

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4106 Zemědělská specializace

Studijní obor: Pozemkové úpravy a převody nemovitostí

Katedra: Katedra krajinného managementu

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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Ekonomická náročnost rekonstrukce či přestavby bývalého kravína
v obci Oltyně

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Závitkovský

Autor diplomové práce: Bc. Petr Horký

České Budějovice, 2017

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: 2015/2016

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

Jméno a příjmení: **Bc. Petr HORKÝ**
Osobní číslo: **Z15327**
Studijní program: **N4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Pozemkové úpravy a převody nemovitostí**
Název tématu: **Ekonomická náročnost rekonstrukce či přestavby bývalého
kravína v obci Oltyně**
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 vyhodnocení nevhodnějšího řešení pro zadanou nevyužívanou stavbu z hlediska ekonomické náročnosti daného záměru, tj. rekonstrukce, přestavba či její úplné odstranění s následnou výstavbou nového objektu.

1. Charakteristika dotčené stavby, materiálové, konstrukční a dispoziční řešení.
2. Popis poruch a konstrukčních vad.
3. Porovnání jednotlivých sanačních metod včetně stavebních opatření z hlediska časové náročnosti, proveditelnosti a finanční náročnosti.
4. Porovnání rekonstrukce s přestavbou objektu s jiným účelem užívání za předpokladu zachování většiny nosných konstrukcí.
5. Porovnání s možností úplného odstranění objektu a výstavby nového s podobnou hmotovou charakteristikou (půdorys, podlažnost, konstrukce střechy).
6. Vyhodnocení nevhodnějšího řešení a jeho odůvodnění.

Rozsah grafických prací: schémata a výkresy, případně grafy dle potřeby

Rozsah pracovní zprávy: 40 stran textu

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Vlček, M., Moudrý, I., Novotný, M., Beneš, P., Maceková, V.: Poruchy a rekonstrukce staveb, Vydavatelství ERA group spol. s r.o., 2001, s.220, ISBN 80-86517-10-1

Witzany, J., a kolektiv: Konstrukce pozemních staveb 60 - Poruchy a rekonstrukce staveb I. díl, Vydavatelství ČVUT, Praha, 1994, s.355, ISBN 80-01-01144-5

Witzany, J., a kolektiv: Konstrukce pozemních staveb 60 - Poruchy a rekonstrukce staveb II. díl, Vydavatelství ČVUT, Praha, 1995, s.355, ISBN 80-01-01144-5

Holický, M., a kol.: Příručka pro hodnocení existujících konstrukcí, Česká technika - Nakladatelství ČVUT v Praze, s. 175, ISBN 978-80-01-03790-4


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

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Závitkovský

Katedra krajinného managementu


Datum zadání diplomové práce: 21. března 2016

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2017


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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 1598, 370 06 České Budějovice

L.S.


doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 21. března 2016

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně s využitím uvedených zdrojů. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě 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.

18. 4. 2017

Bc. Petr Horký

Poděkování

Tímto chci poděkovat ing. Janu Závítkovskému za odborné vedení práce.

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá ekonomickou náročností jednotlivých návrhů jak naložit s konkrétním objektem a vyhodnotit nejvhodnější řešení. Teoretická část této práce se zabývá konstrukcemi zemědělských staveb, poruchami stavebních konstrukcí a jejich sanací a nakládání s nebezpečným odpadem. Praktická část pojednává o finanční náročnosti jednotlivých návrhů a jejich následném vyhodnocení.

Klíčová slova

Ekonomická náročnost, rekonstrukce, přestavba, demolice, nebezpečný odpad, azbest, finanční náročnost

Abstrackt

The diploma thesis deals with the economic demands of individual proposals how to deal with a particular object and evaluate the most suitable solution. The theoretical part of this thesis deals with constructions of agricultural constructions, defects of building structures and their remediation and handling of hazardous waste. The practical part deals with financial demands of individual proposals and their subsequent evaluation.

Key words

Economic difficulty, reconstruction, conversion, demolition, hazardous waste, asbestos, financial difficulty

Obsah

1. Úvod a cíl práce	10
2. Literární rešerše	11
2.1 Zemědělské stavby	11
2.2 Úkoly a cíle zemědělské výroby.....	11
2.3 Rozdělení zemědělské účelové výstavby	11
2.4 Produkční stáje	12
2.5 Konstrukční systémy zemědělských staveb	12
2.5.1 Materiálové varianty nosných soustav	13
2.5.2 Obvodové konstrukce.....	14
2.5.3 Stájové podlahy	14
2.6 Skladování hnoje a kejdy	15
3. Poruchy a rekonstrukce stavebních konstrukcí.....	15
3.1 Základové konstrukce.....	15
3.1.1 Příčiny poruch základů.....	16
3.1.2 Sanace a rekonstrukce základů.....	16
3.2 Zděné konstrukce	16
3.2.1 Rozdělení trhlin.....	17
3.2.2 Sanace trhlin.....	17
3.3 Betonové a železobetonové konstrukce.....	19
3.3.1 Poruchy betonových a železobetonových konstrukcí	19
3.3.2 Sanace betonových a železobetonových konstrukcí	20
3.4 Dřevěné konstrukce	20
3.5 Zastřešení budov.....	21
3.5.1 Vazníkové střešní konstrukce	22
3.5.2 Střešní plášť	23
3.5.3 Poruchy krovů a střešních konstrukcí	24

3.6	Ochrana stavebních konstrukcí a materiálů před zvýšenou vlhkostí.....	25
3.6.1	Příkop	26
3.6.2	Drenáž	26
3.6.3	Podřezávání zdiva	27
3.6.4	Probourávání zdiva.....	27
3.6.5	Zarážení plechů	27
3.6.6	Injektáž zdiva	28
4.	Demolice a nakládání se stavebním odpadem	29
4.1	Demolice	29
4.2	Azbest.....	30
4.3	Nakládání s odpadem	31
5.	Metodika	33
6.	Praktická část	34
6.1	Charakteristika objektu.....	34
6.2	Charakteristika stavby, materiálové, konstrukční a dispoziční řešení.....	34
6.3	Popis poruch a konstrukčních vad.....	36
6.4	Porovnání rekonstrukce s přestavbou objektu s jiným účelem užívání za předpokladu zachování většiny nosných konstrukcí	38
6.4.1	Porovnání sanačních metod včetně stavebních opatření z hlediska časové náročnosti, proveditelnosti a finanční náročnosti	39
6.4.2	Rekonstrukce objektu.....	40
6.4.3	Přestavba objektu	42
6.5	Porovnání úplného odstranění s výstavbou nového objektu a výstavby nového s podobnou hmotovou charakteristikou.....	48
6.5.1	Odstranění objektu	48
6.5.2	Výstavba nového objektu.....	49
6.5.3	Výstavba nového objektu s podobnou hmotovou charakteristikou	51
7.	Diskuze a vyhodnocení výsledků práce.....	53

8. Závěr	57
9. Seznam použité literatury a zdrojů	58
10. Seznam obrázků a tabulek.....	60
11. Přílohy.....	61

1. Úvod a cíl práce

Pod pojmem ekonomická náročnost rekonstrukce či přestavby si lze představit například představit porovnání finanční a časovou náročnost jednotlivých návrhů.

V literární rešerši se zabývám stavebními konstrukcemi zemědělských staveb, protože jedním z návrhů je novostavba nového kravínu. Součástí je i popis dřevěných konstrukcí, kde jsem získal informace potřebné ke konstrukci krovu na zrekonstruovaný či přestavený objekt. Dále se zde zabývám poruchami nosných konstrukcí a jejich sanací. Tyto informace slouží k určení poruch, které se vyskytují ve zvoleném objektu a možnosti jejich následných oprav. Protože vybraný objekt má nevhodnou krytinu z eternitové vlnovky, je v literární rešerši zahrnutá manipulace a nakládání s nebezpečným odpadem.

Praktická část práce obsahuje návrhy možností naložení s objektem a jejich odhadované částky.

Cílem této diplomové práce je vyhodnocení nejvhodnějšího řešení pro zadanou nevyužívanou stavbu z hlediska ekonomické náročnosti daného záměru, tj. rekonstrukce, přestavba nebo její úplné odstranění s následnou výstavbou nového objektu.

2. Literární rešerše

2.1 Zemědělské stavby

Z hlediska zatřídění lze konstatovat, že mezi nimi nalézáme zastoupení jak staveb pozemních, tak i inženýrských. Jedná se převážně o technologické, účelové stavby, které jsou určeny pro technické zajištění výkonu některé ze zemědělských činností – výrobních i nevýrobních. [7]

2.2 Úkoly a cíle zemědělské výroby

Zemědělská výroba má spolu s vyspělým průmyslem rozhodující úlohu při uspokojení základních životních potřeb společnosti. Zemědělská výroba má na rozdíl od průmyslu dané podmínky. Vlivy, které působí na zemědělství, jsou neměnné (struktura půdního fondu, klimatické podmínky) a v menší míře jsou vlivy proměnlivé (jakost chovných plemen, kvalita osiva). Základním cílem zemědělství zůstává dnes nejen samotný růst výroby a snižování spotřeby energie i práce na zemědělskou produkci, ale především také ochrana životního prostředí venkova. [5]

2.3 Rozdělení zemědělské účelové výstavby

Zemědělské výrobě slouží druhově různá střediska, která se člení podle výrobního zaměření na soubory:

- živočišné výroby (chov dojnic, výkrm prasat, kuřat apod.)
- rostlinné výroby (pěstování zeleniny, ovoce, skladování plodin apod.)
- zemědělských služeb (výroba krmných směsí, oprava techniky)
- kombinovaného zaměření (další využívání odpadních produktů) [5]

2.4 Produkční stáje

Jsou objemově i hospodářsky nejdůležitější stavby zemědělské výroby. Mají kapacitu až 90% stavu základního stáda dojnic. Tyto stáje lze rozdělit na objekty s trvalou fixací zvířat nebo s volným ustájením dojnic. Oba systémy zahrnují řady variant, ovlivněných především chovaným plemenem, výrobně ekonomickými podmínkami a stylem hospodaření na půdě. [5]

Ustájení s trvalou fixací zvířat

Dojnice jsou jednotlivě fixovány po převážnou dobu provozního režimu na vymezené části podlahové plochy stáje – na stání, nebo v kombinovaném boxu se zadním uzavíráním. Fixace se provádí jednak sklopením zadní kyvné zábrany, nebo vázáním za krk dojnice. [5]

Ustájení bez trvalé fixace

Dojnicím je umožněn volný pohyb v rámci stájové plochy případně výběhu, vymezeného pro každou skupinu zvířat hrazením. Pohyb dojnic přispívá ke zdravějším podmínkám ustájení a jejich lepší fyzické kondici. Volné způsoby ustájení vytvářejí rovněž předpoklady pro snazší provoz s centrálním dojením v dojárně.

V rámci uvedených základních systémů ustájení je nutné volit optimální sestavy strojně technologických linek krmení, navazující odkliz výkalů a produktivní způsob dojení. [5]

2.5 Konstrukční systémy zemědělských staveb

U zemědělských staveb se pro výstavbu stájových objektů používají železobetonové, ocelové a dřevěné konstrukce nebo jejich kombinace. Mezi základní požadavky na nosné soustavy zařazujeme odolnost proti škodlivým vlivům stájového prostředí, snadný způsob údržby, využitelnost konstrukční soustavy pro ustájení různých druhů zvířat, dostupná ekonomie výstavby a snadná montáž. [5]

2.5.1 Materiálové varianty nosných soustav

Železobetonová soustava

Železobetonové konstrukce mají značnou odolnost proti agresivnímu prostředí, ohni a malé nároky na údržbu. Nevýhodami jsou značná hmotnost konstrukcí, menší variabilita konstrukčních prvků a obtížnější provádění.

Železobetonová konstrukce je tvořena sloupy vetknutými do základových patek. Na sloupy se ukládají vazníky, které jsou smontovány z dvou dílů spojených táhlem. U vícelodních hal jsou na vnitřních sloupech uloženy žlabové nosníky. Tato soustava lze použít pro jednolodní až čtyřlodní objekty. Navrhuje se pro stájové haly nebo pro skladování v zemědělských závodech. [5]

Ocelová soustava

Ocelové konstrukce plnostěnné mají menší hmotnost než železobetonové, umožňují snadnou montáž i demontáž a větší variabilitu v sestavách. Nevýhodou je nutnost časté údržby a dokonalé ochrany proti korozi. Používání ocelových příhradových a prostorových prutových konstrukcí není doporučeno kvůli agresivnímu prostředí ve stáji.

Základní prvek jednoúčelové ocelové soustavy je dvoukloubový plnostěnný rám, který je u vícelodních sestav doplněn vnitřními kyvnými podporami. Konstrukční soustava je určena pro stájové objekty, ale při zvětšení výšky sloupů ji lze využít pro skladování nebo pomocné objekty. [5]

Víceúčelová soustava ocelová

Nosnou konstrukci soustavy tvoří svařovaný trojkloubový rám proměnného skříňového průřezu. Rámové stojky se kloubově ukládají na betonové patky. Jednopodlažní haly, které se používají jako stájové objekty, mají stěny a podhledy vícevrstvé s vnější vrstvou z profilovaného plechu a vnitřní tepelnou izolací z minerální plsti. Upravenou konstrukci představuje hala pro stáje s půdním skladovacím prostorem, která má vloženou konstrukci stropu na řadách vnitřních stojek. Stěny a střešní plášť se řeší v závislosti na vnitřním prostředí. [5]

Dřevěná soustava

Dřevěné lepené plnostěnné konstrukce jsou poměrně lehké, umožňují značnou variabilitu. Snadno se montují a v dnešní době je můžeme srovnávat, z hlediska odolnosti, s ocelovými konstrukcemi. Musí být ale parotěsně odděleny od stájového prostoru.

Hlavním znakem těchto soustav jsou dřevěné tepelně izolační panely, tvořící obvodové stěny. Na tyto panely se ukládají dřevěné příhradové vazníky. Jejich styčné plochy jsou opatřeny ocelovými deskami systému Gang-Nail. Stabilita objektu v příčném směru se dosáhne zavětrovacími stojkami, které jsou osově vzdáleny 6 m, jsou vetknuté do základů a vodorovnými podélnými ztužidly v úrovni římsy. Montovaná část se osazuje na odizolované podezdívce s pilířky pro kotvení zavětrovacích spojek.

Kombinované konstrukce využívají výhody jednotlivých materiálových variant v účelné kombinaci. Například ocelové nebo železobetonové sloupy ve spojení s dřevěnými vazníky. [5]

2.5.2 Obvodové konstrukce

Dobrá funkce obvodového pláště může do značné míry ovlivnit mikroklima stáje a má tak podstatný vliv na ustájená zvířata. Základním znakem obvodového pláště je vícevrstvá konstrukce u zateplených stájí v následujícím složení: vnitřní tepelně akumulací vrstva, parotěsná zábrana, tepelná izolace, odvětrávaná vzduchová dutina a vnější vrstva z odolných nenamrzavých materiálů. [5]

2.5.3 Stájové podlahy

Vhodně navržená podlaha podstatně ovlivňuje bezpečnost provozu, hygienu prostředí a zdravotní stav zvířat. Do základních požadavků zahrnujeme odolnost proti agresivnímu stájovému prostředí, v ložích zvířat nízkou odnímatelnost tepla, snadný způsob údržby, neklouzavost, fyziologickou nezávadnost, dlouhou životnost, jednoduchou výrobu a samozřejmě ekonomickou dostupnost. [5]

2.6 Skladování hnoje a kejdy

Při ustájení zvířat na podestýlce se uskladňování hnoje provádí na hnojištích, vybavených hnojůvkovou a někdy také močůvkovou jámkou. U bezstelivového provozu vznikne jako vedlejší produkt kejda. Jedná se o směs tuhých výkalů, moče a vody. Kejda je nejčastěji skladována v železobetonových zapuštěných nebo polozapuštěných jámkách. Konstrukce jímek, nádrží, kanálů a potrubí musí být nepropustná a vnitřní povrch stěn musí být odolný vůči účinkům kyselin. Musí se zamezit úniku škodlivých látek do okolního terénu, především z hlediska ochrany čistoty podzemních vod. [11]

3. Poruchy a rekonstrukce stavebních konstrukcí

3.1 Základové konstrukce

Základová konstrukce je důležitou částí celého nosného systému budovy. Přenáší zatížení budovy do základového podloží. Základové konstrukce staveb byly dříve navrhovány jako samostatné konstrukce přenášející zatížení z vrchní stavby do základové zeminy.

Podle způsobu přenášení zatížení na stavby do základové půdy rozeznáváme dva konstrukční typy základů:

- základy plošné – přenášejí zatížení stavbou bezprostředně do základové půdy
- základy hlubinné – přenášejí zatížení stavbou do základové půdy prostřednictvím vertikálních prvků, kterými jsou podporovány základy plošné [13]

Stavební materiál základových konstrukcí musí odolávat účinkům zemní vlhkosti, neboť základy nejsou obvykle izolovány. Používá se proto lomový kámen, prostý beton a železobeton. Do betonu je vhodný vysokopecní cement s poměrně velkou odolností proti slabším agresivním účinkům. Zvláštní ochrana betonu je nutná při výskytu agresivní vody v základové půdě. [12]

3.1.1 Příčiny poruch základů

Poruchy základových konstrukcí a vrchních staveb vznikají nejčastěji z příčiny nerovnoměrného sedání, které je způsobeno nerovnoměrným stlačováním základového podloží. Míra stlačení závisí na hloubce založení, rozměru a uspořádání základových konstrukcí a velikosti a způsobu zatížení. [15]

3.1.2 Sanace a rekonstrukce základů

Volba rekonstrukce je závislá na podrobném rozboru a posouzení všech vlivů, účinků, příčin a analýze chování nosného systému včetně vazby se základovým podložím. Rekonstrukce základů je technicky i ekonomicky náročná. [15]

Rozšiřování základové konstrukce – rozšíření základů se provede dobetonováním nebo i s použitím prefabrikátů. Při provádění této rekonstrukce je nutné dbát na to, aby nedošlo v okolí základu k narušení základové spáry. [13]

Prohloubení a podchycení základové konstrukce – prohloubení se provádí v případě nahrazení neúnosné nebo málo únosné zeminy v oblasti pod základy za zeminu únosnější a méně stlačitelnou. [14]

Podchycení základů vrtanými pilotami – podchycování se provádí vrtanými a vtlačovanými pilotami, hloubkovými šachtovými pilíři a podzemními stěnami. Beraněné piloty nelze použít vzhledem k možnému poškození budovy. Pod původními základovými konstrukcemi můžeme provádět vtlačované piloty. Ze šachty se hydraulickým lisem vzepřeným do starého základu vtlačuje do základové půdy pilota složená z dílců, které se později mohou předeprnout. [15]

3.2 Zděné konstrukce

Zdivo je stavební konstrukce, která vzniká sestavením zdicích prvků vázaných podle daných pravidel pomocí malty nebo zálivky.

Poruchy zdiva způsobují fyzikální, mechanické, chemické a biologické vlivy, které způsobují narušení zdiva trhlinami, odpadáváním povrchových částí a rozrušením cihel a malty. Snížení objemu zdiva narušením a rozpadem se snižuje jeho únosnost. [15]

Nejzávažnějšími poruchami u staveb jsou trhliny. Výskyt trhlin je znamením nějaké poruchy v konstrukci. Nedoporučuje se pouštět do nějakých zásahů, dokud nejsou zjištěny příčiny a nebezpečnost trhlin. Nebezpečnost trhlin nemůže být stanovena pouze z vnějších znaků, a proto ji může posoudit jenom znalec. [6]

3.2.1 Rozdělení trhlin

Trhliny se dělí z několika hledisek. Z hlediska pohybu mohou být trhliny aktivní a pasivní. Trhliny rozdělené dle závažnosti jsou neškodné (vznik vyschnutím omítky) a závažné (trhliny aktivní a široké pasivní). Dle původu dělíme trhliny na tahové, tlakové a smykové. [10]

3.2.2 Sanace trhlin

Sanace trhlin se z časového hlediska dělí na dočasnou a trvalou.

a) Dočasná

Tento typ sanace se používá poměrně často, především u vážně poškozených konstrukcí. Úplnou sanaci většinou nelze provést okamžitě, proto se konstrukce zajistí alespoň provizorním způsobem. Dočasné zajištění se používá:

- při částečném zřícení konstrukce, jestliže hrozí nebezpečí zřícení její další části nebo celého objektu
- z důvodu průzkumu konstrukce
- abychom získali čas pro úvahu o dalším využití objektu
- v období zpracování projektu trvalé sanace
- z důvodu zajištění bezpečnosti při realizaci stavebních prací
- jako určitou etapu při provádění trvalého zajištění
- pro odlehčení konstrukce

U objektů se značně omezenou životností, se provizorní zajištění nijak neupravuje a stává se zároveň definitivním, protože trvalá sanace by byla nevhodná. [10]

Na dočasné zajištění nelze doporučit obecný postup. Je nutné brát zřetel na typ konstrukce, rozsah poruchy, rozsah zjištění a doba jeho působení, vhodnost a dostupnost materiálu. Občas je vyžadován mimořádný ohled na rychlost rozhodnutí a vlastního provedení. [9]

b) Trvalá

Provádí se následujícími způsoby:

Zatmelením – provádí se pouze u pasivních trhlin. Po odstranění omítky se trhlina ve zdivu rozšíří na drážku ve tvaru trojúhelníku. Drážka je o šířce 5 mm. Po vyčištění a navlhčení se utěsní tmelem. [10]

Injektováním zdiva – podstata injektáže spočívá ve vpravování chemického injektážního roztoku do zdiva, tedy do jeho pórů a dutin. Tím vznikne nový kompozit s lepšími požadovanými vlastnostmi. [9]

Stehováním – používá se u širších trhlin. Přes trhlinu se osadí ocelové spony s průměrem 12 – 25 mm, které jsou zapuštěny do vyvrtaných otvorů na obou stranách trhliny. Poté se otvory vyplní cementovou nebo epoxidovou pryskyřicí. Spony se umísťují kolmo k trhlině s minimální vzdáleností 500 mm od trhliny. Z důvodu roznášení zatížení do zdiva je vhodné, když mají spony různou délku. Trhlina se utěsní maltou nebo je zainjektována vhodným prostředkem. Spony jsou opatřeny ochranným nátěrem. [6]

Stažením ocelovými táhly – ocelová táhla se osazují při vnějším nebo vnitřním líci obvodových stěn a také u vnitřních stěn objektu. Někdy se táhla osadí u obou líců stěny, aby se zabránilo jejímu mimořádnému namáhání. Táhla se umístí vždy v úrovni stropní konstrukce a základů. Táhla jsou tvořena ocelovými tyčemi o průměru 20 – 40 mm a jsou opatřeny závity. Vkládají se do vyřezaných nebo vysekaných drážek. Kotvení je umístěno v rozích objektu, kde jsou osazeny úhelníky s kotevními plotnami. Táhla se uvedou do funkce dotažením matic v místě kotvení a vzniká tak mírné napětí. [13]

3.3 Betonové a železobetonové konstrukce

Beton je stavivo ze směsi drobného a hrubého kameniva a vody, které vznikne ztvrdnutím cementové kaše (cementu a vody). Kromě těchto složek může také obsahovat přísady a příměsi. [3]

Beton u nás patří k nejvíce používaným stavebním materiálům. Na počátku 20. století byl používán na různé druhy stropních konstrukcí. Později, ve dvacátých letech, se začal využívat na nosné skelety budov, základy budov a další části nosných konstrukcí. [15]

3.3.1 Poruchy betonových a železobetonových konstrukcí

Nejmarkantnějším projevem poruch betonových a železobetonových konstrukcí jsou trhliny vyvolané různými příčinami. Trhliny mohou být vyvolané například smršťováním betonu, nesprávným uložením armatury nebo překročením pevnosti betonu v tlaku, tahu a smyku. [6]

Trhliny vzniklé překročením pevnosti betonu v tahu jsou otevřené, hrany jsou ostré, v ploše neporušené a při poklepu vydává okolí jasný zvuk. Trhliny vzniklé v prostém tlaku jsou kolmé ke směru tlaku a okraje jsou rozdrčené. U sloupů je provázejí tahové trhliny podél rohů. Při poklepu vydává okolní beton dutý zvuk. Smykové trhliny mají přímkový průběh a trhlinka je uzavřená, zrna na okrajích jsou drcena. Trhliny a deformace jsou způsobovány nestejným roztažením panelů v části budovy. V důsledku toho vznikají v průřezech konstrukce ohybové momenty, ty pak mohou v tažených oblastech vznik nežádoucích trhlin. Poruchy vyvolané teplotními účinky tedy mohou způsobit složité prostorové dilatace staveb, vyvolávají nerovnoměrné posuvy jednotlivých nosných částí a mohou způsobit vznik nepříznivých ohybových momentů a nežádoucích trhlin. Vyskytují se převážně u vnějších obvodových plášťů občanských budov a obytných montovaných staveb, v rozích panelů, na kterých leží střešní konstrukce, a také u průmyslových staveb obchodního charakteru. Poruchy na montovaných stavebních konstrukcích mohou vznikat i smršťováním a dotvarováním. [15]

3.3.2 Sanace betonových a železobetonových konstrukcí

Sanace trhlin v betonových konstrukcích probíhá obdobně jako u trhlin ve zdivu, které jsou řešeny v předcházející kapitole.

3.4 Dřevěné konstrukce

Dřevo jako stavební materiál je velmi oblíbeno zejména pro velmi dobrou pevnost při malé objemové hmotnosti, pro malou tepelnou vodivost, lehkou opracovatelnost, příjemnou barvu a estetický vzhled. Na druhé straně podléhá živočišným a biologickým škůdcům, atmosférickým vlivům, je hořlavé, mění svůj tvar s vlhkostí, což klade značné nároky na údržbu a ošetřování. [3]

Nejčastější příčinou poruch dřevěných konstrukcí je hniloba, dřevokazné houby a dřevokazný hmyz. Dřevokazné houby způsobují rozkladem změny v jeho mechanických, chemických, optických a technologických vlastnostech. Pevnost dřeva nejvíce ovlivňují houby celulozovorní, které svou činností zachvacují postupně celou hmotu dřeva a narušují celulóзовou výstavbu buněčných blan v celé hmotě dřeva. Změny ve struktuře dřeva se projevují především ve změnách jeho pevnosti v ohybu. [13]

Dřevěné konstrukce jsou namáhány i mechanicky – nadměrným zatížením, přetvořením, neodborným zásahem, chemickými účinky, použitím nekvalitního dřeva, selháním spojů a stárnutím.

Nejspolehlivější ochranou proti dřevokazným houbám a hnilobě, jsou opatření, která brání jejich vzniku, hlavně ochrana dřeva před vlhkostí. [15]

Pro vyhubení dřevokazných hub v napadeném dřevě, je nutné přesně určit druh houby. Při větším rozsahu napadení je nutné veškeré dotčené dřevo odstranit ze stavby i s částí dřeva 1,5 m od napadeného místa. Napadené zdivo je potřeba očistit, vysušit a vypálit, například benzinovou pájecí lampou. Je třeba odstranit všechny plodnice hub. [13]

Ochrana dřevěných konstrukcí se provádí chemicky, fyzikálně a mechanicky. Chemická ochrana je provedena impregnací, máčením a natíráním ochrannými prostředky. Fyzikální ochrana se provede vysušením pomocí horkého vzduchu nebo sterilizací. Mechanicky se dřevo chrání opláštěváním.

Zesílení dřevěných prvků dosáhneme pomocí dřevěných a ocelových příložek, vložením nových nosných prvků dodatečným podpíráním. Při provádění sanačních opatření je zapotřebí dodržet všechny zásady prevence před napadením dřeva dřevokaznými houbami a hmyzem. [15]

3.5 Zastřešení budov

Střecha završuje stavbu a chrání ji před nepříznivými povětrnostními podmínkami. Musí plnit tepelně izolační funkci a tak chránit prostory objektu před vnějšími tepelnými vlivy. Střecha je důležitou částí budovy a do značné míry na ní závisí životnost celé stavby. [4]

Střecha se definuje jako stavební konstrukce nad chráněným prostředím. Střecha je vystavena přímému působení atmosférických vlivů a podílí se na zabezpečení požadovaného stavu vnitřního prostředí objektu. Skládá se:

- z nosné střešní konstrukce
- z jednoho či několika střešních pláštů oddělených vzduchovými vrstvami
- z doplňkových konstrukcí prvků [4]

Nosná konstrukce přenáší hmotnost střechy včetně zatížení, které na ní působí (sníh, vítr atd.) do nosné konstrukce stavby. Součástí hlavní nosné konstrukce může být i podpěrná konstrukce střešního pláště a zavětrování, zachycující účinky větru, který působí rovnoběžně s hřebenem. [4]

Střešní konstrukce se mohou dělit z různých hledisek:

- podle materiálu (dřevěné, železobetonové, ocelové)
- podle konstrukčního systému (krovy, vazníky, lomenice, skořepiny, zavěšené konstrukce)
- podle sklonu střešního pláště (sklonité rovinné, ploché, sklonité s proměnným sklonem)

Sklonité rovinné střechy mají střešní rovinu se sklonem větším než 3%. Velikost sklonu se určuje podle druhu krytiny. Tyto střechy mohou mít různý tvar (pultová, sedlová, valbová, polovalbová, stanová, mansardová, pilová, věžová). Ploché střechy jsou buď bez sklonu, nebo se sklonem do 3%. [4]

3.5.1 Vazníkové střešní konstrukce

Vazníkové střešní konstrukce jsou navrhovány u střech se středním a velkým rozpětím a s malým sklonem. Navrhují se tehdy, jestliže ze statických důvodů již není možno použít prutových nebo deskových prvků (ocelové či dřevěné nosníky, železobetonové desky). Mezi vazníkové konstrukce patří také prostorové příhradové konstrukce deskového tvaru. Vazníky mohou být uloženy na stěnách (provedení železobetonového pozedního věnce), na sloupech (rozteč sloupů je stejná jako rozteč vazníků), na průvlacích které jsou uloženy na sloupech.

Výhody: vzhledem ke svým rozpětím se jedná o konstrukce relativně lehké, jednoduchá výroba i montáž, vhodné pro typizaci i prefabrikaci, vyvozují svislá zatížení podpor

Nevýhody: použitelné pro jednoduché tvary půdorysů, použitelné pouze pro pultové a sedlové střechy se štíty, při větších roztečích vazníků je složitější vytvoření střešního pláště

a) Dřevěné vazníky

Vyrábějí se jako plnostěnné i příhradové. Jsou tvořeny ze soustavy prken, fošen nebo hranolů. Z hlediska technologie se dělí dřevěné vazníky na sbíjené, lepené, s kovovými deskami a prolisovanými trny, s ocelovými koliky, spojované svorníky a Hooweho předpjatý příhradový vazník.

Výhody: malá hmotnost, jednoduchá výroba (možná výroba na staveništi), možnost zesílení

Nevýhody: malé rozteče (od 3 do 6 m), nutný řádný návrh prostorového ztužení a kotvení vazníků, hořlavost, možnost napadení biologickými škůdci

b) Vazníky železobetonové a z předpjatého betonu

Vyrábějí se jako plnostěnné a příhradové.

Výhody: velká životnost, vyšší odolnost vůči požáru, nevyžadují údržbu

Nevýhody: velká hmotnost (jsou mnohem těžší než vazníky ocelové a dřevěné), nelze zvýšit jejich únosnost

Ocelové vazníky

Vyrábějí se jako plnostěnné, příhradové nebo prolamované

Výhody: relativně malá hmotnost, možnost zastřešení velkých rozpětí, velká pevnost v tahu, možnost zesílení

Nevýhody: nutnost řádného návrhu prostorového ztužení a kotvení vazníků, malá odolnost proti požáru, možnost vzniku koroze [5]

3.5.2 Střešní plášť

Střešní plášť je část střechy nacházející se nad nosnou střešní konstrukcí, chrání objekt před vnějšími vlivy a zajišťující požadavky vnitřního prostředí. Je složen z jedné nebo více dílčích konstrukcí.

Rozdělení střešních plášťů podle sklonu:

- plochá střecha (sklon vnějšího povrchu $\leq 5^\circ$)
- šikmá střecha (sklon vnějšího povrchu $5^\circ \leq 45^\circ$)
- strmá střecha (sklon vnějšího povrchu $45^\circ \leq 90^\circ$) [2]

Základní vrstvy střešního pláště tvoří dvě základní vrstvy:

- nosná vrstva
- hydroizolační vrstva

Hydroizolační krytiny rozlišujeme:

- a) **Povlakové krytiny** – jsou nepropustné pro vodu v kapalném a tuhém skupenství. Nepropustnost vůči vodě je zajištěna v důsledku hydroizolačních vlastností příslušných materiálů a také v důsledku jejich spojitosti a celistvosti.

b) Skládané krytiny – nejsou nepropustné vůči vodě působící hydrostatickým tlakem. Voda je pouze odvedena. Patří sem plošné prvky, které jsou vzájemně hydroizolačně propojeny přesahem, nebo jsou spojeny na drážky, lišty. Jejich správné funkce se docílí minimálními sklony, které jsou předepsány v ČSN 73 1901. Rovněž jednotliví výrobci slibují spolehlivé odvedení vody při minimálních sklonech střešních krytin, které bývají menší, než udává norma. Mezi skládané krytiny můžeme zahrnout:

- pálené a betonové tašky
- krytinu z přírodní břidlice
- krytinu z vláknocementových rovinných a vlnitých desek
- krytinu z plechových rovinných desek
- krytinu plechovou hladkou
- krytinu z asfaltových šindelů
- krytinu z došků (sláma, rákos) [5]

3.5.3 Poruchy krovů a střešních konstrukcí

Poruchy hydroizolační vrstvy

Hydroizolační vrstva je tvořena zpravidla skládanou krytinou. Skládaná krytina je navržena z plošných prvků rovinných nebo tvarovaných. Tyto prvky jsou hydroizolačně spojeny přesahem nebo na drážky či lišty. Skládaná krytina odvádí vodu z povrchu střechy, ale netěsní vůči vodě, která působí hydrostatickým tlakem.

Nejčastěji vyskytované poruchy skládané střešní krytiny:

- mechanicky poškozené jednotlivé prvky skládané krytiny
- nesprávný sklon střešní roviny
- nesprávný přesah krytiny
- krytina nesplňující základní technické požadavky
- nedostatečná tuhost nosných prvků krytiny
- nedostatečná kvalita nosných prvků krytiny [13]

Poruchy a rekonstrukce nosných konstrukcí střech

Narušení nebo znehodnocení nosné konstrukce dřevěných krovů má řadu příčin vnějších (nadměrná vlhkost, zatékání, přetížení, poddimenzování atd.) a vnitřních (nadměrná sukovitost, výskyt podélných trhlin). Poruchy nosných konstrukcí se dělí do tří základních skupin:

- napadení biotickými škůdci (viz Dřevěné konstrukce)
- tvarové změny nosné konstrukce střechy
- zazedění dřevěných prvků krovu do komínového zdiva [4]

3.6 Ochrana stavebních konstrukcí a materiálů před zvýšenou vlhkostí

Voda nejen, že umožňuje stavbu, ale stává se také ohrožením, kvůli pronikání do stavebních konstrukcí. Vlivem vlhkosti se pomalu rozpadají stavební materiály. Vlhkost způsobuje hnilobu dřevěných konstrukcí a značně snižuje tepelně-izolační vlastnosti zdiva. [14]

Stěny podléhají vlhkosti z různých důvodů. Voda se dostává do konstrukcí nejen jako kapilára, ale i ve formě plynné a dalšími způsoby. Z hlediska výskytu rozlišujeme tyto druhy vlhkosti:

- voda povrchová – stéká po povrchu terénu a odtéká v tocích, zahrnuje se sem i voda v nádržích a rybnících
- voda provozní – vyskytuje se v různých skupenstvích na stavbě, například jako vlhkost vnitřního vzduchu nebo voda stékající po povrchu konstrukcí
- voda kondenzovaná – voda vzniklá změnou vodních par na vnitřním povrchu i uvnitř stavebních konstrukcí vlivem jejich tepelných a vlhkostních vlastností, ale i vnějšího a vnitřního prostředí. [8]

Nasákavost je vyjádřena jako poměr množství vody, které pojme vysušená látka, ponořená do vody. Závisí především na systému pórů spojených, vytvářejících vlásečnice, které aktivně rozvádějí vodu ve struktuře materiálu.

Vzestup vody v pórovité látce v důsledku kapilární elevace je označován jako vztlínavost. Závisí na tvaru a poloměru pórů a systému jejich propojení. [14]

Sorpce je pohlcování molekul vody-vlhkosti ze vzduchu a jejich hromadění na rozhraní fází plyn-tuhá látka, na povrchu stavebních materiálů. [15]

3.6.1 Příkop

Příkop je nejlépe provést kolmo na směr stékající vody. Dno příkopu se provádí pod úrovní, kterou má podlaha v budově, ale tak aby základová spáry byla alespoň 80 cm pod dnem příkopu. Nedodržení této vzdálenosti by mohlo dojít k promrzání pod základovou konstrukcí a nadzvedávání zdiva a vzniku trhlin ve zdivu. Dno se vybetonuje v příčném sklonu od budovy a v podélném sklonu. Vyspádováním příkopu docílíme odvodu vody do kanalizace nebo trativodu. [6]

3.6.2 Drenáž

Před volně stékající vodou lze chránit zdivo kombinací příkopu a drenáže. Příkop se vykope na dno budoucí drenáže, obnažená zeď se očistí. Po vykopání příkopu se na odhalené zdi provede svislá izolace z asfaltových pásů, zeď musí být předtím očištěná. Izolaci z asfaltových pásů je možná ještě chránit jílovou vrstvou. V nepropustných zeminách je lepší provádět drenáž zhruba 2 m od objektu. Nepropustná vrstva nedovoluje vodě, aby pronikla do zdiva, ale také brání odpařování vlhkosti ze zdiva. Na dno výkopu se položí ploché kameny nebo drenážní trubky a zasypou se nejdříve hrubým a pak jemným šterkem. Drenážní trubky jsou kladeny ve vzdálenosti 500 až 600 mm od vnější strany zdiva. Na horní povrch drenáže se klade okapní chodníček se sklonem od budovy. Tento způsob je často kombinován se sanačními omítkami a podřezáváním zdiva. Účinnost drenáže klesá jejím postupným zanášením. [6]

3.6.3 Podřezávání zdiva

Prořezávání spáry lze provést jen u cihelného zdiva do tloušťky 600 mm. U zdí s větší tloušťkou probíhá prořezávání obtížněji a hůře se do spáry vkládá vložka. S prořezáváním začínáme na rohu budovy ve výšce první či druhé spáry nad soklem. Asi 150 mm od kouta místnosti se proseká otvor, kterým se prostrčí pila. Prořezaná spára musí být čistá, aby nedošlo k poškození nové izolační vložky nějakou nečistotou. Přesto jsou folie podloženy textilií nebo polotuhou plastovou deskou. Jako další krok se připraví hydroizolační pásy, upravené na potřebnou délku a šířku a následně se vloží do spáry. Prostor nad vložkou se vyplní cementovou maltou z jemného písku. [9]

3.6.4 Probourávání zdiva

Podřezávání zdiva nelze provést vždy. Například u kamenných zdí nebo u zdí ze smíšeného zdiva a zdí tlustších než 600 mm musíme použít složité a drahé strojní zařízení na podřezávání. V těchto konstrukcích se postupně vybourávají otvory, do kterých se vkládá izolace a následně se zase zazdí. Pod úrovní předpokládané izolace se vybourají dvě vrstvy cihel, nad její úrovní asi čtyři až šest vrstev na délku 700 až 1200 mm podle kvality zdiva. Mezi otvory se nechají pilíře asi 600 až 900 mm dlouhé. Další otvory se vybourávají až po položení izolace a následném dozdění. Pokud není zdivo dostatečně pevné a soudržné, tak se v otvoru vzepřou dřevěné vzpěry. Ve vybouraném otvoru se jako první provede podklad z betonové mazaniny nebo z nových cihel do cementové malty. Po zatvrdnutí mazaniny se provádí vyhlazený cementový potěr nebo se do otvoru vloží ochranná textilie. Na ní se položí hydroizolační pás, tak aby po položení přesahoval z každé strany o 100 mm, aby bylo možné provést spoj s přesahujícím pásem sousedního otvoru. [6]

3.6.5 Zarážení plechů

Zarážení nerezových plechů z ušlechtilé oceli patří mezi neúčinnější metody sanace vlhkého zdiva. Jednotlivé desky na sebe navazují zámky a vytvářejí nepropustnou, nerezavějící vrstvu, která nepropustí zemní vlhkost do zdiva. [6]

Podmínkou pro aplikaci těchto plechů je existence ložné spáry. Výhoda této metody spočívá v tom, že nedochází k dodatečnému dotvarování zdiva. Tento způsob lze využít pro zdivo o tloušťce 1 m. Při provádění zarážení je potřebná manipulační plocha z jedné strany zdiva. V případě, že se jedná o oboustranné zarážení, tak je potřeba manipulační plocha na obou stranách zdiva. Pracovní výkon za jeden den je zhruba 30 až 40 m podraženého zdiva. [9]

3.6.6 Injektáž zdiva

Princip injektáží spočívá ve vpravení určité chemické látky do předem vyvrtaných otvorů ve zdivu. Injektážní látka pronikne do pórů zdiva a vytvoří vodorovnou případně svislou zábranu proti vztlínající vodě. Na rozdíl od hydroizolačních materiálů, které se používají při probourávání zdiva, mají chemické látky vyšší propustnost a to jak z hlediska vztlínající vody, tak z hlediska difuze vodní páry. Vlastnosti látek jsou různé v závislosti na konkrétním typu chemického přípravku. Injektáže jsou vhodné pro materiály s převládajícím obsahem kapilárně aktivních pórů. Dají se použít pro zdivo cihelné, kamenné a s míšené. Na rozdíl od mechanických metod je u chemických metod zásah do zdiva podstatně menší. Injektáže jsou rozděleny podle způsobu provádění na beztlakové s hydrostatickým tlakem a tlakové. U beztlakové injektáže je nutná menší rozteč vrtů a řádná kontrola, zda požadované množství chemického prostředku proniklo do zdiva. Injektáž se provádí ze zavěšených nádobek v malé výšce nad injektážními otvory. Tlaková injektáž umožňuje zmenšení velikosti vrtů. Chemický přípravek se do zdiva vhání pod tlakem do 0,6 MPa. [9]

4. Demolice a nakládání se stavebním odpadem

4.1 Demolice

Demolice (bourání, zboření, pustošení) znamená ve stavebnictví stržení objektu, případně celých městských obvodů nebo jejich částí.

Před zahájením demoličních prací musí být objekt určený k demolici odpojen od veškerých inženýrských sítí, musí být vymezen prostor demolice a vyznačeny, případně chráněny, stávající inženýrské sítě, které nesmí být demolicí dotčeny.

Vlastní demolici předchází takzvané odstojení objektu, aby bylo dodrženo rozřídění bouraných materiálů. Potom následuje vlastní demolice objektů prováděná pomocí těžké mechanizace (bourací kladiva, hydraulické nůžky, demoliční výložníky, nakladače, rypadla). Veškeré demoliční práce se provádí směrem shora dolů. Nosné konstrukce se musí bourat s ohledem na stabilitu demolovaných objektů. Práce se provádí postupně tak aby bylo umožněno případně odseparovat jednotlivé materiály.

Při demolici objektů se zamezuje prašnosti pomocí kropení. Vybourané materiály a suť se v průběhu demolice třídí s ohledem na jejich možnou recyklaci nebo jiné využití či uložení na skládkách příslušných kategorií. Ocelové konstrukce a technologická zařízení, která po demolici zůstanou, se upraví na kovový šrot a odvezou do sběren druhotných surovin. Veškeré neznečištěné recyklovatelné konstrukce po demolici se recyklují pro další využití, případně nevyužitelná část těchto konstrukcí se odveze na řízenou skládku. Recyklace probíhá buď na místě demolice, nebo na k tomu vhodné ploše. Recyklací lze ušetřit nemalé finanční prostředky za dopravu a poplatky za uložení materiálu na skládkách, protože recyklát, lze použít jako zásypový materiál přímo na staveništi při provádění zemních prací. S odpady musí být nakládáno dle zákona 185/2001 Sb. O odpadech v platném znění. [27]

4.2 Azbest

Azbest je různobarevný minerál ze skupiny silikátů, které se vyskytují ve dvou hlavních skupinách (amfiboly a serpentiny). Typickou vlastností azbestu je jeho vláknitá struktura. Vlákňitost je hlavním kritériem použití azbestu. Azbesty s dlouhými vlákny se používají při výrobě ohnivzdorných materiálů, s krátkými vlákny jako výplně podlahových krytin a stavebních materiálů.

Při nesprávné manipulaci s azbestem dochází k uvolňování velmi jemných azbestových vláken do vzduchu. Tato vlákna se velmi snadno dostanou s vdechovaným vzduchem až do plic. Zde azbest ulpívá na plicních sklípcích a je zde vysoké riziko vzniku rakoviny plic. Jedná se o prokázaný karcinogen pro člověka. Časté vdechování azbestových vláken také vede k azbestóze (zanesení plic azbestem), která vede k tvorbě zánětů a zjizvení povrchu plic. [20]

Odstraňování azbestu z budov se provádí zásadně v tzv. kontrolovaném pásmu. Podle charakteru prací se jedná buď o uzavřené kontrolované pásmo, v němž práce probíhají za stálého udržování tlakové difference (podtlaku), anebo o otevřené kontrolované pásmo (nejčastěji při demontáži střešní krytiny). Ve všech případech jde o prostor, v němž jsou uplatňována zvláštní režimová opatření. Práce s azbestem v kontrolovaném pásmu přitom provádějí pouze pracovníci vybavení odpovídajícími prostředky, jejichž expozice azbestu je zaznamenávána a kteří pravidelně procházejí lékařskými prohlídkami.

V uzavřeném kontrolovaném pásmu je v průběhu prací s azbestem vzduch filtrován odsavači vybavenými odpovídajícími hepa filtry, schopnými zachytávat respirabilní azbestová vlákna. Zároveň činnost těchto odsávacích zařízení zajistí vytvoření odpovídající tlakové diferenciace, zabraňující odletu azbestových vláken mimo prostor kontrolovaného pásma. [21]

Bezpečné zacházení s azbestem:

- při práci musí být dělníci vybaveni speciálními obleky
- nejprve je nutné odstranit tzv. měkké materiál obsahující azbest, u nichž hrozí rozlomení
- odpady z azbestu jsou zařazeny mezi odpady nebezpečné, musí proto být uloženy do těsných kontejnerů a zlikvidovány na příslušné skládce (nikdy nemíchat s ostatním stavebním materiálem)
- během prací musí být kontinuálně měřen obsah azbestu v pracovním prostředí
- některé azbestové výrobky mohou být odstraňovány běžnou stavební firmou nebo svépomocí (azbestocementové střešní krytiny) za předpokladu dodržení základních bezpečnostních pravidel (nošení respirátoru a ochranných rukavic) [20]

Faktory ovlivňující cenu likvidace a sanace azbestu:

- množství likvidovaného azbestu nebo materiálu s obsahem azbestu
- typ materiálu s obsahem azbestu
- vzdálenosti na vhodnou skládku kde je možné ekologicky azbest uskladnit
- dopravní prostředky potřebné pro převoz azbestu (řeší se podle množství a typu materiálu s azbestem)
- poplatku na ekologické skládce, způsobu demontáže [21]

4.3 Nakládání s odpadem

Pokud není možné využívat jednotlivé konstrukční celky staveb opětovně k původnímu účelu, doporučuje se (s výjimkou odpadů podskupiny 17 05 00 – Zemina vytěžená) odpad mechanicky upravit na recykláž a ten dále využít, buď jako stavební výrobek v souladu se zvláštními právními předpisy, nebo materiálově využít jako upravený stavební odpad v místě k tomu určenému, např. k uzavírání a rekultivacím skládek, k zavážení vytěžených povrchových dolů, lomů, pískoven nebo k terénním úpravám, rekultivacím a jiným úpravám povrchu lidskou činností postižených pozemků v souladu s požadavky §12, §13 a §14 vyhlášky č. 294/2005 Sb. (vyhláška o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu).

Stavební a demoliční odpady neupravené do podoby recyklátu nelze využívat na povrchu terénu (s výjimkou odpadů podskupiny 17 05 00), protože u neupravených stavebních a demoličních odpadů nelze obecně prokázat obsah škodlivin ve vodném výluhu ani v sušině a tedy je nelze neupravené využívat na povrchu terénu v souladu s vyhláškou 294/2005 Sb.

Neupravené stavební a demoliční odpady kategorie ostatní odpad je možné v souladu s §3 odst. 2 písm. b) vyhlášky č. 294/2005 Sb., pouze ukládat na skládky jako odpad, který nelze hodnotit na základě jeho vychovatelnosti, tj. na skládky kategorie S – OO3 (skládky pro ukládání kategorie ostatní odpad).

Odpady obsahující azbest je mimo zařízení k jejich odstranění možné předávat do sběrných dvorů odpadů, které mají povoleno takové odpady přijímat a mají tyto odpady uvedeny v platném provozním řádu (při vstupu do každého sběrného dvora odpadů je obvykle vyvěšena tabule s údaji, které obsahují označení provozovatele sběrného dvora odpadů, jeho adresu, vedoucího pracovníka a seznam odpadů, které je možné do takového zařízení přijmout). Zásadní podmínkou však je, že tyto odpady musí být předány v neprodyšném utěsněném obalu (kontejnery, nádoby, plastové pytle apod.) s označením, že odpad obsahuje azbest.

Odpady obsahující azbest je možné odstraňovat na některých skládkách skupiny S-OO (skládky ostatních odpadů) a na skládkách skupiny S-NO (skládky nebezpečných odpadů) v souladu s §7 vyhlášky 294/2005 Sb. a v souladu s jejich schváleným provozním řádem a podmínkami uvedenými v rozhodnutí příslušného správního orgánu o souhlasu s provozem takového zařízení na odstraňování odpadů.

[25]

5. Metodika

Řešeným objektem je bývalý kravín v obci Oltyně. S tímto objektem jsem pracoval již v bakalářské práci v rámci stavebně technického průzkumu, který odhalil vysokou vlhkost ve zdivu. S tím souvisí i návrh sanačního opatření a zjištění cen provedení. Při určení ekonomické náročnosti rekonstrukce, přestavby a novostavby jsem odhadl orientační ceny za různé návrhy staveb a rozepsal náklady v tabulkách. Finanční náklady uvedené v tabulkách jsem vypočítával, například u obvodových zdí, jako plochu navrženého zdiva vydělenou plochou jedné cihly, čímž vyjde počet prvků, který jsem násobil cenou uvedenou v katalogích stavebnin. Podobně jsem došel i k částkám za základové konstrukce, krovy, krytinu apod. Nejčastěji jsem používal katalog firmy Stavebniny DEK a.s. (<https://www.dek.cz/>) a ceník řemesel platný k roku 2017 dostupný z adresy <http://www.cenikremesel.cz>. Na závěr jsem provedl porovnání všech možností s vyhodnocením nejvhodnějšího řešení, jak naložit se stávajícím objektem.

6. Praktická část

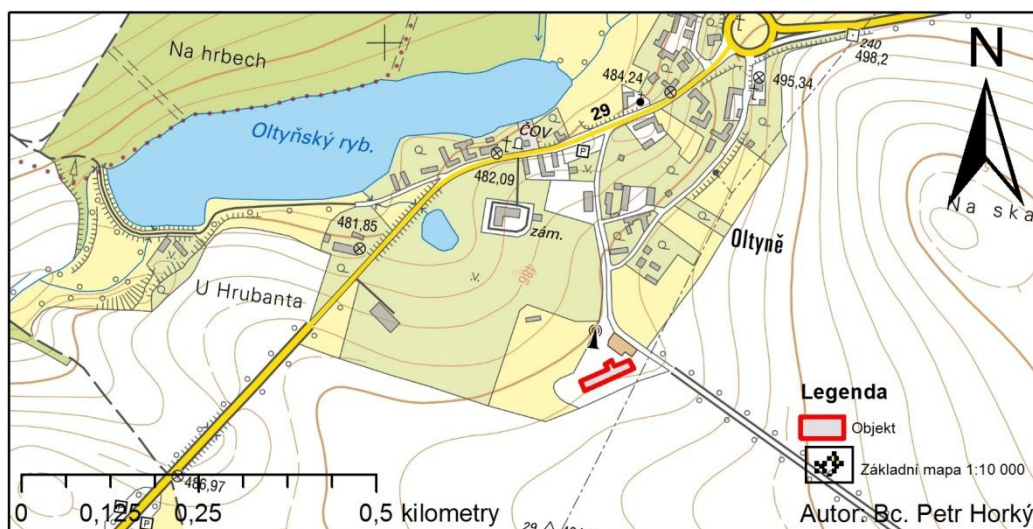
V praktické části se zabývám popisem objektu, v jakém je stavu a kolik by stála rekonstrukce a přestavba stávajícího objektu se zachováním většiny obvodových nosných konstrukcí nebo výstavba nového objektu. Nově navržené objekty se budou půdorysem, počtem podlaží a celkovým vzhledem podobat původnímu objektu.

6.1 Charakteristika objektu

Vybraný objekt se nachází v obci Oltyně, která leží 13,5 km od Tábora v Jihočeském kraji. Obcí prochází silnice číslo 19 spojující Tábor s Plzní a silnice 29, která vede do Písku. Oltyně spadá pod obec Opařany s dalšími menšími obcemi (Hodušín, Nové Dvory, Olší, Podboří a Skrýchov u Opařan). Objekt se nachází na jižním okraji obce a je dostupný z obce po komunikaci třetí třídy nebo přímo z již zmíněné komunikaci číslo 19.

6.2 Charakteristika stavby, materiálové, konstrukční a dispoziční řešení

Objekt bývalého kravína v obci Oltyně má půdorysný tvar obdélníku s rozměry 72 x 12m a výška štítu 5 m. Budova je orientována okny vikýře na jihovýchod, vrata blíže k obci směřují na severovýchod, druhá vrata směřují na jihozápad. Jednu pětinu celého objektu zabírají bývalé prostory pro personál a technické místnosti. Prostory chléva jsou umístěny na jihozápad.



Obrázek č. 1 Umístění objektu v obci (zdroj:vlastní)



Obrázek č. 2 Jihozápadní vrata (zdroj: vlastní)



Obrázek č. 3 Severovýchodní vrata (zdroj:vlastní)

Obvodové nosné zdivo je tvořeno z pálených cihel (290 x 140 x 65mm), tloušťka zdiva je 450 mm. Překlady nad dveřními otvory se skládají z ocelových nosníků tvaru I a pálených cihel. Vnější i vnitřní povrchy odvodových stěn jsou opatřeny vápennými omítkami. V prostoru chléva, do výšky 1,2 m, jsou zdi obloženy keramickými dlaždicemi. Podlahová konstrukce je tvořena prostým betonem.

Střešní konstrukce je sedlového typu s vikýřem, který je proveden skoro po celé délce objektu. Vikýř prosvětluje celý prostor chléva a bylo možné větrat okny umístěnými v něm. Krov střešní konstrukce tvoří dřevěné krokve. Krokve jsou umístěny na pozednici a vaznici. Vaznice jsou podepřeny ocelovými sloupy, které jsou umístěny uvnitř objektu a tvoří tak nosnou konstrukci. Střešní krytiny tvoří eternitové vlnovky. Stopní podhledy jsou omítnuty vápennou omítkou na rákosové síti. Výplně okenních otvorů tvoří neotevratelná okna šachovnicovitého tvaru. Dveřní otvory jsou vyplněny prkennými vraty. Popis objektu je doplněn fotodokumentací viz příloha č.1.

6.3 Popis poruch a konstrukčních vad

Základové konstrukce – základovou konstrukci jsem nemohl důkladně prozkoumat, předpokládám tedy, že se jedná o betonové základy s použitím kameniva jako plnivem. Při průzkumu objektu jsem nenašel žádné trhliny v obvodových nosných zdech, tudíž nepředpokládám poškození základové konstrukce.

Svislé nosné konstrukce – nosnou konstrukcí tohoto objektu jsou obvodové zdi, z pálených cihel zděné na vápno-cementovou maltu. V některých místech je opadaná omítka a je vidět obnažené zdivo. Na první pohled jsou cihly tmavé a vlhké, proto předpokládám vlhkost ve zdivu ve všech obvodových zdech. Součástí nosných konstrukcí jsou ocelové sloupy, podpírající střešní konstrukci. Sloupy jsou poškozené rzi.

Střešní konstrukce – jak jsem již zmínil, střecha je sedlová s vikýřem. Krytinu tvoří eternitové dílce vlnovky. Krytina je na několika místech prasklá, anebo někde zcela chybí. Tento druh krytiny obsahuje azbest. Z bezpečnostního hlediska jsem nemohl provést detailní průzkum střešní konstrukce, ale předpokládám, že v místech prasklin a kde krytina chybí, budou krokve poškozené plísní. Okapové žlaby na některých místech chybí, tím pádem dešťová voda stéká na vnější povrch obvodových zdí.

Vnější povrchy obvodových zdí – vnější omítky jsou vápenné. Na vnějších omítkách jsou patrné známky vlhkosti, což způsobuje vzlínající vlhkost ve zdivu a stékání dešťové vody ze střešní konstrukce. Na některých místech je omítka napadená plísní a řasou.

Vnitřní povrchy zdí – omítky jsou vápenné, již zmíněné keramické obklady jsou po celém obvodu neporušeny. V oblasti podhledů je místy opadaná omítka a jsou vidět rákosové rohože. Tyto rohože jsou na první pohled mokré a napadené plísní. Vlhkost omítky a rohoží je způsobena chybějícími nebo prasklými částmi střešní krytiny. Poškození vlhkostí je rozšířené i na zdivo, kde je opět odpadnutá omítka a cihly jsou tmavé a místy se zde objevuje řasa a plíseň. Řasa nejvíc postihla místnosti toalety a umývárny pro personál. Po vstupu do místnosti jsem cítil zapařený vzduch. Zdi v těchto místnostech jsou velmi vlhké a pokryté řasou.

Podlahová konstrukce – podlahy jsou zkonstruovány z prostého betonu. Při průzkumu objektu jsem nenašel žádné trhliny ani jiné poškození.

Výplně otvorů – okenní otvory jsou vyplněny, již zmíněnými šachovnicovitými okny. Některé skleněné tabule chybí, kovové rámy oken a šachovnicovitá mřížka jsou zrezlé. Dveřní otvory jsou vyplněny prkennými vraty nebo jednoduchými dveřmi. Prkenná vrata nejsou nijak zvlášť poškozena, jednoduché dveře jsou oprýskané a pokryté plísní.

6.4 Porovnání rekonstrukce s přestavbou objektu s jiným účelem užívání za předpokladu zachování většiny nosných konstrukcí

Rekonstrukce je uvedení objektu nebo jeho části do původního stavu. S tímto termínem se můžeme setkat především u památkových objektů. Rekonstrukcemi rozumíme tedy takové stavební úpravy, jimiž se vyměňují některé ze základních konstrukcí objektu, například stropy, krovy, schodiště, svislé nosné konstrukce a podobně. S rekonstrukcí se spojují také práce odstraňující účinky opotřebení, poruchy a práce prodlužující životnost celého objektu. [31]

Platný stavební zákon pojem rekonstrukce, případně rekonstrukční práce nezná, což neznamená, že se na rekonstrukce tento zákon nevztahuje. Stavební zákon pracuje s obecnějším termínem „stavební úprava“, jakožto změnou dokončené stavby, při které se však zachovává vnější půdorysné i výškové ohraničení stavby. Mění-li se vnější ohraničení stavby, jedná se podle stavebního zákona o nástavbu nebo přístavbu. Stavba pak podle definice pokrývá, veškerá stavební díla, která vznikají stavební nebo montážní technologií, bez zřetele na jejich stavebně technické provedení. Stavbou se podle stavebního zákona rozumí též změna dokončené stavby, konkrétně pak úprava, při které se zachovává vnější půdorysné i výškové ohraničení budovy. [23]

Zákonné podmínky realizace rekonstrukce

Pokud jde o povolovací procesy v rámci územního plánování, které vedou k vydání územního rozhodnutí nebo územního souhlasu, není třeba se jimi ve vztahu k rekonstrukčním pracím zabývat, neboť stavební úpravy územní rozhodnutí či souhlas nevyžadují. Podle stavebního zákona rozeznáváme tři možnosti. [23]

- Stavby nevyžadující stavební povolení ani ohlášení – rekonstrukce spočívající ve stavebních pracích, jimiž se nezasahuje do nosných konstrukcí stavby, nemění se vzhled stavby ani způsob užívání stavby, nevyžadují posouzení vlivů na životní prostředí a jejichž provedení nemůže negativně ovlivnit požární bezpečnost stavby.

- Stavby vyžadující ohlášení – pokud rekonstrukce stavby povede ke změně způsobu užívání stavby, aniž by zároveň došlo k zásahům do nosných konstrukcí stavby, změně vzhledu stavby nebo ke vzniku povinnosti zajistit posouzení vlivů na životní prostředí.
- Stavby vyžadující stavební povolení – pokud rekonstrukce zasahuje do nosných konstrukcí stavby, mění se vzhled stavby nebo vznikne povinnost posouzení vlivů na životní prostředí nebo provedení rekonstrukce negativně ovlivní pořádní bezpečnost stavby. [23]

Podle zákona 183/2006 Sb. (Stavební zákon) bude za potřebí k rekonstrukci i k přestavbě nutné stavební povolení, protože v obou případech dojde k dotčení nosných konstrukcí, jak obvodových nosných zdí, tak konstrukce krovu.

6.4.1 Porovnání sanačních metod včetně stavebních opatření z hlediska časové náročnosti, proveditelnosti a finanční náročnosti

Mezi porovnávané sanační metody jsem zahrnul metody popsané v kapitole 2.6 kromě metody probourávání zdiva, ta by byla v případě tohoto objektu velmi časově a finančně náročná. Ceny těchto sanačních metod jsem odvodil z ceníků firem dostupných na webových adresách (www.sanace-izolace.cz/index.htm, www.hwpany.cz/stranka/cz/5/cenik-sanace-vlhkeho-zdiva). Cena provedení sanačních metod jako je podřezávání, podrážení a injektáž se vypočítá jako tloušťka zdiva x cena za běžný metr = cena za metr čtvereční. Plocha sanovaného zdiva u řešeného objektu je zhruba 68 m².

Porovnání sanačních metod			
<i>Metoda</i>	<i>stavební opatření</i>	<i>časová náročnost[dny]</i>	<i>cena[tis.]</i>
Podřezávání zdiva	přístup ke zdivu min.1m	6-8	105-150
Zarážení plechů	přístup ke zdivu min.1m	3-5	182-230
Injektáž zdiva	přístup ke zdivu min.1m	5-7	150-220

Tabulka č. 1: Porovnání sanačních metod (zdroj:vlastní)

Tyto sanační metody, které ochrání zdivo před vlhkostí, je vhodné doplnit o drenážní systém, aby vlhkost nepůsobila na základové konstrukce. Drenáž bych navrhol provést okolo delších stran objektu. Cena drenážních trubek se pohybuje podle průměru trubky. Na příklad cena trubky s průměrem 100mm se pohybuje okolo 30 Kč/bm. U takto dlouhých drenáží je nutné přidat kontrolní šachty provedené zhruba každých 50 m. Cena kontrolní šachty je 2500 Kč.

6.4.2 Rekonstrukce objektu

Při provádění rekonstrukce vybraného objektu vycházím ze stavebně technického průzkumu, který jsem provedl v bakalářské práci. Výsledek průzkumu ukázal zasažení nosných konstrukcí vlhkostí, proto je nutné při přestavbě i při rekonstrukci, pokud má být nosné zdivo alespoň z části zachováno, provést sanaci nosného zdiva. Výběrem vhodného řešení se zabývám v kapitole 6.4.1. Dispozičně bude objekt členěn stejně jako před rekonstrukcí.

V rámci rekonstrukce je nutné odstranit vlnité eternitové desky podle zásad zacházení s nebezpečným materiálem a uskladnit ho na příslušných skládkách. Ještě před demontáží krytiny je nutné provést detailní průzkum konstrukce krovu. Jak jsem již zmínil, z bezpečnostního hlediska jsem průzkum nemohl provést. Průzkumem střešní konstrukce se zjistí, které krokve jsou nevhodné pro další použití a které je potřeba vyměnit. Krokve musí být natřeny speciálními přípravky, které ochrání dřevěnou konstrukci před agresivním prostředím stáje. Při rekonstrukci krovu navrhuji vyměnit i ocelové sloupy, které podpírají vaznice krovu v oblasti stáje. Jako novu alternativu bych navrhl ocelové nosníky tvaru H svařené k sobě, tak vzniknou ocelové sloupy, které se mohou ještě vylít betonem.

Jako nově navržený střešní plášť bych zvolil plechovou střešní krytinu, pro její snadné položení a nízkou hmotnost. Součástí střešní krytiny budou světlíky, které prosvětlí prostor stáje.

Vnější fasádu navrhuji provést pomocí sanačních omítek, které umožňují dýchání zdiva. Vnitřní úpravu povrchů bych navrhl podobně, jako byla původní, tedy obložení zdiva dlaždicemi do určité výšky.

Součástí rekonstrukce bude i rekonstrukce jímky na močůvku a hnojůvku. Původně zde byla zvířata ustájena s podestýlkou, tento princip bych dodržel i po rekonstrukci. Hnůj se bude uskláňovat na hnojišti v blízkosti objektu a jeho půdorys bude navržen podle mechanizace provádění kydání. Dále je zde nutný průzkum jímky na močůvku a hnojůvku. V případě nevyhovujících rozměrů nebo narušení konstrukce, se musí provést jímka nová.

Náklady na rekonstrukci odhaduji na 5 230 000 Kč, tato částka je rozepsána v následující tabulce. Tato cena zahrnuje i finanční rezervu.

Rekonstrukce	
Sanace zdiva, drenáž	200 000,00 Kč
Demontáž krytiny, krovu	200 000,00 Kč
Střešní konstrukce, krytina	800 000,00 Kč
Uskladnění eternitové krytiny	30 000,00 Kč
Výplně otvorů	200 000,00 Kč
Fasáda	600 000,00 Kč
Vybavení objektu	2 200 000,00 Kč
Jímka	200 000,00 Kč
Rezerva	800 000,00 Kč
Celkem	5 230 000,00 Kč

Tabulka č. 2: Rekonstrukce (zdroj:vlastní)

Do vybavení objektu jsem zahrnul dojírnu, hrazení, napájecí žlaby, osvětlení a elektroinstalaci a obklady mléčnice a dojírny a dále základní vybavení pro personál (záchod, sprchový kout, umyvadlo). Prvky vybavení stáje jsem vybíral pomocí katalogu firmy Farmtec.

6.4.3 Přestavba objektu

Přestavba objektu a její případný jiný účel užívání musí být v souladu s územním plánem obce. Podle aktuálního územního plánu obce Opařany je v místě objektu plocha označená jako plochy výroby a skladování, plochy zemědělských staveb. Proto bych jako nový účel zvolil, užívat objekt jako sklad. V případě změny územního plánu, by mohl být objekt přestaven na bytový dům.

Přestavba na sklad

Při přestavbě je vhodné stávající střešní konstrukci odstranit a nahradit ji novou. Z důvodu nevyhovující střešní krytiny. Jako nejlepší možnost bych volil krov z příhradových vazníků. Cena příhradových vazníků pro sedlový typ střechy se pohybuje 350 – 700 Kč/m² půdorysné plochy střechy. [29, 30] S těmito částkami pracuji i dále v textu. Pro tento objekt by se cena vazníkového krovu pohybovala v rozmezí 302 400 – 604 800 Kč. Do této ceny je zahrnuta cena vazníků, větrovacího, spojovacího a kotvícího materiálu, impregnace a montáže. Střešní krytinu navrhuji opět plechovou. V rámci přestavby navrhuji vybourat vnitřní příčky a starou podlahu. Novou podlahu navrhuji z betonové mazaniny. Cena betonu použitého na vylití podlahy se bude pohybovat okolo 100 000 Kč. Ceny betonu C20/25 za m³ se pohybují v rozmezí 1800 - 2200 Kč. [16, 24] Tyto částky používám při návrhu dalších možností. Součástí přestavby na sklad je vybourání vnitřních příček a zbytku vybavení pro zaměstnance. Suť získaná z vybourání příček lze použít jako plnivo pod betonovou podlahu a řádně jí udusat. Tímto využitím sutě je možné ušetřit na kamenivu, které se používá pod beton. Když by se suť dále nevyužila, musí s ní být nakládáno jako se stavebním odpadem a musí být umístěna v příslušném sběrném dvoře nebo skládce. Cena skladování směsného stavebního a demoličního odpadu (s příměsí dřeva, ale bez skla a kovu) je 1608 Kč/t. Tuto cenu uvádí například Rumpold s.r.o. působící na Tábořsku.

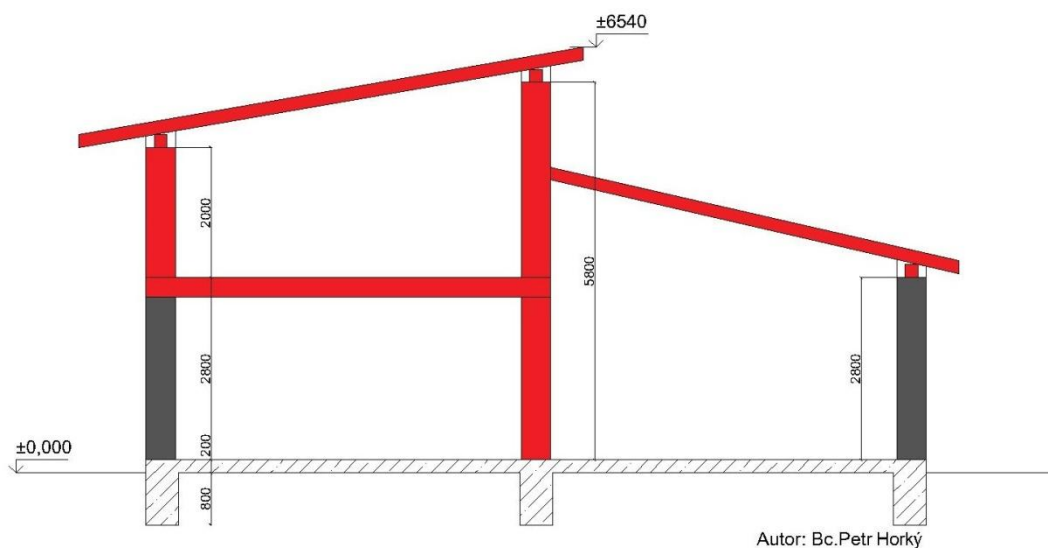
Přestavba (sklad)	
Demontáž krytiny, krovu	200 000,00 Kč
Sanace zdiva, drenáž	200 000,00 Kč
Konstrukce krovu	500 000,00 Kč
Krytina	440 000,00 Kč
Demolice podlahy	210 000,00 Kč
Nová podlaha	100 000,00 Kč
Fasáda	600 000,00 Kč
Vybavení (vrata, osvětlení)	150 000,00 Kč
Rezerva	100 000,00 Kč
Celkem	2 500 000,00 Kč

Tabulka č. 3: Přestavba (zdroj:vlastní)

Přestavba na bytový dům

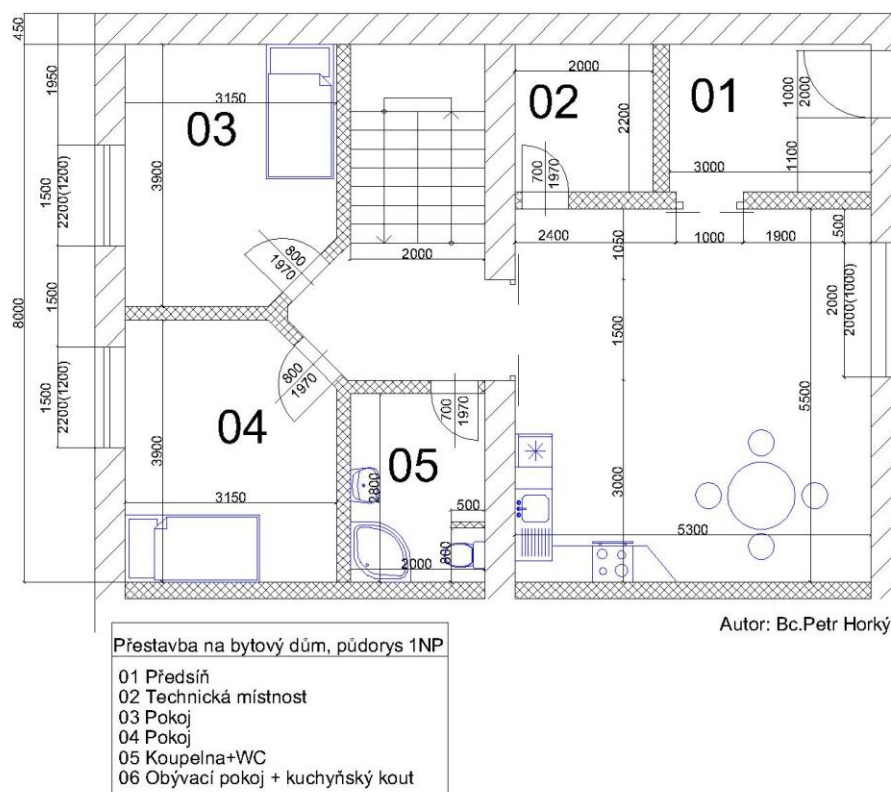
Zajímavým řešením návrhu na přestavbu objektu je přestavba na bytový dům, tvořený mezonety. U přestavby objektu na bytový dům se splněním kritéria na zachování většiny obvodových nosných konstrukcí je nutné provést opět sanační metody proti vlhkosti, odstranit střešní krytinu a krov, vybourat stávající příčky, ocelové sloupy podpírající současnou střešní konstrukci a současnou betonovou podlahu. Tyto demoliční práce je nutné zahrnout do celkové ceny za přestavbu. Obvodové zdivo bude opatřeno sanační metodou, která zabrání dalšímu vzlínání vlhkosti. Dále je nutné provést železobetonový věnec a vystavět střední nosnou zeď. Ta bude mít stejné materiálové složení jako obvodové nosné zdivo. Součástí přestavby bude vystavění příček mezi byty. Což znamená nárůst materiálu a opět zvýšení ceny. Střešní konstrukce bych navrhoval jako dvě pultové s různou výškou hřebenů. Ve střeše bych provedl světlíky nebo střešní okna k prosvětlení místností. Pod jednou částí pultové střechy bych navrhl jednu místnost, čímž se zvýší výška objektu. Druhou část bych navrhl bez stropů a podhledů (viditelnost krokví). Z důvodu jedné podkrovní místnosti se musí provést stropní konstrukce. Stropní konstrukci bych navrhnul z keramických vložek Miako a stropních trámů. Střešní krytina budou pálené tašky. Materiál na příčky mezi byty a v bytech bych použil Ytong, protože tvárnice jsou lehké a snadno se s nimi pracuje. Mezibytové příčky navrhuji o větší tloušťce než příčky v bytě, kvůli hluku mezi byty. Přestavený objekt bude tvořit 9 bytů. Objekt bude připojen na všechny inženýrské sítě v obci (elektrina, vodovod, kanalizace, plyn). Objekt bych navrhl vytápět plynovými průtokovými ohřívači, které budou umístěny v každém bytě.

Dispozičně bych objekt navrhnul tak, že na severní straně objektu budou vchody do jednotlivých bytů. Vzhledem orientaci objektu bych pokoje navrhl umístit k jižní straně. Všechny byty navrhuji uspořádané stejně. Součástí přestavby na mezonetový bytový dům je i návrh schodiště. Návrh bytů je znázorněn na následujících obrázcích.



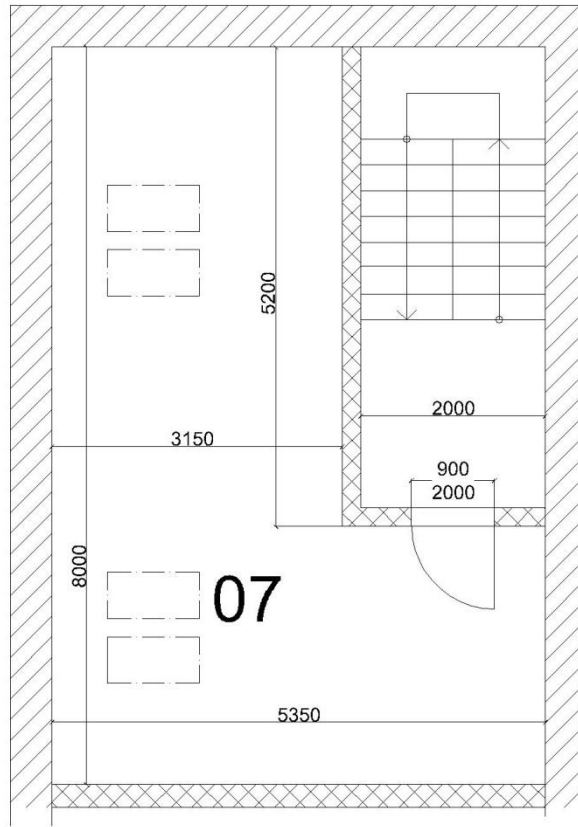
Obrázek č. 4 Řez objektem (zdroj:vlastní)

Obrázek znázorňující řez navrhovaným objektem je orientační a znázorňuje navržené výškové kóty. Černě vybarvené části znázorňují stávající obvodové nosné zdivo. Červeně znázorněné části jsou navržené. Základová konstrukce je zvýrazněna šrafovou.



Obrázek č. 5 Půdorys 1NP (zdroj:vlastní)

Na obrázku půdorysu prvního nadzemního podlaží je orientačně znázorněno rozmístění místností v navrhovaném bytě. V technické místnosti navrhuji umístit již zmíněné plynové kotle. Kuchyňský kout navrhuji umístit ke střední nosné zdi, na jejíž druhé straně se nachází koupelna. Tímto umístěním se dosáhne svedení odpadů v jednom místě. V nákrese jsem odlišil nosné konstrukce a příčky šrafováním. Nosné zdivo zkosenou čarou, příčky křížovou.



Autor: Bc.Petr Horký

Přestavba na bytový dům, půdorys 2NP
07 Ložnice + pracovna

Obrázek č. 6 Půdorys 2NP (zdroj:vlastní)

Obrázek č. 7 znázorňuje druhé nadzemní podlaží mezonetového bytu. Opět jsem rozlišil konstrukce pomocí šrafování. Čerchovaná čára znázorňuje umístění střešních oken. Tato místnost by měla sloužit jako ložnice a část jako pracovna. Tento prostor bude prosvětlen střešními okny.

Při návrhu schodiště počítám s výškou podlaží 2,8 m. Schodišťové rameno se navrhuje s maximálně 15 výškami v jednom rameni. Dále je pro návrh nutné znát průměrnou délku kroku, pro kterou platí vztah $2h + b = 630$ mm. (h – výška stupně, b – šířka stupně). Dále se při návrhu počítá s půdorysnou délkou schodišťového ramene, kterou vypočítám pomocí vztahu $D = (n-1)*b$ pro jednoramenné schodiště. V případě mého návrhu použiji vzorec pro výpočet dvouramenného schodiště, který je dán vztahem $D = (n/2 - 1)*b$. Konstrukce dvouramenného schodiště, musí obsahovat podestu, v tomto případě bych navrhl podestu obdélníkového tvaru. [4]

Návrh schodiště	
Dvouramenné schodiště	
Výška podlaží	2800 mm
Návrhová výška stupně (h)	180 mm
	$2800/180 = 15,5 \approx 16$
Úprava výšky stupně (h)	$2800/16 = 175$ mm
Šířka stupně (b)	$2h + b = 630$ $b = 630 - 2h$ $b = 630 - 2 \cdot 175$ $b = 280$ mm
Půdorysná délka ramene (D)	$D = (n/2 - 1) \cdot b$ $D = (16/2 - 1) \cdot 280$ $D = 7 \cdot 280$ $D = 1960$ mm

Tabulka č. 4: Návrh schodiště (zdroj:vlastní)

Cena takto navržených schodů se pohybuje od 50 000 Kč [28]. V ceně není zahrnuta montáž ramen a podesty. Celkové náklady na schodiště v celém objektu odhaduji na 600 000 Kč včetně práce.

Přestavba (bytový dům)	
Demontáž krytiny, krovu	300 000,00 Kč
Sanace zdiva, drenáž	200 000,00 Kč
Demolice podlahy a příček	350 000,00 Kč
ŽB věnec, stropní konstrukce	600 000,00 Kč
Konstrukce krovu	1 000 000,00 Kč
Krytina	600 000,00 Kč
Nová podlaha	700 000,00 Kč
Materiál (příčky)	250 000,00 Kč
Inženýrské sítě	1 000 000,00 Kč
Výplně otvorů	750 000,00 Kč
Vnitřní povrchy	300 000,00 Kč
Schodiště	600 000,00 Kč
Fasáda	600 000,00 Kč
Vybavení bytů	400 000,00 Kč
Vytápění (kotle, radiátory)	250 000,00 Kč
Rezerva	500 000,00 Kč
Celkem	8 400 000,00 Kč

Tabulka č. 5 Přestavba bytový dům (zdroj:vlastní)

6.5 Porovnání úplného odstranění s výstavbou nového objektu a výstavby nového s podobnou hmotovou charakteristikou

6.5.1 Odstranění objektu

Odstranění objektu bude probíhat, tak jak je popsáno v kapitole 4.1 Demolice. Materiál získaný demolicí je nutno třídit. Nejprve se objekt odpojí od přívodu elektřiny a vody. Jako další přichází na řadu odstrojování objektu, to znamená zbavit objekt klempířských prvků, kam spadají okapové svody, parapety na oknech, hromosvod. Dalším krokem je odstranění výplně otvorů, což znamená demontovat vrata, dveře a odstranit okenní tabule. Samotná demolice bude probíhat systematicky shora dolů. Nejprve se demontuje střešní krytina. Jak již bylo zmíněno, krytina je tvořena eternitovými vlnovkami. Demontáž se provede podle zásad uvedených v kapitole 4.2 a následně se uskladní ve sběrném dvoře v obci Opařany, který je provozován již zmíněnou firmou Rumpold s.r.o. Cena za uskladnění nebezpečného odpadu bude zhruba 30 000 Kč. Po demontáži krytiny přijde na řadu odstranění krovu. Dřevo napadené plísní je odsouzeno k likvidaci. Zdravé trámy ze střešní konstrukce lze dále využít podle potřeby. Po odstranění krovu dojde ke stržení obvodových nosných zdí a příček. Takto vzniklou suť je možné po recyklaci použít jako zásypový materiál, při provádění zemních prací. Cihly, které zůstanou v celku, se mohou použít na dozdění menších otvorů při stavbě objektu se stejným materiálovým složením. Po stržení obvodových zdí dojde k odstranění ocelových sloupů, které podpíraly krov. Tyto sloupy už nejsou v takovém stavu, že by se daly dále použít, proto musí být odvezeny do sběrných surovin. Cena železa ve výkupu se v průměru pohybuje 4,50 Kč/kg. Tudíž se cena ocelových sloupů bude pohybovat okolo 8500 Kč. S odstraněním sloupů, souvisí vybourání betonové podlahy. Betonové kusy, které vzniknou rozbitím podlahy, lze využít jako plnivo do základových konstrukcí, tím se dá ušetřit na plnivu do betonu.

Demolice	
Demontáž krytiny, krovu	200 000,00 Kč
Uskladnění eternitové krytiny	30 000,00 Kč
Výplně otvorů	20 000,00 Kč
Stržení zděných stěn	150 000,00 Kč
Demolice základů	200 000,00 Kč
Uskladnění stavebního odpadu	300 000,00 Kč
Rezerva	100 000,00 Kč
Celkem	1 000 000,00 Kč

Tabulka č. 6: Demolice objektu (zdroj:vlastní)

6.5.2 Výstavba nového objektu

Při výstavbě nového objektu se stejným účelem užívání bych jako novou konstrukci zvolil ocelovou halu pro její rychlou a snadnou výstavbu. Ocelové haly jsou vhodné pro výstavbu kravínů, kvůli jejich možnosti vystavění velkých rozměrů. Nový kravín bych navrhl s větší zastavěnou plochou. K vystavění nové haly lze použít rozšířené základy původní budovy. Firmy specializující se na výstavbu hal pak na základové patky přichytávají nosné rámy hal. S využitím původních základů bude mít nový objekt stejnou orientaci vzhledem ke světovým stranám. Pod objektem bude provedena jímka na kejdu. Podlaha bude konstruována jako rošt, kterým bude propadávat kejda do jímky a následně se bude přečerpávat do kejdové nádrže, která bude konstruována na 6 měsíců.

Novostavba	
Konstrukce haly	1 700 000,00 Kč
Vybavení	2 200 000,00 Kč
Jímka	1 000 000,00 Kč
Rezerva	500 000,00 Kč
Celkem	5 400 000,00 Kč

Tabulka č. 7: Novostavba (zdroj:vlastní)

Cenu konstrukce haly jsem odhadl podle referenční budovy, ke které mi její majitel poskytnul informace. Referenční stavba má obestavěný prostor necelých 7000 m³ a pořizovací cena byla 2 500 000 Kč. Obestavěný prostor navrhované budovy bude zhruba 4500 m³. Po přepočítání vyjde cena navrhované stavby, tak jak je uvedena v tabulce č. 7. K celkové ceně nové haly musí být přičtena cena za demolici původního objektu tedy 1 000 000 Kč, při zachování původních základů, které se pouze rozšíří. V případě využití recyklované sutě, jako zásypového materiálu odpadne položka za uskladnění materiálu tedy 300 000 Kč.

Celkové náklady	
Uskladnění sutě	Suť jako zásypový materiál
6 200 000,00 Kč	5 900 000,00 Kč

Tabulka č. 8: Porovnání cen (zdroj:vlastní)



Obrázek č. 7 Ocelová hala exteriér [17]



Obrázek č. 8 Ocelová hala interiér [17]

Obrázky č.7 a č.8 znázorňují jak by mohla nová budova vypadat.

6.5.3 Výstavba nového objektu s podobnou hmotovou charakteristikou

Novým objektem s podobnou hmotovou charakteristikou by mohl být opět kravím nebo objekt s jiným účelem užívání. Například bytový dům jako v bodě 7.3, s tím rozdílem, že bude zachován počet podlaží, střecha sedlového typu a půdorys obvodových nosných stěn. Aby byl zachován typ střešní konstrukce, navrhuji použít příhradové vazníky. V případě kravínu navrhuji vazníky podepřít sloupy, tak jako tomu bylo u původního objektu. V druhém případě, budovy s byty, navrhuji vystavět střední nosnou zeď.

Základové konstrukce navrhuji provést, jako základové pasy z prostého betonu s minimální hloubkou základové spáry (800 mm). Na obvodové nosné zdivo navrhuji použít pálené cihly Heluz, zděné na maltu. Dále navrhuji provést železobetonový věnec, na který se umístí příhradové vazníky a vytvoří se tak konstrukce krovu. Střešní krytinu bych navrhl podle způsobu užívání. V obou případech navrhuji plechovou střešní krytinu. Na bytový dům se vzorem připomínající pálené tašky.

Dispoziční řešení kravínu navrhuji opět stejné, jako tomu bylo u původního objektu. Navrhovaný bytový dům by měl opět 9 bytů, s tím rozdílem, že budou mít pouze jedno nadzemní podlaží, aby byl zachován půdorys, počet podlaží a konstrukce střechy.

Novostavba s podobnou hmotovou charakteristikou	
Bytový dům	Kravín
K-ce základů 240 000,00 Kč	K-ce základů 170 000,00 Kč
Betonová deska 700 000,00 Kč	Betonová deska 700 000,00 Kč
Nosné zdivo 1 800 000,00 Kč	Nosné zdivo 1 500 000,00 Kč
ŽB věnec 95 000,00 Kč	ŽB věnec 75 000,00 Kč
Krov 500 000,00 Kč	Krov 500 000,00 Kč
Krytina 440 000,00 Kč	Krytina 440 000,00 Kč
Celkem 3 775 000,00 Kč	Celkem 3 385 000,00 Kč

Tabulka č. 9: Porovnání cen (zdroj:vlastní)

Tabulka č. 9 znázorňuje rozdíl cen za hrubou stavbu objektu s podobnou hmotovou charakteristikou, jako měl původní objekt. Rozdíl těchto částek je zhruba 400 000 Kč. Tato částka vznikne při navržení střední nosné zdi v návrhu bytového domu. U obou návrhů jsem vynechal ceny za úpravy vnějších a vnitřních povrchů, vybavení pro kravín (hrazení, napájecí žlaby apod.), vybavení pro bytový dům (kuchyně, koupelny apod.), protože tyto částky jsou téměř stejné.

Celkové náklady			
Bytový dům		Kravín	
8 075 000,00 Kč		7 585 000,00 Kč	
Rezerva	500 000,00 Kč	Rezerva	500 000,00 Kč
Celkem		Celkem	
8 575 000,00 Kč		8 085 000,00 Kč	
Celkem s recyklací sutě			
8 275 000,00 Kč		7 785 000,00 Kč	

Tabulka č. 10: Celkové náklady novostaveb (zdroj:vlastní)

7. Diskuze a vyhodnocení výsledků práce

Porovnáním všech možností jsem zjistil celkové náklady, za které by byl daný projekt realizovatelný. Z porovnání vyplývá, jako nejúspornější možnost, samotná demolice s uskladněním materiálu na skládkách k tomu určených. Tímto řešením by obec získala prostor, který by mohla dále využít.

Další možností je přestavba na sklad, která je druhou nejméně finančně náročnou po demolici. Při přestavbě je nutné provést sanační metody a novou střešní konstrukci. Takto přestavěná budova by mohla nahradit sousední sklad balíků slámy, který má dřevěnou konstrukci a na první pohled je ve stavu vhodném ke stržení.

Rekonstrukcí by stávající majitel získal další prostory pro ustájení dalšího dobytka. Ustájení bylo přesunuto do nového a většího komplexu ve vedlejší vesnici, proto bych tuto možnost nenavrhoval. V případě, že by majitel chtěl rozšiřovat chov, je výhodnější vystavět novou budovu v místě současného chovu. S tímto problémem souvisí i novostavba nového objektu (ocelové haly) a kravínu se stejnou hmotovou charakteristikou. Opět by bylo, lepším řeším vystavět tyto objekty v místě současného chovu.

Přestavba stávajícího objektu na bytový dům nebo výstavba nového bytového domu s podobnou charakteristikou by byla možná po změně územního plánu. Nové bytové domy, pak mohou sloužit pro zaměstnance současného majitele nebo jako obecní byty, v případě odkoupení nemovitosti obcí. Lze počítat s návratností investice, protože byty budou určeny k prodeji nebo k pronájmu.

Z časového hlediska se jako nejméně náročná jeví opět samotná demolice, u které bude nejdéle trvat demontáž eternitové krytiny, která musí být provedena ručně. Zbytek demolice je za pomoci techniky časově nenáročný. Při porovnání přestavby a rekonstrukce bude časově nejméně náročná přestavba na sklad. Oproti rekonstrukci je zde méně mokrých procesů, které se musí provést a v porovnání s přestavbou na bytový dům odpadá vystavění příček a střední nosné zdi, dále pak rozvodů elektřiny, vody a plynu. Časovou náročnost jistě ovlivní i typ střešní konstrukce. Příhradové vazníky se na stavbu dodávají již smontované a připravené k montáži, tím se opět usnadní montáž a sníží se časová náročnost.

V případech novostaveb vychází, jako nejméně náročná novostavba montované haly. Referenční stavba podle, které byly vypočítány náklady na stavbu, byla na připravené základové patky, vystavěna za 16 dní. Pokud ustoupíme od návrhu provést pouze demolici objektu, tak se tato možnost jeví jako ideální. Jak jsem již zmínil, konstrukce je montovaná a tudíž časově nenáročná.

Sřazení podle časové náročnosti	
Demolice	1
Přestavba (sklad)	2
Novostavba (hala)	3
Novostavba (kravín)	4
Novostavba (bytový dům)	5
Přestavba (bytový dům)	6

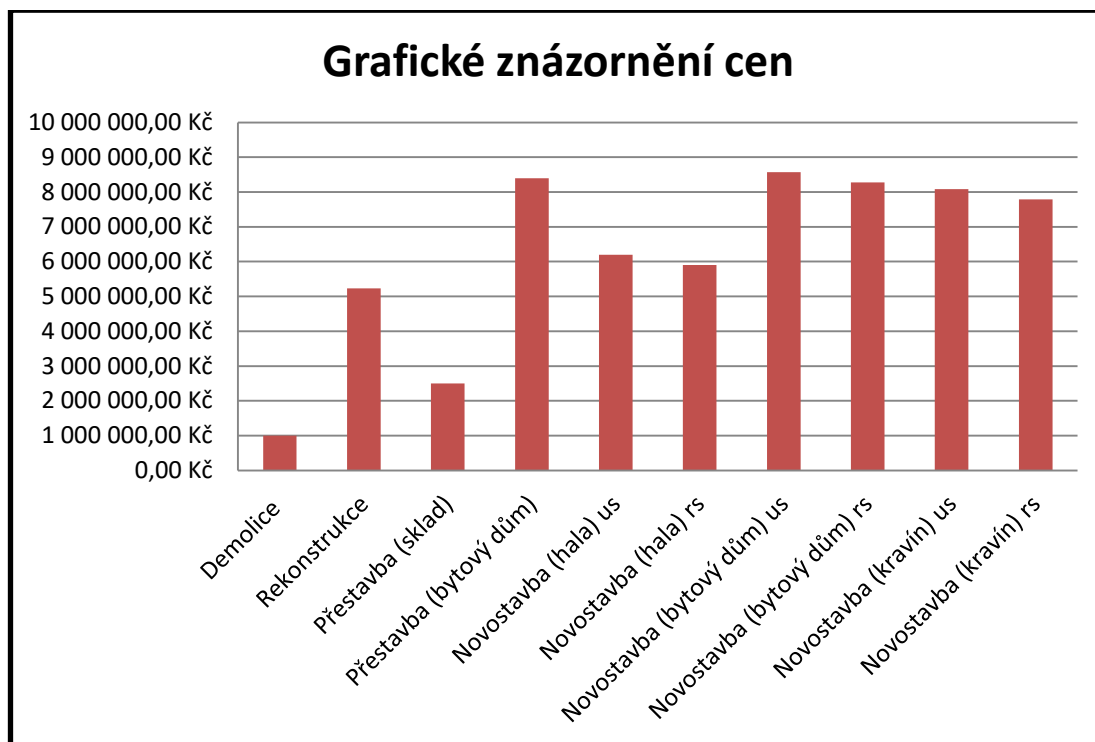
Tabulka č. 11: Porovnání z časového hlediska (zdroj:vlastní)

Tabulka je seřazena od časově nejnáročnější po časově nejméně náročnou variantu. Varianta samotné demolice je časově nejméně náročná a označená číslem 1. Nejnáročnější variantou je přestavba na bytový dům, tudíž je označena číslem 6. Přestavba na bytový dům vychází nejnáročnější, kvůli odstranění střešní krytiny, sanaci zdiva, spotřebě velkého množství materiálu a používání mokřých procesů při výstavbě.

Shrnutí	
Demolice	1 000 000,00 Kč
Rekonstrukce	5 230 000,00 Kč
Přestavba (sklad)	2 500 000,00 Kč
Přestavba (bytový dům)	8 400 000,00 Kč
Novostavba (hala)	
Novostavba (hala) us	6 200 000,00 Kč
Novostavba (hala) rs	5 900 000,00 Kč
Novostavba (bytový dům)	
Novostavba (bytový dům) us	8 575 000,00 Kč
Novostavba (bytový dům) rs	8 275 000,00 Kč
Novostavba (kravín)	
Novostavba (kravín) us	8 085 000,00 Kč
Novostavba (kravín) rs	7 785 000,00 Kč

us - uskladnění sutě, rs - recyklace sutě

Tabulka č. 12: Porovnání všech možností (zdroj:vlastní)



Obrázek č. 9 Grafické znázornění cen (zdroj:vlastní)

Podle tabulky č. 11 vychází jako nejdražší možnost přestavba objektu na byty a novostavba bytového domu. Tyto částky jsou téměř stejné. Drobné rozdíly v cenách nastanou v případě porovnání přestavby na bytový dům a novostavby s podobnou hmotovou charakteristikou. Tyto rozdíly se budou týkat hlavně střední nosné zdi a provedení stropní konstrukce, protože při přestavbě navrhuji bytový dům s mezonety. Tím pádem střední nosná zeď bude nižší u novostavby než u přestavby. Z toho vyplývá, že při návrhu novostavby se zmenší plocha pro vnější a vnitřní úpravy povrchů a pro sekání otvorů pro kabely elektrické energie. Proto bude cena novostavby bytového domu nižší než cena přestavby. Do porovnání jsem přidal částky, které vzniknou při možnosti využití sutě, jako zásypového materiálu. Recyklace materiálu z demolice o něco sníží částky za provedení novostaveb, ale i tak vychází přestavba na bytový dům a oba návrhy novostavby, jako nejdražší možnosti. Naopak nejnižší částky vycházejí za samostatnou demolici a přestavbu objektu na sklad. Výstavba nového kravínu s ocelovou konstrukcí v porovnání s rekonstrukcí stávajícího objektu se liší zhruba o 1 000 000 Kč. Rekonstrukce je v porovnání s novostavbou méně ekonomicky náročná, ale obvodové nosné zdivo zůstává pořád stejně staré, proto se jeví novostavba jako lepší řešení.

Pokud by došlo k této možnosti, tak bych navrhl postavit novou budovu ve vedlejší obci, kde byl majitelem vystavěn nový kravín. Nová budova by byla tudíž pouhým rozšířením.

Nejlepším řešením, je dle mého názoru provést demolici objektu a nechat zde volný prostor. Toto řešení vyšlo z porovnání cen jako nejméně náročné po finanční stránce a zároveň se jeví časově nenáročné a na místě starého kravínu se může kdykoliv stavět nový objekt. Jako alternativu bych zvolil přestavbu objektu na sklad. Nový sklad by nahradil stávající sklad slámy, který stojí v blízkosti řešeného objektu a považuji ho za nevyhovující.

8. Závěr

Z porovnání návrhů, jak naložit se stávajícím objektem z hlediska ekonomické náročnosti se jeví jako nejnákladnější přestavba na bytový dům. Je to dáno navýšením stavebního materiálu. Nejméně finančně a časově náročně vyjde samotná demolice stávajícího objektu. Dále pak demolice a výstavba montované haly. Přínos této práce vidím v porovnání možností návrhů z ekonomického hlediska a jejich možné využití jako podklad pro provedení investičních záměrů, zjištění odhadů cen za provedení stavebních prací a materiálu potřebného na jednotlivé konstrukce.

9. Seznam použité literatury a zdrojů

Literární zdroje:

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- [2] ČSN 73 1901: *Navrhování střech*. 1. Praha: úřad pro technickou normalizaci metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [3] ADÁMEK, Jiří, Jan KOUKAL a Bohumil NOVOTNÝ. *Stavební materiály*. 1. vyd. Brno: CERM, 1997, 205 s. ISBN 80-214-0631-3.
- [4] HÁJEK, Václav. *Pozemní stavitelství II pro 2. ročník SPŠ stavebních*. 2. vyd. Praha: Sobotáles, 1999, 220 s. ISBN 80-859-2059-X.
- [5] HÁJEK, Václav. *Pozemní stavitelství IV pro 4. ročník SPŠ stavebních*. 2., upr. vyd. Praha: Sobotáles, 1996, 200 s. ISBN 80-859-2024-7.
- [6] HÁJEK, Václav a František VOŠICKÝ. *Opravujeme v domě a v bytě*. Praha: Sobotáles, 2002, 221 s. ISBN 80-859-2088-3.
- [7] JUNGA, Petr. *Zemědělské stavby*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014, 160 s. ISBN 978-80-7509-012-6.
- [8] KUPILÍK, Václav. *Závady a životnost staveb*. Praha: Grada, 1999, 288 s. ISBN 80-716-9581-5.
- [9] SOLAŘ, Jaroslav. *Odstraňování vlhkosti: sanace vlhkého zdiva*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 104 s. ISBN 978-80-247-4708-8.
- [10] SOLAŘ, Jaroslav. *Poruchy a rekonstrukce zděných staveb*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 192 s. ISBN 978-80-247-2672-4.
- [11] SÝKORA, Jaroslav. *Zemědělské stavby: základy navrhování*. Praha: Grada, 2014, 128 s. ISBN 978-80-247-5273-0.
- [12] VÁLKOVÁ, Jana. *Stavitelství: (přednášky) : interní učební text*. 1. vyd. Č. Budějovice: ZF JU, 1998.
- [13] VLČEK, Milan. *Poruchy a rekonstrukce staveb*. 2., dopl. a opr. vyd. Brno: ERA group, 2003, 234 s. ISBN 80-865-1756-X.
- [14] VLČEK, Milan a Petr BENEŠ. *Poruchy a rekonstrukce staveb*. 1. vyd. Brno: ERA group, 2005, 130 s. ISBN 80-736-6013-X.
- [15] WITZANY, Jiří. *Konstrukce pozemních staveb 60: Poruchy a rekonstrukce staveb*. 1.vyd. Praha: České vysoké učení technické, 1995, 293 s. ISBN 80-010-1310-3.

Internetové zdroje:

[16] *Betonárka Mukařov* [online]. [cit. 2017-03-10]. Dostupné z: <http://betonmuk.cz/cen%C3%ADk/cena-betonu.html>

[17] *Borga* [online]. [cit. 2017-04-19]. Dostupné z: <http://www.borga.cz/ocelove-haly/zemedelske-a-skladove-haly/>

[18] *Dveře.cz* [online]. [cit. 2017-03-10]. Dostupné z: <http://www.dvere.cz/vchodove-dvere>

[19] *Ekologické sanace* [online]. [cit. 2017-04-01]. Dostupné z: <http://www.ekolsan.cz/cenik-ceny-likvidace-azbestu-cenik-sanace-azbestu>

[20] *Ekoservis* [online]. [cit. 2017-03-10]. Dostupné z: <http://www.ecoservis.eu/nakladani-s-azbestem>

[21] *Ekostar* [online]. [cit. 2017-04-01]. Dostupné z: <http://www.ekostar.cz/cz/sanace-a-likvidace-azbestu>

[22] *Farmtec* [online]. [cit. 2017-04-01]. Dostupné z: <http://www.farmtec.cz/cz>

[23] HOLEČEK, Milan Mgr. Rekonstrukce nemovitosti a stavební zákon. In: *Epravo.cz* [online]. [cit. 2017-02-25]. Dostupné z: <https://www.epravo.cz/top/clanky/rekonstrukce-emovitosti-a-stavebni-zakon-84132.html>

[24] *Idapro.cz* [online]. [cit. 2017-03-10]. Dostupné z: <http://www.idapro.cz/cenik.html>

[25] Metodický návod odboru odpadů pro řízení vzniku stavebních a demoličních odpadů a pro nakládání s nimi. *Asociace pro rozvoj recyklace stavebních materiálů v České republice* [online]. [cit. 2017-04-01]. Dostupné z: <http://www.arasm.cz/dok/MN2008.pdf>

[26] *Obec Opařany* [online]. [cit. 2017-03-01]. Dostupné z: <http://www.oparany.cz/uzemni-plan/uzemni-plan-oparany/uzemni-plan-oparany.html>

[27] *Polansky.info* [online]. [cit. 2017-03-10]. Dostupné z: <http://polansky.info/postup-provadeni-demolice/>

[28] *Schody z masivu* [online]. [cit. 2017-03-01]. Dostupné z: http://www.schodyzmasivu.cz/moduly/eshop/eshop_kosik.php

[29] *Střechy92* [online]. [cit. 2017-03-01]. Dostupné z: <http://www.strechy92.cz/orientacni-cena-prihradovych-vazniku.html>

[30] *Tries spol s.r.o.* [online]. [cit. 2017-03-01]. Dostupné z:
<http://www.tries.cz/sluzby/prihradove-konstrukce/orientacni-cena-prihradovych-vazniku/>

[31] *Wikipedia* [online]. [cit. 2017-03-01]. Dostupné z:
[https://cs.wikipedia.org/wiki/Rekonstrukce_\(stavebnictv%C3%AD\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Rekonstrukce_(stavebnictv%C3%AD))

10. Seznam obrázků a tabulek

OBRÁZEK Č. 1 UMÍSTĚNÍ OBJEKTU V OBCI (ZDROJ:VLASTNÍ).....	34
OBRÁZEK Č. 2 JIHOZÁPADNÍ VRATA (ZDROJ: VLASTNÍ).....	35
OBRÁZEK Č. 3 SEVEROVÝCHODNÍ VRATA (ZDROJ:VLASTNÍ)	35
OBRÁZEK Č. 4 ŘEZ OBJEKTEM (ZDROJ:VLASTNÍ)	44
OBRÁZEK Č. 5 PŮDORYS 1NP (ZDROJ:VLASTNÍ).....	45
OBRÁZEK Č. 6 PŮDORYS 2NP (ZDROJ:VLASTNÍ).....	46
OBRÁZEK Č. 7 OCELOVÁ HALA EXTERIÉR [17].....	50
OBRÁZEK Č. 8 OCELOVÁ HALA INTERIÉR [17].....	51
OBRÁZEK Č. 9 GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ CEN (ZDROJ:VLASTNÍ).....	55
TABULKA Č. 1: POROVNÁNÍ SANAČNÍCH METOD (ZDROJ:VLASTNÍ)	40
TABULKA Č. 2: REKONSTRUKCE (ZDROJ:VLASTNÍ)	41
TABULKA Č. 3: PŘESTAVBA (ZDROJ:VLASTNÍ).....	43
TABULKA Č. 4: NÁVRH SCHODIŠTĚ (ZDROJ:VLASTNÍ)	47
TABULKA Č. 5 PŘESTAVBA BYTOVÝ DŮM (ZDROJ:VLASTNÍ)	47
TABULKA Č. 6: DEMOLICE OBJEKTU (ZDROJ:VLASTNÍ).....	49
TABULKA Č. 7: NOVOSTAVBA (ZDROJ:VLASTNÍ).....	49
TABULKA Č. 8: POROVNÁNÍ CEN (ZDROJ:VLASTNÍ).....	50
TABULKA Č. 9: POROVNÁNÍ CEN (ZDROJ:VLASTNÍ).....	52
TABULKA Č. 10: CELKOVÉ NÁKLADY NOVOSTAVEB (ZDROJ:VLASTNÍ).....	52
TABULKA Č. 11: POROVNÁNÍ Z ČASOVÉHO HLEDISKA (ZDROJ:VLASTNÍ)	54
TABULKA Č. 12: POROVNÁNÍ VŠECH MOŽNOSTÍ (ZDROJ:VLASTNÍ).....	54

11. Přílohy

PŘÍLOHA Č.1: FOTODOKUMENTACE STÁVAJÍCÍHO OBJEKTU



Jihozápadní štít



Severovýchodní štít



Delší strana objektu



Střešní krytina



Prostor stáje



Vikýř ve střeše