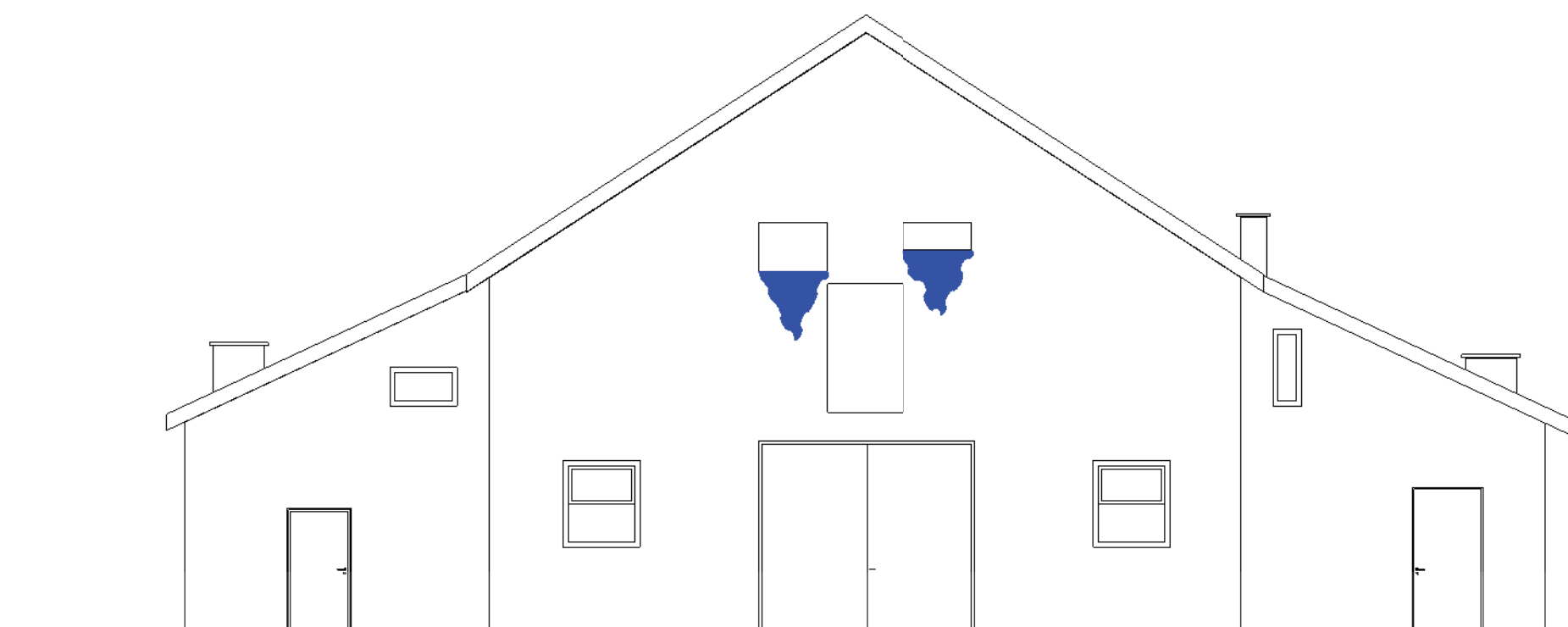
VYPRACOVAL : JANA LOMSKÁ		 Zemědělská fakulta Faculty of Agriculture
ZOD.PROJEKTANT : JANA LOMSKÁ		
ÚČEL VÝKRESU : STUDIJNÍ		
KRAJ : JIHOČESKÝ	OBEC : ČESKÉ BUDĚJOVICE	
<b>JIŽNÍ a SEVERNÍ POHLED</b>		FORMÁT : A2
		DATUM: 15.11.2017
<b>BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</b>		TŘÍDA :
		ROČNÍK: 3
		MĚŘITKO: Č. VÝKRESU:
		<b>1:200</b> <b>3</b>



## VÝCHODNÍ POHLED



## ZÁPADNÍ POHLED



### VYSVĚTLIVKY:

 VLHKÉ MÍSTO

VYPRACOVAL : JANA LOMSKÁ		 Zemědělská fakulta Faculty of Agriculture
ZOD.PROJEKTANT : JANA LOMSKÁ		
ÚČEL VÝKRESU : STUDIJNÍ		
KRAJ : JIHOČESKÝ	OBEC : ČESKÉ BUDĚJOVICE	
<b>VÝCHODNÍ A ZÁPADNÍ POHLED</b>		FORMÁT : A2
		DATUM: 15.11.2017
		TŘÍDA :
		ROČNÍK: 3
<b>BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</b>		MĚŘITKO: Č. VÝKRESU:
		<b>1:200</b> <b>4</b>