

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4104 Zemědělská specializace

Studijní obor: Pozemkové úpravy a převody nemovitostí

Katedra: Katedra krajinného managementu

Vedoucí katedry: doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Vývoj zemědělských staveb – použití moderních technologií,
konstrukcí a stavebních materiálů**

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jan Závitkovský

Autor bakalářské práce: Martina Ondrová

České Budějovice, 2015

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

Jméno a příjmení: **Martina ONDROVÁ**
Osobní číslo: **Z12063**
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Pozemkové úpravy a převody nemovitostí**
Název tématu: **Vývoj zemědělských staveb - používání moderních technologií, konstrukcí a stavebních materiálů**
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, aby student získal všeobecný přehled o možnostech a trendech v oblasti výstavby zemědělských objektů. Výsledkem bude zpracování literárního přehledu zachycujícího vývoj zemědělských objektů z materiálového, konstrukčního, technologického či dispozičního a porořčného hlediska včetně nároků a legislativních požadavků na tyto stavby.

1. Definování pojmu zemědělská stavba.
2. Postupný vývoj v oblasti výstavby zemědělských objektů z hlediska materiálů, konstrukce, technologie provádění i technologických zařízení.
3. Kapacitní a dispoziční požadavky a legislativní omezení.
4. Porovnání zemědělské výstavby u nás a v celosvětovém měřítku.
5. Návrh řešení pro využití zchátralých či nevyužívaných zemědělských objektů a areálů a s tím spojená rizika.
6. Příklady zajímavě či atypicky řešených staveb.

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**
Rozsah pracovní zprávy: **30 - 40 stran textu**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:

Sýkora, J., Košatka, B., Daneš, K. : Hospodářské stavby. Praha, ARCH, 1992, s.93.

Martinek, M., Kozel. J. : Architektura a plánování venkova. Brno, VUT v Brně, 1993, s.152.

Škabrada, J. : Lidové stavby. Praha, Argo, 2005, s.248.

Neufert, E. : Navrhování staveb. Praha, Consultinvest, 1995, s. 581.

ČSN 73 4501 Stavby pro hospodářská zvířata - Základní požadavky.

Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.

Vyhláška č. 268/2009 Sb. Technické požadavky na stavby.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jan Závitkovský**
Katedra krajinného managementu

Datum zadání bakalářské práce: **1. března 2014**

Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2015**



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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13 ④
370 05 České Budějovice

L.S.



doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 1. března 2014

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to- v nezkrácené podobě- v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných zemědělskou fakultou - 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. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku 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 Sezimově Ústí 20.11.2015

.....

Martina Ondrová

Poděkování:

Ráda bych poděkoval vedoucímu bakalářské práce Ing. Janu Závitkovskému za odborné vedení, ochotu a cenné připomínky, které přispěly ke zpracování této bakalářské práce. Dále mé poděkování patří Bc. Martinu Miškárovi za odborné informace a celé mé rodině a přátelům za pomoc, podporu a trpělivost během celého mého studia.

Abstrakt:

Tato bakalářská práce se zabývá vývojem zemědělských staveb z hlediska používání moderních technologií, konstrukcí a stavebních materiálů. Práce se skládá ze dvou částí. První část je teoretická a najdeme zde přesný popis výstavby zemědělských staveb. Druhá, praktická část se zaměřuje na porovnání zrealizovaných zemědělských staveb z České republiky se zahraničními, příklady zajímavých staveb a v poslední řadě obecné i vlastní návrhy řešení pro využití zchátralých či nevyužívaných zemědělských objektů a areálů a s tím spojená rizika.

Klíčová slova: zemědělská stavba, silo, stáj, konstrukce, sklad sena

Abstract:

This thesis deals with the development of agricultural structures in terms of the use of modern technology, construction and building materials. The work consists of two parts. The first part is theoretical and there is an accurate description of the construction of agricultural buildings. The second part focuses on the comparison between realized agricultural buildings from the Czech Republic and abroad, examples of interesting buildings and lastly, general and custom design solutions for the use of derelict or disused agricultural buildings and sites and the associated risks.

Key words: Agricultural building, silo, stable, construction, store hay

Obsah

1	Úvod	9
2	Zemědělské stavby	10
2.1	Definice a rozdělení zemědělských staveb	10
2.2	Technické požadavky na stavby pro hospodářská zvířata.....	10
2.3	Vznik staveb	11
3	Konstrukce staveb.....	13
3.1	Zakládání objektů	15
3.2	Obvodové konstrukce.....	15
3.2.1	Chlévy	15
3.2.2	Stavby 20. století.....	16
3.2.3	Novodobé stavby.....	17
3.3	Střešní konstrukce a krytina	20
3.3.1	Střešní konstrukce	20
3.3.2	Krytina.....	20
3.4	Stropní konstrukce.....	22
3.5	Podlahové konstrukce.....	23
4	Osvětlení a proudění vzduchu ve stájích	25
4.1	Okna	25
4.2	Boční svinovací plachty	26
4.3	Vrata	26
4.4	Ventilační turbíny	28
4.5	Hřebenové štěrbiny.....	28
4.6	Osvětlení.....	29
5	Dispoziční a kapacitní parametry stájí	30
5.1	Chov skotu.....	30
5.2	Chov prasat.....	30

5.3	Chov drůbeže.....	30
6	Kejdrové hospodářství	31
7	Porovnání zemědělské výstavby u nás a v celosvětovém měřítku	32
7.1	Švýcarsko	32
7.2	Polsko	32
7.3	Rusko.....	33
8	Atypicky řešené přestavby zemědělských objektů	35
8.1	Silo Tower v Olomouci	35
8.2	Silo Hamburg	36
8.3	Školící centrum a konírna.....	37
8.4	Řadový dům z kravína.....	38
9	Návrhy řešení pro zchátralé a nevyužívané zemědělské objekty a areály... 40	
9.1	Obecná řešení	40
9.2	Návrh číslo 1 – kravín Jestřebice	41
9.3	Návrh číslo 2 – kravín Zbislav	44
9.4	Návrh číslo 3 – sklad sena Zbislav	46
10	Závěr	48
11	Použitá literatura a zdroje	49
12	Seznam obrázků.....	51

1 Úvod

Zemědělské stavby, datované již od prvního osídlování člověkem, začátku chovu hospodářské zvěře a obdělávání půdy, prošly dlouhým vývojem, ať už ze stránky stavební, technologické až po urbanistickou. V dnešní době se zřídka kdy staví nové stavby, buď objekty zcela zanikají, nebo se modernizují, aby se zachovala jejich původní funkce. Z nepřeberného množství zemědělských staveb se práce zaměřuje především na kravíny.

Práce popisuje postupný vývoj v oblasti použitých materiálů a jednotlivé postupy při výstavbě od dob, kdy se stavěli pouze malé stavby, jako jsou chlévy a maštale. Poslední dobou se stále více setkáváme s celkovou přestavbou zemědělských staveb na budovy s jiným využitím, jako jsou například administrativní budovy, obytné domy nebo rekreační střediska. Je to vhodné využití starých nepoužívaných nebo opuštěných zemědělských budov. Toto řešení je velice praktické, protože takovýchto staveb je v České republice nepočítatelně a v novém využití je bezpochyby budoucnost.

Cílem této bakalářské práce je získat všeobecný přehled o možnostech a moderních trendech z oblasti zemědělské výstavby a hlavně zviditelnit eventuální řešení ohledně přestavby nebo nového využití zchátralých a nevyužívaných zemědělských objektů.

2 Zemědělské stavby

2.1 Definice a rozdělení zemědělských staveb

Zemědělskou stavbu definujeme jako stavbu pro chov zvířat, přípravu a skladování steliva, krmiv, skladování produktů živočišné výroby, skladování a přípravu výživy, přípravků na ochranu rostli a rostlinných produktů a pro zemědělské služby. [18]

Mezi tyto stavby řadíme například stáje pro hospodářská zvířata (pro skot, prasata, ovce a kozy, koně a výkrmné stáje pro hrabavou drůbež), zemědělské sklady (sklady krmiv tzv. siláže, podestýlky, hnoje, kejdy, trusu a vybraných plodin), skleníky, bioplynové stanice. Všechny stavby mají svůj přesnější název, jako kravín, vepřín, ovčín, drůbežárna, seník, silážní věž atd. [7]

Základní požadavky na umístování staveb pro hospodářská zvířata najdeme v normě ČSN 73 4501. Ta stanovuje požadavky z hlediska vlivů na životní prostředí, územně technické požadavky pro výběr staveniště a základní technické požadavky. Také požadavky na inženýrské sítě a účelové komunikace, hygienu a bezpečnost staveb i provozu. [9]

2.2 Technické požadavky na stavby pro hospodářská zvířata

- Technické řešení staveb pro hospodářská zvířata musí umožňovat, aby rychlost proudění, teplota a relativní vlhkost vzduchu, prašnost, koncentrace plynů, osvětlení a hluchost byly v mezích, které nejsou pro zvířata škodlivá. Je-li to nutné použije se nucené větrání s úpravou vzduchu.
- Řešení, povrchová úprava a materiály staveb, zvláště pak krmné žlaby a další zařízení, s nimiž přicházejí zvířata do styku, nesmí být z hlediska zdraví zvířat závadné. Všechny prvky a části staveb pro ustájení zvířat musí být řešeny a udržovány tak, aby se zamezilo zranění zvířat.
- Povrch stěn a podlah musí být snadno omyvatelný a dezinfikovatelný.
- Stavby pro chov hospodářských zvířat bez možnosti přirozené výměny vzduchu a přirozeného osvětlení musí mít zabezpečenou plynulou dodávku elektrické energie s nouzovým zdrojem.

- Stavby se zřetelem na produkci nebezpečných látek musí zamezit samovolnému proniknutí látek do okolního terénu a podloží a následně do povrchových a podzemních vod.
- Doplnkové zabezpečení staveb se vedle požadavků na jejich základní zabezpečení uplatňuje při jejich umístování v oblastech se zvýšenou ochranou vod a v ochranných pásmech. [10]

Přesné znění o požadavcích se nalezne ve vyhlášce č.20/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby. [11]

2.3 Vznik staveb

Zemědělské stavby jsou nedílnou součástí našich životů, datovány od prvního osídlování člověkem, kdy začal chovat hospodářskou zvěř a obdělávat půdu. Tyto stavby prošly dlouhým vývojem, jak ze strany stavební, technologické až po urbanistickou. Do dnes se zachovaly hlavně stavby z období 18. – 20. století, které se dají dělit do pěti skupin:

- hospodářské stavby, které byly součástí selských statků
- hospodářské stavby, které byly součástí feudálních sídel (panské a církevní velkostatky)
- zemědělské stavby z počátků kolektivizace zemědělství (1950 – 1958)
- zemědělské areály živočišné a rostlinné výroby a zemědělských služeb (1959 – 1989)
- zemědělské stavby současné [7]

Jednotlivé stavby z již zmíněných skupin se liší např. stavebním provedením, technologií provozu nebo polohou v území. Výrazné změny ve skladování zemědělských plodin a ustájení hospodářských zvířat jsou zaznamenány v období 1955-1985. Většina technologicko – stavebních forem z této doby se dnes uplatňuje jen z části. Na počátku 21. století se stavby přehodnotili ohledně úspory energie, lidské práce, nákladů, investici a z pohledu zdraví zvířat. [7]

V dnešní době existuje velké množství zemědělských staveb, ale jen malá část je schopna fungovat v moderním zemědělství. Jedná se hlavně o stavby 1., 2. a část 3. skupiny. Většina staveb 3. a 4. skupiny potřebují stavební a technologické obnovy. Kompletně nově postavené stavby se objevují jen zřídka. Většinou se volí spíše

obnova, nebo přestavba v důsledku jiného využití. Předpokládá se, že tento zvolený přístup má větší budoucnost než novostavby na zelené louce, jak tomu bylo kdysi.
[7]

3 Konstrukce staveb

Základní požadavky na nosné konstrukce

- soulad konstrukce s normami
- odolnost proti požáru
- odolnost proti jakémukoli poškození provozem
- odolnost proti škodlivým vlivům prostředí
- snadná údržba a čištění
- ekonomická stránka výstavby [1]

Vlastnosti nosných konstrukcí

Na konci 20. století se halové zemědělské objekty vyráběly z dřevěné, betonové a ocelové stavebnice nosných koster. Každý tento materiál měl určité nedostatky, a proto dnes používáme konstrukce kombinované, které spojují výhody různých materiálů. [5]

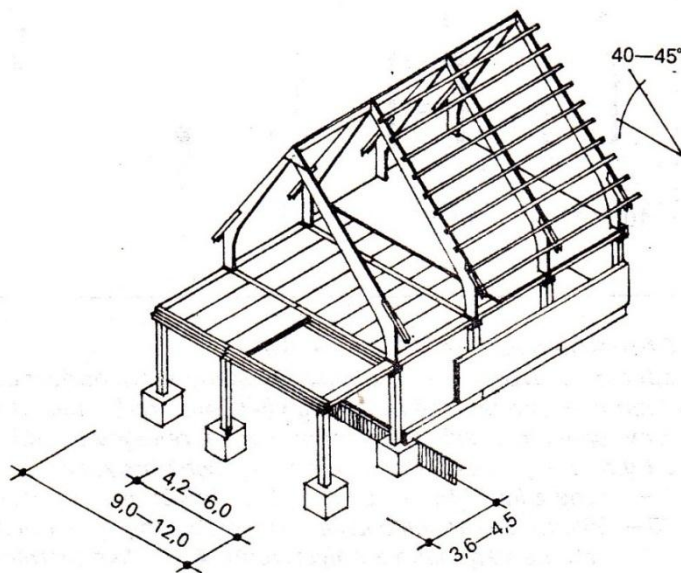
Použití ocelových příhradových konstrukcí se do stájového prostoru nehodí. Zabírají značnou výšku, obtížně se natírají popřípadě čistí od prachu. Tento materiál se nedoporučuje. [6]

Železobetonové konstrukce výrazně odolávají agresivnímu prostředí, ohni a mechanickému poškození. Jsou nenáročné na údržbu. Pro svou velkou hmotnost konstrukcí, nesnadné demontáže a menší variabilitu prvků nejsou příliš výhodné. [1]

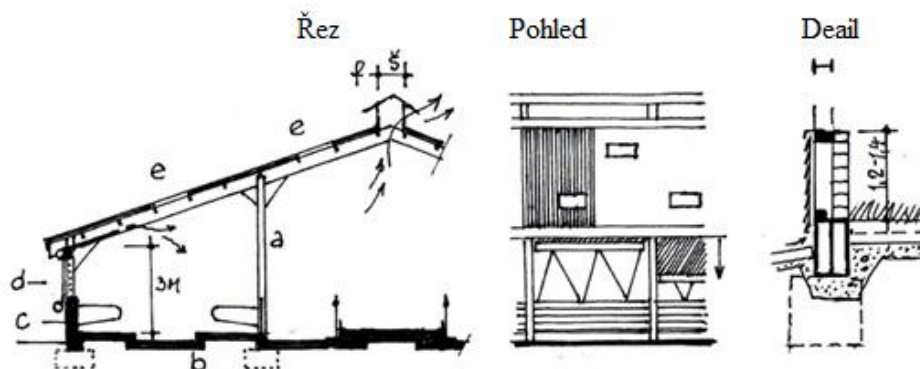
Dřevěné lepené konstrukce jsou lehké, odolné vůči prostředí, snadno se montují a opravávají a mají velkou skladební variabilitu. Potřebují dobře provětrávané prostředí důkladné oddělení od terénu a mokré dlažby. Konstrukce s hřebíkovými spoji nebo spojení styčnými plechy musí být parotěsně odděleny od stájového prostoru, protože ve vlhkém prostředí postupem času ztrácí svou soudržnost. [6]

Ocelové plnostěnné konstrukce jsou lehčí než betonové, snadno se montují i demontují a mají větší variabilitu v sestavení. Značná nevýhoda spočívá v časté údržbě proti korozi. [1] Nejvíce se doporučuje používat masivní válcové profily, dobře přístupných k údržbě. Ocelové prvky zabudované do odvodového pláště nemohou být nijak kontrolovány. Tenkostěnné kovové prvky se do stájového prostoru nehodí. [6]

Každý materiál má svoje klady a zápory, ale žádný není 100% perfektní. Tento problém řeší kombinovaná konstrukce, která upřednostňuje pozitivní vlastnosti jednotlivých materiálů v určité kombinaci. Například betonové nebo ocelové sloupy s dřevěnými lepenými vazníky nebo betonové základy a sokly s železobetonovými nebo ocelovými sloupy a dřevěnými krovky. [1]



Obr. č. 1: Větší stáje s půdními prostory – spodní část je z pravidla z železobetonových prefabrikátů, krov z dřevěných lepených nebo ocelových vazníků [6]



Příklady konstrukce stájí: A – schéma konstrukčního řešení vzdušné stáje pro skot: a – ocelové sloupy, lepené dřevěné vazníky a krokve, b – vícevrstvé dlažby na betonové desce (hydroizolace!), c – parapetní stěna (prkna vodorovně a betonové tvárnice), d – svinovací plachta vně, plastový rošt uvnitř, e – průsvitné desky z 1/10 plochy stáje, z toho jen 2/5 na více osluněné straně střechy, f – větrací hřebenová štěrbin (š = 2,5 cm na 1 m šíře stáje),

Obr. č. 2: Příklad konstrukce stájí [7]

3.1 Zakládání objektů

Základy staveb jsou důležitou částí výstavby a přenáší se přes ně veškeré zatížení do zeminy, respektive do podlaží. Nejprve se používaly základy ze skládaného kamene. Postupem času se nahradily betonovými pasy a dnes jsou k vidění skeletové systémy s železobetonovými nebo betonovými patkami. Pro zpevnění neúnosného podloží se patky doplňují například vrtanými železobetonovými piloty. [7]

3.2 Obvodové konstrukce

Do obvodových konstrukcí staveb řadíme stěnové pláště včetně veškerých otvorů v obvodových pláštích (vrata, dveře, osvětlovací otvory) a střešní pláště včetně podhledů. [2] Vhodně zvolená konstrukce ovlivňuje stájové mikroklíma, větrání v objektu, a má velký vliv na zdravotní stav a užitkovost ustájených zvířat. [1]

Základní požadavky:

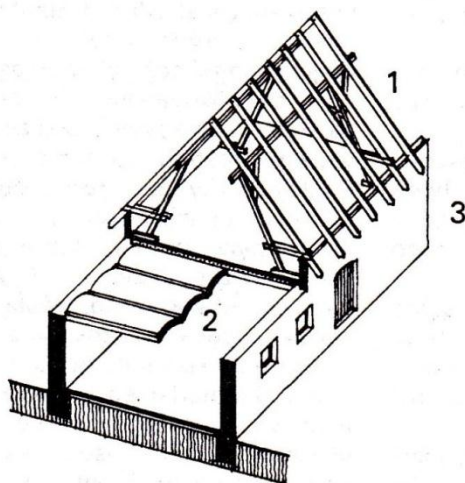
- maximální a spolehlivá ochrana proti povětrnostním vlivům
- zajištění požadovaného mikroklímatu pro ustájení zvířat
- odolnost vůči provozu a využití stavby
- snadná údržba, dezinfekce a čištění
- montovatelnost
- estetické působení
- materiálová a cenová dostupnost [1]

3.2.1 Chlévy

Z historických podkladů víme, že z počátku se používaly pouze materiály a suroviny z přírodních zdrojů. Nejprve to byly materiály měkké a hořlavé (na střeších došky a šindele, a zdivo ze dřeva a hlíny). Tyto materiály mají lepší tepelné vlastnosti. Chlévy se tedy stavěli zásadně dřevěné, roubené chlévy zapojené do obvodu zástavby dvora. Později se přešlo na stavby samostatné dřevěné s rámovou konstrukcí. Dřevěné konstrukce chlévů měly velkou nevýhodu, protože takto využívané stavby nejvíce trpěly a neměly dlouhou životnost. Poté se přešlo k odolným a tvrdým materiálům, hlavně z hlediska hořlavosti (na střeších pálená krytina nebo břidlice, a zdivo kamenné nebo z pálených cihel). [8]

Rámová konstrukce se dělí podle funkcí na trámovou nosnou část a nenosné výplně. Kostra je tvořena svislými sloupy, propojenými vodorovnými trámy do rámu, ztužena šikmými zavětrovacími prvky. Konstrukce může být bez výplně nebo s ní. Nejběžnějším typem výplně bylo bednění, které se přibíjelo na vnější stranu dřevěné konstrukce. Skládalo se z co nejširších svisle kladených prken s chráněnými spárami. [8]

U starých stájí jsou nosné konstrukce tvořeny zděnými stěnami, masivními stropy a tesařskými krovky. Tyto stavby mohou dále fungovat, jestliže nemají vážné statické či fyzikální poruchy a pokud nejsou mokré. Vlhkost se ze staveb těžko odstraňuje. Pro novou výstavbu tyto konstrukce nejsou vhodné. [6]



Vysvětlivky:

- 1 – tesařský krov,
- 2 – cihelné klenby do travers,
- 3 – masivní cihlené nebo kamenné zdivo [6]

Obr. č. 3: Klasické schéma konstrukcí starých stájí [6]

3.2.2 Stavby 20. století.

Hlavním znakem obvodových stěnových plášťů u zateplených objektů je vícevrstvá, tzv. sendvičová konstrukce. [2] Může mít několik materiálových variant, ale vždy se používalo toto složení:

- vnitřní vrstva – zdivo, beton, ezalit, azbestocement (dnes se nepoužívá), tvarovaný nebo rovný hliníkový plech
- parozábrana – hliníková nebo PVC fólie
- tepelná izolace – rohože ze skleněné nebo minerální vaty, pěnový polystyren
- odvětrávaná vzduchová dutina

- vnější vrstva – tvarovaný hliníkový nebo pozinkovaný ocelový plech, ezalit, azbestocement (dnes se nepoužívá), beton, režné zdivo nebo impregnované dřevo [1]

Na každou jednotlivou vrstvu jsou dány určité požadavky. Díky difuzní schopnosti vnitřní vrstvy pláště, dochází ke snížení pronikání vodních par do konstrukce pláště. Tato vrstva musí být odolná proti poškození běžným mechanickým provozem a snadno omyvatelná. V neposlední řadě musí splňovat akumulaci schopnost a vlhkostní pružnost. [2]

Parozábrana musí tvořit souvislou vrstvu a přitom chránit tepelně izolační vrstvu proti působení vodní par, které pronikají do stájí. [2]

Tepelně izolační vrstva brání úniku tepla z objektu a zamezuje, aby venkovní chlad či naopak teplo pronikalo dovnitř do objektu. Vodní páry kondenzující na vnitřní vrstvě pláště musí být minimalizovány a k tomu slouží již zmíněná tepelně izolační vrstva, která je ošetřena, aby se předešlo jakýmkoliv nežádoucím plísním a bakteriím. [2]

Díky velmi vlhkému stájovému prostředí musí být obvodový plášť uzavřených staveb navržen tak, aby odolal vlhkosti, zůstal suchý a nesráželi se zde vodní páry. Ty mohou kondenzovat i uvnitř obvodového pláště. Nejlépe k vypaření a odvedení vlhkosti z pláště slouží odvětrávání dvouplášťové stěny a střechy, které zajistí dostatečnou tepelnou izolaci a přitom umožní, aby meziplášťový prostor odvedl přebytečnou vodní páru. Jednoplášťové stěny je vhodné použít tam, kde není vlhké prostředí. [2]

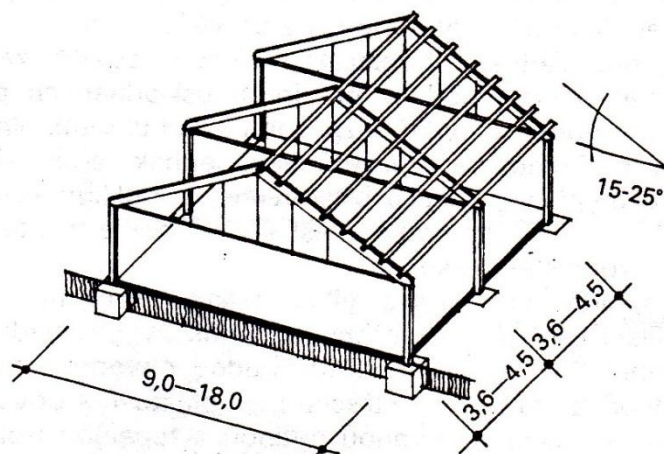
Poslední vrstvou je vnější vrstva chránící plášť proti povětrnostním vlivům. Musí odolat mechanickým vlivům a splňovat estetické požadavky. Výrobci sendvičových obvodových panelů, vždy udávají, k jakým provozům jsou panely vhodné. [2]

3.2.3 Novodobé stavby

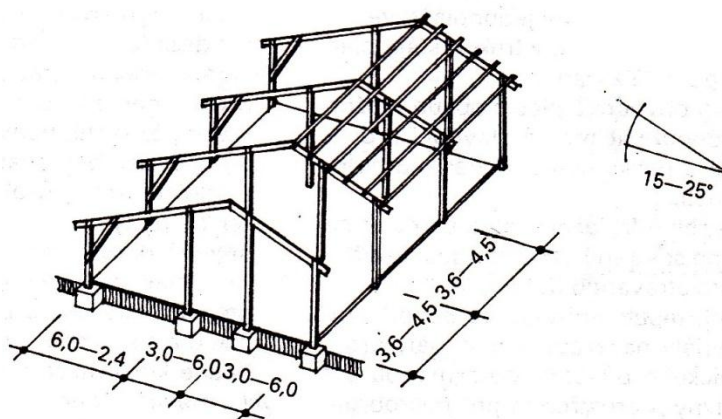
Pro novější zemědělskou výstavbu se začaly používat kostrové systémy z jednoduchých železobetonových, dřevěných a ocelových tyčových prvků. Ty se sestavují v podélném modulu vždy 3 až 4,5 metru, umožňují lepší zakládání na patkách a variantní uchycení obvodového pláště, vzdálenost sloupů by neměla přesáhnout 8 metrů. Střešní prvky by jinak byly přespříliš těžké, dlouhé a složité. [6]

Některé stavby vyžadují zateplené opláštění - zajištěno sendvičovými PUR panely.

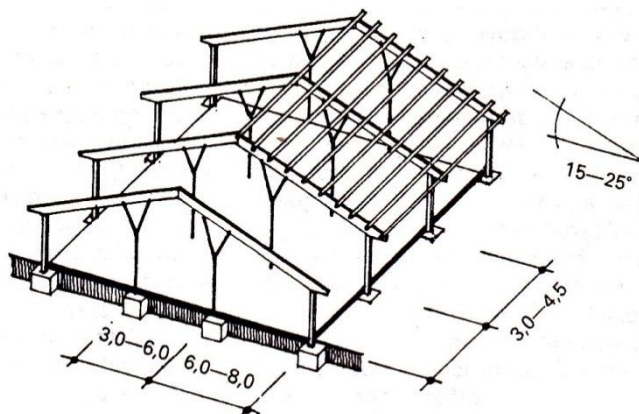
[7]



Obr. č. 4: Moderní vazníková konstrukce - s táhly a krovky po vlašsku, osazená na sloupcích (železobetonová, ocelová nebo v kombinaci se dřevem) [6]



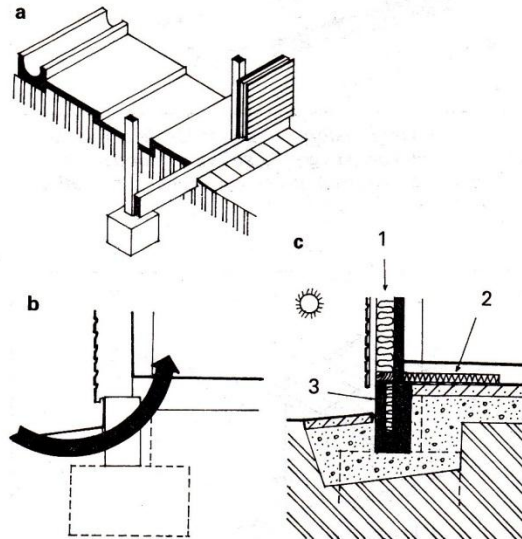
Obr. č. 5: Konstrukce s vnitřními podporami [6]



Obr. č. 6: Konstrukce s vnitřními podporami - nesmějí stát v plochách pro zvířata nebo mechanickému zařízení) [6]

Zásady opláštění

- pro obvodové pláště není dobré používat mokré stavební procesy, kvůli následné zabudované vlhkosti
- tepelně izolační vrstva se umísťuje na vnější stranu vnitřního pláště před odvětrávanou dutinu
- není ideální, když tepelná izolace je z nasákavého materiálu nebo z materiálu organického původu. Ty se mohou stát ideálním prostředím pro organismy nebo potravou pro hlodavce. Dále se nehodí také cihelné zdivo, pro svou tloušťku
- tepelně izolační vrstva nesní být z vnější strany neprodyšně uzavřena
- obvodové stěny z dutých nebo děrovaných cihel, jsou velice nevhodné, z důvodu kondenzování vodní páry v dutinách, které může vyústit hlavně v zimním období až k zamrznutí a následnému porušení zdiva
- na vnitřní líc volíme materiál, který snese pravidelné čištění, postřiky a dezinfekční nátěry a má co nejméně spár. Musí odolat běžnému provozu a mechanickému poškození, obzvlášť v okolí soklu, dveří a vrat
- sokl musí být tepelně izolovaný proti promrzání, musí odolat mechanickému poškození a vlhkosti
- vnější omítku volíme jedinečně vápennou, která umožní průchodu vlhkosti ze stěny [6]



*Tepelná izolace soklových dílců a podlahy u obvodové stěny proti promrzání zespodu.
a — schéma konstrukce, **b** — směr promrzání, **c** — tepelně izolační úpravy 1 — tepelná izolace obvodového pláště, 2 — zateplení soklu, 3 — zateplení podlahy*

Obr. č. 7: Tepelná izolace [2]

3.3 Střešní konstrukce a krytina

3.3.1 Střešní konstrukce

Pro staré stavby je typická sedlová střecha s vaznicovým krovem, pro případnou půdní nadezdívku. Ta se dělá jen v případě, že seno nebylo kam uskladnit. [8]

Později se stavěli stáje převážně jako jednopodlažní haly se sklonitou střechou o spádu více jak 18° a se stropním podhledem zavěšeným na krov. [6]

3.3.2 Krytina

Základní krytinou po mnoha století byla slaměná střecha tzv. došková. Je to dvojice slaměných snopků, převázaná krouceným slaměným provazem. Sklon střechy byl 45° kvůli stékání vody. Problém s doškami byl u hřebene, který se zpevnil hliněnou mazaninou a také na okrajích střechy. Následně se začala používat šindel. Je to krytina z rovného jehličnatého dřeva bez suků. Je široká 10 – 15 cm a délka je 50 – 60 cm. Krytina se přibíjí na latě. V 1. polovině 19. století se krytina

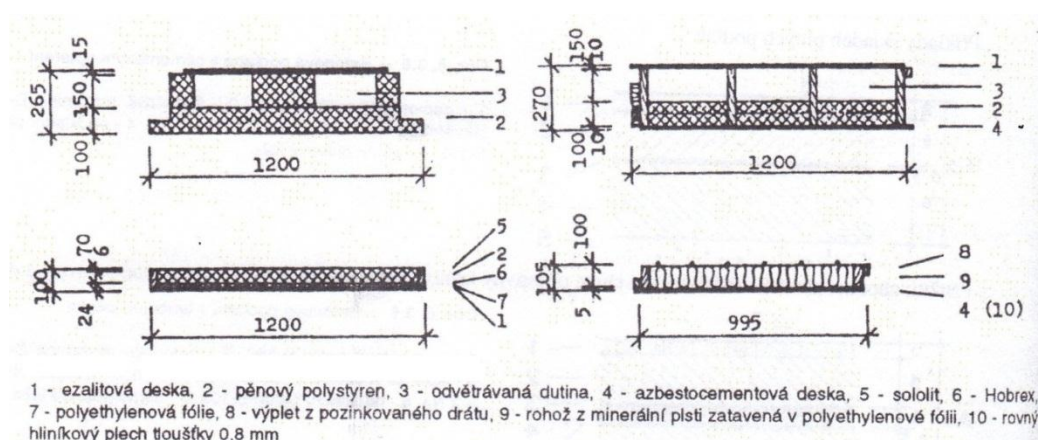
změnila na pálenou tašku. Dosavadní krovy však této krytině nevyhovovaly, proto bylo nezbytné je změnit. [8]

Pro zemědělské stavby se používaly jednoplášťové střechy větrané, dvouplášťové střechy větrané a nebo odvětrávané tepelně izolační panely. [2] Nejčastěji voleným materiálem byl tvarovaný hliníkový nebo pozinkovaný ocelový plech, ezalit, strunobeton s asfaltovými izolačními pasy a vlnitý azbestocement. V dnešní době je používání vlnitého azbestocementu zakázáno z důvodu nebezpečí pro lidské zdraví. [1] Pořadí vrstev krytiny se volí obdobné jako u stěnových plášťů. Na vnitřní vrstvu používáme hmotnostně lehčí materiály. Velkou pozornost věnujeme hlavně provedení parotěsné zábrany. U střešních plášťů hodně záleží na druhu krytiny, který je podmíněn sklonem střechy. [2]

Nejčastěji používané:

- povlakové krytiny – na sklony $0^\circ - 15^\circ$ se doporučují asfaltové pasy s krycí vrstvou
- skládané krytiny – při sklonu $25^\circ - 35^\circ$ se volí krytiny z pálených nebo betonových tašek nebo z plechových šablon, krytinu z vlnitého plechu použijeme při sklonu minimálně 10° a poslední krytina z ohýbaných kovových profilů je doporučena od 6° sklonu
- krytiny plechové hladké – minimální sklon 3° [2]

U nezateplených staveb se použije jen vnější vrstva ve střešním plášti, nebo v kombinaci s menší vrstvou tepelné izolace, která působí kladně proti přehřívání vnitřního prostoru staveb v letním období. [1]



Obr. č. 8: Příklady střešních a podhledových panelů [2]

Střešní krytinu pro kostrové systémy s vlašskými krokviemi by měly tvořit velkoplošné trapézové nebo vlnité desky. Vhodně zvolená barva krytiny a úprava podhledu nám může omezit sálání tepla z rozpálené krytiny do stájového prostoru, které zaznamenáváme hlavně v letním období, a v zimě pomáhá snížit srážení vodních par. Tento problém se vyskytuje u nezateplených staveb pro skot. [5]

Dnes se nejčastěji volí lehká krytina převážně plechová. Jedná se o bezazbestovou krytinu. [5]

3.4 Stropní konstrukce

V 19. století se přešlo z dřevěných konstrukcí na zděné klenuté konstrukce. Nejprve se využívaly plackové klenby nebo valené s trojbokými nebo pětibokými výsečemi, v různě kombinovaných sestavách podle dispozičního členění s ohledem na zvětšování rozponů jednotlivých klenebních polí a zmenšení výškového vzepětí. Klenutí příčně položenými obdélníky s dělicími pasy se používala v užších jednostraktových chlévech nad celou jejich šířkou. U vícetraktového členění se používaly vícelodní sestavy, jejichž pasy byly svedeny do tesaných pilířů nebo sloupů. V druhé polovině 19. století, lze na klenbách pozorovat jejich vývoj od placek až po segmentové klenby, z počátku s cihlovými pasy, které se nahradily válcovanými ocelovými profily. [8]



Obr. č. 9: Placková klenba ve chlévě [8]

Ve 20. století byly stropy opatřeny podhledy. Vzhledem k zateplení celé stáje byly zateplené i tyto podhledy. Dnešní stavby žádné podhledy nemají. [7]

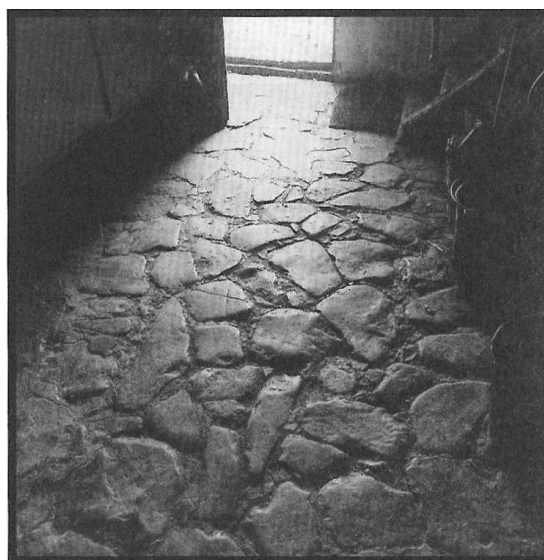
3.5 Podlahové konstrukce

Korektní návrh a kvalitní provedení podlahové konstrukce velmi podstatně ovlivňuje zdravotní stav ustájené zvěře, hygienu prostředí a hlavně bezpečnost provozu. [2]

Požadavky na podlahovou konstrukci:

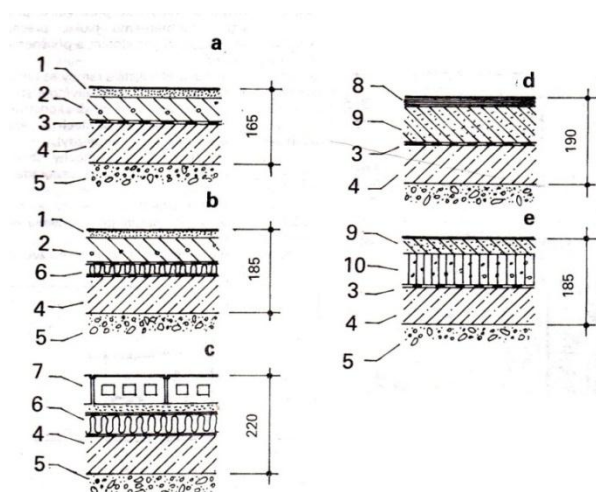
- dlouhá životnost
- odolnost proti mechanickému namáhání způsobenou provozem, pevnost, únosnost, malá obrusnost povrchu a neklouzavost
- odolnost proti vodě a agresivnímu prostředí
- nízká odnímatelnost a dostatečný tepelný odpor (hlavně ve stájích)
- mikrobiologická odolnost a fyziologická nezávadnost
- jednoduchá výroba a materiálová dostupnost
- snadná údržba, čištění a dezinfekce
- ekonomická dostupnost [1]

Původně žádné technické požadavky na podlahy nebyly, jako podlaha sloužila například jen udusaná hlína. Časem se začala používat kamenná dlažba z přírodního materiálu. Tvrdé kamenné desky měly nepravidelný tvar. Často se stávalo, že podlaha nebyla rovná, měla velké spáry a byla velice kluzká. To vše mělo za následek možné zranění ustájených zvířat. [8]



Obr. č. 10: Kamenná podlaha [8]

Jsou různé druhy podlah, nejčastěji se však v zemědělských provozech používají podlahy plné a roštové. [2] Dnes jsou podlahy převážně z litého betonu. [7] Aby se předešlo prochladnutí zvířat, musí být podlaha izolovaná především v místech lehacích boxů a v okolí obvodových zdí. Izolovat se může například hlubokou podestýlkou nebo měkkou gumovou matrací. [7]



a – podlaha pro stájové komunikace, chodby,

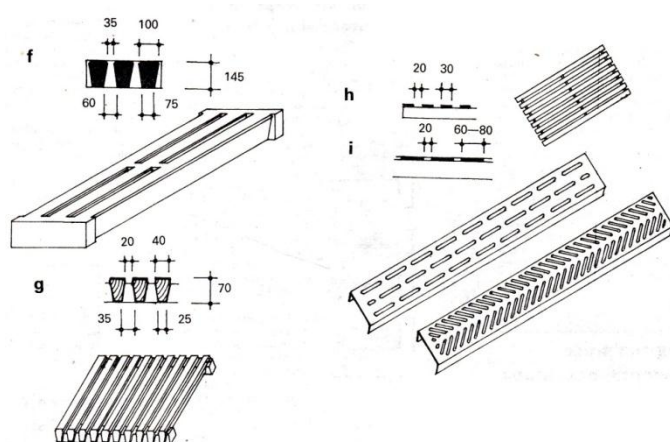
b – podlaha pro stájové komunikace a plochá kaliště u obvodových stěn;

c – podlahy pro přistýlané vazné lože skotu;

d – podlaha pro stání a boxy v bezsteliových stájích prasat a skotu a pro boxy skotu v bezsteliovém i přistýlaném provozu; [6]

Obr. č. 11: Podlaha pro stájové komunikace [6]

1 – cementový potěr; 2 – škvárobeton; 3 – izolace proti zemi vlhkosti; 4 – podkladový beton; 5 – šterkopísek; 6 – plynosilikátové nebo polystyrenové desky s izolací proti vodě; 7 – děrované stájové dlaždice ve vápenocementové maltě; 8 – pryžová matrace; 9 – Boxit; 10 – keramzitbeton [6]



f – betonové rošty pro dojnice a mladý skot;

g – dřevěné rošty pro ovce;

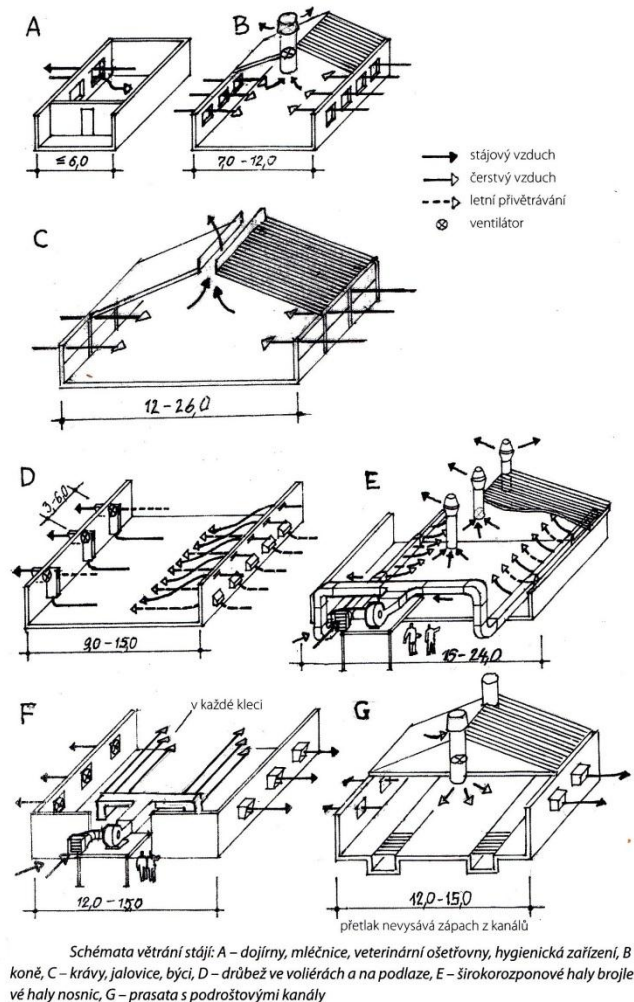
h – ocelové rošty pro prasata – zakrytí kaliště;

i – ocelové rošty pro prasata [6]

Obr. č. 12: Podlaha pro stájové komunikace [6]

4 Osvětlení a proudění vzduchu ve stájích

Pro vytvoření správného klimatu ve stáji dnes firmy nabízí nepřebernou škálu možností. Například různé druhy ventilátorů, navíjecí vrata, boční svinovací plachty, větrací hřebenové štěrbiny, protiprůvanové sítě a lamelové průchody. [16]



Obr. č. 13: Schéma větrání stáží [7]

4.1 Okna

V původních stavbách okna byla malá opatřena jednoduchým sklem, bez jakékoli izolace. [8]

Později se setkáváme s okny, na které byly kladeny tyto požadavky:

- u tepelně izolovaných stáží musí být dvojitě zasklena a parapetní část musí odvést ven vodu, která na skle z kondenzuje

- jsou jednokřídlová, z části nebo celá sklopná, ideálně s co nejmenším kováním, kvůli korozi ze stájového prostředí
- musí být přístupná k ovládání i čištění
- velikost se pohybuje v rozmezí od 1/6 až 1/15 podlahové plochy podle kategorie zvířat (u stájí bez světlíku, což znamená do rozporu 15m) [6]

V dnešní době se místo oken spíše používají takzvané boční svinovací plachty, ale pouze u staveb, které nemusí být tepelně izolované jako například stáj pro skot. [7]

4.2 Boční svinovací plachty

Tyto plachty dokonale nahrazují klasické větrání okny, rovněž z části nahrazují odvodové stěny stáje a slouží jako protiprůvanové stěny. Boční otvory slouží pro přívod čerstvého vzduchu do stáje. Znehodnocený vzduch je odváděn pomocí ventilace nebo hřebenovou štěrbínou. Plachty mají vysokou životnost, zaručují bezúdržbový provoz a hlavně snadnou manipulaci. Lze je kombinovat s protiprůvanovou sítí. Jednu z hlavních a zásadních výhod najdeme v použití transparentní plachty, která tvoří výborný prosvětlovací prvek stáje. [14]

Plachty můžou mít 2 druhy pohonu. Jedná se buď o mechanický – ruční navíjení pomocí lanového navijáku, nebo o elektrický – s motorem a možností automatického řízení podle aktuálního počasí. [16]



Obr. č. 14: Plachta kombinovaná [14]



Obr. č. 15: Plachta transparentní [14]

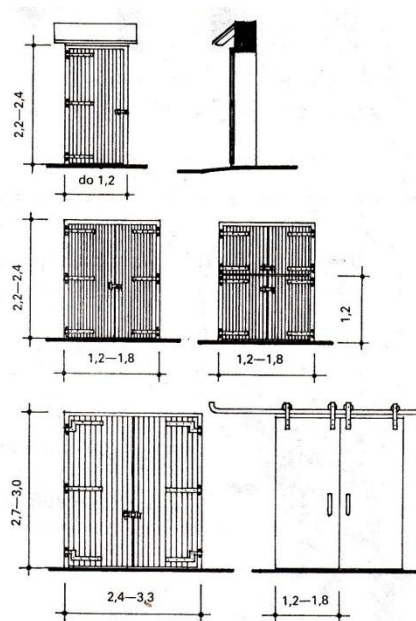
4.3 Vrata

Z historie víme, že u starých hospodářských stavení jako jsou chlévy a stodoly se výhradně používala vrata dřevěná, otvíravá bez jakékoli izolace. [8]

V době zakládání velkých zemědělských podniků se stájová vrata a dveře navrhovala s tepelnou izolací, otevíraná nebo posuvná, s dostatečnými rozměry na průchod zvířat nebo na průjezd zemědělských strojů. Nejpoužívanější materiálem bylo dřevo nebo plech. [6]



Obr. č. 16: Stará stájová vrata [6]



Obr. č. 17: Náskres vrat [6]

Dnes najdeme na většině novostaveb nebo zrekonstruovaných kravínech moderní svinovací vrata. Ty mohou být manuálně ovládaná pomocí kličky nebo řetízkové převodovky, nebo elektrickým pohonem ovládaným i dálkově. [14]



Obr. č. 18: Svinovací vrata [14]

4.4 Ventilační turbíny

Tyto turbíny se nejvíce používají v oblasti přirozené ventilace u stájí, čekáren před dojením, skladů a dalších zemědělských prostor. Jejich úkolem je zajistit odtah vlhkosti, škodlivin (oxid uhličitý, čpavek), zápachu a snížení tepelného zatížení uvnitř objektu. Přirozené proudění vzduchu roztáčí lopatky turbíny a těmi je zároveň nasáván vzduch z vnitřku objektu. Z toho plyne, že turbína ke své práci nepotřebuje žádný zdroj elektrické energie. Činnosti turbíny napomáhá rozdíl venkovní a vnitřní teploty a komínový efekt. [14]



Obr. č. 19: Ventilační turbína [14]

4.5 Hřebenové štěrby

Jsou základním prvkem každé stáje a slouží k odvětrávání stájových prostor. Většinou se instalují do zrekonstruovaných stájí nebo do nově postavených. Celá konstrukce je zároveň zinkovaná, jako krytina se používá transparentní materiál, díky němu štěrbina slouží i k prosvětlení stáje. Boční deflektory napomáhají odtahu vzduchu zevnitř a přitom zamezují pronikání dešťové vody dovnitř do stáje. Bezproblémově fungují, jen pokud vítr fouká kolmo na deflektory. [14]

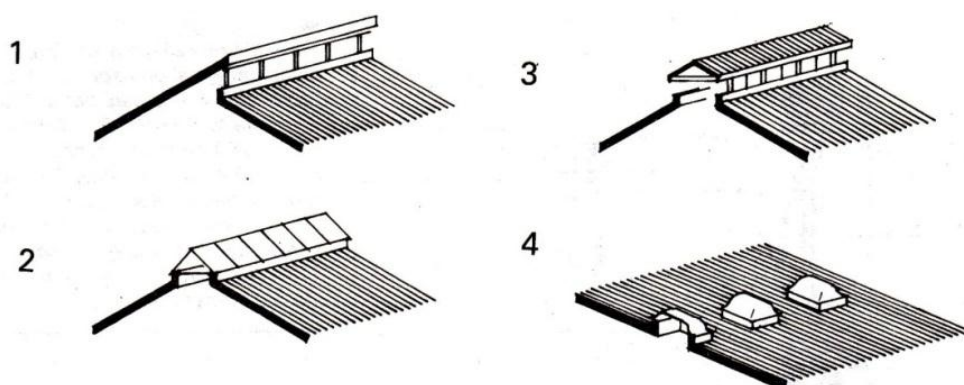


Obr. č. 20: Hřebenová štěrba [14]

4.6 Osvětlení

Osvětlení ve stájích má velký vliv na příjem krmiva. Jako umělé osvětlení ve stájích se nejčastěji používají světla s kombinovaným provozem – denní a noční svícení. Pro osvětlení stájí, hal, skladů a podobně se nejvíce používají úsporná indukční světla. Jejich velké pozitivum je v dlouhé životnosti. Pro osvětlení dojíren a ostatních místností se mohou použít světla s LED technologií. [16] K osvětlení vnitřních prostor přirozeným světlem nám slouží jak boční svinovací plachty, stájová vrata, okna, tak i světlíky. [6]

Příklad: světlíky pro osvětlení a větrání u staveb širší více jak 15 m, nebo kde jsou stěny využity po celé výšce. 1 – pultový, 2 – sedlový, 3 – basilikový, 4 – bodový (kopulový) [6]



Obr. č. 21: Typy světlíků [6]

5 Dispoziční a kapacitní parametry stájí

V dřívějších dobách se hospodářská zvířata ustájovala především v maštalích nebo chlévech. Zde se zvířata jen uvázala ke stání. Postupem času se vnitřní prostor začal dělit alespoň pomocí boxů. S narůstajícím počtem dobytka se měnil i tvar a velikost maštale. Stavby se zvětšovali a začali získávat podlouhlý obdélníkový tvar, který se používá dodnes. [4]

5.1 Chov skotu

Rozlišujeme dva druhy stájí; volnou boxovou stáj a vaznou stáj s krátkým stáním. Ve vazné stáji stojí kráva stále na jednom místě. Stání má šířku 1,10 – 1,20m a délku 1,40 – 1,80m. Ve volném boxovém ustájení s krmným stolem má délku 1,65 – 1,80m nejčastěji s podestýlkou. Dvojřadové uspořádání stání s vnějšími hnojnými chodbami a středovým krmením je nejlepší řešením využití prostoru. Toto řešení však vyžaduje o 10 – 15% větší plochu chléva. Podle mechanizace se šířka stáje pohybuje v rozmezí 10 – 12m. [4]

5.2 Chov prasat

Chov prasat zásadně probíhá v tepelně izolovaném vepřínu. Vnější zdivo se skládá z vápenopískových cihel, izolace, vzduchové vrstvy, a obkladu. Okna jsou s plastovými rámy o rozměrech 75 x 100cm s izolačním zasklením. Celoroštové podlahy tvoří železobetonové prefabrikáty. Plocha pro ležení nesmí být celoroštová. Podlaha v kotcích je částečně roštová, bez podestýlky. Plocha celoroštové podlahy je $0,71\text{m}^2/\text{zvíře}$, šířka krmného místa $0,33\text{m}/\text{zvíře}$ a poměr krmné a chovné plochy je 1:1. Hrazení probíhá pomocí kotců, kterými jsou vodorovné pozinkované ocelové trubky na fošnách. [3]

5.3 Chov drůbeže

Pro chov drůbeže se staví samostatné haly. Pro chov na podlaze se šířka haly volí 7m a při chovu v klecových bateriích 6 – 15m. Objekt musí být tepelně izolovaný s teplotou 15 až 22°C a vybavený ventilátory pro nucené větrání. Výpadek větracího zařízení může vést k ničivým následkům, proto zde musí být výstražná signalizace a nouzové větrání. Hustota chovu nosnic na podlaze je 5 – 7 slepic/m², na laťových roštech je 8 – 10 slepic/m² a na šikmé podlaze 16 slepic/m² plochy haly. [3]

6 Kejdové hospodářství

Dříve neexistovala taková technologie, jakou známe dnes. Z chlévů se kejda odklízela zásadně manuálně a tak tomu bylo i při doplňování krmiva. [8]

U starších zařízení můžeme vidět, že odklizení kejdy z bezstelivových nebo přistýlaných provozů se z podroštových kanálů provádělo mechanicky nebo hydromechanicky. K čištění kališťových chodeb a krmišť se používala šípová lopata nebo traktor s radlicí. [1] Šípové lopaty zajišťují čistou podlahu hnojných a krmných chodeb ve stájích. Systém se skládá z pohonné jednotky, krytých rohových kladek, šípové lopaty, tažného řetězu nebo polyethylenem potaženého ocelového lana a elektronickým kontrolním panelem. Většinou jedna pohonná jednotka slouží pro dvě chodby, takže systém pracuje ve dvou chodbách nastejno. Toto však není pravidlem, záleží na rozvržení stáje a přání majitele. Rychlost lopat je přizpůsobena prostředí, může to být i 4 m za minuty. Tento systém zvířatům nijak neublíží. Shrnutá kejda z chodeb dále putuje do svodového kanálu, ten může být umístěn na konci stáje, uprostřed a nebo zcela mimo stáj. Kanál může být zakrytý nebo otevřený. Velice známé jsou i takzvané přihrnovací lopaty, které fungují na podobném principu, jen s rozdílem, že přihrnují blíže krmivo ke zvířatům. [20]



Obr. č. 22: Přihrnovací lopata [20]



Obr. č. 23: Odklizení kejdy do otevřeného kanálu (zdroj: vlastní foto)

7 Porovnání zemědělské výstavby u nás a v celosvětovém měřítku

Na celém světě je k vidění spousta zemědělských staveb, ale v každé zemi se konstrukčně liší, počínaje malými detaily až po zásadní prvky. Vzhledem k rozsahu práce nelze popsat všechny druhy stávek, proto jsem konkrétně vybrala stávek pro skot ve třech níže uvedených zemích.

7.1 Švýcarsko

Tato stávek slouží pro ustájení 30 krav s volným stáním. Nachází se ve Švýcarsku mezi pastvinami, lesy a horským údolím a je součástí velké usedlosti. Pro stavby v těchto místech jsou typické dva druhy objektů. Starší měly nastavení hřebene střechy kolmo na vrstevnici a otevřené fasády do údolí. Postupem času se nahradily stavbami s hřebenem střechy rovnoběžně s vrstevnicí s bočními štíty. Tento konkrétní objekt je kombinací obou typů. Nosnou konstrukci tvoří dřevěná kostra s betonovými základy. Stávek má velkou otevřenou plochu z dřevěných pásků, což zajišťuje přirozené větrání. Na střechu byla použita plechová krytina. [22]



Obr. č. 24: Kravín Švýcarsko [22]



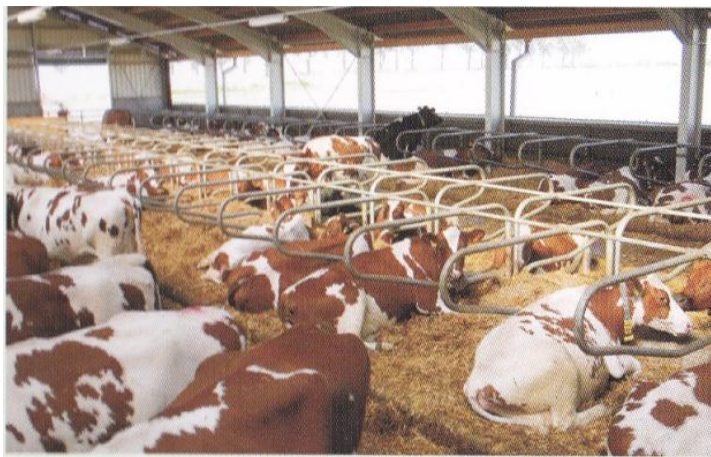
Obr. č. 25: Kravín Švýcarsko [22]

7.2 Polsko

Předpokládáme, že v Polsku bude stavba těchto objektů probíhat obdobně jako u nás, alespoň co se týká jižní a střední části Polska. Na severu se již mohou vyskytovat stavby tepelně izolované, kvůli nepříznivým klimatickým podmínkám.

Mnou vybraný objekt, nacházející se v Polsku, byl postaven na zelené louce. Zde je použita stejná technologie jako u nás. Ocelová konstrukce haly, z větší části plechové

oplaštění, zbytek zděný. Na bocích stáje jsou instalovány svinovací plachty a pevná stěna do výšky boxu. Nad krmným stolem se nachází světlík s širokou hřebenovou větrací šterbinou. Stáj je vybavena stlanými boxovými loži a přirozeně větrána. Krmení, stlaní a vyhrnování hnoje funguje pomocí mobilních strojů. K oddělení jednotlivých skupin skotu slouží systém branek. [16]



Obr. č. 26: Kravín Polsko [16]



Obr. č. 27: Kravín Polsko [16]

7.3 Rusko

Tamější stáj tvoří ocelová konstrukce a opláštění z izolačních sendvičových PUR panelů. Z důvodu chladnějších klimatických podmínek zde není vhodné používat bočně svinovací plachty, jako například u nás. Stáj je vybavena stlanými boxovými loži a vyhrnování hnoje zajišťuje traktor. Osvětlení zajišťují velká okna na bočních stranách stáje, světlík s širokou hřebenovou větrací šterbinou, umístěnou nad krmným stolem, a umělé osvětlení v podobě úsporných indukčních světel. [16]



Obr. č. 28: Kravín Rusko [16]



Obr. č. 29: Kravín Rusko [16]



Obr. č. 30: Kravín Rusko [16]

8 Atypicky řešené přestavby zemědělských objektů

8.1 Silo Tower v Olomouci

Základ této budovy tvoří bývalé silo z roku 1936, dnes je budova přestavěna, modernizována a slouží hlavně k administrativním účelům. Nacházejí se zde kancelářské prostory o celkové rozloze 1100 m², které jsou rozvrženy v nástavbě do pěti podlaží. V přízemí budovy najdeme recepci, zasedací místnost a lobby. Původní silo bylo vysoké 17 m, dnes dosahuje do výšky 40.5 m. [21]

Nástavbu tvoří železobetonová konstrukce, opláštění nástavby je kombinací prefabrikovaných panelů a zasklené plochy v hliníkových profilech. Nástavba má půdorysné rozměry 18,7 m x 13,8 m. Hlavní nosný systém podnože je zajištěn pomocí 14 vyztužených sloupů o velikosti 800 x 800 mm a hmotnosti 38 tun, které končí nad úrovní sila. Podnož nese čtyřpodlažní skelet s jednopatrovou ocelovou nástavbou pátého podlaží, nezávisle na stávajícím objektu sila. Na sloupech nad úrovní sila je provedena zdvojená monolitická ztužující žebrová deska s průvlaky. Nástavba je opláštěná prefabrikovanými sendvičovými panely v kombinaci se zasklenými plochami. [22]



Obr. č. 31: Silo Tower v Olomouci - původní stav [22]



Obr. č. 32: Silo Tower v Olomouci - současný stav [22]

8.2 Silo Hamburg

Toto silo najdeme v přístavním městě Hamburg v Německu. Dříve sloužilo k uchování obilí a olejnin pro výrobu margarínu. Dnes poskytuje prostory pro moderní kanceláře a obchody. Původní stavba byla tvořena 16 sil, z nichž se dochovalo pouze 6, které tvoří vnější plášť administrativní budovy. Kanceláře jsou rozprostřeny do 14 pater. [17]



Obr. č. 33: Silo Hamburg - původní stav [17]



Obr. č. 34: Silo Hamburg - současný stav [17]

U přestavby některých sil na architektonické kanceláře je zapotřebí strhnout stěny a instalovat plošiny jako mosty, které spojují sila v různých rovinách. [3]

8.3 Školící centrum a konírna

V roce 2014 proběhla realizace projektu s názvem Rekonstrukce konírny. Stavba vznikla na místě staré zemědělské usedlosti, která byla založena v 19. století v Předlicích, dnes známou jako okrajovou část města Ústí nad Labem. V areálu se dříve nacházely 2 budovy. První stavbou byla stodola, z níž zbyla jen kamenná zeď a druhou stavbou byla konírna ve špatném technickém stavu. Stará stodola našla nové uplatnění v podobě školícího centra a kancelářských prostor, přičemž konírna se přeměnila na moderní galerii. [12]

a) Školící centrum

Z původní stodoly, dlouhé 62 metrů, se zachovalo pouze kamenné zdivo. Architekti chtěli ponechat dominantnost původní stavby a zeď zakomponovali do novostavby. Přízemní podlaží školícího střediska tvoří již zmíněné staré zdivo a nástavbu dalšího patra tvoří převážně dřevo. Střecha je tvarovaná jako soustava pilových světlíků. [22]



Obr. č. 35: Stodola - původní stav [22]



Obr. č. 36: Stodola - současný stav [22]

b) Konírna

Před rekonstrukcí stavba dlouhou dobu chátrala. Hlavními stavebními zásahy byla konstrukce nového zastřešení a sanace obvodového zdiva. Na některých místech muselo dojít k přezdění horní římsy. Vnitřní prostor konírny zůstal díky příčným železobetonovým ztužujícím rámcům zcela volný. Střecha má zachovaný původní sklon a plechová krytina je v hřebenech doplněná o prosvětlovací pruhy z tvrdého skla. [22]



Obr. č. 37: Konírna - původní stav [22]



Obr. č. 38: Konírna - současný stav [22]

8.4 Řadový dům z Kravína

Dům stojí na území CHKO Beskydy, proto přestavba musela splňovat některé podmínky určené ochranáři, jako například zachování sklonu střechy a půdorys stavby. Uspořádání vnitřního prostoru bylo libovolné. Obvodové stěny se pouze zateplily a byl použit nový krov s konstrukcí ze dřeva a oceli, protože starý krov byl na několika místech napaden plísní. Prohloubením podlah se odstranil zápach i celkové následky používání stavby. Musela být upravena dosavadní statika. Kanalizace je řešena tříkomorovým biologickým septikem napojeným na zemní filtr. Řadový dům obsahuje 6 stejných bytů. [19]



Obr. č. 39: Kravín - původní stav [19]



Obr. č. 40: Kravín - současný stav [19]

9 Návrhy řešení pro zchátralé a nevyužívané zemědělské objekty a areály

9.1 Obecná řešení

V České republice se nachází velké množství starých, nevyužívaných nebo zchátralých zemědělských objektů. Tyto stavby by se daly rozdělit do 3 skupin:

1. Funkční stavby – sem zařadíme stavby, které stále fungují, ale jsou zastaralé a nevyhovují dnešním technologiím, legislativám nebo kapacitě. Jedná se převážně o staré stáje v zemědělských areálech. Reálným řešením takovéto stavby je zrekonstruování, modernizace a zachování jejího funkčního účelu. Ve fungujících zemědělských areálech není možné stáje přestavovat na stavby s jiným účelem užívání, než je zemědělský. Hlavním rizikem přestavby objektů ve stále fungujících areálech, například na ubytovací zařízení, je určitě zápach z okolních stájí. Příklad přestavby pro funkční objekty je uveden v kapitole 9.2.

2. Opuštěné stavby – tyto stavby nejsou využívány a pomalu chátrají. Velice záleží na jejich technickém stavu. Některé budovy jsou v dobrém technickém stavu a jejich oprava nebo přestavba by nemusela být příliš nákladná. Jestliže se objekty nacházejí ve fungujícím areálu, nejlepším řešením by bylo je pouze opravit a využívat k původní funkci. Dnes je k vidění velké množství objektů, ať už samostatných stájí nebo staveb mimo zemědělské areály, které jsou využívány pro bydlení, ale dříve sloužily například jako stáj u malých statků. V prvním případě lze stáje v blízkosti statků přestavět například na ubytovací zařízení. Nesmíme opomenout hrozící rizika. Jako první je to statika a celkově technický stav budovy. Podle výsledků měření se může postupovat dál buď jen opravou, nebo přestavbou hlavně obvodového zdiva a základů. Další riziko se skrývá v bývalém účelu stavby. Jednalo-li se například o kravín a my chceme objekt předělat na ubytovací zařízení, v první řadě bychom se museli zbavit zápachu a celkových následků z provozu. Jedním z řešení je prohloubení podlah, stejně jako u funkčních staveb. V případě objektů starých silážních skladů hrozí nebezpečí úniku chemických látek do země. Hlavním kritériem je tedy ošetření veškerých podlah od případných chemických látek. Příklad přestavby je uveden v kapitole 8.4.

3. Zchátralé stavby – sem můžeme zařadit stavby, které jsou v dezolátním stavu, a jejich oprava by byla nereálná. U těchto objektů jsou dvě řešení. Jedním je torzo stavby zdemolovat a postavit nový objekt alespoň na stávajícím půdorysu nebo zbytky stavby zakomponovat do nové výstavby. Příklad této přestavby je uveden v 8.3 a. U zchátralých staveb platí stejná rizika jako u staveb opuštěných.

9.2 Návrh číslo 1 – kravín Jestřebice

Jestřebice je malá vesnice nedaleko Bernartic v okrese Písek. Zde se nachází zemědělský areál pro chov skotu, který je postupně rekonstruován.

Mnou zvolený objekt je starý kravín, který již nevyhovuje dnešním normám a požadavkům. Nejprve byl kravín postaven pro 90 kusů krav na pevné ustájení. Časem prošel rekonstrukcí, bylo k němu přistavěno venkovní krmiště a krmný stůl pod přístřeškem. Kapacita krav se zvýšila na 150 kusů a z pevného ustájení se stalo volné. Dnes stavba funguje z části jako porodna a z části jako odchov mladých jalovic.

Náklady na rekonstrukci by byly příliš vysoké a pro družstvo nereálné. I časová osa rekonstrukce by byla delší než výstavby nového kravína. Objekt se musí rozšířit pro nedostatečnou kapacitu a upravit, aby vyhovoval dnešním normám, proto jsem zvolila variantu demolice starého objektu a výstavby nového na původním místě.

Dosavadní stavba je jednopodlažní objekt halového typu se zděnou nosnou konstrukcí. Příčný rozpon haly je 10,4m s vnitřními šikmými sloupy ve dvou řadách, podélný modul 4,5m. Hala má půdorys 75 x 18m a betonové podlahy. Střecha je zhotovena z vlnitého azbestocementu, přístavbu vnějšího krmiště a krmného stolu pokrývají vláknocementové vlnovky. Dispozičně je stájový prostor rozdělen na středovou obslužnou chodbu podélně průjezdnou mobilní technikou při vyhrnování. Po stranách chodby jsou buď lehací boxy pro mlezivové krávy nebo krávy na sucho, ve zbývajících částech jsou volné porodny. V přední části je vestavěná dojírna, v bočním přístavku na ní navazuje zázemí s mléčnicí.

a) Návrh

Navrhuji, aby dosavadní stavba byla zdemolována a nová výstavba proběhla převážně na půdorysech původní stavby a na zpevněných plochách. Na místech s kulturní vrstvou se provede skrývka ornice, která se využije na ohumusování okolí

stavby po jejím dokončení. Novostavba stáje by byla navržena jako přízemní podlažní objekt halového typu s ocelovou rámovou nosnou konstrukcí bez vnitřních podpor. Dispozičně by se rozdělila středovým krmným žlabem na dvě přibližně stejné části s celkovou kapacitou možného ustájení 300 kusů jalovic. Hala může stát na betonových patkách, mít betonové podlahy a hydroizolace pomocí asfaltových pasů. Boční stěny navrhuji ze svinovací plachty, vrata rolovací. Střecha bude sedlová se sklonem 20°, doplněna světlíky a pokrytá plechovou krytinou.

Technická zařízení (napojení na rozvody elektřiny, vodovod a kanalizaci) budou napojeny na stávající síť.

b) Rizika a jejich řešení

Hlavním rizikem je manipulace a následná likvidace azbestocementové střešní krytiny. Další riziko se skrývá v potenciální kontaminaci půdy způsobené průsaky. Tento problém lze vyřešit vytěžením a následným nahrazením původní zeminy jinou, nebo vytěžené místo zavést stavební sutí. Riziko průsaku je vyšší díky nedalekému skladu siláže. Jedním z mnoha rizik, pro nové stavební konstrukce, je také nestabilní podloží, které lze zpevnit hutněním půdy, nebo pomocí vrtaných železobetonových pilotů.



Obr. č. 41: Jestřebice – kravín (zdroj: vlastní foto)



Obr. č. 42: Jestřebice – kravín (zdroj: vlastní foto)



Obr. č. 43: Jestřebice – kravín (zdroj: vlastní foto)



Obr. č. 44: Jestřebice – kravín (zdroj: vlastní foto)

9.3 Návrh číslo 2 – kravín Zbislav

Zbislav je malá vesnice ležící ve vzdálenosti necelých 5 km severně od města Milevska v okrese Písek. Žije zde asi 50 stálých obyvatel. Na okraji vesnice se nachází starý kravín, dostupný po silnici 3. třídy. Objekt je již delší dobu opuštěný, nevyužívaný a značně zchátralý.

Stavba má obdélníkový tvar o rozměrech 14 x 70m s betonovými základy. Nosná konstrukce je z pálených cihel. Na obrázku vidíme, že omítka na několika místech odpadla. Střechu tvoří pultová konstrukce se světlíkem. Střechu pokrývá vlnitý azbestocement. Všechny okenní otvory jsou zazděné. Do objektu vedou dvojice dřevěná posuvná vrata a několik dřevěných dveří.

a) Návrh:

Dle územního plánu obce není již stavba vedená jako plocha zemědělské výroby, ale spadá pod oblast zástavby, proto zle objekt přestavět na bytovou jednotku.

Navrhují, aby se tento opuštěný objekt předělal na přízemní byty. Jeho rozloha 14 x 70m je dostačující pro 7 bytů o celkové rozloze jednoho bytu 140m². Bytová dispozice může být 3+1 nebo 4+1. Vstup do bytu by byl situován ze severní strany objektu, z které je i příjezdová cesta, a zadní vchod, který by vedl rovnou do obývacího pokoje z jižní strany objektu.

Stavba stojí přibližně 100m od obytného domu, z čehož vyplývá, že se nachází v podstatě mezi ostatními domy.

b) Rizika a jejich řešení:

Hlavní rizikem je zde opadaná omítka na stávajícím objektu, která může mít za následek vlhkost konstrukce a její případné statické narušení. Je důležité, nejprve zjistit technický stav budovy. Při dobrých výsledcích předchozího průzkumu může být stavba zachována. K tomu je zapotřebí náležitých oprav poškozeného obvodového zdiva, střešní konstrukce i vnitřních prostor a následné zateplení celého objektu. Musí se vybourat původní podlaha a hlavně prohloubit od provozu bývalého kravína. Po těchto úpravách se prvotní podlaha nahradí novou betonovou podlahou s potřebnými izolačními vrstvami a laminátovou podlahou, jako nášlapnou vrstvou. Díky prohloubení podlahy získáme větší světlou výšku v objektu. Dalším rizikem

je manipulace a následná likvidace azbestocementové střešní krytiny. Původní pultová střecha bude nahrazena sedlovou střechou se střešními okny a vnitřním podhledem a krytinou z pálených tašek. Na pozemku jsou všechny potřebné inženýrské sítě pro připojení nového objektu.

Vzhledem k neznámému stavu kanalizačního systému si lze vybrat z několika řešení:

a) využití původního kanalizačního napojení na veřejnou kanalizaci

b) možnost využití případných stávajících jímek. Toto řešení má značné nevýhody v nedostatečné kapacitě septiku a v jeho častém vyvážení. Vzhledem k problému s vyvážením jímky, by bylo reálnějším řešením nová vlastní kanalizační přípojka do nedalekého kanalizačního systému.

V poslední řadě musí být upraven i okolní terén objektu a to spádově tak, aby přívalové srážky nenatékaly do budovy. Místo stavby není ohroženo vodním tokem.



Obr. č. 45: Zbislav – kravín (zdroj: vlastní foto)



Obr. č. 46: Zbislav – kravín (zdroj: vlastní foto)

Myslím si, že stavba i celá vesnice je dobře situovaná pro případné budoucí zájemce, hlavně z hlediska pracovních nabídek z nedalekých větších měst.

9.4 Návrh číslo 3 – sklad sena Zbislav

Tato stavba se nachází asi 20m od objektu kravín ve vesnici Zbislav. V současné době slouží jako sklad sena.

Stavba je obdélníkového tvaru s rozměry 15 x 47m. Má betonové základy a nosné konstrukce z plných cihel. Omítka na některých místech opět opadává. Krytinu sedlové střechy tvoří vlnitý azbestocement. Okenní otvory jsou bez skleněné výplně a některé dokonce zazděné. Najdeme zde dvoje posuvná dřevěná vrata.

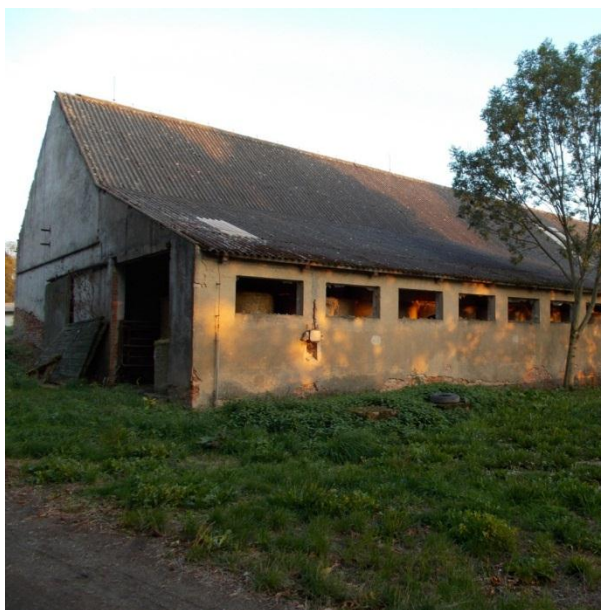
a) Návrh

Dle územního plánu obce není již stavba vedená jako plocha zemědělské výroby, ale spadá pod oblast zástavby, proto lze objekt přestavět na bytovou jednotku. Objekt by mohl být přestaven na moderní loftové byty. Budova o rozměrech 15 x 47m, může disponovat až 5 byty s rozlohou jednoho bytu 141 m².

K nynější stavbě je přistaven zděný přístřešek. Zděnou část bych zbourala a ponechala jen přístřešek, který by sloužil nad hlavním vchodem do každého bytu.

b) Rizika a jejich řešení

Jelikož se stavba jeví, jako neporušená navrhuji ponechat dosavadní obvodové zdivo, a zachovat tak stávající půdorys stavby. U stěn je zapotřebí vylepšit jejich tepelné vlastnosti celkovým zateplením. Sedlová střecha působí velmi dominantně, z tohoto důvodu bych její tvar ponechala. Po zhodnocení technického stavu krovu, bude následovat případná oprava pomocí odstranění pobití obvodových stěn pod střechou, aby se nový krov posadil níže a tím se snížila celková výška budovy. Původní, zdraví škodlivou, azbestocementovou krytinu, bych nahradila krytinou z pálených tašek doplněnou o střešní okna, aby byl zajištěn průchod denního světla do bytu. Prostorově se upraví okenní a dveřní otvory a vnitřní uspořádání bytu. Větrací otvory po ventilátorech budou zazděny. Původní podlaha bude vybourána a nahrazena novou betonovou podlahou s potřebnými izolačními vrstvami a dlažbou, jako nášlapnou vrstvou. Kanalizace bude řešena stejně, jako je uvedeno v kapitole 9.3. Pozemek je vybaven všemi potřebnými inženýrskými sítěmi.



Obr. č. 47: Zbislav – kravín (zdroj: vlastní foto)



Obr. č. 48: Zbislav – kravín (zdroj: vlastní foto)



Obr. č. 49: Zbislav – kravín (zdroj: vlastní foto)

10 Závěr

V teoretické části mé bakalářské práce na téma "Vývoj zemědělských staveb - používání moderních technologií, konstrukcí a stavebních materiálů" jsem z dostupné literatury vypracovala postup výstavby, možnosti použití konstrukcí a materiálů. Dále popisuji možnosti využití starých, nepoužívaných nebo zchátralých zemědělských staveb a následná rizika těchto stavebních úprav. Na našem území se nachází mnoho starých zemědělských objektů, a proto se v dnešní době přestavbám věnuje větší pozornost a především roste zájem o jejich realizaci. Zvolila jsem si tři zchátralé stavby a navrhla jejich další využití. Osobně si myslím, že přestavba nevyužívaných nebo zchátralých zemědělských objektů na stavby s jinou funkcí má jistě budoucnost.

11 Použitá literatura a zdroje

1. Hučko M.: *Zemědělské stavby*, Praha, Nakladatelství technické literatury, (1992), s.528
2. Martinek M., Kozel J.: *Architektura a plánování venkova*, Brno, VUT v Brně, (1993), s.152
3. Neufert E.: *Navrhování staveb*, Praha, Consultinvest, (1995), s.581
4. Příkryl M.: *Technologická zařízení staveb živočišné výroby*, Praha, TEMPO PRESS II, (1997), s.276
5. Sýkora J., Dostálová A.: *Zemědělské stavby I.*, Praha, ČVUT v Praze, (1979), s.146
6. Sýkora J., Košatka B., Daneš K.: *Hospodářské stavby*, Praha, ARCH, (1992), s.93
7. Sýkora J.: *Zemědělské stavby – základy navrhování*, Praha, Grada, (2014), s.128
8. Škabrada J.: *Lidové stavby*, Praha, Argo, (2005), s.248
9. ČSN 73 4501. *Stavby pro hospodářská zvířata – Základní požadavky*, Praha: Český normalizační institut, 2004
10. Vyhláška č. 268/2009 Sb. Technické požadavky na stavby
11. Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č.268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
12. Internetové stránky odborného stavebního portálu Asb-portal [cit. 18.9.2015]
Dostupné z <http://www.asb-portal.cz/>
13. Internetové stránky společnosti Astron [cit. 12.10.2015]
Dostupné z <http://www.astron.biz/cz/index.html>
14. Internetové stránky společnosti Best - cover [cit. 3.11.2015]
Dostupné z <http://www.best-cover.cz/>
15. Internetové stránky Bestyl epics [cit. 6.8.2015]
Dostupné z <http://bestylepics.net/>
16. Internetové stránky společnosti Farmtec [cit. 1.9.2015]
Dostupné z <http://www.farmtec.cz/>
17. Internetové stránky Gebaeude foto [cit. 13.10.2015]
Dostupné z <http://gebaeudedefoto.de/>
18. Internetové stránky elektronické knihovny [cit. 16.6.2015]
Dostupné z <http://knihovna.oseminare.cz/>

19. Internetové stránky deníku Novinky.cz [cit. 15.4.2015]
Dostupné z <http://www.novinky.cz/>
20. Internetové stránky společnosti Reus group [cit. 21.7.2015]
Dostupné z <http://www.reusgroup.cz/>
21. Internetové stránky Silo tower [cit. 30.4.2015]
Dostupné z <http://www.silotower.cz/>
22. Internetové stránky odborného stavebního portálu Stavba web[cit. 14.8.2015]
Dostupné z <http://stavbaweb.dumabyt.cz/>

12 Seznam obrázků

Obr. č. 1: Větší stáje s půdními prostory [6]	14
Obr. č. 2: Příklad konstrukce stájí [7]	14
Obr. č. 3: Klasické schéma konstrukcí starých stájí [6]	16
Obr. č. 4: Moderní vazníková konstrukce [6]	18
Obr. č. 5: Konstrukce s vnitřními podporami [6]	18
Obr. č. 6: Konstrukce s vnitřními podporami [6]	18
Obr. č. 7: Tepelná izolace [2]	20
Obr. č. 8: Příklady střešních a podhledových panelů [2]	21
Obr. č. 9: Placková klenba ve chlévě [8]	22
Obr. č. 10: Kamenná podlaha [8]	23
Obr. č. 11: Podlaha pro stájové komunikace [6]	24
Obr. č. 12: Podlaha pro stájové komunikace [6]	24
Obr. č. 13: Schéma větrání stájí [7]	25
Obr. č. 14: Plachta kombinovaná [14]	26
Obr. č. 15: Plachta transparentní [14]	26
Obr. č. 16: Stará stájová vrata [6]	27
Obr. č. 17: Náskres vrat [6]	27
Obr. č. 18: Svinovací vrata [14]	27
Obr. č. 19: Ventilační turbína [14]	28
Obr. č. 20: Hřebenová štěrbinová [14]	29
Obr. č. 21: Typy světlíků [6]	29
Obr. č. 22: Přihrnovací lopata [20]	31
Obr. č. 23: Odklizení kejdy do otevřeného kanálu (zdroj: vlastní foto)	31
Obr. č. 24: Kravín Švýcarsko [22]	32
Obr. č. 25: Kravín Švýcarsko [22]	32
Obr. č. 26: Kravín Polsko [16]	33
Obr. č. 27: Kravín Polsko [16]	33
Obr. č. 28: Kravín Rusko [16]	34
Obr. č. 29: Kravín Rusko [16]	34
Obr. č. 30: Kravín Rusko [16]	34
Obr. č. 31: Silo Tower v Olomouci – původní stav [22]	35
Obr. č. 32: Silo Tower v Olomouci – současný stav [22]	36

Obr. č. 33: Silo Hamburg – původní stav [17].....	36
Obr. č. 34: Silo Hamburg – současný stav [17]	36
Obr. č. 35: Stodola – původní stav [22]	37
Obr. č. 36: Stodola – současný stav [22].....	37
Obr. č. 37: Konírna – původní stav [22]	38
Obr. č. 38: Konírna – současný stav [22].....	38
Obr. č. 39: Kravín – původní stav [19]	38
Obr. č. 40: Kravín – současný stav [19].....	39
Obr. č. 41: Jestřebice – kravín (zdroj: vlastní foto).....	42
Obr. č. 42: Jestřebice – kravín (zdroj: vlastní foto).....	43
Obr. č. 43: Jestřebice – kravín (zdroj: vlastní foto).....	43
Obr. č. 44: Jestřebice – kravín (zdroj: vlastní foto).....	43
Obr. č. 45: Zbislav – kravín (zdroj: vlastní foto)	45
Obr. č. 46: Zbislav – kravín (zdroj: vlastní foto)	45
Obr. č. 47: Zbislav – kravín (zdroj: vlastní foto)	47
Obr. č. 48: Zbislav – kravín (zdroj: vlastní foto)	47
Obr. č. 49: Zbislav – kravín (zdroj: vlastní foto)	47