



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

OBNOVA CEIPOVHO DOMU V HRADCI KRÁLOVÉ

RENOVATION OF CEIP'S HOUSE IN HRADEC KRÁLOVÉ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ing. arch. Anna Sarvašová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Lubor Kalousek, Ph.D.

BRNO 2025

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav pozemního stavitelství
Studentka: **Ing. arch. Anna Sarvašová**
Vedoucí práce: **Ing. Lubor Kalousek, Ph.D.**
Akademický rok: 2024/25
Studijní program: N0732A260018 Environmentálně vyspělé budovy

Děkan Fakulty Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Obnova Ceipovho domu v Hradci Králové

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Zpracování určené části projektové dokumentace zadané budovy na sanaci a modernizaci ve stupni pro vydání stavebního povolení. Diplomová práce bude povinně obsahovat tři části: část architektonicko-stavební řešení (podíl 35 %), část technika prostředí staveb (podíl 35 %) a volitelnou část (podíl 30 %).

Cíle a výstupy diplomové práce:

Návrh obnovy a změn dispozice zadané budovy s ohledem na stávající konstrukční a materiálové řešení s respektováním platných legislativních a normativních předpisů. Vytvořit koncepční řešení technických systémů budovy a klasifikace její energetické náročnosti s přihlédnutím k možnostem energetických úspor u památkově chráněné budovy. Vypracování volitelné části vztahující se k řešené budově. Jednotlivé části práce budou obsahovat:

(I) Část architektonicko-stavební řešení (podíl 35 %): průvodní zpráva, souhrnná technická zpráva, koordinační situace (1:200), požárně bezpečnostní řešení stavby a výkresy (1:100, příp. 1:50) stávajícího a navrhovaného stavu: základů, půdorysů podlaží, konstrukce zastřešení, svislých řezů a technických pohledů, sestavy dílců, popř. výkres tvaru stropní konstrukce vybraného podlaží (dojde-li k úpravám). Součástí této části práce bude dále stavebně fyzikální posouzení budovy i jednotlivých konstrukcí a průkaz energetické náročnosti (bez posouzení proveditelnosti alternativních systémů a doporučených opatření).

(II) Část technika prostředí staveb (podíl 35 %): koncepční studie relevantních systémů technického zařízení budovy s vazbou na výrobu a užití energie a hospodaření s vodou, schéma zapojení energetických zdrojů, výpočet výkonových parametrů, zjednodušené schéma řízení a dispoziční umístění zdrojů.

(III) Volitelná část (podíl 30 %): např. z oblasti energetiky, detailního konstrukčního řešení a udržitelné výstavby týkající se jejich návrhu nebo provozu. Tato část může být řešena teoretickými nebo experimentálními prostředky.

Seznam doporučené literatury a podklady:

- (1) Směrnice děkana č. 1/2023 s dodatky a přílohami;
- (2) Platné právní předpisy, zejména Stavební zákon č. 283/2021 Sb., Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií a další předpisy související s tématem práce;
- (3) Platné technické národní předpisy a normy ČSN, ČSN EN ISO;
- (4) Katalogy stavebních materiálů, konstrukčních systémů, stavebních výrobků;
- (5) Odborná literatura.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 31. 3. 2024

L. S.

prof. Ing. Miloslav Novotný, CSc.
vedoucí ústavu

Ing. Lubor Kalousek, Ph.D.
vedoucí práce

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA, dr. h. c.
děkan

ABSTRAKT

Diplomová práca sa zaoberá obnovou Ceipovho domu v Hradci Králové, renesančnej pamiatky, ktorá zohráva dôležitú úlohu v historickom kontexte mesta. Cieľom práce bolo navrhnúť riešenie, ktoré kombinuje zachovanie historických hodnôt budovy s požiadavkami na jej moderné využitie a zlepšenie energetickej efektívnosti. Práca analyzuje súčasný stav budovy, identifikuje jej hlavné technické a energetické nedostatky a navrhuje riešenia zohľadňujúce pamiatkovú ochranu aj súčasné environmentálne štandardy.

Navrhované zásahy zahŕňajú dispozičné zmeny rešpektujúce stavebne historický prieskum, zlepšenie tepelnotechnických vlastností objektu, modernizáciu technických zariadení a zlepšenie pobytového komfortu objektu. Porovnanie troch variantov riešenia – súčasného stavu, návrhu s rešpektovaním pamiatkovej ochrany a návrhu bez obmedzení – analyzuje možnosti vyváženého prístupu k renovácii historických budov. Práca poskytuje konkrétne riešenia a teoretické východiská pre udržateľnú obnovu kultúrnych pamiatok.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

Ceipov dom, obnova kultúrnych pamiatok, energetická efektívnosť, pamiatková ochrana, trvalo udržateľný rozvoj, technické zariadenia budov

ABSTRACT

This thesis focuses on the renovation of Ceip's House in Hradec Králové, a Renaissance landmark that plays a significant role in the city's historical context. The aim of the work was to propose a solution that combines the preservation of the building's historical values with the requirements for its modern use and improved energy efficiency. The study analyses the current state of the building, identifies its main technical and energy deficiencies, and proposes solutions that respect heritage protection while adhering to contemporary environmental standards.

The proposed interventions include spatial modifications based on historical architectural research, improvement of the building's thermal and technical properties, modernization of technical systems, and enhancement of the building's user comfort. A comparison of three renovation approaches – the current state, a design respecting heritage conservation, and an unrestricted modernization scenario – evaluates the possibilities for a balanced approach to the renovation of historic buildings. This thesis offers concrete solutions and theoretical foundations for the sustainable restoration of cultural landmarks.

KEYWORDS

Ceip's House, cultural heritage restoration, energy efficiency, heritage conservation, sustainable development, building technical systems.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

SARVAŠOVÁ, Anna. Obnova Ceipovho domu v Hradci Králové. Brno, 2025. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemního stavitelství. Vedoucí Ing. Lubor Kalousek, Ph.D.

**PREHLÁSENIE O ZHODE LISTINNEJ A ELEKTRONICKEJ
FORME ZÁVEREČNEJ PRÁCE**

Prehlasujem, že elektronická forma odovzdanej diplomovej práce s názvom Obnova Ceipovho domu v Hradci Králové je zhodná s odovzdanou listinnou formou.

V Brne dňa 17. 1. 2025

Ing. arch. Anna Sarvašová
autor

PREHLÁSENIE O PÔVODNOSTI ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Prehlasujem, že som diplomovú prácu s názvom Obnova Ceipovho domu v Hradci Králové spracovala samostatne a že som uviedla všetky použité informačné zdroje.

V Brne dňa 17. 1. 2025

Ing. arch. Anna Sarvašová
autor

POĎAKOVANIE

V prvom rade by som sa rada poďakovala vedúcemu mojej diplomovej práce: Ing. Lubor Kalousek, Ph.D. a pani konzultantke časti technických zariadení budov: Ing. Lenka Maurerová, Ph.D. za vedenie, usmerňovanie a profesionálne cenné rady pri vypracovaní práce. Ďalej by som chcela poďakovať rodine a priateľom za jej neustálu a vytrvalú podporu, trpezlivosť a pomoc pri celom mojom štúdiu.

ÚVOD	10
SÚČASNÝ STAV RIEŠENEJ PROBLEMATIKY	12
CIELE PRÁCE	13
ZVOLENÉ METÓDY SPRACOVANIA	14
A ARCHITEKTONICKO STAVEBNÉ RIEŠENIE OBJEKTU	15
A.1 MIESTO STAVBY	15
A.2 ARCHITEKTONICKÉ RIEŠENIE	15
A.3 STAVEBNÉ RIEŠENIE	15
A.4 KONŠTRUKČNÉ A MATERIÁLOVÉ RIEŠENIE	17
A.5 PREVÁDZKOVÉ RIEŠENIE	17
A.6 PARAMETRE STAVBY	19
B POPIS TECHNICKÉHO PROSTREDIA STAVIEB	20
B.1 ZÁKLADNÝ POPIS TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZARIADENÍ.	20
B.2 MAXIMÁLNA OBSADENOSŤ OBJEKTU	20
B.3 ZÁKLADNÁ BILANCIA STAVBY	22
B.4 VYKUROVANIE A CHLADENIE OBJEKTU	23
B.5 POPIS SYSTÉMU CHLADENIA	24
B.6 POPIS PRÍPRAVY TEPLEJ ÚŽITKOVEJ VODY	25
B.7 POPIS VÝMENY VZDUCHU V OBJEKTE	26
B.8 POPIS ZÁSOBOVANIA PITNOU VODOU	26
B.9 POPIS NAKLADANIA SO SPLAŠKOVOU VODOU	27
B.10 POPIS NAKLADANIA SO ZRÁŽKOVOU VODOU	27
B.11 ELEKTROINŠTALÁCIE	28
B.12 POPIS FOTOVOLTICKÉHO SYSTÉMU	29
C POROVNANIE STAVEBNÝCH A ENERGETICKÝCH ÚPRAV U KULTÚRNYCH PAMIATKACH	30
1. TEORETICKÁ ČASŤ	30
1.1. Význam ochrany kultúrneho dedičstva (pamiatková starostlivosť a modernizácia).....	31
1.2. Všeobecné princípy ochrany a modernizácie kultúrnych pamiatok.....	32
1.2.1. Historický vývoj ochrany pamiatok	32
1.2.2. Základné princípy ochrany pamiatok.....	33
1.2.3. Modernizácia kultúrnych pamiatok	33
1.2.4. Konflikty a výzvy	34
1.2.5. Príklady úspešnej ochrany a modernizácie.....	34
1.3. Energetická náročnosť budov a ich modernizácia	36
1.3.1. Kontext a potreba zlepšenia energetickej efektívnosti	36
1.3.2. Prístupy k modernizácii budov	36
1.3.3. Ekonomické a ekologické prínosy	37

1.3.4.	Výzvy a riziká modernizácie	37
1.3.5.	Dôležitosť stavebných a energetických úprav v historických budovách	38
1.4.	Energetická náročnosť budov z hľadiska legislatívy	38
1.5.	Súčasnú stavebnú a technologickú riešenia pri úpravách kultúrnych pamiatok	40
1.5.1.	Vonkajšie steny	40
1.5.2.	Výplne otvorov	42
1.5.4.	Šikmé a ploché strechy	45
1.5.5.	Systémy technických zariadení budov	46
1.5.6.	Fotovoltaické systémy	47
1.5.7.	Modro-zelená infraštruktúra (MZI)	54
1.6.	Ceipov dom Ako historická súčasť mesta Hradec Králové	57
1.6.1.	Historické pozadie a vývoj domu	57
1.6.2.	Architektonická hodnota	59
1.6.3.	Kultúrny a historický význam	59
1.6.4.	Odporúčania pre ochranu a ďalšie využitie vychádzajúce zo stavebne historického priekumu	60
2.	ANALÝZA STAVU CEIPOVA DOMU (SÚČASNÝ STAV)	61
2.1.	Architektonický a stavebný popis súčasného stavu	61
2.1.1.	Exteriér	61
2.1.2.	Interiérové priestory	62
2.1.3.	Technický stav a zistenia	63
2.2.	Energetická bilancia súčasného stavu (spotreba energií, tepelné straty)	67
2.3.	Identifikácia hlavných problémov z hľadiska energetickej efektívnosti	70
3.	NÁVRHOVÝ STAV REŠPEKTUJÚCI REGULÁCIE PAMIATKOVEJ STAROSTLIVOSTI	73
3.1.	Možnosti energetických úprav v rámci pamiatkovej ochrany	73
3.1.1.	Zateplenie obálky budovy a jeho obmedzenia	73
3.1.2.	Výmena okien so zachovaním historického rázu	80
3.1.3.	Technické zariadenie budovy	85
4.	NÁVRHOVÝ STAV BEZ OBMEDZENÍ (AK BY BUDOVA NEBOLA PAMIATKOVO CHRÁNENÁ)	90
4.1.	modernizácia stavby bez pamiatkových obmedzení	90
4.2.	Energetická bilancia po týchto úpravách	91
5.	ENERGETICKÉ POROVNANIE TROCH STAVOV (SÚČASNÝ, NÁVRHOVÝ, BEZ OBMEDZENÍ)	96
5.1.	súhrn parametrov jednotlivých stavov porovnania	96
5.1.1.	Súčasný stav	96
5.1.2.	Návrhový stav – pamiatkovo chránený	96

5.1.3.	Návrhový stav – Bez pamiatkovej ochrany.....	97
5.2.	Výsledky energetických analýz	98
	DISKUSIA	99
	ZÁVER	101
	ZOZNAM POUČITEJ LITERATÚRY	102
	POUŽITÉ PRÁVNÍ PŘEDPISY	104
	POUŽITÉ TECHNICKÉ NORMY	104
	ZOZNAM OBRÁZKOV A GRAFOV	105
	ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK	106
	ZOZNAM PRÍLOH	110

ÚVOD

Ochrana kultúrneho dedičstva predstavuje kľúčovú tému v súčasnej architektúre a stavebníctve, keďže zachovávanie historických budov a pamiatok hrá dôležitú úlohu v kultúrnej identite spoločnosti. Tieto budovy, často staré niekoľko storočí, nesú nielen historickú, ale aj architektonickú hodnotu, ktorá prispieva k rozmanitosti a autenticite mestského i vidieckeho prostredia. Na druhej strane však čelíme požiadavkám modernej doby, najmä v oblasti zvyšovania energetickej efektívnosti a znižovania spotreby energie, čo je dnes nevyhnutné vzhľadom na environmentálne ciele a snahy o zníženie uhlíkovej stopy.

Prvé dve časti diplomovej práce sa podrobne zaoberajú komplexným riešením stavebných a technologických úprav Ceipovho domu v Hradci Králové. Tento renesančný palác, ktorý v priebehu svojej histórie prešiel viacerými prestavbami, patrí medzi významné kultúrne pamiatky mesta a je zapísaný v zozname kultúrnych pamiatok Českej republiky. Z tohto dôvodu sa v návrhu venuje osobitná pozornosť legislatívnym požiadavkám týkajúcim sa ochrany pamiatkových objektov, pričom je nevyhnutné nájsť rovnováhu medzi zachovaním jeho historickej hodnoty a zabezpečením moderných funkčných požiadaviek.

Plánované úpravy zahŕňajú citlivú rekonštrukciu fasád, obnovu historických prvkov interiéru a modernizáciu technických zariadení, ktoré umožnia budove lepšie spĺňať požiadavky na energetickú efektívnosť a komfort užívateľov. Zároveň sa kladie dôraz na výber vhodných materiálov a technologických postupov, ktoré sú kompatibilné s pamiatkovou ochranou a zároveň umožnia zvýšenie kvality vnútorného prostredia.

Po dokončení renovácie bude objekt slúžiť ako sídlo základnej umeleckej školy. Okrem toho sa v budove plánuje aj zriadenie umeleckej kaviarne, ktorá bude slúžiť nielen ako miesto stretávania umelcov a študentov, ale aj ako kultúrne centrum organizujúce výstavy, koncerty a literárne večery.

Tretia časť diplomovej práce sa zameriava na problematiku rovnováhy medzi pamiatkovou ochranou a potrebou modernizácie kultúrnych objektov, ktoré často trpia vysokou energetickou náročnosťou. Práca zahŕňa analýzu troch stavov tejto budovy: jej súčasný stav, návrhový stav zohľadňujúci pamiatkovú ochranu, a stav modernizácie bez pamiatkových obmedzení.

Porovnaním menovaných prístupov práca objasní výhody a nevýhody jednotlivých riešení a poukáže na kompromisy medzi zachovaním kultúrnych hodnôt a technologickým pokrokom. Na základe energetických bilancií bude možné lepšie diskutovať, do akej miery je možné znížiť energetickú náročnosť historických budov bez toho, aby sa narušila ich historický odkaz.

SÚČASNÝ STAV RIEŠENEJ PROBLEMATIKY

Obnova historických budov a ich adaptácia na súčasné požiadavky predstavuje v európskom stavebníctve stále aktuálnejšiu tému. Napriek tomu, že si spoločnosť čoraz viac uvedomuje význam zachovania kultúrneho dedičstva, často dochádza ku konfliktu medzi požiadavkami na modernizáciu, energetickú efektívnosť a pamiatkovú ochranu. V zahraničí, napríklad v Škandinávii či západnej Európe, sú princípy udržateľnej obnovy bežne aplikované už niekoľko desaťročí, zatiaľ čo v Česku a Slovensku sú stále v počiatočnej fáze implementácie.

V posledných rokoch sa začína klásť väčší dôraz na využívanie materiálov a technológií šetrných k životnému prostrediu, ako sú ekologické stavebné materiály, systémy hospodárenia s dažďovou vodou a energeticky úsporné technológie. Tento trend je však ohrozený ekonomickou situáciou a rastúcimi nákladmi na stavebné práce, čo môže viesť k uprednostňovaniu lacnejších, avšak menej ekologických riešení.

Európska únia prostredníctvom rôznych iniciatív a cieľov klimatickej vytvára tlak na stavebníctvo, aby sa prispôsobilo novým štandardom udržateľnosti. Tieto opatrenia môžu významne ovplyvniť prístup k obnove historických budov a podporiť zavádzanie inovatívnych riešení, ktoré umožnia zníženie energetickej náročnosti budov bez narušenia ich historickej hodnoty.

Otázkou však zostáva, či budú politicky stanovené termíny splniteľné vzhľadom na ekonomické a technologické výzvy, ktorým súčasné stavebníctvo čelí. Napriek tomu je zrejmé, že modernizácia historických objektov s ohľadom na udržateľnosť bude v nadchádzajúcich rokoch kľúčovou súčasťou stavebného priemyslu a kultúrnej politiky.

CIELE PRÁCE

Cieľom diplomovej práce je preskúmať a analyzovať rôzne možnosti úprav historických budov, ktoré spájajú pamiatkovú ochranu s energetickou efektívnosťou, čím sa zároveň zohľadňujú súčasné environmentálne požiadavky. Práca má za cieľ zdokumentovať súčasný stav Ceipovho domu, identifikovať jeho hlavné problémy z pohľadu energetickej účinnosti a preskúmať možnosti riešení, ktoré rešpektujú historickú a architektonickú hodnotu objektu. Súčasťou analýzy je vypracovanie troch rôznych variantov: súčasný stav, stav s rešpektovaním pamiatkovej ochrany a stav bez pamiatkových obmedzení, ktoré budú následne porovnané z hľadiska ich energetických bilancií, environmentálneho vplyvu a stavebných nákladov.

Medzi čiastkové ciele patrí identifikácia spôsobov, akými je možné znížiť energetickú náročnosť budovy pri zachovaní historických prvkov, ako sú fasády, hodnotné interiéry budovy alebo strešná krajina. Taktiež sa skúmajú jednotlivé stavebné technológie a materiály, ktoré môžu byť využité na dosiahnutie modernizačných cieľov bez narušenia historického vzhľadu budovy. Výsledkom práce by malo byť hodnotenie efektívnosti každého riešenia s dôrazom na ekologické, ekonomické a spoločenské aspekty, čím by prispela k rozšíreniu poznatkov o udržateľnej obnove historických stavieb.

Hlavnou cieľom práce je tiež prispieť k odbornej diskusii o udržateľnej pamiatkovej obnove, ktorá zohľadňuje nielen aktuálne potreby energetickej efektívnosti, ale aj zachovanie jedinečného kultúrneho dedičstva. Týmto spôsobom môže práca poskytnúť odporúčania pre ďalší výskum a prax, ako aj pre tvorbu legislatívy a normatív, ktoré by podporovali modernizáciu kultúrnych pamiatok v súlade s ich ochranou.

ZVOLENÉ METÓDY SPRACOVANIA

Práca bola spracovaná na teoretickej úrovni s využitím dostupných výpočtových metód a analytických postupov týkajúcich sa návrhu technických a technologických riešení. Hoci v rámci diplomovej práce neboli realizované praktické alebo experimentálne testy na overenie navrhovaných riešení, bola vykonaná obhliadka objektu a zistenie jeho technického stavu priamo na mieste.

Návrh vychádza z princípov trvalo udržateľnej architektúry, ktoré sú aplikované v mnohých európskych mestách. Tieto princípy boli implementované v rôznych častiach práce, pričom sa vychádzalo zo získaných poznatkov zo štúdia a odbornej literatúry. Dôraz bol kladený na realizovateľnosť navrhovaných riešení v súčasných podmienkach stavebníctva.

V rámci návrhu bola vykonaná podrobná modelácia jednotlivých priestorov s cieľom zabezpečiť optimálne priestorové a dispozičné riešenie pre budúcich užívateľov. Na tento účel boli použité špecializované 3D softvéry.

Okrem toho bola využitá metóda simulácie jednotlivých konštrukčných častí a ich materiálových skladieb na overenie tepelnotechnických a fyzikálnych vlastností konštrukcií.

A ARCHITEKTONICKO STAVEBNÉ RIEŠENIE OBJEKTU

A.1 MIESTO STAVBY

Riešené územie sa nachádza v katastrálnom území Hradca Králové v centre mesta na nároží Malého námestia. Urbanizmus okolitých objektov vychádza z historickej rastúcej štruktúry zástavby. Stavebná a pôdorysná schéma domu zodpovedá ešte gotickému obdobiu. Dve fasády sú orientované na námestie a do ulice Dlouhá, ostatné smerujú do dvora. V rámci centra mesta je riešený objekt veľmi exponovaný (nárožie) a dôležitý pre budúci vývoj centra mesta. Navrhované úpravy zahŕňajú rozšírenie existujúceho objektu o prístavbu výťahu v dvore.

Návrh rešpektuje okolitú zástavbu a dopĺňa ju. Výška riešeného objektu zostáva rovnaká a tým pádom nijako nedominuje okoliu.

A.2 ARCHITEKTONICKÉ RIEŠENIE

Návrh rieši rekonštrukciu historického objektu Ceipovho domu s prístavbou výťahu. Hlavná budova je trojpodlažná podpivničená s využívaným podkrovím. V 1.NP sa nachádza kaviareň so zázemím, vo vyšších podlažiach jednotlivé učebne hudobného, výtvarného a divadelného umenia. V podkroví je umiestnená multifunkčná sála so zázemím. V krídle sa taktiež nachádzajú taktiež učebne a v prízemí technické zázemie. Bočný vstup z ulice Dlouhá do objektu sa zachováva, zadný vchod cez dvor sa taktiež zachováva s novým priechodom cez hlavný objekt. Na prízemí sú vybudované ďalšie vstupy do dielčích častí objektu (kaviareň, technická miestnosť).

A.3 STAVEBNÉ RIEŠENIE

A. popis súčasného stavu,

Súčasná podoba Ceipovho paláca si vo veľkej miere zachováva svoju pôvodnú architektonickú a historickú hodnotu, napriek tomu, že objekt prešiel viacerými opravami a úpravami. Aktuálny stav budovy je z pohľadu jej využitia uspokojivý, avšak vykazuje známky opotrebovania a vyžaduje si viacero zásadných renovačných zásahov. Palác pozostáva z hlavnej budovy, ktorá obsahuje dve podzemné a tri nadzemné podlažia spolu s podkrovím, a dvoch nadväzujúcich krídel, ktoré obklopujú vnútorný dvor. Krídla sú dvojpodlažné a ich podlahové úrovne sú voči hlavnej budove posunuté o pol podlažia. Stavebný systém paláca je murovaný, pričom konštrukcie pozostávajú z tehlových stien kombinovaných s klenbami

alebo drevenými trámovými stropmi. Strechy hlavného objektu aj krídel sú šikmé s drevenými krokrovými sústavami a plechovou krytinou. Interiéry obsahujú cenné historické prvky, ako sú pôvodné omietky, výmalby a architektonické detaily, ktoré si vyžadujú špeciálnu starostlivosť.

Pre dôkladné posúdenie technického stavu je potrebné vykonať komplexný stavebno-technický prieskum zahŕňajúci odkrytie konštrukcií, realizáciu sond do základov, stropov, stien a schodísk, ako aj meranie vlhkosti muriva v suteréne a na prízemí. Zároveň bude potrebné otestovať pevnosť a zasolenie muriva. Výsledky týchto analýz umožnia objektívne identifikovať nedostatky a navrhnúť adekvátne riešenia. Už teraz je však zrejmé, že medzi hlavné problémy patrí vlhkosť muriva, poškodené omietky a nevyhovujúce tepelnoizolačné vlastnosti budovy.

B. popis navrhnutého riešenia.

Navrhovaný zámer zahŕňa renováciu pôvodných stavebných konštrukcií, primárne ide o úpravy zlepšujúce energetický, akustický a pobytový štandard objektu. Dochádza k odbúraniu niektorých pôvodných deliacich stien a vzniku nových otvorov vo fasáde rešpektujúcich stavebne historický prieskum.

Podlahy na prízemí budú kompletne odstránené a nahradené novou skladbou s prevetrávaním, hydroizoláciou a tepelnou izoláciou, pričom všetky nášlapné vrstvy v budove budú obnovené. Strešná konštrukcia bude modernizovaná, stará podkrovná vestavba odstránená a vznikne nové funkčné podkrovie s izoláciou, ktoré spĺňa požiadavky súčasných noriem.

Návrh zároveň počíta s repasáciou nesúdržných omietok na základe odporúčaní reštaurátorského prieskumu z rokov 2020/2021. Kvôli zachovaniu historických fasád nie je možné realizovať zateplenie obvodového plášťa, avšak dôjde k zatepleniu podláh a strešných plášťov v plnom rozsahu. V dvore bude umiestnený nový výťah, ktorého oceľová konštrukcia so skleneným opláštením zabezpečí bezbariérový prístup do všetkých podlaží. Nové otvory vo fasáde a zmeny v deliacej dispozícii budú realizované v súlade s historickým prieskumom, pričom sa odstránia niektoré pôvodné výplne otvorov a deliace steny.

Celkový návrh rešpektuje historický význam budovy a súčasne ju modernizuje tak, aby spĺňala potreby dnešnej doby. Realizácia obnovy bude prebiehať citlivo, s dôrazom na zachovanie

architektonických hodnôt, pričom všetky zásahy budú vykonané v súlade s požiadavkami na dlhodobú trvácnosť a estetickú kvalitu.

A.4 KONŠTRUKČNÉ A MATERIÁLOVÉ RIEŠENIE

Konštrukčný systém je riešený ako existujúci stenový, murovaný z tehly plnej pálenej (niekde v kombinácii s kameňom) doplnený buď o klenby alebo masívny derený trámový strop. Obvodové murivo v druhom podzemnom podlaží je zložené z kamenného alebo zmiešaného zdiva. V prvom podzemnom podlaží sa nachádza zdivo, ktoré je postavené z plných pálených tehál, pričom ich hrúbka sa pohybuje medzi 300 a 1600 mm.

Nadzemné podlažia sú tiež konštruované z plných pálených tehál, a to s hrúbkou od 450 do 1000 mm.

Dochádza k odbúraníu niektorých pôvodných deliacich stien a vzniku nových otvorov vo fasáde rešpektujúcich stavebne historický prieskum. Snahou projektu je však existujúci materiál znovu využiť na vybudovanie konštrukcií nových či aspoň materiál využiť na riešenom území napríklad na domurovanie niektorých pôvodných otvorov.

Výplne otvorov sú primárne ponechané (drevené eurookná z r. 2006). Dochádza však k doplneniu nových okenných alebo dverových výplní (repliky pôvodných okien, nové výplne s izolačným trojsklom).

Strešné konštrukcie zostávajú pôvodné iba v ich nosnej vrstve. Z dôvodu zlého technického stavu (zatekanie, poškodená krytina, nedostatočný energetický štandard) dôjde k úplnej renovácii strešných plášťov.

A.5 PREVÁDZKOVÉ RIEŠENIE

Objekt je architektonicky a funkčne rozdelený na hlavnú budovu a dve krídla, ktoré obklopujú vnútorný dvor. Dvor je od ulice Dlouhá oddelený vstupnou bránou. Hlavná budova je trojpodlažná s využívaným podkrovím, južné krídlo má tri podlažia a západné dve podlažia. Výškové úrovne podláh v krídlach sú voči hlavnej budove posunuté o pol podlažia. Prepojenie medzi hlavnou budovou a krídlami zabezpečuje centrálné schodisko v hlavnej časti, z ktorého vedú vstupy do krídel na úrovni medzipodesty.

Dispozične je objekt rozdelený na dve hlavné funkčné časti: základnú umeleckú školu, ktorá zaberá najväčšiu časť budovy, a umeleckú kaviareň, situovanú v prízemí hlavnej budovy smerom k Malému námestiu.

Prístup a vstupy do objektu:

Hlavný vstup je zachovaný v severnej fasáde smerom do ulice Dlouhá. Vedľajšie vstupy vedú cez dvor, a to do hlavného objektu aj oboch krídel. Umelecká kaviareň má samostatný vstup cez arkádu orientovanú na Malé námestie, čím sa vytvára otvorené spojenie s verejným priestorom.

Funkčné využitie priestorov:

1. nadzemné podlažie (1. NP):

Hlavná časť prízemia je vyhradená umeleckej kaviarni so zázemím, ktorá slúži ako priestor na relax a spoločenské stretnutia.

Vyššie podlažia hlavnej budovy:

Na 2. a 3. podlaží sú umiestnené predovšetkým učebne a kabinety pedagógov základnej umeleckej školy.

Podkrovie:

Podkrovie zahŕňa multifunkčnú sálu vybavenú zázemím, vrátane WC, šatní a kancelárie. Sála je navrhnutá na rôzne podujatia, od umeleckých vystúpení po prednášky a workshopy.

Krídla:

Južné a západné krídlo slúžia najmä ako priestory pre hygienické zázemia, sklady a technické miestnosti. V západnom krídle, orientovanom na ulicu Dlouhá, sa nachádzajú dve učebne, čím sa zvyšuje praktické využitie týchto priestorov.

Budova je vybavená novou prístavbou výťahu, ktorý zabezpečuje bezbariérový prístup do všetkých podlaží. Tento výťah je nevyhnutný nielen z hľadiska súčasných štandardov bezbariérovosti, ale aj pre obmedzenia týkajúce sa renovácie existujúceho schodiska, ktoré by nevyhovovalo dnešným požiadavkám na komfort a bezpečnosť.

Nové dispozičné a funkčné riešenie tak zohľadňuje potreby umeleckej školy, kaviarne a multifunkčných priestorov, pričom rešpektuje historický charakter budovy a zabezpečuje jej praktickú využiteľnosť pre verejnosť aj užívateľov.

A.6 PARAMETRE STAVBY

Pôdorysný tvar objektu nie je možné jasne definovať. Vieme ho hmotovo rozdeliť do 3 častí, a to hlavný objekt a južné a západné krídlo. Tieto tri hmoty obkolesujú vnútorný dvor do ktorého sa vstupuje bránou z ulice Dlouhá.

Zastavaná plocha objektu:	410 m ²
Obostavaný priestor objektu:	5 250,16 m ³
Úžitková plocha objektu:	1 248,44 m ²

Úžitková plocha 1. podzemného podlažia:	84,20 m ²
Úžitková plocha 2. podzemného podlažia:	39,39 m ²
Úžitková plocha 1. nadzemného podlažia:	334,27 m ²
Úžitková plocha 1. medzipodlažia:	65,59 m ²
Úžitková plocha 2. nadzemného podlažia:	311,85 m ²
Úžitková plocha 3. nadzemného podlažia:	228,81 m ²
Úžitková plocha 4. nadzemného podlažia:	186,33 m ²

Objekt je funkčne rozčlenený do dvoch funkčných jednotiek. Priestor kaviarne umiestnený v prvom podlaží hlavného objektu, zvyšok objektu prislúcha základnej umeleckej škole.

B POPIS TECHNICKÉHO PROSTREDIA STAVIEB

B.1 ZÁKLADNÝ POPIS TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZARIADENÍ.

Riešený objekt je napojený na distribučnú sieť nízkeho napätia cez prípojku NN. Sekundárne je doplnený o ostrovnú fotovoltaickú elektrárňu na streche dominantnej hmoty. Zdrojom tepla objektu sú dva plynové kondenzačné kotle. Kotle s kapacitou 98 kW dodávajú teplo na vykurovanie objektu, ohrev teplej úžitkovej vody a ohrev vzduchu vo VZT jednotkách. Kotle sú situované v technickej miestnosti objektu umiestnenej v prístavbe v 1. nadzemnom podlaží. Vykurovanie objektu je riešené vykurovacími telesami s celkovým výkonom 48 KW. Tepelná energia je ďalej distribuovaná do ohrievačov jednotiek vzduchotechniky s výkonmi 32 kW pre priestor učebien a kaviarne.

Voda (v čo najväčšej možnej miere) bude zachytená na pozemku a spätne využívaná na zálievku zelene a ako úžitková v objekte. Prirodzená výmena vzduchu je zaistená v celom objekte okrem podkrovia.

V projekte je uvažované s inteligentnými systémami merania a regulácie objektu. Prvky optimalizujú vnútorné prostredie objektu. Jednotlivé prvky napomáhajú k zaisteniu požadovaného komfortu objektu, regulácii tepla a chladu, miery intenzity oslnenia a osvetlenia objektu či zaisteniu bezpečnosti užívateľov a majetku objektu.

B.2 MAXIMÁLNA OBSADENOSŤ OBJEKTU

Správa budovy

- Recepčia- 1 osoba
- Údržba- 1 osoba
- Upratovanie- 1 osoba

Kaviareň

- 20 zákazníkov
- 3 obsluha

Učebne

- Pôdorys 1. NP- Učebňa dychové nástroje – 3 žiaci + 1 učiteľ
- Pôdorys 1. NP- medzипoschodie- Učebňa bubny – 1 žiak + 1 učiteľ

- Pôdorys 2. NP –
Učebňa sláčikové nástroje – 8 žiakov + 1 učiteľ
Učebňa výtvarné umenie – 8 žiakov + 1 učiteľ
Učebňa teórie – 16 žiakov + 1 učiteľ
- Pôdorys 3. NP –
Učebňa sochárstvo – 8 žiakov + 1 učiteľ
Učebňa gitara – 3 žiaci + 1 učiteľ
Učebňa klavír – 3 žiaci + 1 učiteľ
- Pôdorys 3. NP –
Tanečná/divadelná sála – 25 žiakov + 1 učiteľ

Celkový počet správy budovy – 3 osoby

Celkový počet osôb v kaviarni- 23 osôb

Celkový počet osôb vo výukovom priestore- 84 osôb

Celkový počet osôb v objekte- 130 osôb

B.3 ZÁKLADNÁ BILANCIA STAVBY

BILANCIA POTREB TEPLA

Tepelná strata bola stanovená podľa ČSN EN 12831, východiskovým podkladom boli súčinitele priestupu tepla z architektonicko-stavebnej časti dokumentácie stavby. Ďalej požiadavky na prípravu teplej úžitkovej vody, energie pre ohrievače VZT, požiadavky na vykurovanie a chladenie objektu. Predpokladá sa dohrev nepriamo vykurovaného zásobníka o objeme 296 l.

TEPELNÁ ZÁŤAŽ OBJEKTU

Celková potreba výkonu na chladenie: 55,47 kW (47,00kW)

POTREBA TEPELNÉHO VÝKONU:

Celková tepelná strata objektu:	80,1 kW
tepelná strata prestupom:	46,69 kW
tepelná strata infiltrácií:	0,8 kW
tepelná strata vetraním	32,6 kW
Ohrev teplej vody	14,3 kW

VÝMENA VZDUCHU OBJEKTU

Hlavná budova (Prívod vzduchu nútene):	4 500 m ³ /h
Západné krídlo (Prívod vzduchu nútene):	660 m ³ /h

SPOTREBA PITNEJ VODY

Kaviareň:

Priemerná denná spotreba	$Q_{dp} = q_s * n = 16\,494 \text{ l/deň}$
Maximálna denná spotreba	$Q_{dmax} = Q_{dp} * k_d = 24\,742 \text{ l/deň}$
Maximálna hodinová spotreba	$Q_{hmax} = (Q_{dmax} / t) * k_h = 3\,181 \text{ l/hod}$
Ročná spotreba	$Q_{rok} = q_{rok} * n = 6\,020 \text{ m}^3/\text{rok}$

Škola:

Priemerná denná spotreba	$Q_{dp} = q_s * n = 2\,175 \text{ l/deň}$
--------------------------	---

Maximálna denná spotreba	$Q_{dmax} = Q_{dp} * k_d = 3\,262 \text{ l/deň}$
Maximálna hodinová spotreba	$Q_{hmax} = (Q_{dmax} / t) * k_h = 733,95 \text{ l/hod}$
Ročná spotreba	$Q_{rok} = q_{rok} * n = 435 \text{ m}^3/\text{rok}$

PRIEMERNÝ ROČNÝ NÁTOK ZRÁŽKOVEJ POVRCHOVEJ VODY

Priemerný ročný nátok zrážkovej vody: $Y_R = \sum A * h * e * \eta = 286\,254 \text{ l/rok}$

Ročná potreba nepitnej vody: $D_{t,a} = D_{p,d} * n * d_a + D_{f,a} * S = 4\,568\,410 \text{ l/rok}$

SPOTREBA A VÝROBA ELEKTRICKEJ ENERGIE:

Mesačná bilancia spotrieb pre mesiac január: 1297,55 kWh/deň

Mesačná bilancia spotrieb pre mesiac máj: 929,95 kWh/deň

Celková súčasný príkon: 104,82 kW

Inštalovaný príkon: 120 kW

CELKOVÁ VYROBENÁ ENERGIA NAVRHNUTÝM SYSTÉMOM FVE:

Celkový výkon konceptu (január): $Q = 378,2 \text{ kWh}$

Celkový výkon konceptu (máj): $Q = 1253,9 \text{ kWh}$

B.4 VYKUROVANIE A CHLADENIE OBJEKTU

Zdrojom tepla pre objekt sú dva kondenzačné kotly s modulovaným výkonom $2 \times 13,9$ až 48 kW. Plyn sa privádza prostredníctvom novej plynovodnej prípojky vedenou cez dvor do technickej miestnosti západného krídla. Kotly zabezpečujú vykurovanie objektu a prípravu teplej úžitkovej vody.

Vykurovanie využíva pôvodné liatinové telesá s vymenenými regulačnými hlaviciami za termostatické. Celkový výkon vykurovacích telies dosahuje 47,49 kW. Objekt bol lokálne doplnený o nové vykurovacie telesá. Tepelná energia je vedená aj do vzduchotechnických ohrievačov s výkonom 25 kW pre hlavnú budovu a 7 kW pre západné krídlo.

Kondenzačné kotly sú pripojené na plynový systém a vykurovaciu sústavu v súlade s technickými normami. Plynové potrubie aj systém vykurovania musia byť dimenzované na

zodpovedajúce tlaky a tepelné výkony. Na vstupy kotlov je doporučená montáž filtrov na úžitkovú vodu a zachytávačov kalu na vratné potrubie.

Pripojenie musí umožňovať izoláciu kotlov pri údržbe a používanie flexibilných spojov je prípustné len na miestach s nepriaznivými stavebnými dispozíciami. Kondenzát sa odvádza potrubím s chemickou a mechanickou odolnosťou, pričom je nutné zabezpečiť správny sklon potrubia a oddelenie od kanalizačného systému.

Podľa ČSN EN 12831 bola vypočítaná celková tepelná strata objektu na 80,1 kW. Tepelná záťaž vykurovania je 55,47 kW, zahŕňajúca straty prestupom (46,69 kW), infiltráciou (0,8 kW) a vetraním (32,6 kW). Ohrev teplej vody si vyžaduje výkon 14,3 kW.

Pôvodné liatinové radiátory budú ponechané, doplnené o nové telesá. Pred inštaláciou kotlov je potrebná dôkladná kontrola stavu systému, zahŕňajúca vizuálnu kontrolu na koróziu, netesnosti a zanesenie. V prípade potreby sa odporúča preplach chemickými alebo mechanickými metódami.

Údržba systému zahŕňa hydraulické vyváženie, filtráciu a inštaláciu termostatických hlavíc. Hydraulické vyváženie zabezpečí rovnomerné prúdenie vody v systéme. Magnetické filtre sú nevyhnutné na ochranu kotlov a čerpadiel pred nečistotami.

Teplo pre vzduchotechniku je dodávané zo systému vykurovania. Ohrievače a chladiče sú dimenzované na 25 kW a 7 kW. Inštalované registre sú z medených rúrok s hliníkovými lamelami. Systém je vybavený protimrazovými termostatmi a odvodom kondenzátu.

Montáž a spustenie zariadení sa uskutočnia podľa platných predpisov a odporúčaní výrobcu. Súčasťou uvedenia do prevádzky je vykonanie skúšok, inštalácia identifikačných štítkov, zaškolenie užívateľa a odovzdanie dokumentácie.

B.5 POPIS SYSTÉMU CHLADENIA

Navrhnutý systém chladenia v riešenom objekte pozostáva z klimatizačnej jednotky HAIER MVR AHU Box s nominálnym chladiacim výkonom 55 kW, ktorá je integrovaná s vzduchotechnickou jednotkou DUPLEX Multi-V 3500. Táto zostava je umiestnená v podkrovnom priestore pamiatkovo chránenej budovy, pričom návrh zohľadňuje špecifiká

historického objektu, vrátane minimalizácie zásahov do existujúcich konštrukcií a dodržania požiadaviek na hlukovú a vizuálnu nenápadnosť.

Klimatizačná jednotka HAIER MVR AHU Box je navrhnutá na prevádzku ako výparník, ktorý odvádza teplo z cirkulačného vzduchu. Chladenie prebieha v uzavretom okruhu s využitím chladiaceho média, ktoré absorbuje teplo zo vzduchu a odvádza ho na kondenzačnú jednotku umiestnenú mimo podkrovného priestoru, čím sa eliminuje tvorba tepelného záťaže v interiéri. Jednotka je konštruovaná na stabilnú prevádzku s výkonom 55 kW a je kompatibilná s rôznymi vzduchotechnickými systémami.

Vzduchotechnická jednotka DUPLEX Multi-V 3500 zabezpečuje distribúciu upraveného vzduchu do interiéru, pričom plní viacero funkcií vrátane chladenia, filtrácie, rekuperácie a, v prípade potreby, ohrevu privádzaného vzduchu. Jednotka je dimenzovaná na potreby objektu a optimalizovaná na tichú prevádzku, čím sa eliminuje negatívny vplyv na akustický komfort v objekte.

Prepojenie klimatizačnej a vzduchotechnickej jednotky je riešené uzavretým okruhom chladiaceho média, ktorý využíva medené potrubia s izoláciou navrhnutou na minimalizáciu tepelných strát. Inštalácia bola realizovaná s ohľadom na priestorové a technické obmedzenia podkrovia a bez zásahu do historických nosných prvkov stavby. Napojenie jednotiek na elektrické rozvody bolo zabezpečené v súlade s platnými normami, pričom bola vytvorená možnosť centrálného riadenia celého systému.

Riadenie systému je zabezpečené cez centrálny ovládací modul s možnosťou regulácie teploty, vlhkosti a intenzity prúdenia vzduchu. Systém je doplnený senzormi na monitorovanie kvality vzduchu a energetickej efektívnosti, čo umožňuje optimalizovať prevádzku podľa aktuálnych požiadaviek a zároveň minimalizovať spotrebu energie.

B.6 POPIS PRÍPRAVY TEPLEJ ÚŽITKOVEJ VODY

Potreba teplej vody je dimenzovaná na základe počtu používateľov a úžitkovej plochy priestoru. Počet užívateľov ZUŠ a kaviarne je 117 osôb.

Teplá úžitková voda v objekte je akumulovaná v nepriamo vykurovacom zásobníku s objemom 298 litrov. Požadovaný výkon ohrevu je stanovený na 16 kW. Tepelný výkon je dimenzovaný na hodinovú odberovú špičku a je zaistený cez na napojenie na kondenzačný plynový kotolník. Potrebná teplozmenná plocha je stanovená na 2,7 m².

B.7 POPIS VÝMENY VZDUCHU V OBJEKTE

Výmena vzduchu v objekte je riešená v najvyššej možnej miere núteným vetraním, pričom sú využité dve vzduchotechnické jednotky umiestnené podkroviach. Rozvody vzduchu sú vedené vertikálne šachtami a pôvodnými komínmi, aby boli minimálne zasiahnuté historicky hodnotné interri. V objekte sú definované tri prevádzkové zóny. Prvá zóna, vstupná hala s recepciou a chodbami, je vetraná prirodzene cez okná. Druhá zóna zahŕňa hlavný priestor vetraný núteným spôsobom cez jednotku DUPLEX Multi-V 3500 s rovnotlakovým systémom a prírodným objemom 4500 m³/h. Tretia zóna, západné krídlo, je obsluhovaná jednotkou DUPLEX Multi-V 500 s jednonásobnou výmenou vzduchu pri plnom obsadení, pričom je umožnený 100 % prívod čerstvého vzduchu.

Hygienické miestnosti sú riešené v podtlaku, aby sa zabránilo prieniku znehodnoteného vzduchu do pobytových zón. Privádzaný vzduch je predhrievaný na 20 °C a hygienické požiadavky sú zabezpečené filtráciou. Na redukciu hluku sú na potrubiach osadené tlmiče a prenos vibrácií je eliminovaný pružnými spojmi a antivibračnými opatreniami.

Systém MaR umožňuje reguláciu teploty privádzaného vzduchu, monitoruje zanesenie filtrov a zaisťuje protimrazovú ochranu výmenníkov. Prevádzka vetrania je nastavená na denné hodiny s minimálnym chodom v noci. Kontaminovaný vzduch je odvádzaný nad strechu objektu, čo minimalizuje vplyv na okolité prostredie.

B.8 POPIS ZÁSOBOVANIA PITNOU VODOU

Objekt je pripojený na verejný vodovod vo vlastníctve Vodovody a kanalizácie Hradec Králové. Podzemné vedenie verejného vodovodu s priemerom DN 325PE, popr. 250 PE so spádom min. 3 ‰ a krytím min. 1500 mm. Vodovodná prípojka je na verejný vodovod napojená navrtaním.

Vodovodná prípojka je ukončená HUV vo vodomernej šachte v 1.PP hlavného objektu. Vo vodomernej šachte sa nachádza fakturačný vodomer. Bude vzbudovaná nová prípojka vody, z dôvodu presunu technickej miestnosti do západného krídla. Nová prípojka bude viesť skrz dvor objektu.

Predpokladaná potreba vody:

6 455 m³/rok

V rámci technickej miestnosti je voda rozvedená do nepriamo vykurovacieho zásobníka pre TÚV s kapacitou 300 l a do prívodného potrubia studenej vody. Od zásobníka je vedené potrubie priznane, v podlahe, či v drážke súbežne s potrubím SV.

B.9 POPIS NAKLADANIA SO SPLAŠKOVOU VODOU

Bežne znečistené splaškové vody budú z objektu vyvedené kanalizačnou prípojkou s priemerom DN 200 z kameniny. Prípojka zostane v pôvodnom pripojovacom bode vedúcom cez dvor. Keďže toalety v západnom krídle zostávajú na svojom pôvodnom mieste bude vedenie ponechané v pôvodnej trase, avšak je potrebné skontrolovať jeho technický stav. Novo bude do vedenia kanalizácie v dvore napojená hlavná budova. Ležatá časť splaškovej kanalizácie je navrhnutá z potrubia a tvaroviek KG SN 8 a je vedená pod podlahou 1.NP a v dvore. Rúrky budú uložené na pieskový podsyp s minimálnou hrúbkou 10 cm. Pre podsyp bude použitý piesok, poprípade silne piesočnatý štrk (maximálna zrnitosť do 20 mm).

Odpadové potrubie od jednotlivých zariadení bude vedené v inštalačných šachtách, priečkach alebo pôvodných drážkach. Kanalizačné potrubie bude ukončené nad strechou odvetracou hlavou HL 810. Do odpadového potrubia splaškovej kanalizácie bude napojený odvod kondenzátu jednotlivých technických či technologických zariadení.

B.10 POPIS NAKLADANIA SO ZRÁŽKOVOU VODOU

Na základe vykonaných výpočtov bol stanovený nátok dažďových vôd pochádzajúcich z riešeného objektu a jeho spevnených plôch. Zároveň bola určená potreba nepitnej vody potrebnej pre prevádzku objektu. Na základe získaných hodnôt boli definované technické a kapacitné parametre retenčnej nádrže s akumuláciou vody. Pri analýze možnej realizácie tohto riešenia však bolo zistené, že pozemok, na ktorom sa objekt nachádza, disponuje príliš malou plochou na umiestnenie akumuláčnej nádrže a novej prípojky vedúcej do technickej miestnosti. Navyše, technické a priestorové obmedzenia nedovoľujú umiestnenie nádrže pod spevnenými plochami na susedných parcelách, ako je napríklad parkovisko, z dôvodu existencie verejných inžinierskych sietí, ktoré sa na týchto miestach krížia.

Ako alternatívne riešenie hospodárenia s dažďovými vodami sa navrhuje uplatniť integrovaný prístup, ktorý by zahŕňal renováciu príslušného Malého námestia. Tento návrh vychádza z faktu, že objekt sa nachádza v historickom centre mesta Hradec Králové, kde sú námestie aj okolité budovy súčasťou urbanistického a architektonického dedičstva. Historické budovy,

vrátane riešeného objektu, disponujú šikmými strechami pokrytými krytinou (plech alebo škridľa), z ktorých je možné zachytiť značné množstvo dažďových vôd. Momentálne je námestie upravené ako vydláždená plocha zo žulovej kocky, doplnená štyrmi stromami, fontánou a parkovacími miestami.

V rámci renovácie námestia by bolo možné navrhnuť systém hospodárenia s dažďovými vodami, ktorý by zahŕňal zber dažďovej vody zo striech príľahlých budov a spevnených plôch. Táto voda by mohla byť akumulovaná a následne využívaná na rôzne účely, ako napríklad zavlažovanie zelene na námestí, zásobovanie vodných prvkov alebo prípadné využitie v technickom zázemí okolitých objektov. Takýto prístup by nielen zlepšil mikroklimatické podmienky na námestí, ale zároveň by zvýšil kvalitu verejného priestoru a jeho funkčnosť pre obyvateľov a návštevníkov.

V prípade, že renovácia námestia nebude realizovaná alebo nebude obsahovať prvky vodohospodárskeho riešenia, dažďové vody z riešeného objektu budú odvádzané do existujúcej jednotnej verejnej kanalizačnej siete, čím sa však stráca potenciál pre ekologicky a ekonomicky výhodné využitie tohto zdroja.

B.11 ELEKTROINŠTALÁCIE

Objekt je pripojený na nízkonapäťovú (NN) distribučnú sieť prostredníctvom existujúcej prípojky z verejnej siete, pričom hlavný rozvádzač je umiestnený vo vstupnej chodbe. Strecha objektu je vybavená bleskozvodom s použitím zachytávacieho vedenia FeZn DN 8 mm a zachytávacej krížovej sústavy so šiestimi pomocnými zachytávačmi. Vedenie je napojené na uzemňovaciu sústavu a kovové oplechovanie strechy. Vodiče sú uložené v ochranných uholníkoch v zemi a spojené so základovým uzemňovačom.

Svetelná inštalácia využíva závesné LED svietidlá navrhnuté podľa potreby jednotlivých miestností a je napojená na centrálnu jednotku inteligentnej elektroinštalácie. Tá umožňuje ovládanie svetelného výkonu, centrálnu vypnutie pri nevyužívaní priestorov a optimalizáciu tienenia na základe údajov o intenzite slnečného jasu. Elektroinštalácia je realizovaná medenými káblami s celoplastovou izoláciou, pričom sa využívajú pôvodné inštalačné šachty, drážky a priechody, aby sa rešpektovali pamiatkové požiadavky.

Núdzové osvetlenie je navrhnuté na bezpečný odchod osôb pri výpadku elektriny a spĺňa normy ČSN EN 1838 a ČSN EN 50172. Núdzové zdroje osvetlenia zabezpečia minimálne 1 lux v osi únikovej cesty po dobu jednej hodiny. Zásuvky budú umiestnené vo výške 0,2 m nad podlahou a väčšina bude chránená prúdovým chráničom, pričom vyhradené zásuvky budú farebne odlišené.

Ochrana pred bleskom je zabezpečená zachytávacím vedením, uzemnením a ekvipotenciálnym pospájaním. Realizácia a pravidelné revízie systému ochrany proti blesku budú vykonávať odborné firmy v súlade s normami ČSN. Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom je zaistená automatickým odpojením od zdroja v sieti TN a inštaláciou prúdových chráničov. Hlásiče požiaru budú bezdrôtové, pracujúce na fotoelektrickom princípe, a zabezpečia akustickú signalizáciu v prípade zmeny sfarbenia okolia dymom.

Revízia a schválenie elektroinštalácie je nevyhnutnou súčasťou projektu. Technický stav prípojky a jej kapacita sa podrobia dôkladnému posúdeniu, pričom budú vykonané merania a odborný posudok. V prípade úprav prípojky bude potrebná komunikácia s distribučnou spoločnosťou a zabezpečenie ich súhlasu. Práce na elektroinštalácii musia byť realizované kvalifikovanými odborníkmi, ktorí zabezpečia súlad s normami a vypracujú revíziu správu.

B.12 POPIS FOTOVOLTICKÉHO SYSTÉMU

Fotovoltická elektráreň je navrhnutá na nosnú konštrukciu umiestnenú na strechu objektu. Systém pokryje iba časť celkovej spotreby elektrickej energie objektu, pričom ako primárny zdroj energie bude využívaná verejná distribučná sieť. Vyrobená energia bude slúžiť na napájanie technologických zariadení budovy a bežných spotrebičov.

Systém nebude vybavený akumulátnou kapacitou. Hybridný menič GW3648D-ES bude umiestnený v podkroví objektu. Energia bude distribuovaná do dvoch samostatných okruhov. Jeden z okruhov nebude istený (v prípade výpadku siete nebude napájaný). Druhý okruh bude istený, pričom menič v spolupráci s batériou bude na tomto okruhu fungovať ako záložný zdroj (UPS), zabezpečujúci dodávku elektrickej energie aj počas výpadku verejnej siete.

Celkový návrh zahŕňa inštaláciu 12 (juh) a 5 (západ) fotovoltických panelov.

C POROVNANIE STAVEBNÝCH A ENERGETICKÝCH ÚPRAV U KULTÚRNYCH PAMIATKACH

1. TEORETICKÁ ČASŤ

Historické budovy predstavujú stavebné a architektonické diela, ktoré vznikli v minulosti a odlišujú sa od súčasných stavebných štandardov. Ich rozmanité formy a ich stavebný stav zachováva dejinný vývoj, hoci mnohé z nich prešli prestavbami a úpravami, ktoré reflektovali potreby rôznych historických období. Na mnohých stavbách nachádzame kvality a hodnoty, ktoré sú neoddeliteľnou súčasťou identity miesta a prispievajú k jedinečnosti jeho *génia loci*.

Niektoré historické budovy sú zaradené pod inštitucionálnu ochranu ako solitéry alebo súčasti architektonických a urbanistických celkov. Táto ochrana spadá pod dohľad štátnej pamiatkovej starostlivosti. Avšak aj mimo tohto oficiálneho zoznamu existuje množstvo objektov, ktoré nesú významné hodnoty – či už menej nápadné, alebo doposiaľ neodhalené. Ako spoločnosť by sme mali k týmto stavbám pristupovať s rešpektom a porozumením.

Každá budova odráža v konkrétnom čase aktuálne požiadavky na jej využitie, ktoré sa môžu postupom času meniť. Historické budovy preto často podliehali menším či väčším úpravám, aby vyhovovali potrebám doby. Z toho dôvodu sú nositeľmi funkčných, technologických a umelecko-historických svedectiev o svojej ére. K mnohým z nich, najmä pamiatkovo chráneným, patria aj jedinečné umelecké a remeselné diela, ktoré obohacujú ich kultúrnu a estetickú hodnotu.

Je prirodzené, že čím staršia je budova, tým je menej pravdepodobné, že sa zachovala v pôvodnej podobe. Pamiatková starostlivosť sa preto zameriava na zachovanie tzv. pamiatkovej podstaty pri rekonštrukcii, adaptácii alebo konzervácii objektu. Táto „podstata“ zahŕňa kľúčové aspekty, ako sú:

- **Forma** (priestorové usporiadanie),
- **Technológia** (použitie stavebné postupy),
- **Materiál** (stavebné hmoty).

Tieto zložky spolu formujú identitu budovy a definujú jej autenticnosť a originalitu. Je nevyhnutné si uvedomiť, že každá stavba je dielo, ktoré existuje v ohraničenom čase.

Historické budovy prirodzene podliehajú zmenám spôsobeným starnutím a vplyvom prostredia, no zásadnú úlohu zohráva človek, ktorý ich prispôsobuje svojim potrebám.

Historická budova je zložená z rôznych konštrukčných častí a ich vzájomných väzieb. Tieto časti zabezpečujú statickú stabilitu a vytvárajú vnútorný priestor oddelený od vonkajšieho prostredia, aby poskytovali pohodlie a komfort v súlade s dobovými požiadavkami a vkusom. Životnosť týchto častí závisí od prirodzeného starnutia materiálov a vonkajších vplyvov. Na zachovanie hmotnej podstaty kultúrnej pamiatky je kľúčová pravidelná a včasná údržba, ktorá predchádza veľkým škodám. Dôležité je minimalizovať zásahy do originálnych častí stavby, pretože nesú nenahraditeľnú hodnotu historického svedectva.[1]

1.1. VÝZNAM OCHRANY KULTÚRNEHO DEDIČSTVA (PAMIATKOVÁ STAROSTLIVOSŤ A MODERNIZÁCIA)

Ochrana architektonického kultúrneho dedičstva predstavuje kľúčový aspekt pri zachovaní historickej a kultúrnej identity národa. Pamiatková starostlivosť sa zameriava na uchovanie a obnovu historických stavieb, ktoré nesú svedectvo o minulých epochách, zatiaľ čo modernizácia usiluje o prispôbenie týchto objektov súčasným potrebám a technickým štandardom. Vyvážené prepojenie týchto prístupov je zásadné pre udržateľný rozvoj a zachovanie kultúrnej kontinuity.

Historické budovy sú nositeľmi kultúrnych, estetických a často aj technických hodnôt. Ich ochrana prispieva k udržaniu kultúrnej identity a poskytuje hmatateľné spojenie s minulosťou. Citlivé rekonštrukcie a adaptácie historických objektov môžu navyše obohatiť súčasnú architektúru a ponúknuť nové funkčné využitie, čím sa stávajú významným prvkom pri formovaní podoby miest a obcí. [2]

Modernizácia historických stavieb však prináša množstvo výziev. Je nevyhnutné zabezpečiť, aby úpravy rešpektovali pôvodné architektonické a historické hodnoty objektu a zároveň spĺňali požiadavky na energetickú účinnosť a komfort. Neprimerané zásahy môžu viesť k nenávratnému poškodeniu kultúrnych hodnôt. Preto je dôležité voliť špecifické prístupy, ktoré umožnia dosiahnuť energetické úspory bez ohrozenia kultúrnych hodnôt. [3]

V Českej republike existuje legislatívny rámec, ktorý stanovuje pravidlá pre ochranu architektonického dedičstva. Napríklad „Dohovor o ochrane architektonického dedičstva Európy“ zdôrazňuje význam integrácie ochrany kultúrneho dedičstva do politik územného plánovania a podporuje adaptáciu starých budov na nové účely, ak je to vhodné. [2]

Moderné technológie, ako je napr. digitalizácia, ponúkajú nové možnosti na dokumentáciu a uchovanie kultúrneho dedičstva. Digitálne modely historických stavieb môžu slúžiť nielen na ich ochranu, ale aj na edukáciu a prezentáciu širokej verejnosti, čím zvyšujú povedomie o význame pamiatkovej starostlivosti.

Rešpektovanie historických hodnôt, reflektovanie potrieb súčasnej spoločnosti si vyžaduje citlivý a informovaný prístup v kontexte modernizácie a ochrane architektonického dedičstva. Iba tak možno zabezpečiť, že kultúrne dedičstvo bude zachované pre budúce generácie a bude aj naďalej plniť svoju úlohu pri formovaní kultúrnej identity národa.

1.2. VŠEOBECNÉ PRINCÍPY OCHRANY A MODERNIZÁCIE KULTÚRNYCH PAMIATOK

Ochrana kultúrnych pamiatok predstavuje komplexný proces, ktorý vyžaduje súčasné zohľadnenie historických, umeleckých, technických a spoločenských hodnôt. Na druhej strane modernizácia pamiatok kladie dôraz na ich prispôbenie súčasným potrebám bez narušenia ich historickej integrity. Tieto dve oblasti musia byť v harmónii, aby sa zabezpečilo zachovanie kultúrneho dedičstva pre budúce generácie. Princípy ochrany a modernizácie vychádzajú z historického vývoja pamiatkovej starostlivosti, ako aj z teoretických a metodických základov, ktoré sa formovali v priebehu storočí.

1.2.1. HISTORICKÝ VÝVOJ OCHRANY PAMIATOK

Ochrana kultúrneho dedičstva ako organizovaná činnosť vznikla pomerne neskoro. V stredoveku a ranom novoveku mali stavby predovšetkým utilitárnu funkciu, a ak prestali slúžiť svojmu účelu, boli často nahradené novými. Až obdobie renesancie prinieslo nový pohľad na hodnotu minulosti. Renesanční umelci ako Brunelleschi či Donatello začali systematicky študovať antické stavby a artefakty, čo viedlo k formovaniu prvých princípov ochrany pamiatok.

Významným zlomom bol príchod osvietenstva a rozvoj historických vied, archeológie a umenovedy v 18. storočí. Tieto disciplíny umožnili systematický prístup k dokumentácii a hodnoteniu pamiatok. Súčasne industrializácia a revolúcie 19. storočia, sprevádzané ničením tradičných sídel a krajiny, vyvolali potrebu legislatívnych opatrení na ich ochranu. [4]

1.2.2. ZÁKLADNÉ PRINCÍPY OCHRANY PAMIATOK

Ochrana kultúrnych pamiatok sa zakladá na niekoľkých univerzálnych princípoch, ktoré sa postupne vyvíjali a kodifikovali v dokumentoch ako „Benátska charta“ z roku 1964. Medzi hlavné zásady patria:

- **Rešpekt k historickej a umeleckej hodnote**
Každá pamiatka má byť chápaná ako jedinečné dielo, ktoré odráža dobu svojho vzniku, spoločenský kontext a estetické ideály. Rešpektovanie historickej autenticity je kľúčové.
- **Zachovanie originálnej hmotnej substancie**
Pôvodné materiály a konštrukčné prvky majú neoceniteľnú hodnotu. Zásahy do pamiatky by mali byť minimalizované a všetky doplnky jasne rozlíšiteľné od originálu.
- **Preventívna konzervácia**
Namiesto radikálnych zásahov by sa mala klásť dôraz na prevenciu poškodenia a pravidelnú údržbu.
- **Princíp reverzibility**
Každý zásah do pamiatky by mal byť vykonaný tak, aby bol v prípade potreby reverzibilný a nepoškodil pôvodné prvky.
- **Hodnota veku a patiny**
Staroba a prirodzené zmeny spôsobené časom sú súčasťou identity pamiatky a nemali by byť násilne odstraňované.[4]

1.2.3. MODERNIZÁCIA KULTÚRNYCH PAMIATOK

Modernizácia kultúrnych pamiatok je citlivá téma, ktorá si vyžaduje rovnováhu medzi potrebou zachovania historickej integrity a adaptácie pamiatky na nové funkcie. Tento proces zahŕňa:

- **Funkčné prispôsobenie**

Pamiatky môžu byť prispôsobené novému využitiu, napríklad ako múzeá, galérie, kancelárske priestory či obytné budovy. Tento krok však musí byť vykonaný s rešpektom k historickej hodnote objektu.

- **Použitie moderných technológií**

Inovatívne technológie môžu zlepšiť energetickú efektívnosť, bezpečnosť a prístupnosť pamiatok bez narušenia ich vzhľadu.

- **Zapojenie súčasného dizajnu**

Ak sú potrebné nové stavebné doplnky, mali by byť navrhnuté v duchu doby, čím sa zdôrazní kontrast medzi starým a novým.[4]

1.2.4. KONFLIKTY A VÝZVY

Pri ochrane a modernizácii kultúrnych pamiatok dochádza často k stretu záujmov medzi pamiatkarmi, architektmi, investormi a verejnosťou. Medzi hlavné výzvy patria:

- **Ekonomické faktory**

Rekonštrukcia a údržba pamiatok sú finančne náročné. Často sa hľadajú kompromisy medzi nákladmi a kvalitou zásahov.

- **Legislatívne obmedzenia**

Prísne regulácie môžu niekedy obmedziť možnosti kreatívneho využitia pamiatok.

- **Nedostatok verejného povedomia**

Podpora ochrany pamiatok vyžaduje edukáciu verejnosti o ich význame a potrebe ich zachovania.[4]

1.2.5. PRÍKLADY ÚSPEŠNEJ OCHRANY A MODERNIZÁCIE

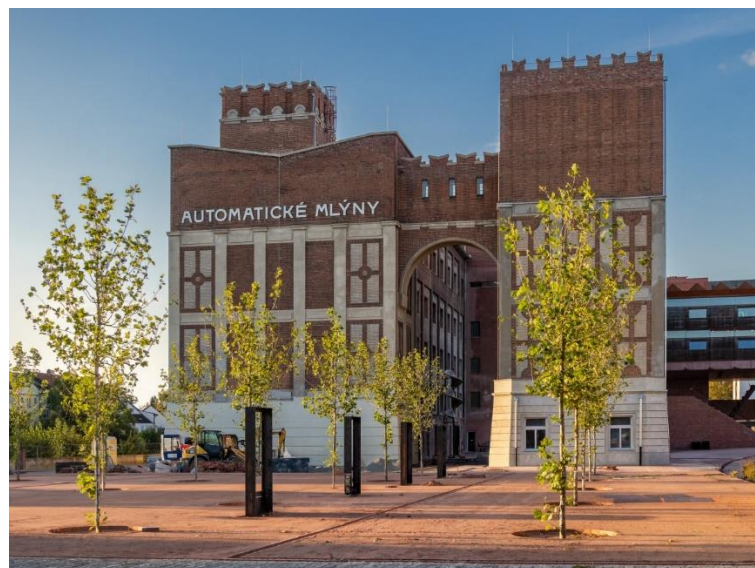
Na základe princípov ochrany a modernizácie existuje množstvo úspešných projektov. Patrí k nim revitalizácia historických centier, konverzia industriálnych objektov na kultúrne centrá či citlivé adaptácie historických budov pre moderné využitie. Príkladom môže byť baroková Kocanda v Kravsku, budova Pradiarne v Bratislave, alebo automatické mlyny v Pardubiciach.



Obrázok 1 Kocanda v Kravsku [5]



Obrázok 2 Pradiareň 1900 v Bratislave[6]



Obrázok 3 Automatické mlyny v Pardubiciach[7]

1.3. ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOV A ICH MODERNIZÁCIA

Energetická náročnosť budov predstavuje významný aspekt udržateľného stavebného a urbanistického rozvoja. S rastúcimi nákladmi na energiu, klimatickými zmenami a požiadavkami na komfort sa čoraz viac pozornosti venuje opatreniam na znižovanie spotreby energií v budovách a ich modernizácii.

1.3.1. KONTEXT A POTREBA ZLEPŠENIA ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOSTI

Energetická efektívnosť stavebných objektov úlohou, ktorá presahuje technické aspekty. Ide o komplexný proces zahŕňajúci architektonické, sociálne a ekonomické faktory.

V Českej republike a na Slovensku je podiel energeticky neefektívnych budov vysoký. Staršie stavby často trpia nedostatočnou tepelnou izoláciou, zastaranými vykurovacími systémami a nekvalitnými oknami. Príklady zatepľovania panelových domov alebo modernizácie historických budov ukazujú, že zlepšenie energetického štandardu nie je len technickou výzvou, ale aj príležitosťou k zvýšeniu kvality života.

Modernizácia budov má nielen priamy dopad na energetickú úsporu, ale prispieva aj k udržateľnému rozvoju miest. Rôzne dotačné programy ako napr. *Zelená úsporám* úradom zlepšili informovanosť verejnosti a podporili zavádzanie moderných ekologických riešení, ktoré sú ekonomicky i ekologicky prospešné. Tento program pomohol zvýšiť povedomie o výhodách tepelných čerpadiel, solárnych kolektorov a regeneračných systémov.[8]

1.3.2. PRÍSTUPY K MODERNIZÁCII BUDOV

Energetická modernizácia zahŕňa niekoľko kľúčových opatrení:

1. Zlepšenie tepelnoizolačných vlastností budov

Najčastejším krokom je zatepľovanie obvodových stien, stropov a striech. Pri správnom prevedení sa znižuje tepelná strata a predlžuje životnosť budovy. Zvýšenie povrchovej teploty stien bytov eliminuje riziko kondenzácie a zlepšuje vnútorný komfort.

2. Výmena alebo renovácia okien a dverí

Moderné izolačné trojsklá, ako aj kvalitné okenné rámy, dokážu znížiť straty tepla cez otvory a prispievajú k zlepšeniu akustických vlastností.

3. **Rekonštrukcia vykurovacích a ventilačných systémov** Prechod na nízkoenergetické systémy, ako sú tepelné čerpadlá, kondenzačné kotly alebo solárne panely, prináša dlhodobé úpravy spotreby. Rekuperácia tepla pri vetraní sa stáva štandardom v pasívnych a nízkoenergetických domoch.
4. **Použitie obnoviteľných zdrojov energie** Významným trendom je implementácia solárnych a fotovoltaických panelov.

Okrem technických opatrení sa venuje pozornosť aj urbanistickým stratégiám, ako je lepšie usporiadanie zástavby pre maximálny solárny zisk. Solárny urbanizmus a ekologické systémy vo verejných priestranstvách sú dôkazom, že modernizácia presahuje hranice jednotlivých budov.

1.3.3. EKONOMICKÉ A EKOLOGICKÉ PRÍNOSY

Modernizácia budov prináša významné úpravy v oblasti prevádzkových nákladov. Zároveň prispievajú k zlepšeniu životného prostredia znížením emisií skleníkových plynov.

Prínosy možno rozdeliť na:

- **Priame finančné úpravy:** znižovanie nákladov na energie.
- **Zlepšenie vnútorného komfortu:** eliminácia tepelných mostov, zdravšie vnútorné prostredie.
- **Dlhodobá udržateľnosť:** predĺženie životnosti stavieb a minimalizácia potreby budúcej renovácie.

Ekologický aspekt zahŕňa aj lepšie hospodárenie s vodou. Podpora vsakovania dažďovej vody alebo jej spätné využívanie a používanie ekologických materiálov výrazne znižujú environmentálnu stopu stavebnej činnosti.

1.3.4. VÝZVY A RIZIKÁ MODERNIZÁCIE

Aj keď modernizácia budov prináša mnohé výhody, existujú aj riziká a špecifické výzvy. Jednou z najväčších je zabezpečiť, aby energetické opatrenia nepoškodili architektonické alebo

kultúrno-historické hodnoty budov. Napríklad, nevhodným je krokom dokonalé utesnenie historického objektu.

Okrem toho, nesprávne navrhnuté opatrenia môžu spôsobiť problémy so zhoršenou kvalitou vnútorného prostredia, ako je nedostatočná ventilácia alebo tvorba plesní. Preto je nevyhnutné, aby sa pri realizácii dbalo na komplexnosť prístupu.

1.3.5. DÔLEŽITOSŤ STAVEBNÝCH A ENERGETICKÝCH ÚPRAV V HISTORICKÝCH BUDOVÁCH

Budova z pohľadu pozemného staviteľstva predstavuje súbor stavebných konštrukcií, ktoré oddeľujú vonkajšie prostredie od vnútorného. Vonkajší plášť budovy je vystavený vplyvom počasia, zatiaľ čo jeho prirodzené tepelno-vlhkostné vlastnosti formujú prostredie vnútri budovy.

Ak však vnútorné prostredie nevyhovuje požiadavkám, pre ktoré bola budova navrhnutá, inštalujú sa technické systémy ako vykurovanie, chladenie, vetranie či regulácia vlhkosti. Prevádzka týchto zariadení si vyžaduje vysokú spotrebu energie, obzvlášť pri každodennej prevádzke.

Energetické úspory možno dosiahnuť úpravou stavebných konštrukcií tvoriacich plášť budovy, zmenou štandardov kvality vnútorného prostredia, použitím iných technických zariadení alebo optimalizáciou ich prevádzky. Týmto opatreniam sa venuje legislatíva o energetickej náročnosti budov.

Pamiatkovo chránené budovy bývajú často z legislatívy vyňaté, ak by jej uplatnenie ohrozilo verejný záujem ochrany pamiatok. Napriek tomu je dôležité vopred zvážiť technické faktory, ktoré ovplyvňujú budovu, pred prijatím konkrétnych stavebných opatrení.[1]

1.4. ENERGETICKÁ NÁROČNOSŤ BUDOV Z HĽADISKA LEGISLATÍVY

Hodnotenie energetickej náročnosti budov prináša smernica zameraná na znižovanie spotreby energie potrebnej na ich prevádzku a obmedzenie produkcie emisií CO₂. V článku 4 ods. 2 smernica stanovuje, že členské štáty môžu rozhodnúť o neuplatňovaní požiadaviek uvedených v ods. 1 na tieto kategórie budov:

- a) budovy oficiálne chránené ako súčasť určeného prostredia alebo vďaka ich výnimočnej architektonickej či historickej hodnote, ak by splnenie minimálnych požiadaviek na energetickú náročnosť neprijateľne ovplyvnilo ich charakter alebo vzhľad. Takéto výnimky musia byť doložené záväzným stanoviskom orgánu štátnej pamiatkovej starostlivosti.

- b) Budovy užívané ako miesta bohoslužieb alebo určené na náboženské účely.[9]

Podľa § 7a ods. 5 zákona o hospodárení s energiami sa povinnosti týkajúce sa preukazu energetickej náročnosti nevzťahujú na prípady uvedené v § 7 ods. 5 a na budovy, ktoré sú kultúrnymi pamiatkami alebo sa nachádzajú v pamiatkových rezerváciách.[10]

Hodnotenie energetickej náročnosti budov sa podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady 2010/31/EÚ a zákona o hospodárení s energiami nevzťahuje na pamiatkovo chránené objekty.[9]

Medzi kľúčové predpisy verejného stavebného práva patrí zákon o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon). Tento zákon upravuje povinnosť dodržiavať pri výstavbe všeobecné požiadavky na výstavbu, ako aj technické predpisy, normy a súvisiace právne predpisy, vrátane zákona o hospodárení s energiami.

Stavebný zákon tiež špecifikuje, že medzi hlavné úlohy územného plánovania patrí podľa § 39 písm. d) stanovenie urbanistických, architektonických a estetických požiadaviek na využívanie a usporiadanie územia vrátane jeho zmien, najmä čo sa týka umiestnenia, usporiadania a riešenia stavieb. Úprava vzhľadu existujúceho objektu je podľa ods. 1 § 103 možná, ak sa mení jeho vonkajší vzhľad. Na základe § 295 ods. 1 písm. b) môže byť vlastníčkovi stavby nariadené vykonanie úprav, ktoré ochránia architektonické dedičstvo, a to aj u objektov, ktoré nie sú pamiatkovo chránené.[11]

Na základe týchto ustanovení stavebného zákona je evidentný záujem nielen o modernizáciu stavebníctva, ale aj o zachovanie architektonických a urbanistických hodnôt územia.

1.5. SÚČASNÉ STAVEBNÉ A TECHNOLOGICKÉ RIEŠENIA PRI ÚPRAVÁCH KULTÚRNYCH PAMIATOK

Výsledné vnútorné prostredie v budove vzniká prirodzenou tepelnou a vlhkovou odozvou obvodového plášťa budovy na vonkajšie vplyvy, pričom sa následne upravuje na požadované parametre. Energetické úspory je možné dosiahnuť najmä zásahmi do vonkajšieho plášťa historickej budovy, ktorý tvorí obvodové murivo, výplne otvorov, stropy a, šikmé alebo ploché strechy a taktiež systémy technického zabezpečenia budov (TZB), ktorých úlohou je prispôbiť prirodzene vytvoreného vnútorného prostredia potrebám užívateľov.

Opatrenia na zníženie energetickej náročnosti nemožno aplikovať univerzálne. Pri pamiatkovo chránených budovách musí byť prioritou zachovanie pamiatkových hodnôt, ktoré je v tomto prípade prioritnejšie ako plnenie požiadaviek na energetickú efektívnosť budovy. Popri tom je však nutné dbať na splnenie podmienok energetiky objektu.[1]

1.5.1. VONKAJŠIE STENY

Zvislé obvodové konštrukcie zohrávajú kľúčovú úlohu pri zabezpečení tepelnoizolačných vlastností budovy, pretože zvyčajne pokrývajú najväčšiu plochu jej vonkajšej obálky. V dôsledku toho majú významný podiel na celkovej tepelnej strate budovy. Ich vlastnosti sú ovplyvnené technológiami, stavebnými zvyklosťami a normami doby, v ktorej boli postavené. Napríklad obvodová stena z plných pálených tehál s hrúbkou 30 cm má hodnotu $U \approx 3,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, zatiaľ čo pri hrúbke 45 cm dosahuje $U \approx 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Súčasné normy však stanovujú požiadavku na súčiniteľ prestupu tepla $U \leq 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, čo znamená, že takéto konštrukcie nespĺňajú moderné štandardy.[1]

Napriek tomu by sa stavebné zásahy nemali realizovať iba z dôvodu nesúladu s normami. Opatrenia sú vhodné len v prípadoch, keď sa preukáže tepelná nefunkčnosť konštrukcie, nevyhnutnosť statických zásahov, alebo pokročilé opotrebovanie povrchov. Možnosti riešenia sú rôznorodé:

- **Oprava povrchov vonkajšej steny** je často prehliadaná alternatíva. Vonkajší povrch steny je neustále vystavený poveternostným vplyvom, ako sú slnečné žiarenie, dážď, mráz či vietor. Tieto faktory postupne spôsobujú drobné trhliny, ktoré umožňujú

prienik vody do konštrukcie, čím sa zhoršujú tepelnoizolačné vlastnosti a zvyšujú tepelné straty. Degradácia povrchu ovplyvňuje aj priedušnosť steny. Preto je vhodné pred rozsiahlymi zásahmi do konštrukcie uprednostniť opravu pôvodných povrchov, a to štandardnými pamiatkovými metódami. Kvalitne udržiavaná fasáda účinne chráni stenu pred vonkajšími vplyvmi.

- **Vnútorne zateplenie obvodovej steny** zachováva vonkajší vzhľad budovy, ale prináša viaceré nevýhody. Zmenšuje úžitkovú plochu miestností, mení šírku ostení okien a dverí a zvyšuje riziko premrznania vonkajšieho muriva, čo vedie k namáhaniu omietok. Zároveň môže spôsobiť kondenzáciu vlhkosti v konštrukcii, najmä v kritických miestach, ako sú záhlavia drevených trámov či ostenia okien. Ak vnútorné povrchy budovy nesú historickú hodnotu, vnútorné zateplenie je nevhodné, pretože narúša ich pôvodný vzhľad.
- **Vonkajšie zateplenie obvodovej steny** výrazne mení charakter historickej budovy. Zakrýva pôvodnú fasádu, mení proporcie objektu a zasahuje do detailov architektonického riešenia. Ak je však vonkajšie zateplenie realizované kvalitne, problémy s vlhkosťou sú ojedinelé. Avšak môže skryť existujúce poruchy, ako je napríklad zlá hydroizolácia, ktorá sa nesprávne interpretuje ako slabé tepelnoizolačné vlastnosti steny.[1]

Vonkajšie aj vnútorné zateplenie predstavujú zásadný a nevratný zásah do budovy. Takéto opatrenia sú opodstatnené len pri preukázaní závažných konštrukčných chýb, ktoré vedú k degradácii stavby.

- **Výmena muriva** prichádza do úvahy iba pri závažnom poškodení, ktoré znemožňuje jeho statickú sanáciu. V takom prípade je potrebné zabezpečiť obnovu pôvodného vzhľadu a maximálne využiť pôvodný materiál. Výmena muriva iba kvôli jeho nevyhovujúcim tepelnoizolačným vlastnostiam je neprijateľná z hľadiska pamiatkovej ochrany, pretože pôvodná konštrukcia predstavuje historickú hodnotu.[1]

1.5.2. VÝPLNE OTVOROV

Výplne otvorov vo vonkajšej obvodovej konštrukcii zahŕňajú okná, okenné pásy, dvere, brány a podobne. Plošný podiel výplní otvorov na vonkajšom obale budovy je individuálny a závisí od účelu stavby a obdobia jej vzniku. Vo všeobecnosti platí, že čím je budova staršia, tým menší podiel otvorov má vo svojej obvodovej konštrukcii. Tepelnoizolačné vlastnosti výplní otvorov sú pre jednoduché tabule skla približne $U \approx 5,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, pre bežné dvojsklo $U \approx 2,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ a pre nepresklené vonkajšie dvere $U \approx 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Moderné pokovované zasklenie kombinované so vzácnymi plynmi medzi sklami (argón, kryptón) dosahuje hodnotu $U \approx 0,50 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Najväčšiu tepelnú stratu cez historické výplne otvorov však nespôsobuje vedenie tepla, ale prúdenie vzduchu cez netesnosti škár okien a dverí. Preto by sa mala prioritne vykonávať údržba alebo renovácia pôvodných výplní otvorov namiesto ich výmeny za nové.

- **Oprava kovania:** Správne opravené kovania v existujúcich výplniach otvorov môžu predísť neželaným únikom tepla počas zimy alebo veterného počasia. Nedokonalé dovieranie okenných výplní k rámu spôsobuje výrazné tepelné straty v dôsledku nadmernej infiltrácie.
- **Tesnenie škár:** Tesnenie škár medzi rámom okien a dverí je možné zabezpečiť použitím silikónového tesnenia, ktoré sa dá nalepiť (jemnejšia metóda) alebo vložiť do vyfrézovanej drážky v ráme. Tesnenie má pozitívny vplyv na zníženie potreby tepla na vykurovanie, najmä v chladných a veterných dňoch. Zvýšená tesnosť však vyžaduje častejšie vetranie, aby sa zabránilo rastu vlhkosti a hygienickým problémom, ako je zvýšená koncentrácia CO_2 alebo spór plesní vo vnútornom prostredí.
- **Textilné závesy:** Záclony alebo závesy na vnútornej strane okien a dverí môžu vytvoriť vzduchovú bariéru, ktorá oddeľuje chladný vzduch pri oknách od teplejšieho v miestnosti. Ľahké záclony môžu znížiť únik tepla až o 5 %, pričom ťažké závesy majú ešte väčšiu účinnosť.
- **Reflexné fólie:** Reflexné fólie nalepené na sklo zvyšujú jeho odrazivosť a znižujú letnú tepelnú záťaž spôsobenú slnečným žiarením. Zlepšujú optickú pohodu v lete a čiastočne chránia interiér pred degradáciou. Nevýhodou sú estetické zmeny okien,

znížená svetelnosť v zime a u niektorých osôb možný vznik nepríjemných pocitov či depresí. Fólie sa neodporúčajú do miestností, kde sa ľudia zdržujú dlhodobo. Pri pamiatkovo chránených objektoch môžu výrazne meniť charakter a vzhľad budovy, preto je potrebné dôkladne zvážiť ich použitie.

- **Tienenie:** Žalúzie, rolety a okenice možno inštalovať na vonkajšiu alebo vnútornú stranu okna. Vonkajšie žalúzie sú účinnejšie, pretože sa pri vystavení slnečnému žiareniu zahrievajú a teplo odvádzajú von. Výrazne znižujú letnú tepelnú záťaž budovy, až o 50 %. Rolety na vonkajšej strane okien znižujú zimné tepelné straty vytvorením ďalšej vzduchovej vrstvy a ochranou vonkajšieho povrchu pred priamym ochladzovaním. Tienenie však mení vzhľad budovy, preto je nutné hľadať historicky vhodné riešenia.
- **Zmena zasklenia:** Existujú dva hlavné spôsoby úpravy zasklenia – pridanie ďalšej tabuľky skla do pôvodného rámu alebo úplná výmena zasklenia. Obe možnosti zvyšujú hmotnosť skla, čo môže spôsobiť deformácie rámu a obmedziť jeho funkčnosť. Zmeny zasklenia ovplyvňujú estetiku budovy zvonku aj zvnútra, preto treba zvážiť ich opodstatnenie. Výhodou je zníženie tepelnej záťaže v lete a tepelných strát v zime, ak má zasklenie veľký podiel na ploche obálky budovy.[12]

Výmena výplní otvorov

Výmenné riešenia kombinujú zlepšenie tesnosti škár a vyššiu kvalitu zasklenia. Nové okná a dvere, aj pri splnení moderných noriem, vždy pôsobia neautenticky a menia charakter budovy. Vyššia tesnosť vyžaduje častejšie vetranie, ale znižuje tepelné straty v zime a letnú tepelnú záťaž. Pri kvalitnej realizácii, vrátane správneho vyplnenia škár medzi rámom a ostením (vrátane montážnych otvorov) a použití difúzných pásov, sa eliminuje riziko problémov s vlhkosťou. Dôležité je dbať na správne osadenie parapetov, pomer ostení a úpravu škár v nadpraží.

Z pohľadu pamiatkovej starostlivosti je výmena výplní otvorov jednou z najcitlivejších úprav na chránených objektoch. Pri každej výmene je potrebné dôkladne zvážiť kompromis medzi technickými požiadavkami a zachovaním autentického vzhľadu budovy.[12]

1.5.3. STROPY A PODLAHY

Vodorovnou stavebnou konštrukciou, ktorá oddeľuje vnútorné prostredie od vonkajšieho, je strop nad posledným podlažím a podlaha na teréne alebo nad suterénom. Základným konštrukčným prvkom stropu je nosná vodorovná konštrukcia, ktorú v historických budovách najčastejšie tvorí drevený trámový strop, železobetónový trámový strop (niekedy s keramickými tvarovkami), montovaný strop, železobetónová doska alebo tehlová či kamenná klenba. Samotná nosná konštrukcia má nízke tepelnoizolačné schopnosti, ktoré sa dopĺňajú ďalšími tepelnoizolačnými vrstvami v podlahe. Najčastejšie používanými tepelnoizolačnými vrstvami v podlahe (na strope alebo na teréne) sú násypy, drevené rošty a staršie druhy izolačných dosiek, často vyrobené na báze dreva.

- **Zateplenie stropného podhľadu** je jednou z metód, ktorú používajú obyvatelia budov na zlepšenie tepelnoizolačných vlastností. Lepiace podhľadové kazety majú na celkový tepelný odpor konštrukcie iba minimálny vplyv, no znižujú priedušnosť stropu, a tým obmedzujú únik teplého vzduchu z interiéru. Tento efekt je spôsobený tým, že pôvodné stropné konštrukcie bývajú často veľmi priedušné. Najväčší odpor pre difúziu vodných pár v skladbe stropu spravidla poskytuje vrstva vápennej omietky, ktorá však nezamedzuje prirodzenému úniku teplého vzduchu z interiéru do podkrovia vplyvom vztlakových síl. Efektívnejším riešením je inštalácia nového podhľadu, do ktorého sa vloží tepelná izolácia. Menovaný spôsob zateplenia, zníži svetlú výšku miestnosti, a tým môže dôjsť k nenávratnému poškodeniu historicky alebo umelecky cenného podhľadu, ktorý môže obsahovať remeselné či umelecké prvky, maľby alebo fresky.
- **Izolácia do stropnej konštrukcie** je možná v prípade trámového dreveného alebo železobetónového stropu so vzduchovými medzerami. Tento spôsob zateplenia neznižuje svetlú výšku miestnosti, avšak vyžaduje rozobratie podhľadu alebo podlahy, ktoré môžu mať historickú alebo umeleckú hodnotu. Tieto prvky je potrebné zachovať a chrániť pred poškodením. Ak sa dodatočná izolácia medzi trámami vykoná nesprávne, môžu sa objaviť problémy s vlhkosťou, najmä pri stropoch nad priestormi so zvýšenou vlhkosťou. Preto je pred realizáciou nevyhnutné tepelno-vlhkostné

posúdenie skladby stropu a dôkladná kontrola technického stavu nosných trávov, najmä v mieste ich uloženia.

- **Izolácia podlahy** na teréne, na strope alebo na klenbe je možné rozobratím pôvodnej skladby podlahy. Historicky cenné podlahy je potrebné zachovať a chrániť ich pred poškodením. Po rozobratí pôvodnej podlahy sa môže vytvoriť nová tepelnoizolačná skladba v rovnakej hrúbke. Pri klenbách sa môže izolácia aplikovať z rubovej strany, pričom je potrebné zabezpečiť rovnomerné zaťaženie, aby sa zabránilo zrúteniu klenby počas prác. Položenie tepelnej izolácie na pôvodnú podlahu spôsobuje zmenu výšky podlahy, čo vedie k nesúladu výšok dverí, schodov, parapetov a znižuje svetlú výšku miestnosti. Tento spôsob zateplenia sa preto realizuje len vo výnimočných prípadoch.[1]

1.5.4. ŠIKMÉ A PLOCHÉ STRECHY

Strechy možno rozdeliť podľa sklonu na šikmé a ploché. Pôvodné ploché strechy sa na historických budovách začali objavovať až v 20. storočí, keď to umožnili technologické možnosti danej doby. Tieto strechy však často využívali materiály s nízkou životnosťou (asfaltové pásy, plechy). Pri budovách z tohto obdobia často ide o nepôvodné konštrukcie a materiály. V prípade historických budov s pôvodnou plochou strechou je nutné rekonštrukciu zveriť odborníkovi, ktorý posúdi návrh individuálne. Zateplenie šikmej strechy, často s dreveným trávovým krovom, obvykle prebieha v súvislosti s adaptáciou podkrovia na inú prevádzku, čo je sama o sebe zvláštna (z užívateľského hľadiska rozporuplná) kategória pamiatkového posúdenia. Krov je možné zatepliť týmito spôsobmi:

- **Izolácia nad krokvmi** je v súčasnosti veľmi preferovanou metódou pri moderných stavbách, pretože eliminuje tepelné mosty spôsobené krokvmi a predlžuje ich životnosť.
- **Izolácia medzi krokvmi** nemá vplyv na vonkajší vzhľad budovy. Tento spôsob sa často dopĺňa izoláciou pod krokvmi, čím sa zvyšuje jeho účinnosť. Pri jeho realizácii je potrebné statické a tepelno-vlhkostné posúdenie.

- **Izolácia pod krokvmi** nezmení vonkajší vzhľad budovy. Realizuje sa vytvorením roštu kolmo na krokvy, čím eliminuje tepelné mosty spôsobené jednotlivými krokvmi. Táto metóda sa bežne kombinuje s izoláciou medzi krokvmi, no môže výrazne znížiť vnútorný priestor pod strechou.[1]

1.5.5. SYSTÉMY TECHNICKÝCH ZARIADENÍ BUDOV

Existujúce systémy technických zariadení budov (TZB) inštalované v budovách výrazne prispievajú k celkovej ročnej spotrebe energie. Potenciál úspory energie je priamo úmerný ich veku a dĺžke prevádzkovej doby počas roka. Hľadanie energetických úspor je najlepšie vykonávať pozdĺž celej trasy vedenia – od zdroja až po koncové prvky a spôsob ich používania. Typické miesta pre zníženie prevádzkovej spotreby energie zahŕňajú tieto opatrenia:

- **Zdroje** (tepla/chladu, vzduchotechnické jednotky, tepelné čerpadlá, termické alebo fotovoltické kolektory, zemné vrty, výmenníkové stanice a pod.) by mali prechádzať pravidelnými odbornými technickými kontrolami. Pravidelnou údržbou zdrojov možno predísť nielen nečakaným poruchám, ktoré môžu spôsobiť ďalšie priame či nepriame škody, ale aj dosiahnuť značné energetické úspory počas prevádzky. Napriek tomu často dochádza k nesprávnemu nastaveniu elektroniky, zaneseným filtrom, nefunkčnej regulácii zdrojov alebo k amatérsky opravovaným zariadeniam. Chyby ovplyvňujú celkovú spotrebu energie (aj 1 % z ročnej spotreby môže byť finančne zaujímavé) a pri dlhodobej prevádzke sa tieto straty zvyšujú. Súčasne je potrebné zvážiť aj pravidelnú výmenu zdroja, pretože polstoročný kotol je menej efektívny než nový, vybavený elektronickým riadením a modernou technológiou spaľovania.
- **Rozvody tepla a chladu, vzduchu, vody a chladiva** sú podceňovanou súčasťou systému TZB, pretože sú vedené skryto mimo bežnej dostupnosti. Napriek tomu rozvody tekutín (voda, vzduch, chladivo a pod.) spájajú zdroj s koncovými prvkami a ich zanedbaná údržba môže spôsobiť únik prenášaných médií alebo zvýšené straty tepla/chladu. Typické poruchy zahŕňajú poškodenie tepelnej izolácie (hlodavcami, mechanickým nárazom, rozlepením spojov), uvoľnené kotvenie, drobné netesnosti spojov alebo armatúr, nefunkčné či zle nastavené regulačné prvky na trase vedenia a tiež deformácie potrubia, napríklad v dôsledku nárazu pri manipulácii. Straty

tepla/chladu môžu v rozvodoch dosahovať až 10 %, a preto je nevyhnutné pravidelne kontrolovať stav a funkčnosť všetkých dostupných častí rozvodov.

- **Koncové prvky** na rozvodoch zahŕňajú najmä vykurovacie telesá, vzduchové výstky, split jednotky, fan-coily či indukčné jednotky. Kontrola funkčnosti týchto prvkov sa v praxi väčšinou vykonáva správne a prípadnú nefunkčnosť často nahlasujú samotní používatelia. Pozornosť by sa však mala venovať aj zabudnutým koncovým prvkom v menej navštevovaných priestoroch (chodby, sklady a pod.), ako aj ich správne nastaveniu či prípadným dodatočným úpravám. Bežnou chybou je zakrývanie vykurovacích telies rôznymi dekoráciami, ktoré obmedzujú prenos tepla z telesa do miestnosti. Teplo sa potom vracia späť k zdroju, ale používateľ má pocit chladu, čo vedie k zvýšeniu požadovanej teploty vykurovacej vody a následne aj k väčším stratám. Experimentálne bolo zistené, že aj ľahký záves pred vykurovacím telesom môže znížiť prenos tepla až o 5 %. Výnimkou nie sú ani drevené kryty vykurovacích telies, ktoré však môžu mať historickú hodnotu ako súčasť interiéru.
- **Požiadavky používateľov** sú kľúčové pre správnu prevádzku celého systému TZB v budove. Podľa požiadaviek jednotlivých používateľov sa systémy navrhujú, realizujú a prevádzkujú. Preto by sa pri hľadaní energetických úspor nemali opomínať ani tieto zásadné faktory. Používatelia TZB môžu ovplyvniť celkovú ročnú spotrebu energie v budove až o desiatky percent. V praxi nie sú výnimkou protichodné požiadavky – napríklad na jar sa v severnej časti budovy ešte vykuruje, zatiaľ čo v južnej časti je potrebné chladiť. Takýto nesúlad je možné elegantne vyriešiť vhodne navrhnutým systémom TZB, ktorý umožňuje prenos tepla medzi severnou a južnou časťou budovy s minimálnymi nárokmi na primárnu energiu. Neznalosť tohto požiadavku pri návrhu systému však vedie k vysokej energetickej náročnosti, pretože sa súčasne vyrába teplo aj chlad. Používatelia majú teda energetickú náročnosť budovy plne vo svojich rukách, no často si to ani neuvedomujú. Preto je pri hľadaní úspor energie dôležité zaškoliť a vypočítať si jednotlivých používateľov budovy.[1]

1.5.6. FOTOVOLTICKÉ SYTÉMY

Kultúrno-historické hodnoty sú základom, prečo spoločnosť dbá na zachovanie pamiatok. Platí to aj pri posudzovaní fotovoltaických zariadení (FVZ). Negatívne ovplyvnenie kultúrnych

hodnôt môže byť dôvodom na zamietnutie návrhu zariadenia. Ak zariadenie nie je z tohto hľadiska problematické, je možné ho akceptovať. Pre posúdenie možnosti umiestnenia FVZ je kľúčové jasné vymedzenie konkrétnych pamiatkových hodnôt, rezervácií či pamiatkových zón.[13]

Kľúčové aspekty:

1. Hodnota architektonického dedičstva

Architektonické dedičstvo je unikátne tým, že sa líši od súčasnej stavebnej produkcie. Používa tradičné materiály, odlišné konštrukcie a špecifickú estetiku. Starostlivosť o architektonické dedičstvo podporuje výrobu tradičných materiálov a zachováva poznatky o ich spracovaní. Historické prostredie vytvára slobodu výberu – jeho zachovanie umožňuje možnosť voľby. Rezignácia na jeho odlišnosť a zaobchádzanie s ním ako so súčasnou výstavbou by viedlo k jeho zániku.

2. Veduty a výhľady

Pohľady na dominanty, pohľady z nadhľadu či priehľady ulicami sú zvyčajne zažitou hodnotou historických sídel. Každý pohľad má svoju hierarchiu významu – čím je pohľad dôležitejší, tým väčší dôraz sa kladie na jeho zachovanie. Historické prostredie sídel, vrátane dedinských, má obrovskú hodnotu. Platí, že čím významnejšia je pamiatka alebo sídlo, tým väčšiu hodnotu má ich celkové prostredie.

3. Historické strechy

Strechy sú dôležitou súčasťou architektonického dedičstva a identity historických sídel. Sú súčasťou životného prostredia a prispievajú k jeho rozmanitosti. Strecha je tiež kľúčovou súčasťou architektonického riešenia priečelí a môže byť neoddeliteľnou súčasťou vedút obcí a celkových pohľadov, vrátane pohľadov zhora.

4. Historické fasády

Fasády sú vizuálnou tvárou architektúry, na ktorú upriamuje pozornosť množstvo ľudí. Vytvárajú verejný priestor a ich hodnota je rovnako významná ako hodnota historických striech.

5. Verejné priestranstvá

Námestia, centrá obcí, ulice či verejná zeleň sú neoddeliteľnou súčasťou urbanistickej štruktúry sídel. Tieto priestory prispievajú k identite historických miest. Hodnotnejšie sídla zvyčajne disponujú hodnotnejšími verejnými priestranstvami, ktoré dotvárajú ich celkové prostredie.[13]

Formy pamiatkovej ochrany a FVZ

1. Kultúrne pamiatky (KP)

Umiestňovanie FVZ na kultúrnych pamiatkach je spravidla nežiadúce. Každý prípad sa posudzuje individuálne a osadenie FVZ je výnimočné. Zariadenie je možné inštalovať len vo veľmi špecifických prípadoch, napríklad na novších častiach pamiatky alebo na doplnkových stavbách utilitárneho charakteru. Podmienkou je vizuálna nenápadnosť zariadenia, ktorá nesmie narušiť pohľady ani na blízko, ani z diaľky.

Výnimky sa môžu týkať modernistických stavieb, ako sú priemyselné objekty alebo budovy s ľahkými fasádami. Tu je však nutné dbať na vysokú kvalitu návrhu a jeho prirodzené začlenenie do celku objektu i územia.

2. Pamiatkové rezervácie (PR)

Tieto územia chránia najvýznamnejšie historické jadra sídel s vysokou koncentráciou pamiatok a minimálnym narušením prostredia. V pamiatkových rezerváciách a územiach Svetového dedičstva je umiestňovanie FVZ zásadne nežiadúce. Výnimky môžu zahŕňať nové stavby alebo obnovu modernej architektúry za predpokladu, že FVZ nenarúša celkový kontext územia.[13]

Konštrukčné a štrukturálne zmeny posudzovaných objektov

Pri hodnotení konštrukčných zmien spôsobených FVZ je nevyhnutné posúdiť celý technický celok, vrátane jeho doplnkových komponentov.

Pamiatková starostlivosť sa zameriava na:

- Rozsah a veľkosť zásahu do hmoty objektu.
- Možnosť návratu do pôvodného stavu (reverzibilita).
- Mieru vizuálnej zmeny, ktorú zásah spôsobí.

FVZ systémy možno rozdeliť na:

1. Neintegrované systémy (lean to)

Ide o systémy umiestnené v blízkosti objektu (napr. pergoly, voľne stojace panely). Výhodou je ich minimálna invazívnosť, no nevýhodou zmena vizuálneho vnímania prostredia.

2. Čiastočne integrované systémy (BAPV)

Sú inštalované na povrchy objektov bez nahradenia pôvodných materiálov. Priestorovo rešpektujú línie stavby a ich farba by mala ladiť s okolím. Nevýhodou je zmena objemu stavby.

3. Integrované systémy (BIPV)

Nahrádzajú pôvodné stavebné materiály FVZ prvkami, napr. solárnymi krytinami. Dôležité je ich začlenenie do architektonického konceptu stavby.

Pri hodnotení vizuálnych zmien spôsobených FVZ je potrebné zvážiť:

- Rozsah osadených zariadení a ich farebné zladenie s pôvodnými prvkami.
- Viditeľnosť FVZ vo vzťahu k budove a jej prostrediu.

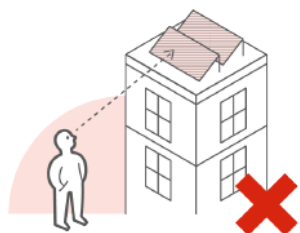
Posudzovanie vplyvu na územie

Základom je územno-plánovacia dokumentácia, ktorá určuje podmienky pre umiestňovanie FVZ. Je potrebné zohľadniť pohľadové kritériá, kompozíciu a identitu historickej krajiny.

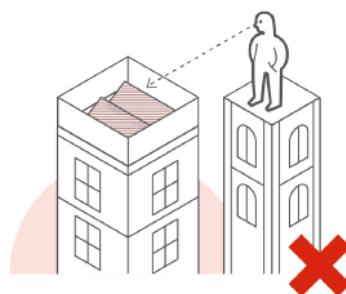
Doplnkové parametre

Pri umiestňovaní FVZ na historické objekty je potrebné venovať pozornosť aj:

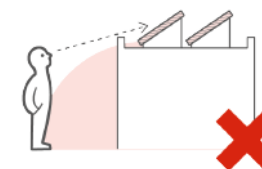
- Fyzickým zásahom do konštrukcie budovy.
- Statickým a požiarным posudkom.
- Zvýšeným nárokom na údržbu.
- Ekologickým dôsledkom, ako je tvorba tepelných ostrovov alebo reflexný efekt FVZ.[13]



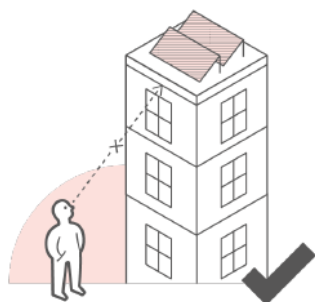
Plochá střecha objektu se pohledově uplatňuje z běžného horizontu a veřejně přístupného prostranství (např. z vyvýšených přírodních míst nebo při situování v údolní poloze apod.).



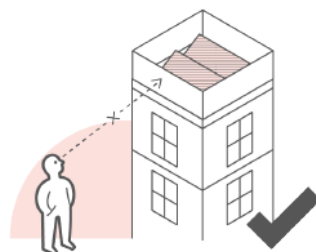
Plochá střecha objektu se pohledově uplatňuje ze zvýšeného horizontu a veřejně přístupných staveb, z kostelních věží, teras, rozhleden apod.



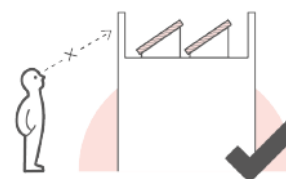
Plochá střecha bez stávající atiky nebo se stávající atikou nedostatečné výšky.



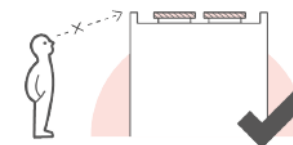
Plochá střecha objektu se pohledově neuplatňuje z běžného, ani zvýšeného horizontu (např. v důsledku výšky objektu, členitosti terénu bez vyvýšených míst nebo umístění staveb u sebe bez přístupných dominant).



Plochá střecha objektu se pohledově neuplatňuje z běžného ani zvýšeného horizontu (např. díky stávající atice).

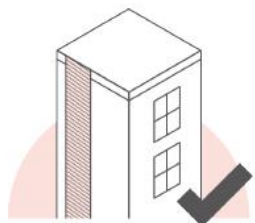


Plochá střecha se stávající atikou dostatečné výšky u FVZ se sklonem odlišným oproti sklonu stávajících střešních rovin.

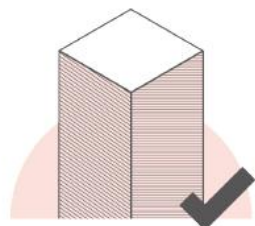


Plochá střecha se stávající atikou dostatečné výšky u FVZ se sklonem shodným se stávající střešní rovinou.

Obrázok 4 Čiastočne integrované FVZ na plochých strechách - grafické príklady umiestnenia [13]



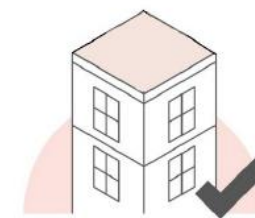
Plochá fasáda novodobého objektu.



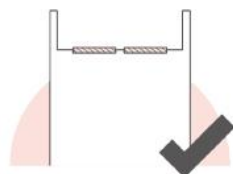
Semitransparentní fasádní systém novodobého objektu se stávajícím fasádním systémem.



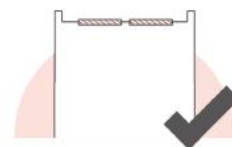
Plochá střecha novodobého objektu se stávající atikou.



Plochá střecha novodobého objektu bez atiky.



Plochá střecha se stávající atikou.



Plochá střecha bez atiky.

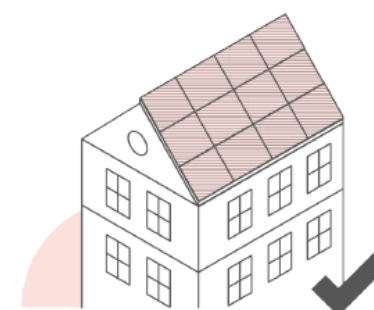
Obrázok 5 Integrovaná FVZ na plochých strechách a fasádach - grafické príklady umiestnenia [13]



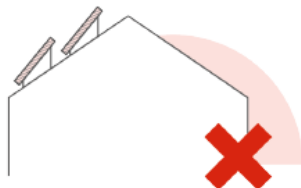
Šikmá střecha s panely různého, nesourodého umístění, velikosti nebo typu.



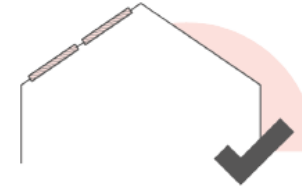
Šikmá střecha pokrytá panely na zástavbě se stávající krytinou netradiční skladby a barevnosti, bez pohledového uplatnění z veřejného nebo poloveřejného prostranství, případně při pohledech z výšky z veřejně dostupných míst.



Šikmá střecha pokrytá panely na zástavbě se stávající krytinou netradiční skladby a barevnosti, bez pohledového uplatnění z veřejného nebo poloveřejného prostranství, případně při pohledech z výšky z veřejně dostupných míst.



Šikmá střecha s osazenými panely v odlišném sklonu oproti sklonu stávajících střešních rovin.



Šikmá střecha s osazenými panely ve shodném sklonu jako stávající střešní roviny.

Obrázok 6 Čiastočne integrované FVZ na šikmých strechách - grafické príklady umiestnenia. Zvýraznené umiestnenie v návrhu[13]

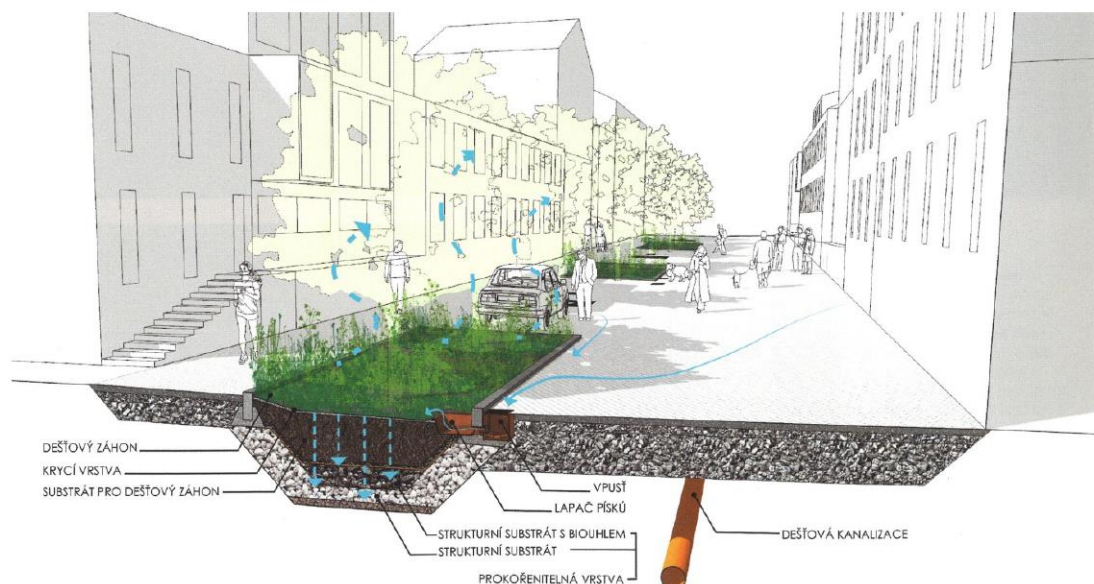
1.5.7. MODRO-ZELENÁ INFRAŠTRUKTÚRA (MZI)

Predstavuje koncepciu urbanistického plánovania, ktorej cieľom je zlepšiť ekologické, klimatické a sociálne podmienky mestskej krajiny. Základnou myšlienkou je integrácia vegetačných a vodných prvkov do mestských štruktúr tak, aby sa zlepšila kvalita života, podmienky pre biodiverzitu a adaptáciu na klimatické zmeny. Tento prístup zohľadňuje aj potrebu ochrany kultúrno-historických hodnôt, ktoré tvoria neoddeliteľnú súčasť identity miest a obcí.[14]

Základné princípy modro-zelenej infraštruktúry

Modro-zelená infraštruktúra zahŕňa sieť prvkov, ktoré kombinujú vegetačné prvky (napríklad stromy, kríky, trávnaté plochy) a vodné systémy (ako retenčné nádrže, zasakovacie pásy, dažďové záhony). Tieto prvky slúžia na zadržiavanie vody, ochladzovanie mestských oblastí a zlepšovanie mikroklimatických podmienok. Príklady takýchto riešení zahŕňajú zelené strechy a steny, ktoré okrem energetickej efektívnosti prispievajú k zadržiavaniu vody a redukcii prehrievania miest.

V historických oblastiach, kde vegetačné prvky tradične neboli, je potrebné starostlivo zvážiť ich umiestnenie. Je dôležité zabezpečiť, aby tieto nové prvky nepoškodili kultúrne hodnoty alebo nenarušili historický charakter miesta. Užitočný priestor na realizáciu MZI vyžaduje pravidlá pre ich zavádzanie a technológie na podporu rastu vegetácie v urbanizovanom prostredí.[14]



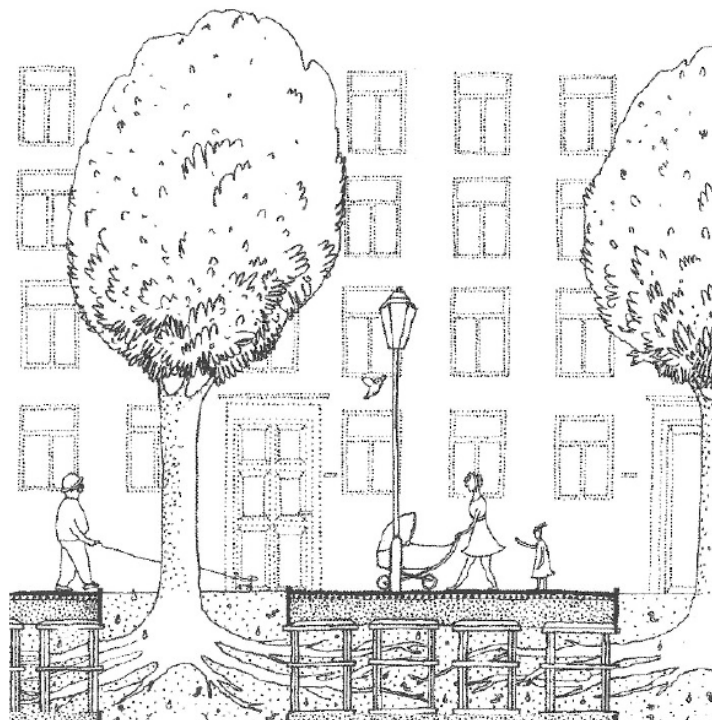
Obrázok 7 Priečný rez ulicou s modro-zeleno-šedým systémom[14]

Dreviny ako základný prvok MZI

Dreviny predstavujú najdôležitejší vegetačný prvok MZI, ale ich umiestňovanie v historicky cenných územiach často vyvoláva diskusie. Každý strom, ktorý nepredstavuje bezpečnostné riziko alebo fatálne nenarušuje kultúrno-historické hodnoty, by mal byť zachovaný. Ochrana koreňovej zóny je pritom kľúčová, pretože stavebné zásahy v blízkosti stromov ich často nevratne poškodzujú.

Pri nových výsadbách je dôležité vybrať vhodné druhy drevín. V úzkych mestských uliciach sú vhodné kultivary s malou korunou, ktoré svojimi rozmermi neobmedzujú okolité prostredie. Naopak, vo voľných priestranstvách je žiaduce použiť vzrastnejšie druhy drevín, ktoré lepšie plnia ekologické funkcie, ako je zadržiavanie vody a ochladzovanie.

Prístup „prispôbiť stanovište stromu“ alebo „správny strom na správne miesto“ je rozhodujúci pre dlhodobú vitalitu vegetácie. Ak je dôležité zachovanie historického charakteru miesta, musia sa použiť vhodné druhy, ako napríklad lipy alebo javory, ktoré majú historickú tradíciu.[14]



Obrázok 8 Schéma vytvorenia prekoreneného priestoru pod spevnenými plochami v urbánnom priestore[14]

Zelené strechy a popínavé drevisy

Zelené strechy a popínavé drevisy sú často považované za vhodný kompromis medzi potrebou zvýšiť vegetačný podiel v mestskom prostredí a ochranou kultúrno-historických hodnôt. Zelené strechy, najmä na novostavbách, ponúkajú užitočné benefity, ako je prirodzené ochladzovanie alebo zadržiavanie vody. Na historických budovách je ich použitie obmedzené, pretože by mohlo narušiť tvar a sklon strechy, ktoré sú kľúčové pre zachovanie ich architektonického charakteru.

Popínavé drevisy na fasádach budov, ktoré nie sú priamo pamiatkovo chránené, môžu zlepšiť mikroklimu a znižovať prehrievanie. Rovnako môžu zakryť rušivé prvky moderných stavieb a vytvoriť esteticky hodnotný prvok v mestskej krajine. Dôležitá je však voľba materiálov pre podporné systémy, aby nedochádzalo k prehrievaniu konštrukcií a poškodeniu rastlín.[14]

Zachovanie kultúrno-historických hodnôt

Pri realizácii MZI v historických oblastiach je potrebné venovať osobitnú pozornosť ochrane existujúcich kultúrnych a historických hodnôt. Napríklad výsadba drevis v historických

námestiach by nemala narušiť architektonický ráz priestoru. Lepším riešením je vysádzanie solitérnych drevín alebo malých skupín doplnených o vhodný mobiliár.

Zásahy do historických lokalít, ako je napríklad budovanie zelených strešných systémov, musia byť citlivé. V územiach, kde by mohli narušiť historický charakter, je lepšie využiť alternatívne riešenia, napríklad zelené fasády alebo popínavé systémy.[14]

Dopad MZI na klimatické zmeny a urbanistické prostredie

Jednou z hlavných výhod MZI je jej schopnosť adaptovať mestské oblasti na dôsledky klimatických zmien. Vegetačné prvky zadržiavajú vodu, znižujú teplotu a zlepšujú kvalitu ovzdušia. V mestských oblastiach, kde je vysoký podiel spevnených povrchov, tieto prvky pomáhajú zmierňovať efekt mestského tepelného ostrova.

Dôležité je zabezpečiť, aby MZI plnila svoje funkcie aj v prípade obmedzených priestorov alebo technických obmedzení. Napríklad zasakovacie pásy a dažďové záhony môžu byť vhodným riešením na zadržiavanie vody v oblastiach s nedostatkom zelene.[14]

1.6. CEIPOV DOM AKO HISTORICKÁ SÚČASŤ MESTA HRADEC KRÁLOVÉ

Ceipov dom č. p. 127 na Malom námestí v Hradci Králové predstavuje výnimočnú pamiatku historicko-architektonického dedičstva regiónu. Jeho vývoj od stredovekého meštianskeho domu až po súčasný stav odráža premeny architektúry, stavebných technológií a spoločenských potrieb počas takmer siedmich storočí. Kombinácia gotických, renesančných a klasicistických prvkov robí z neho cenný doklad histórie mesta. [15]

1.6.1. HISTORICKÉ POZADIE A VÝVOJ DOMU

Ceipov dom má pôvod v prvej tretine 14. storočia, keď bol postavený na formujúcom sa Malom námestí, známom aj ako „Koňský trh“. Najstaršou časťou domu je dymná izba, pôvodne drevená a neskôr murovaná, ktorá tvorí severozápadnú časť prízemnia. Tento priestor je významný nielen svojím vekom, ale aj funkciou, pretože predstavuje jeden z prvých známych obytných priestorov stredovekých meštianskych domov v Hradci Králové.

K zásadnej premene došlo v období renesancie, konkrétne od roku 1571, keď dom prešiel významnou prestavbou na podnet Martina Ceipa z Peclínovca, významnej osobnosti mesta.

Martin Cejp, dlhoročný primas Hradca Králové, zohral kľúčovú úlohu pri rozvoji mesta a jeho premene na regionálne centrum. Okrem prestavby svojho domu inicioval aj výstavbu Bielej veže, ktorá sa stala dominantou mesta. Dom počas tejto prestavby získal dvojpodlažnú podobu, charakteristické renesančné štíty a kamenné ostenia, ktoré boli v tom čase symbolmi prestíže a spoločenského postavenia.

Počas 17. a 18. storočia dom čelil viacerým katastrofám, vrátane veľkých požiarov mesta, napríklad v rokoch 1744 a 1762. Napriek týmto udalostiam boli rekonštrukcie vykonávané s dôrazom na zachovanie pôvodného vzhľadu. Významná rekonštrukcia z roku 1770, pravdepodobne pod vedením staviteľa Františka Kermera, prispela k zachovaniu renesančných prvkov, vrátane klenieb a kamenných detailov.

Od 19. storočia dom slúžil rôznym účelom, od sídla krajského úradu po dievčenskú školu. Tieto rozmanité využitia ovplyvnili vnútornú dispozíciu a priniesli ďalšie úpravy, no zároveň si dom zachoval kľúčové historické a architektonické prvky, ktoré svedčia o jeho význame a kontinuite.[15]



Obrázok 9 Dobová fotografia Ceipovho domu pred r. 1930[15]

1.6.2. ARCHITEKTONICKÁ HODNOTA

Ceipov dom je jedinečnou kombináciou gotických, renesančných a klasicistických prvkov, ktoré odrážajú dlhú históriu stavebných adaptácií a premien. Jeho pôdorys a dispozícia sú typické pre meštianske domy stredoveku a raného novoveku, pričom zachovávajú určité charakteristické znaky jednotlivých období.

Renesančná prestavba

Hlavné stavebné úpravy realizované počas renesancie dali domu jeho reprezentatívny vzhľad. Medzi najvýznamnejšie prvky patria vysoké štíty, ktoré sa stali dominantou domu, a bohato zdobené kamenné ostenia okien a dverí. Tieto detaily svedčia o vysokej úrovni kamenárskej práce a dokazujú, že dom slúžil nielen ako obytný priestor, ale aj ako symbol postavenia jeho majiteľov.

Interiér a klenby

V interiéri sa zachovali rôzne typy klenieb, vrátane valených, krížových a plackových, ktoré dokumentujú stavebný pokrok a adaptáciu priestoru na špecifické funkcie. Pivnice a prízemie domu poskytujú cenný pohľad na stavebnú technológiu stredoveku a raného novoveku.[15]

1.6.3. KULTÚRNY A HISTORICKÝ VÝZNAM

Ceipov dom je dôležitým symbolom kultúrneho a spoločenského vývoja Hradca Králové. V renesancii reprezentoval moc a prestíž mestskej elity. Neskôr, počas baroka a klasicizmu, sa jeho funkcia zmenila na administratívne účely – stal sa sídlom krajského úradu. Táto zmena odráža transformáciu Hradca Králové na významné regionálne centrum.

V 19. storočí dom slúžil vzdelávacím účelom, keď v ňom sídlila dievčenská škola. Táto inštitúcia bola kľúčová pre rozvoj vzdelanosti v regióne a jej pôsobenie v Ceipovom dome podčiarkuje jeho význam ako miesta, kde sa formoval intelektuálny a kultúrny život mesta.

Ceipov dom je súčasťou mestskej pamiatkovej rezervácie Hradca Králové, ktorá bola vyhlásená na ochranu historického jadra mesta. Táto rezervácia združuje najvýznamnejšie architektonické a urbanistické pamiatky, ktoré sú dôležitým dedičstvom nielen v lokálnom, ale aj v celorepublikovom meradle.

Objekt Ceipov domu si zaslúži osobitnú pozornosť aj preto, že v Hradci Králové bola veľká časť renesančnej architektúry zničená alebo prekryvaná neskoršími štýlovými vrstvami. Ceipov dom predstavuje výnimočný príklad zachovanej renesančnej stavby s autentickými prvkami, ako sú vysoké štíty, kamenné ostenia a rôzne typy klenieb. Tieto detaily nie sú iba estetickými prvkami, ale aj dôležitými dokladmi o úrovni remeselnej a stavebnej kultúry v období renesancie.[15]

1.6.4. ODPORÚČANIA PRE OCHRANU A ĎALŠIE VYUŽITIE VYCHÁDZAJÚCE ZO STAVEBNE HISTORICKÉHO PRIEKUMU

Ceipov dom je významnou súčasťou mestskej pamiatkovej rezervácie Hradca Králové a vyžaduje dôslednú ochranu. Odporúča sa pokračovať v podrobných reštaurátorských prieskumoch, ktoré môžu odhaliť ďalšie historické vrstvy, napríklad vo forme malieb, konštrukčných prvkov alebo archeologických nálezov.[15]

2. ANALÝZA STAVU CEIPOVA DOMU (SÚČASNÝ STAV)

2.1. ARCHITEKTONICKÝ A STAVEBNÝ POPIS SÚČASNÉHO STAVU

2.1.1. EXTERIÉR

Východná fasáda domu je trojpodlažná, štvorosová, s renesančnými prvkami. Okná prízemia sú rozdelené do dvojíc, doplnené slepými polkruhovými arkádami. Fasáda je zdobená profilovanými rímsami, lizénami a kamennými okennými ostentiami. Charakteristickým prvkom je letopočet 1571 nad jedným z okien a plechové striešky nadokenných ríms.

Severná fasáda má nepravidelné členenie so štyrmi osami a pieskovcovým soklom. Medzi charakteristické prvky patria dvojkrídlové zdobené dvere s nadsvetlíkom a vstupná brána do dvora, obidve pochádzajúce z obdobia novorenesancie.

Južná fasáda je jednoduchšia, so šikmo zakončenými rímsami a menšími oknami. Západná fasáda je štvorosová, so segmentovo zakončenými dverami.

Strecha hlavnej budovy je valbová, pokrytá medeným plechom, s tromi komínmi. Dvorné krídla majú pultové strechy pokryté plechovými šablónami. Charakteristické sú strešné okná a komíny s tehlovými hlavicami.



Obrázok 10 Exteriér Ceipovho domu[15]

2.1.2. INTERIÉROVÉ PRIESTORY

Interiér Ceipovho domu je rozdelený do viacerých podlaží, ktoré si zachovávajú štrukturálnu autenticnosť. Renesančné klenby predstavujú najcennejší prvok interiéru. Významné sú plackové, valené a segmentové klenby, ktoré kombinujú dobové techniky s architektonickou ozdobnosťou. Suterén tvorí súčasť historických pivničných priestorov, ktoré zahŕňajú valené klenby so stopami solí, čo svedčí o dlhodobom vystavení vlhkosti.

Prízemie obsahuje rad miestností určených na spoločenské účely, ako napríklad zborovňa alebo veľká sála. Tieto priestory majú bohatú klenbovú konštrukciu a jemné dekoratívne prvky, ktoré odhaľujú renesančnú precíznosť. Podlahy v týchto priestoroch boli nahradené modernými materiálmi, ako je PVC alebo keramická dlažba, čo kontrastuje s historickým charakterom budovy.

Na nadzemných podlažiach sa nachádzajú priestory so zásadnou dispozičnou kontinuitou, využité boli ako učebne, spisovne, skladové miestnosti alebo menšie kancelárie. Tieto priestory vykazujú znaky postupných prestavieb, čo je viditeľné na štrukturálnych úpravách okien a dverí.

Najväčším zásahom je podkrovná vestavba z roku 1994, ktorá odstránila niektoré prvky klasicistického krovu, doplnila strop nad 3.NP o oceľové nosníky v kombinácii s trapézovým plechom zaliatym betónom. Podkrovie dostalo nové členenie na kancelárie za pomoci deliacich priečok, značky YTONG.



Obrázok 11 Intriér veľkej siene Ceipovho domu[15]

2.1.3. TECHNICKÝ STAV A ZISTENIA

Konštrukčný systém objektu je stenový. Obvodové murivo v druhom podzemnom podlaží tvorí kamenné alebo zmiešané murivo. V prvom podzemnom podlaží sa nachádza murivo z plných pálených tehál s hrúbkou 300 – 2000 mm. Nadzemné podlažia majú murivo z plných tehál hrubé 450 – 1000 mm. Murivo vykazuje značnú vlhkosť, ktorá môže byť dôsledkom zlej izolácie, zatekania cez nechránené otvory alebo nedostatočného odvodu dažďovej vody. Odporúča sa zmerať vlhkosť a použiť opatrenia proti vzlínaniu vlhkosti, napríklad odvetrávaný podlahový systém.

Nosné a nenosné murivo V suteréne a 1.–3. nadzemnom podlaží sa použili plné pálené tehly, tvoriace hrúbku steny 450 – 950 mm. Priečky s hrúbkou 150 – 200 mm mohli byť navrhnuté ako nosné, preto je pred úpravami nutné statické posúdenie.

Stropné konštrukcie Stropy nad suterénom sú klenuté z plných tehál, vo vyšších podlažiach sú pravdepodobne drevené trámové. Potrebná je kontrola technického stavu trámov, predovšetkým ich uloženia. Pre overenie stavu a nosnosti sa odporúča vykonať sondáž.

Schodiská Hlavné centrálné schodisko spája všetky podlažia, vedľajšie schodiská spájajú podzemné a nadzemné podlažia. Povrchy schodísk sú pokryté PVC krytinou alebo betónom. Schodiskové stupne medzi 1. a 2. NP sú pravdepodobne kamenné, medzi 2. a 3. NP drevené. Priestor medzi stupňami je vyplnený stavebnou sutinou. Všetky schodiská majú madlá alebo zábradlia.

Strecha a krov Strecha kombinuje valbovú a pultovú konštrukciu s plechovou krytinou. Krov je celodrevený, miestami opravený, a obsahuje tradičné tesárske spoje. Podkrovie bolo čiastočne prestavané na kancelárie. Odporúča sa zhodnotiť stav krovu a strešnej krytiny, najmä oplechovanie komínov a spádovanie žľabov.

Komíny a prieduchy Komíny z plných tehál sú integrované do muriva a vyžadujú kontrolu funkčnosti a priechodnosti. Používané komíny treba vyvložkovať, nad strechou opraviť a oplechovať. Niektoré prieduchy sú zanesené a zatekajú do nich. Všetky je nutné vyčistiť a chrániť proti vode.

Stav podláh a omietok

Konštrukcia podláh nie je úplne známa, keďže sondáž nebola vykonaná. Viditeľné nášľapné vrstvy sú rôznorodé a vykazujú znaky opotrebenia. Fasáda je upravená vápennou omietkou so štukovými prvkami. Pôvodná hladká omietka svetlo okrovej farby je miestami opravovaná. Soklová časť je pokrytá pieskovcovým obkladom, ktorý je na viacerých miestach značne degradovaný.

Na fasáde, najviac zo strany ulice Dlouhá, boli zistené trhliny. Tieto praskliny signalizujú problémy so statickou alebo materiálovým opotrebením. Dvorné krídlo vykazuje známky vzliňania vlhkosti, čo spôsobuje odlupovanie omietky a tvorbu vlhkostných máp.

Historické interiérové prvky

Podľa reštaurátorského prieskumu z rokov 2020 a 2021 obsahujú vnútorné priestory historické omietky a dekoratívne maľby. Objavili sa vrstvy z rôznych stavebných období, vrátane klasicistických dekorácií z 18. storočia. Na stenách druhého a tretieho poschodia sa nachádzajú maľby rastlinných motívov a geometrických vzorov.

Technika *secco*, použitá na maľbách, je citlivá na vlhkosť a mechanické poškodenie. Väčšina malieb je v zachovalejšom stave, ale niektoré časti potrebujú reštaurátorský zásah kvôli prasklinám, odlupovaniu omietky a následkom nevhodných náterov. Najstaršie omietky s hladkou povrchovou úpravou boli identifikované na prízemí a schodiskách.[16]

Okná a dvere

Pôvodné drevené okná boli v roku 2006 nahradené novými, ktoré vyhotovili podľa požiadaviek pamiatkových úradov. Nové okenné rámy zodpovedajú systému Euro s lazúrovým náterom a šesť tabuľkovým delením. Vzorové okno bolo pred realizáciou schválené pamiatkarmi.

Vstupné dvere z ulice Dlouhá sú pôvodné, novorenesančné. Ostatné vonkajšie dvere sú novodobé a prevažne oceľové. Vo vnútornom priestore sa zachovali historické drevené dvere s dekoračnými prvkami. Najcennejšie sú polkruhové portály a vráta z 19. storočia, zdobené umeleckými kovanými detailmi.

Strecha a klampiarske konštrukcie

Počas poslednej opravy strechy boli všetky klampiarske prvky z medeného plechu renovované. Zahŕňali opravu odkvapov, zvodov a parapetov. Strešná krytina z roku 1994 je však miestami degradovaná, čo vedie k zatekaniu vody do podkrovia. Hydroizolácia strechy je oslabená, čo si vyžaduje obnovu.

Na fasáde je potrebné prepracovať oplechovanie parapetov a odstrániť koróziu na klampiarskych prvkoch. Soklová časť by mala byť vybavená hydrofóbnou omietkou, aby sa zabránilo vlhkostným škodám. Navrhuje sa taktiež doplnenie ochranných hrotov proti vtákom.

Technické zariadenie budovy

Objekt je pripojený na inžinierske siete, vrátane vodovodu, kanalizácie, plynovodu a elektrickej siete. Hlavné uzávery plynu a vody sú v podzemí. Elektrické rozvody sú v dobrom stave, no odporúča sa ich pravidelná kontrola. Osvetlenie a vykurovanie zodpovedajú súčasným požiadavkám, no energetická efektívnosť objektu je nízka kvôli absencii tepelnej izolácie v podlahách a obvodovom plášti. Vykurovanie je riešené prostredníctvom dvoch kondenzačných kotlov o spoločnom výkone 80kW, v podkroví je samostatný plynový kotol o výkone 20 kW. Koncovým prvkom vykurovania sú liatinové rebrové radiátory. Ohrev teplej vody je riešený lokálne za pomoci prietokových ohrievačov a malých akumuláčnych nádrží o objeme 10 litrov umiestnených nad umývadlami. Zdrojom energie pre ohrev teplej vody je elektrina. V budove sú na základe potrieb miestností svetlá s obyčajnými žiarovkami alebo kompaktnými žiarivkami.

Poruchy konštrukcií

Prieskum budovy identifikoval viaceré problémy, ktoré ovplyvňujú jej technický stav a vyžadujú okamžitú pozornosť. V suteréne sa zaznamenali vysoké úrovne vlhkosti, ktoré vedú k degradácii muriva, výskytu solí a narušeniu celkovej štruktúry objektu. Táto vlhkosť je spôsobená neadekvátnou hydroizoláciou a absenciou účinného drenážneho systému, čo vytvára prostredie ideálne pre ďalšiu degradáciu. Zvýšená vlhkosť tiež podporuje vznik plesní

a mikrobiálních kolónií, které dále zhoršují stav stavebních materiálů a ohrožují zdraví budoucích uživatelův.

Některé klenby v suteréne sú v kritickom stave, pričom na nich badať výraznú stratu pevnosti, rozsiahle praskliny a lokálne kolapsy. Tieto defekty vyžadujú urgentné zásahy, ako sú sanácie a použitie špecializovaných konzervačných postupov. Dlhodobá vlhkosť tiež spôsobila eróziu niektorých základových múrov, čím sa narušila ich nosná kapacita. Omietky v interiéroch sú často popraskané alebo odlúpené v dôsledku kombinácie vlhkosti, mechanického poškodenia a veku použitých materiálův.

Exteriérové fasády vykazujú značné opotrebenie, najmä v spodných častiach, kde vlhkosť výrazne narúša soklové oblasti. Viditeľné známky zahŕňajú eróziu muriva, odlupovanie farby, praskanie omietky a výrazné deformácie v niektorých častiach fasád. Tieto poruchy znižujú estetickú aj štrukturálnu hodnotu budovy a naznačujú potrebu rozsiahlych reštauračných zásahov. Kamenné prvky fasád, ako parapety, portály a lizény, sú značne zasiahnuté procesom zvetrávania a degradáciou povrchovej vrstvy, čo si vyžaduje dôkladné reštaurovanie vrátane doplnenia chýbajúcich častí a aplikácie ochranných náterov.

Strechy, hoci boli v minulosti rekonštruované, vyžadujú dôkladnú kontrolu tesnosti a identifikáciu problémových miest, kde môže dochádzať k zatekaniu. Medené plechy, použité na krytie, sú na viacerých miestach postihnuté koróziou a mechanickými poškodením. Komíny vystupujúce zo strechy sú taktiež v rôznom stave zachovalosti; niektoré z nich trpia na poškodenie maltových výplní, čo ohrozuje ich stabilitu a funkčnosť.

Pre zlepšenie celkového stavu objektu je nevyhnutné realizovať komplexný prieskum všetkých konštrukčných prvkov použitím nedeštruktívnych diagnostických metód. Dôležité je tiež vykonať dôkladný prieskum historických materiálův a techník, aby sa zabezpečila autenticnosť obnovy a zohľadnila sa historická hodnota objektu. Súčasťou plánovanej obnovy by malo byť aj zavedenie moderných technológií na monitorovanie vlhkosti a statiky objektu, čo umožní včasné odhalenie a riešenie budúcich problémov.

2.2. ENERGETICKÁ BILANCIA SÚČASNÉHO STAVU (SPOTREBA ENERGIÍ, TEPELNÉ STRATY)

Budova má celkovú energeticky vzťažnú plochu 1 395,1 m² a objem 4 875,1 m³. Podľa protokolu vykazuje významné nedostatky v oblasti energetickej efektívnosti.

C. Geometrické charakteristiky

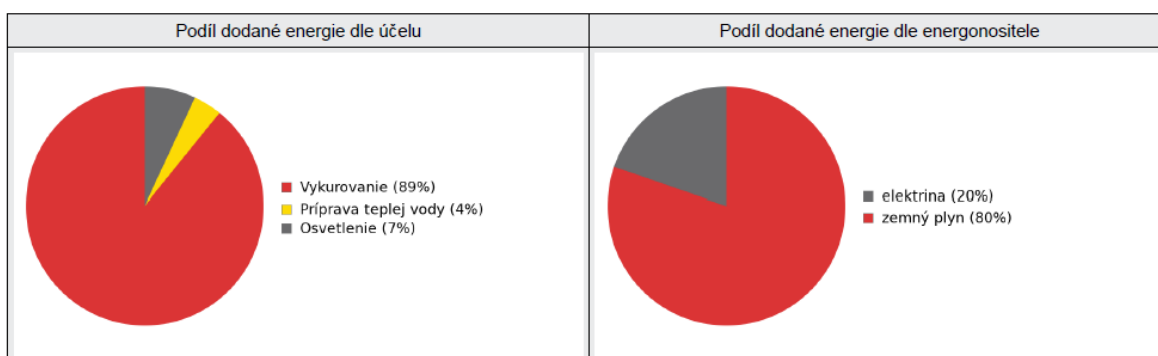
- Objem budovy: 4 875,1 m³
- Plocha obálky budovy: 1 997,1 m²
- Energeticky vzťažná plocha: 1 395,1 m²
- Podiel priesvitných konštrukcií: 8,6 %

D. Spotreba dodanej energie

- Celková spotreba: 236 MWh/rok (169,3 kWh/m²rok).
- Podiel jednotlivých zdrojov energie:
 - Zemný plyn: 190 MWh/rok (80,4 %).
 - Elektrická energia: 46,3 MWh/rok (19,6 %).

Podrobné rozdelenie podľa účelu:

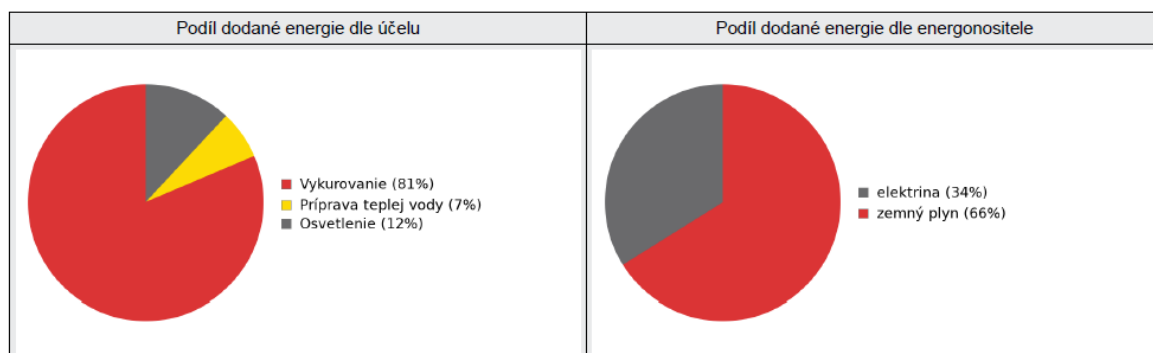
- Vykurovanie: 211 MWh/rok (151 kWh/m²rok).
- Príprava teplej vody: 9,31 MWh/rok (6,7 kWh/m²rok).
- Osvetlenie: 16,2 MWh/rok (11,6 kWh/m²rok).



Obrázok 12 Grafy podielov dodanej energie podľa účelu alebo energonositeľa - celková dodaná energia

E. Primárna energia z neobnoviteľných zdrojov

- Celková spotreba: 287 MWh/rok (205,8 kWh/m²rok).
- Podiel zdrojov:
 - Zemný plyn: 190 MWh/rok (66,1 %).
 - Elektrická energia: 97,2 MWh/rok (33,9 %).

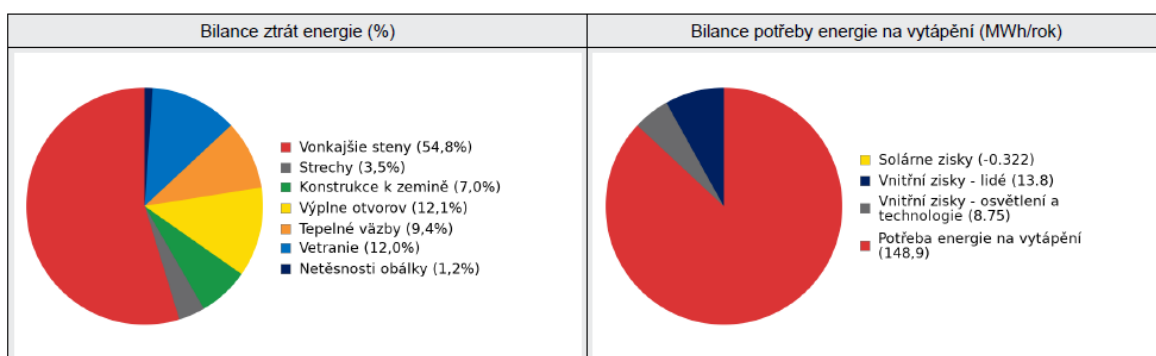


Obrázok 13 Grafy podielov primárnej energie z neobnoviteľných zdrojov podľa účelu alebo energonositeľa - celková dodaná energia

F. Tepelné bilancie

Vykurovanie:

- Celkové tepelné straty: 171 MWh/rok.
 - Prestup tepla: 149 MWh/rok.
 - Vetrание: 20,5 MWh/rok.
 - Infiltrácia: 2 MWh/rok.
- Tepelné zisky:
 - Solárne: 0,32 MWh/rok.
 - Vnútorne zisky (ľudia, technológie, osvetlenie): 22,55 MWh/rok.
- Potreba vykurovania: 148,9 MWh/rok (106,7 kWh/m²rok).



Obrázok 14 Grafy bilancie tepelných strát a potreby energie na vykurovanie

Chladienie nie je inštalované, výpočty tepelnej stability chýbajú.

G. Technické systémy

Vykurovanie:

- Hlavné zdroje: Plynové kotly (Medveď 40 KLOM, Themona 20kW).

- Potreba paliva: 211 MWh/rok.
- Účinnosť distribúcie: 88 %.

Príprava teplej vody:

- Zdroj: Elektrický prietokový ohrievač.
- Potreba paliva: 9,31 MWh/rok.
- Účinnosť distribúcie: 95 %.

Osvetlenie:

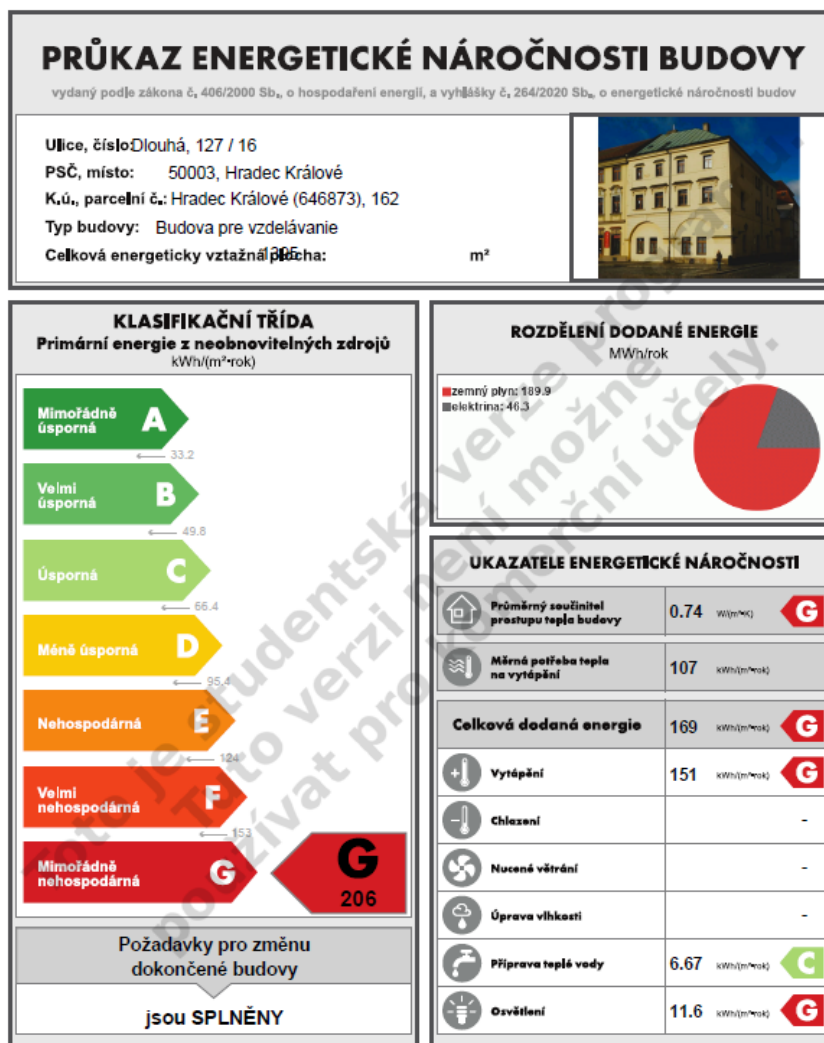
- Zmes kompaktných žiaroviek a obyčajných žiaroviek.
- Spotreba: 16,2 MWh/rok.

H. Obálka budovy

- Priemerný súčiniteľ prestupu tepla: 0,74 W/m².K (požiadavka nesplnená – norma 0,30 W/m².K).
- Hlavné stavebné prvky:
 - Obvodové steny vykazujú hodnoty až 4× vyššie než požiadavka normy (1,312 W/m².K).
 - Strecha prekračuje normu o 20 %.

I. Splnenie legislatívnych požiadaviek

- Celková dodaná energia: **Nesplnené** (169,3 kWh/m²rok vs. 90,79 kWh/m²rok).
- Neobnoviteľná primárna energia: **Nesplnené** (205,8 kWh/m²rok vs. 94,24 kWh/m²rok).
- Priemerný súčiniteľ prestupu tepla: **Nesplnené** (0,74 W/m².K vs. 0,30 W/m².K).



Obrázok 15 Pruekaz energetickej náročnosti súčasného stavu budovy

2.3. IDENTIFIKÁCIA HLAVNÝCH PROBLÉMOV Z HĽADISKA ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOSTI

Na základe analýzy energetickej náročnosti budovy možno identifikovať nasledujúce hlavné problémy, ktoré významne prispievajú k nízkej energetickej efektívnosti:

1. Neefektívna obálka budovy

- **Vysoké tepelné straty:** Priemerný súčiniteľ prestupu tepla obálky je 0,74 W/m²K, čo výrazne prekračuje normu (0,30 W/m²K). Obvodové steny, podlahy a strechy vykazujú hodnoty prestupu tepla až o 400 % vyššie, než sú referenčné hodnoty, čo spôsobuje nadmerné straty tepla.

- **Slabá izolácia konštrukcií:** Najväčšie problémy boli identifikované v podlahách nad zeminou (napr. technická miestnosť), kde sú hodnoty až 871 % nad požiadavkami, a v niektorých stenách so slabou izoláciou.
- **Zastaralé okná a dvere:** Výplne otvorov (okná a dvere) dosahujú hodnoty prestupu tepla medzi 120 % a 321 % referenčných hodnôt, čo znižuje schopnosť udržať teplo v budove.

2. Nadmerná spotreba primárnej energie z neobnoviteľných zdrojov

- **Vysoká energetická náročnosť:** Budova spotrebuje 205,84 kWh/m².rok primárnej energie z neobnoviteľných zdrojov, čo je viac ako dvojnásobok požadovanej hodnoty (94,24 kWh/m².rok).
- **Prevaha fosílnych palív:** Až 80,4 % energie pochádza zo zemného plynu, čo zvyšuje ekologickú stopu budovy.

3. Nedostatočná účinnosť technických systémov

- **Vykurovanie:** Sezónna účinnosť výroby a distribúcie tepla sa pohybuje na hranici priemeru (85–95 %), čo poukazuje na možnosť modernizácie systémov vykurovania.
- **Príprava teplej vody:** Elektrický prietokový ohrievač je energeticky menej efektívny a jeho nahradenie efektívnejším systémom (napr. kombináciou so solárnymi kolektormi) by znížilo spotrebu elektriny.
- **Osvetlenie:** Používajú sa energeticky neefektívne svetelné zdroje, ako sú obyčajné žiarovky a kompaktné žiarivky, ktoré by mohli byť nahradené LED osvetlením.

4. Chýbajúce systémy obnoviteľných zdrojov energie

- **Nedostatočné využitie obnoviteľných zdrojov:** Budova nevyužíva žiadne systémy na získavanie energie z obnoviteľných zdrojov (napr. fotovoltika, solárne kolektory alebo tepelné čerpadlá), čo by mohlo výrazne znížiť jej závislosť od fosílnych palív a elektrickej siete.
- **Možnosti rekuperácie:** Chýba systém rekuperácie tepla z odpadového vzduchu, čo vedie k stratám energie pri vetraní.

5. Nedostatočná regulácia vnútorného prostredia

- **Vetrание a chladenie:** Budova nemá nainštalovaný systém núteného vetrania s rekuperáciou ani systém chladenia. Okrem rizika energetických strát to môže viesť k nepríjemnému prehriatiu počas letného obdobia.

Tieto problémy spoločne spôsobujú vysokú spotrebu energie, nízku úroveň komfortu užívateľov a významnú ekologickú záťaž.

3. NÁVRHOVÝ STAV REŠPEKTUJÚCI REGULÁCIE PAMIATKOVEJ STAROSTLIVOSTI

Navrhovaný zámer zahŕňa renováciu pôvodných stavebných konštrukcií, primárne ide o úpravy zlepšujúce energetický, akustický a pobyťový štandard objektu. Dochádza k odbúraní niektorých pôvodných deliacich stien a vzniku nových otvorov vo fasáde rešpektujúcich stavebne historický prieskum.

Podlahy na prízemí budú kompletne odstránené a nahradené novou skladbou s prevetrávaním, hydroizoláciou a tepelnou izoláciou, pričom budú obnovené aj všetky nášľapné vrstvy v budove. Strešná konštrukcia bude modernizovaná, stará podkrovná vestavba bude odstránená a vznikne nové funkčné podkrovie s izoláciou, ktoré spĺňa požiadavky súčasných noriem.

Návrh zároveň počíta s repasáciou nesúdržných omietok na základe odporúčaní reštaurátorského prieskumu z rokov 2020/2021. Kvôli zachovaniu historických fasád nie je možné realizovať zateplenie obvodového plášťa, avšak dôjde k zatepleniu podláh a strešných plášťov v plnom rozsahu. V dvore bude umiestnený nový výťah, ktorého oceľová konštrukcia so skleneným opláštením zabezpečí bezbariérový prístup do všetkých podlaží. Nové otvory vo fasáde a zmeny v deliacej dispozícii budú realizované v súlade s historickým prieskumom, pričom sa odstránia niektoré pôvodné výplne otvorov a deliace steny.

Celkový návrh rešpektuje historický význam budovy a súčasne ju modernizuje tak, aby spĺňala potreby dnešnej doby. Realizácia obnovy bude prebiehať citlivo, s dôrazom na zachovanie architektonických hodnôt, pričom všetky zásahy budú vykonané v súlade s požiadavkami na dlhodobú trvácnosť a estetickú kvalitu.

3.1. MOŽNOSTI ENERGETICKÝCH ÚPRAV V RÁMCI PAMIATKOVEJ OCHRANY

3.1.1. ZATEPLENIE OBÁLKY BUDOVY A JEHO OBMEDZENIA

A. Obvodové steny

Použitie vnútorného ani vonkajšieho zateplenia obvodových stien na objekte nebolo možné z viacerých dôvodov, ktoré súvisia s ochranou jeho historickej hodnoty a architektonického charakteru. Objekt Ceipovho domu obsahuje množstvo zachovaných historických prvkov, ako

sú renesančné klenby, nástenné maľby, profilované rímsy, lizény či kamenné ostnenia okien. Tieto prvky predstavujú neoddeliteľnú súčasť kultúrneho dedičstva, ktorú je potrebné zachovať v pôvodnom stave.

Vonkajšie zateplenie by spôsobilo zakrytie týchto historických detailov, čo by viedlo k strate autenticity fasády a k narušeniu estetického vzhľadu objektu. Profilované rímsy, lizény a kamenné okenné ostnenia by boli prekryté vrstvou izolácie, čím by sa nenávratne stratili ich historické kontúry a dekoračné hodnoty. Okrem toho by zateplenie mohlo narušiť proporcie fasády a zakryť dôležité prvky, ako je letopočet 1571, ktorý má vysokú dokumentačnú hodnotu.

Použitie vnútorného zateplenia by bolo tiež problematické, pretože by mohlo poškodiť historické omietky a maľby, ktoré sa zachovali pod vrstvami novšej výmaľby. Vykonaný reštaurátorský prieskum odhalil cenné vrstvy nástenných malieb, ktoré sú miestami zdobené dekoratívnymi motívami. Zateplením zvnútra by došlo k narušeniu mikroklimatických podmienok, ktoré sú pre zachovanie týchto malieb nevyhnutné. Vlhkosť a zmeny teploty, ktoré by mohli nastať v dôsledku zmenených izolačných vlastností stien, by mohli viesť k degradácii maľovaných vrstiev a historických omietok.

Okrem toho, zateplenie by mohlo obmedziť dispozičný priestor a narušiť štrukturálnu integritu stien a klenieb, ktoré sú významným architektonickým prvkom objektu. Pri zásahoch, ako je upevňovanie izolačných materiálov, by bolo potrebné vráť sa do historických stien a klenieb, čo by mohlo spôsobiť ich nezvratné poškodenie.

Súčasťou zachovania pamiatkovo chránených objektov je rešpektovanie ich historického kontextu, autenticity a pôvodného stavebného riešenia. Zateplenie, či už vonkajšie alebo vnútorné, by nebolo v súlade s týmito princípmi a výrazne by znehodnotilo kultúrnu a architektonickú hodnotu Ceipovho domu.

B. Podlahy

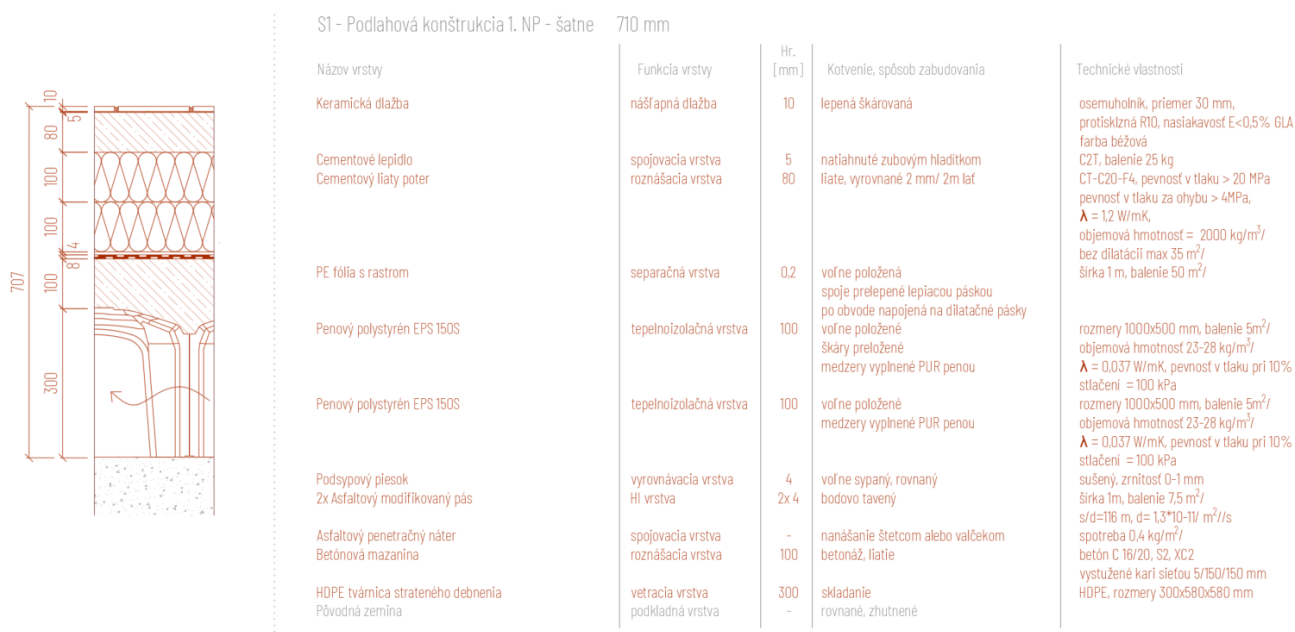
V súčasnosti objekt nemá, podľa vykonaných sond, žiadne zateplenie podláh ani hydroizolačnú vrstvu. Hlavná budova je čiastočne podpivničená, pričom suterén bude zakonzervovaný. V týchto priestoroch sa plánuje vytvorenie nových vrstiev podláh a očistenie

celého priestoru vrátane konštrukcií. V suteréne sa nepredpokladá žiadna prevádzka ani zavedenie technologických opatrení, ako je vykurovanie alebo nútené vetranie. Z tohto dôvodu je nevyhnutné zabezpečiť a zachovať prírodné vetracie otvory, ktoré umožnia nepretržité prirodzené vetranie podzemných priestorov.

Zároveň sa zateplenie podláh realizuje na úrovni 1. nadzemného podlažia (1. NP). Murivo objektu vykazuje značnú vlhkosť, ktorá pravdepodobne vzniká nedostatočným odvádzaním dažďovej vody od budovy, jej hromadením pri základoch stien a absenciou hydroizolácie. Na tento problém taktiež vplýva zatekanie cez nechránené otvory a ďalšie faktory. Ako riešenie bola navrhnutá implementácia odvetrávaného podlahového systému. Podlahy na úrovni 1. NP budú realizované v dvoch variantoch:

- **Nepodpivničené priestory**

V nepodpivničených priestoroch sa použije súvrstvie odvetrávanej podlahy, ktoré bude tvorené stratenými tvárniciami IGLU z HDPE. Tepelná izolácia bude zabezpečená polystyrénom EPS 150S s hrúbkou 2 × 100 mm.



Obrázok 16 Skladba podlahovej konštrukcie 1.NP - nepodpivničená časť [autor]

• Podpivničené priestory

V podpivničených priestoroch, kde podlaha nadväzuje na klenbu a výška zásypu dosahuje iba 80 mm v najužších miestach, nie je možné použiť IGLU tvárnice. Namiesto nich bude odvetranie zabezpečené drenážnou trúbkou DN 120 mm. Tepelnú izoláciu v tomto prípade tvoria PIR dosky s hrúbkou 60 mm uložené v dvoch vrstvách.



S2 - Podlahová konštrukcia 1.NP - kaviareň - vo vrchole klenby

Názov vrstvy	Funkcia vrstvy	Hr. [mm]	Kotvenie, spôsob zabudovania	Technické vlastnosti
Keramiká dlažba	nášľapná dlažba	10	lepená škárovaná	osemuholník, priemer 30 mm, protiškvzová R10, nasiakavosť E<0.5% GLA farba béžová
Cementové lepidlo	spojovacia vrstva	5	natiahnuté zubovým hladítkom	C2T, balenie 25 kg
Cementový liaty poter	roznášacia vrstva	60	liate, vyrovnané 2 mm/ 2m lát	CT-C20-F4, pevnosť v tlaku > 20 MPa pevnosť v tlaku za ohybu > 4MPa λ = 1.2 W/mK, objemová hmotnosť = 2000 kg/m ³ bez dilatácií max 35 m ² šírka 1 m, malenie 50 m ²
PE fólia s rastrom	separačná vrstva	0,2	voľne položená spojie prelepené lepiacou páskou po obvode napojená na dilatáčne pásy	
PIR (polyisokyanurát) dosky	tepelnoizolačná vrstva	60	voľne položené škáry preložené medzery vyplnené PUR penou	rozмеры 1200x600 mm, balenie 5,76m ² objemová hmotnosť 32 kg/m ³ λ = 0,022 W/mK, pevnosť v tlaku v tlaku pri 10 stlačení= 150 kPa
PIR (polyisokyanurát) dosky	tepelnoizolačná vrstva	60	voľne položené medzery vyplnené PUR penou	rozмеры 1200x600 mm, balenie 5,76m ² objemová hmotnosť 32 kg/m ³ λ = 0,022 W/mK, pevnosť v tlaku v tlaku pri 10 stlačení= 150 kPa
Podsypový piesok	vyrovňavacia vrstva	4	voľne sypaný, rovnaný	sušený, zrnitosť 0-1 mm
2x Asfaltový modifikovaný pás	HL vrstva	2x 4	v 2 vrstvách, bodovo tavený	šírka 1m, balenie 7,5 m ² s/d=116 m, d= 1,3*10 ⁻¹ W m ² /s
Asfaltový penetračný náter	spojovacia vrstva	-	nanášanie štetcom alebo valčekom	spotreba 0,4 kg/m ²
Betónová mazanina	roznášacia vrstva	100	betonáž, liatie	betón C 16/20, S2, XC2
Štrkový násyp	drenážna vrstva	150	voľne uložený vyrovnaný, hutnený na 30 MPa	vystužené kari sieťou 5/150/150 mm štrik frakcie 16/32 mm
vytúsené do stávajúceho komína				vložené drenážne potrubie 120 mm
Pôvodná zemina	podkladná vrstva	-	rovnané, zhutnené	

Obrázok 17 Skladba podlahovej konštrukcie 1.NP - podpivničená časť [autor]

Odvetranie

Prívod vzduchu bude realizovaný cez prívodné otvory v obvodových stenách, ktoré sa vytvoria jadrovým vývrtom. Otvory budú vybavené PVC trúbkami a na exteriérovej strane prekryté medenou mriežkou. Odvod vzduchu bude zabezpečený prostredníctvom pôvodných komínov, ktoré je potrebné skontrolovať, a v prípade potreby vykonať ich vyfrézovanie alebo iné úpravy na zlepšenie funkčnosti.

Predložený návrh poskytuje riešenie na zníženie vlhkosti, zabezpečenie odvetrania a zlepšenie tepelnoizolačných vlastností podláh, pričom rešpektuje technické a historické špecifiká objektu.

C. Strop pod nevyužívaným podkrovím

Podkrovie v krídlach objektu nie je využívané z dôvodu funkčnosti, preto bude obálka budovy zateplená na úrovni stropu, nad stropnými trámami. V súčasnosti je strop pokrytý drevenými doskami, ktoré sú zaťažené plnými pálenými tehliami spolu so stavebným odpadom a sutinou.

Pred samotným zateplením je potrebné odstrániť všetky vrstvy odpadu, tehly a poškodené drevené záklopy. Po odstránení záťaže bude nasledovať dôkladná kontrola technického stavu drevených stropných trámov. Kontrola sa zameria predovšetkým na ich únosnosť a prípadné znaky degradácie spôsobené vlhkosťou, škodcami alebo starnutím materiálu, pričom osobitná pozornosť bude venovaná oblasti záhlaví trámov, kde sú často prítomné najväčšie poškodenia.

V prípade zistenia závažnejších poškodení bude nutné nahradiť poškodené časti alebo celý trám vhodným materiálom, ktorý zodpovedá historickému charakteru stavby a súčasným stavebným normám. Po vykonaní nevyhnutných opráv a úprav bude nasledovať realizácia skladby zateplenia stropu. Bude realizovaný nový záklop z drevených dosiek. Tá bude pozostávať z dvoch vrstiev drevovláknitej tepelnoizolačnej dosky (napríklad Pavatex) s hrúbkami 140 mm a 100 mm. Tieto vrstvy budú inštalované tak, aby zabezpečili rovnomerné pokrytie a prekrytie.

Použitie drevovláknitých dosiek je nielen ekologické, ale aj veľmi efektívne z hľadiska tepelnej izolácie, čo prispeje k zníženiu tepelných strát a zvýšeniu energetickej efektívnosti objektu. Okrem toho drevovláknité dosky poskytujú dobrú zvukovú izoláciu. Dosky prepúšťajú vodnú paru a sú schopné regulovať vlhkosť v interiéri, čo je vhodné na využitie v budovách so zvýšenou vlhkosťou v konštrukciách.

S11 - Podlahová konštrukcia - podkrovie prístavba		Hr. [mm]	Kotvenie, spôsob zabudovania	Technické vlastnosti
Názov vrstvy	Funkcia vrstvy			
Drevené smrekové dosky	nášľapná vrstva	25	položené na XPS rošty vzájomne svlakované medzery medzi doskami min 3mm	rozmer 25x225x3000 mm sušená
Difúzna fólia	ochranná vrstva poistná HI vrstva	0.2	voľne položená po obvode mechanicky kotvená cez late spoje zlepené	nehobľovaná, ostrá hrana šírka 1 m, balenie 75 m ² opatrená lepiacimi páskami
Drevovláknitá doska (PAVATEX Pavatherm)	tepelnôizolačná vrstva	140+100	voľne uložené, spoje prekryté kladené na zraz medzi jednotlivé pásy vkladané pruhy XPS (šírky 150 mm)	rozmer 600x1100 mm, objemová hmotnosť 110 kg/m ³ , $\lambda=0,038$ W/(mK)
2x Asfaltový modifikovaný pás	HI vrstva	2x 4	samelepiaci	šírka 1m, balenie 7,5 m ² $s_g=116$ m, $d=1,3*10^{-11}$ m ² /s spodný povrch opatrený separačnou snimateľnou fóliou
Pôvodný prkenný základ	roznášacia vrstva akustická vrstva	25	nutná kontrola pôvodného zásypu - vlhkosť, súdržnosť, nosnosť	
Vzduchová medzera (drevené stropní trámy)	nosná vrstva	330	nutné realizovať prieskum stropných trávom ich polohu, technický stav	
Pôvodný násyp, stavebná suť	roznášacia vrstva akustická vrstva	25	nutná kontrola pôvodného zásypu vlhkosť, súdržnosť,	
Pôvodný prkenný základ	akustická vrstva		nutná kontrola pôvodného zásypu - vlhkosť, súdržnosť, nosnosť	
Vápenná omietka + rákos	povrchová vrstva	20	repasia omietkových vrstiev	

Obrázok 18 Skladba stropnej konštrukcie pod nevyužívaným podkrovím v krídlach [autor]

D. Strešný plášť hlavného objektu

Nosné vrstvy strešnej konštrukcie zostávajú zachované v pôvodnom stave. Vzhľadom na zlý technický stav strechy, prejavujúci sa zatekaním, poškodenou krytinou a nedostatočnými tepelnými vlastnosťami, je však nevyhnutná úplná renovácia strešných plášťov.

Projekt zahŕňa kompletne obnaženie krovu hlavného objektu, jeho dôkladnú kontrolu z hľadiska únosnosti a prípadného poškodenia jednotlivých prvkov, nasledovanú odbornou repasiou.

Renovácia objektu sa primárne sústredila na zastrešenie, pretože pôvodná strecha nebola zhotovená z medeného plechu, ale zo skladanej pálenej krytiny typu bobrovka. Cieľom projektu bolo harmonicky skĺbiť funkčne využívané podkrovie s novým zastrešením, ktoré čo najvernejšie odráža pôvodný vzhľad strechy, doložený historickými fotografiami. Súčasťou zámeru bolo zároveň vyhnúť sa použitiu tradičných strešných okien, aby sa zachovala autenticnosť historického rázu budovy.

Systém NEBESYS predstavuje pokročilé riešenie v oblasti strešných konštrukcií, ktoré spája modernú technológiu s tradičným vzhľadom. Jeho hlavným cieľom je vytvoriť priehľadné strechy, ktoré zachovávajú estetiku historických stavieb, a zároveň poskytujú vnútorným priestorom bohaté prirodzené osvetlenie a prepojenie s vonkajším prostredím. Český

patentovaný systém využíva transparentné strešné krytiny, ktoré na prvý pohľad pripomínajú bežné strešné materiály, ako sú škridle alebo plechy. Systémovo je ako tepelná izolácia používaná PIR doska.

STI - Strešná konštrukcia - hlavný objekt		Hr. [mm]	Kotvenie, spôsob zabudovania	Technické vlastnosti
Název vrstvy	Funkcia vrstvy			
Perforovaná/neperforovaná krytina Systémové hliníkové laty	krycia vrstva roznášacia vrstva		zavesené na hliníkové laty systémové kotvenie do kosných hliníkových profilov strechy	
Vzduchová medzera PE fólia	prevetrávacía vrstva HI vrstva	2	systémové kotvenie na L nekaširovanú PVC lištu znitovanú s plechom kotveným do hliníkového profilu strechy	plošná hmotnosť 2,35 kg/m ² dolná hranica dif. odporu = 20 000 Trieda odolnosti E šírka 1 m, balenie 75 m ² min. 300g/m ²
Geotextília	separačná vrstva	2,9	prichytená páskou	rozмеры 1200x600 mm, balenie 5,76m ² objemová hmotnosť 32 kg/m ³ $\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$, pevnosť v tlaku pri 10 stlačení= 150 kPa
PIR (polyisokyanurát) dosky	tepelnizolačná vrstva	60	voľne položené škáry preložené medzery vyplnené PUR penou	rozмеры 1200x600 mm, balenie 5,76m ² objemová hmotnosť 32 kg/m ³ $\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$, pevnosť v tlaku pri 10 stlačení= 150 kPa
PIR (polyisokyanurát) dosky	tepelnizolačná vrstva	160	voľne položené medzery vyplnené PUR penou	rozмеры 1200x600 mm, balenie 5,76m ² objemová hmotnosť 32 kg/m ³ $\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$, pevnosť v tlaku pri 10 stlačení= 150 kPa
Drevené smrekové dosky	roznášacia vrstva	25	kladené pero drážka kotvené skrz príložné laty do krokiev stavebnými klíncami	prierez 25x150, sušená, hobľovaná, namorená
Pôvodná krokva	nosná vrstva	200	nutná kontrola pôvodného krovu vlhkosť, poškodenie drevokaznými hubami a hmyzom nosnosť	

Obrázok 19 Skladba strešnej konštrukcie hlavného objektu [autor]

Unikátnou vlastnosťou systému je schopnosť prepúšťať svetlo, čo zlepšuje osvetlenie interiéru, a zároveň slúžiť ako tieniaci prvok. Transparentné krytiny znižujú prenikanie priameho slnečného žiarenia o 70 až 100 %, čo zabezpečuje pohodlie a ochranu pred prehrievaním. Pod touto vrstvou sa nachádza izolačné trojsklo. Tento dizajn umožňuje systému zachovať tradičný vzhľad strechy, čo je obzvlášť dôležité v historických a pamiatkovo chánených oblastiach.



Obrázok 20 Interiér a exteriér využívaného podkrovia systému NEBESYS[17]

System NEBESYS je špeciálne navrhnutý tak, aby bol kompatibilný s existujúcimi krovmi, čo minimalizuje potrebu rozsiahlych stavebných úprav a zjednodušuje jeho inštaláciu. V rámci výbavy je možné integrovať systémy riadeného vetrania s rekuperáciou, čo zlepšuje kvalitu vnútorného vzduchu a zároveň šetrí energiu. Elektricky ovládané vetracie mechanizmy alebo skryté strešné okná pod transparentnou krytinou dávajú možnosť komfortného ovládania a maximálneho prispôbenia individuálnym potrebám užívateľov.

Testovanie systému je v reálnych podmienkach od roku 2011. System je a ukázkou toho, ako moderná technológia môže harmonicky spolupracovať s kultúrnym dedičstvom, čo z neho robí výnimočný produkt na trhu.



Obrázok 21 Konštrukčný systém zastrešenia [17]

3.1.2. VÝMENA OKIEN SO ZACHOVANÍM HISTORICKÉHO RÁZU

Vhodnosť výmeny tradičných dvojitéch špaletových drevených okien za jednoduché okná s dvojsklami spochybňuje jej technický prínos pre historické stavby. Špaletové okná, ktoré sú charakteristickým prvkom historickej architektúry, určujú nielen vzhľad jednotlivých objektov, ale aj celých mestských štvrtí. Na konkrétnom príklade budovy z tridsiatych rokov 20. storočia boli výpočtovo porovnané štyri prístupy k renovácii týchto okenných výplní. Zvolený typ špaletových okien je však široko rozšírený aj v objektoch starších a novších, takže závery možno zovšeobecniť na rôzne historické stavby.

Prístupy zahrňali:

- jednoduchú repasiu pôvodného dvojitého okna,
- výmenu vonkajších alebo vnútorných krídel za nové s dvojsklami
- kompletnú náhradu okna jednoduchým oknom s dvojsklom.

Bolo preukázané, že optimálne z hľadiska tepelnoizolačných vlastností je výmena vonkajších krídel za nové osadené dvojsklami, pričom sa zachovávajú pôvodné vnútorné krídla. Tento postup umožňuje dosiahnuť súčiniteľ prechodu tepla zodpovedajúci požiadavkám pre súčasné stavby.

Výhody špaletových okien nespočívajú len v ich tepelnoizolačných parametroch, ale aj v architektonickej hodnote a schopnosti prispôbiť sa moderným štandardom bez straty historického charakteru. Moderné technológie dokážu navyše tieto okenné konštrukcie vylepšiť tak, aby spĺňali aj nároky stavieb s minimálnou energetickou spotrebou. Renesancia tohto typu okien by preto mohla byť prirodzeným krokom v budúcej ochrane historických budov.

Jednoduché okná s dvojsklami majú napriek svojim lepším izolačným vlastnostiam niektoré nevýhody, najmä pokiaľ ide o zvýšené riziko kondenzácie na osteniach, parapetoch a nadpražiach. Na zmiernenie týchto efektov je potrebné dôkladné zateplenie stien v okolí okien, čo je však často náročné na realizáciu a môže viesť k problémom s vlhkosťou vo vnútri konštrukcie. Naopak varianty zahrňajúce zachovanie pôvodných prvkov, napríklad pri vonkajších krídlach, ponúkajú možnosť zachovať ich estetickú aj historickú hodnotu bez výrazného zníženia energetickej efektívnosti.

Celkovo možno povedať, že špaletové okná predstavujú vrchol dlhodobého vývoja západného stavitelstva, ktorý v mnohých ohľadoch neprekonal ani moderné výrobky. Presvedčivo kombinujú technickú funkčnosť, estetickú hodnotu a schopnosť prispôbiť sa súčasným požiadavkám. Ich renovácia a modernizácia je v kontexte historických budov vhodnejšou cestou ako ich plošná náhrada modernými konštrukciami.



Obrázok 22 3D rez špaletovým oknom s vonkajším krídlom s dvojsklom [18]

Okenné výplne na objekte budú zachované v čo najväčšej miere, pričom ide o drevené členené eurookná s izolačným dvojsklom, ktoré boli osadené počas renovácie výplní v roku 2006. Pôvodné špaletové okná, známe z historických dokumentov, sa v objekte nezachovali. Tie pôvodne boli špaletové a pozostávali z vonkajších otváracích krídel smerujúcich do exteriéru. Z dôvodu že okná sú pomerne mladé a plne funkčné, nie je ich nutnosť k náhrade. Avšak v nových otvoroch by mali byť na základe historickej hodnoty objektu osadené repliky okien dochovaných na dokumentoch. V budúcnosti je odporúčenie na osadenie replík vo všetkých otvoroch, keď euro okná nebudú vyhovujúce.

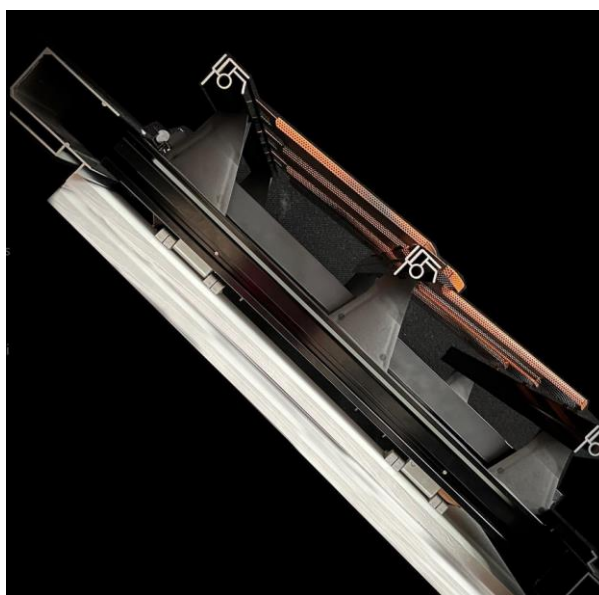
Najvýraznejší zásah do okenných výplní zahŕňa vybúranie slepých arkád vo východnom priečelí budovy, kde vzniknú dve veľkoformátové okná bez rámov. Jedno z okien bude integrovať dvere, ktoré budú tvoriť nový vstup do umeleckej kaviarne. Ďalším zásahom bude odstránenie existujúcich luxferových okien na schodisku, ktoré budú nahradené modernými oknami bez rámov s izolačným trojsklom, čím sa zlepší svetelný komfort a estetika priestoru.



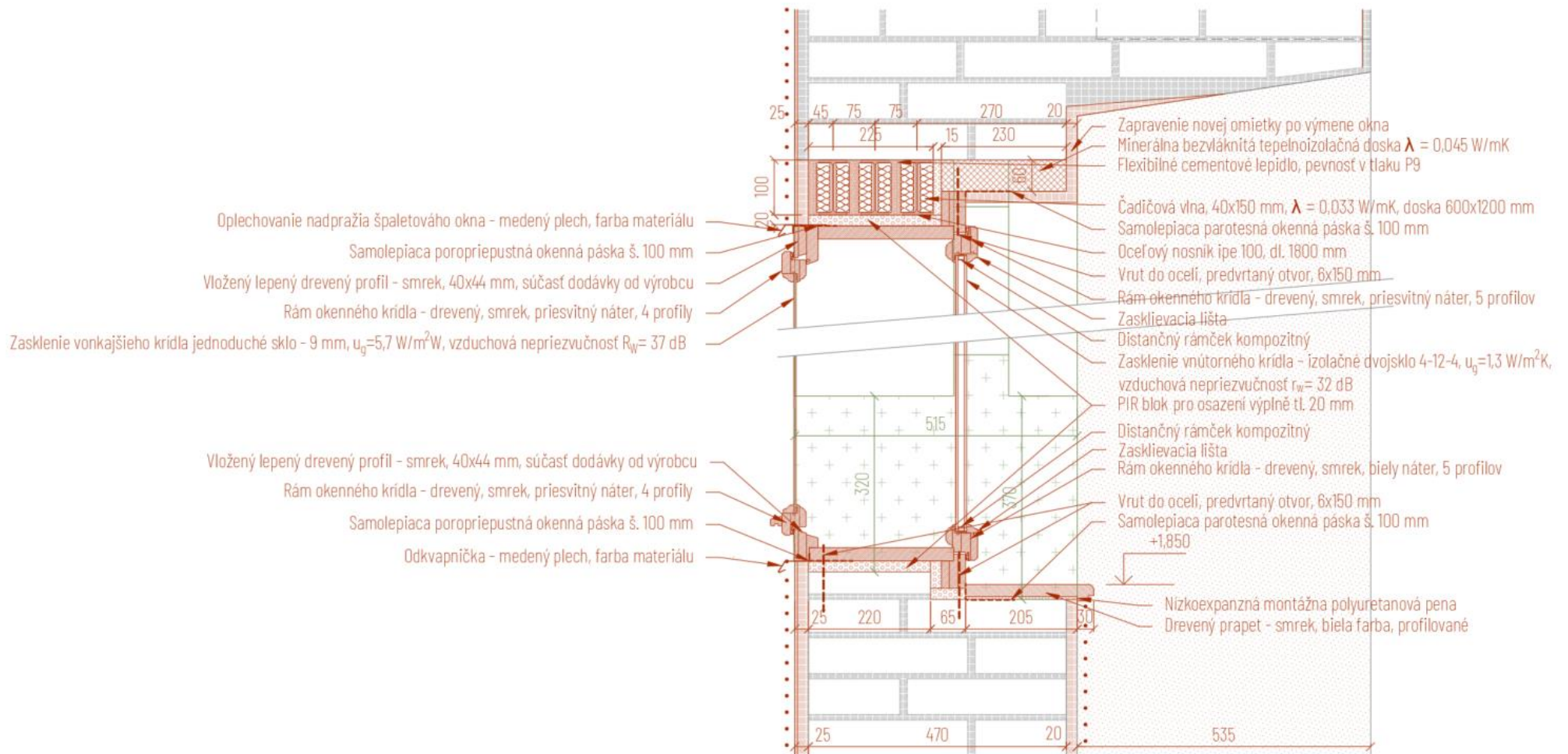
Obrázok 23 Príklady realizácie nového okna bez rámov osadeného v kamennom ostení [19]

Vo vnútornom dvore sa osadia repliky historických okien, ktoré budú vyrobené na základe dochovaných podkladov. Tieto okná budú vybavené izolačným dvojsklom na vnútornom krídle, čím sa zabezpečí ich funkčnosť pri zachovaní historickej autenticity.

V strešnom plášti budú osadené dve strešné okná systémového riešenia, vybavené izolačným trojsklom, ktoré budú prekryté perforovanou strešnou krytinou umožňujúcou prenikanie prirodzeného svetla do interiéru, pričom zachová vzhľad strešnej krajiny. Systém umožní efektívne využitie podkrovia bez narušenia historického charakteru budovy.



Obrázok 24 Detail strešného okna v náväznosti na zastrešenie[20]



Obrázok 25 Detail repliky špaletového okna [autor]

3.1.3. TECHNICKÉ ZARIADENIE BUDOVY

Vykurovanie a zdroje tepla

Hlavným zdrojom tepla sú dva plynové kondenzačné kotle s výkonom spoločne 98 kW, ktoré dodávajú teplo na vykurovanie, ohrev teplej úžitkovej vody (TÚV) a vzduchu vo vzduchotechnických jednotkách. Kotle sú inštalované v technickej miestnosti v prístavbe na prízemí. Celková tepelná strata objektu je 80,1 kW, pričom tepelný výkon vykurovacích telies dosahuje 47,49 kW. Rozvody tepla zahŕňajú lokálne liatinové telesá s termostatickými hlavicami a výmenníky v jednotkách vzduchotechniky.

Chladienie

Chladienie zabezpečuje klimatizačná jednotka s výkonom 55 kW, prepojená so vzduchotechnickou jednotkou hlavného objektu. Chladienie funguje v uzavretom okruhu s chladiacim médiom, pričom distribúcia upraveného vzduchu je realizovaná prostredníctvom vzduchotechniky.

Vzduchotechnika

Vzduchotechnické systémy zahŕňajú dve jednotky: hlavná budova má výkon 4 500 m³/h, západné krídlo 660 m³/h. Jednotky kombinujú funkcie filtrácie, rekuperácie tepla a prípadné chladienie privádzaného vzduchu v letnom období. Ovládanie systému umožňuje reguláciu kvality vzduchu, vlhkosti a teploty.

Energetické riešenia

Budova využíva ostrovnú fotovoltaickú elektrárňu na streche osadenú smerom do dvora. Denná spotreba energie sa pohybuje medzi 929,95 a 1 297,55 kWh v závislosti od mesiaca. Inštalovaný elektrický príkon objektu je 120 kW, pričom návrh zahŕňa inteligentné systémy regulácie osvetlenia a energie.

3.2. ENERGETICKÁ BILANCIA PO NAVRHNUTÝCH ÚPRAVÁCH

E. Geometrické charakteristiky budovy

- Objem budovy: 5 250,2 m³.

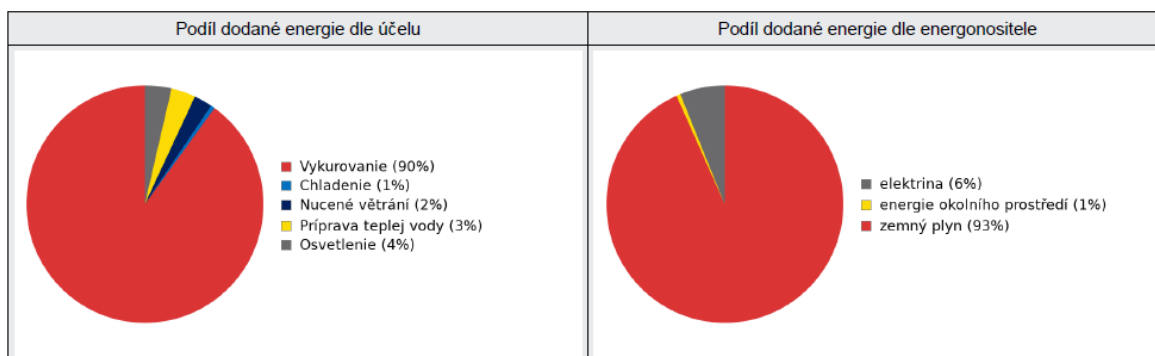
- **Plocha obálky:** 2 201,8 m², čo poukazuje na významný vplyv prestupu tepla na energetickú bilanciu.
- **Energeticky vzťažná plocha:** 1 461,9 m².
- **Podiel priehľadných konštrukcií:** 15,2 %

F. Spotreba dodanej energie

- **Celková dodaná energia:** 151 MWh/rok:
 - **Kúrenie** tvorí dominantný podiel: 136 MWh/rok (89,9 %).
 - **Príprava teplej vody:** 4,97 MWh/rok (3,3 %).
 - **Osvetlenie:** 5,58 MWh/rok (3,7 %).
 - **Chladenie:** 0,93 MWh/rok (0,6 %).
 - **Ostatné systémy (vetranie a pod.):** 3,69 MWh/rok (2,4 %).

G. Zdroj energie:

- **Zemný plyn:** 141 MWh/rok (93,2 %).
- **Elektrina:** 9,13 MWh/rok (6,1 %).
- **Energia okolitého prostredia:** 1,06 MWh/rok (0,7 %).

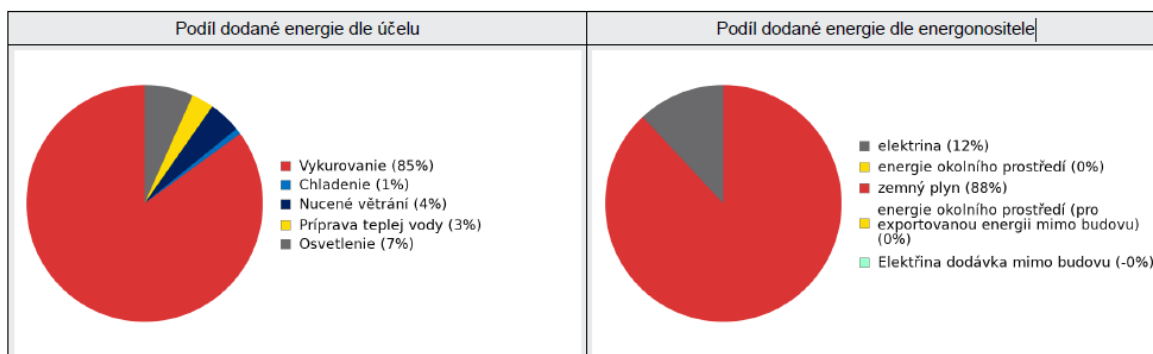


Obrázok 26 Grafy podielov dodanej energie podľa účelu alebo energonositeľa [autor]

H. Primárna energia z neobnoviteľných zdrojov

- **Celková spotreba:** 160 MWh/rok.
- **Rozdelenie podľa zdroja:**
 - **Zemný plyn:** 141 MWh/rok (88 %).
 - **Elektrina:** 19,2 MWh/rok (12 %).
 - **Energia okolitého prostredia:** 0 MWh/rok.

- **Merná spotreba primárnej neobnoviteľnej energie:** 109,3 kWh/m²rok, čo je veľmi blízko požiadavky.

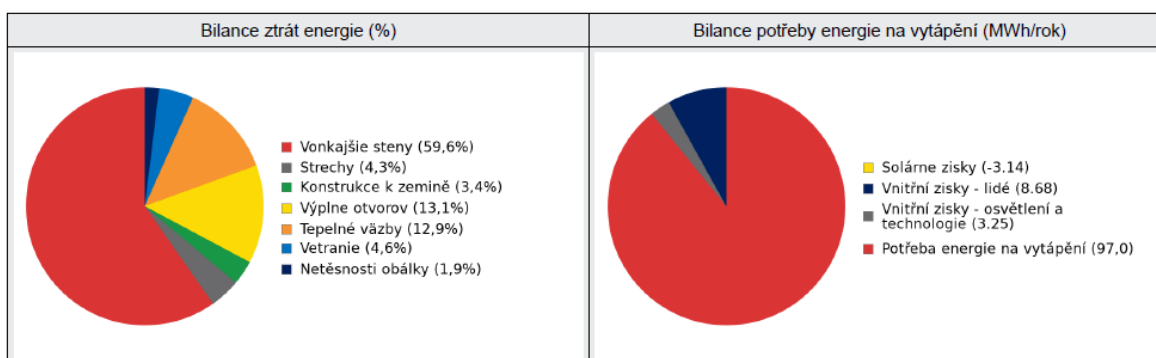


Obrázok 27 Grafy podielov primárnej energie z neobnoviteľných zdrojov podľa účelu alebo energonositeľa [autor]

I. Tepelné bilancie

Kúrenie:

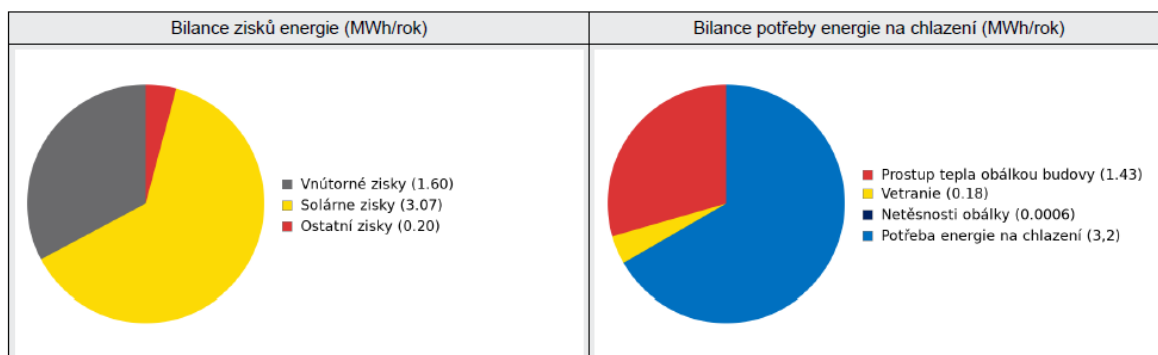
- **Celkové tepelné straty:** 106 MWh/rok, z toho:
 - Prestup tepla: 98,8 MWh/rok.
 - Vetrание: 4,89 MWh/rok.
 - Infiltrácia: 2,06 MWh/rok.
- **Tepelné zisky:**
 - Solárne zisky: 3,14 MWh/rok.
 - Vnútorne zisky (ľudia, osvetlenie, technológie): 8,79 MWh/rok.
- **Potreba kúrenia:** 97 MWh/rok (66,3 kWh/m²rok).



Obrázok 28 Bilancia tepelných strát a potreby energie na vykurovanie [autor]

Chlazenie:

- **Tepelné zisky:** 4,87 MWh/rok (z toho 3,07 MWh/rok solárne zisky).
- **Tepelné straty (nočné predchladenie):** 1,62 MWh/rok.
- **Potreba chladenia:** 3,2 MWh/rok (2,2 kWh/m²rok).



Obrázok 29 Bilancia tepelných ziskov a potreby energie na chlazenie [autor]

J. Technické systémy**Kúrenie:**

- Použitý kotol: Plynový kotol „Medvď 50 KLOM“.
- Sezónna účinnosť distribúcie: 88 %.
- Potreba energie na kúrenie: 136 MWh/rok.

Chlazenie:

- Systém: Klimatizačná jednotka.
- Potreba energie: 0,7 MWh/rok.
- Sezónny chladiaci faktor: 4,85.

Príprava teplej vody:

- Zdroj: Plynový kotol.
- Spotreba energie: 4,97 MWh/rok.
- Sezónna účinnosť distribúcie: 83 %.

Osvetlenie:

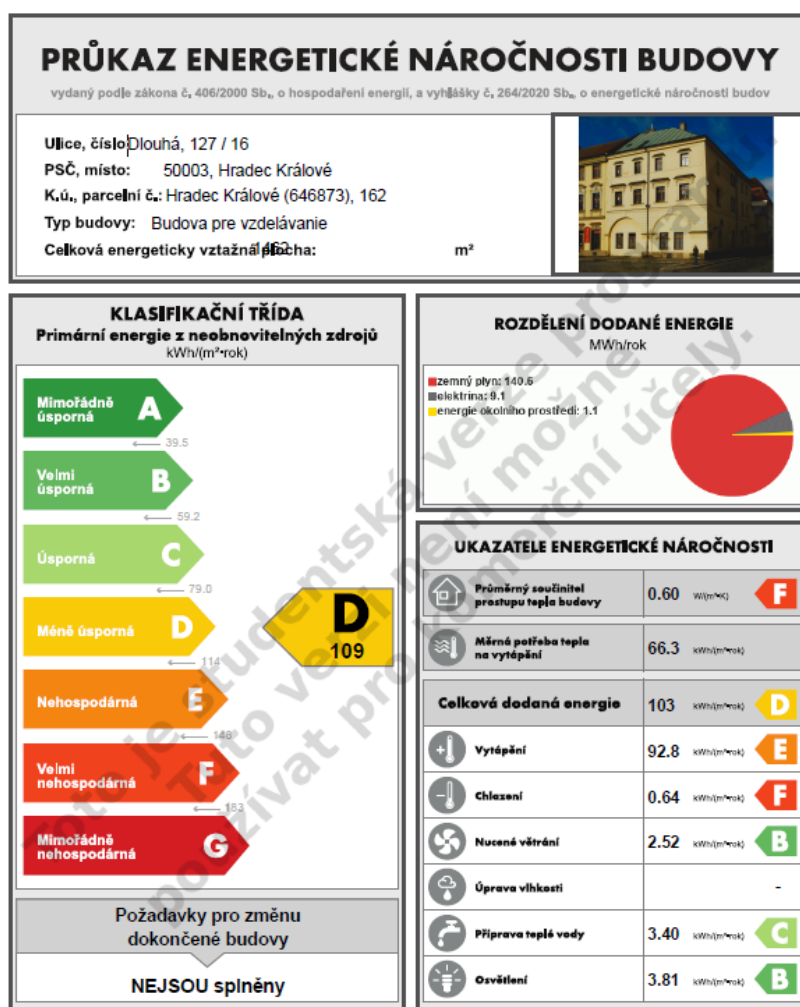
- Technológia: LED s účinnosťou 140 lm/W.
- Celková spotreba: 5,58 MWh/rok.

K. Obálka budovy

- Prestup tepla obálkou: 98,8 MWh/rok.
- Vypočítané hodnoty súčiniteľa prestupu tepla na jednotlivých konštrukciách výrazne prekračujú normy, napríklad:
 - Obvodové steny: 1,312 W/m².K (požiadavka 0,30 W/m².K).
 - Strechy: 0,151 W/m².K (požiadavka 0,24 W/m².K).
- Zlepšenie obálky budovy (zateplenie) by prinieslo výrazné energetické úspory.

L. Splnenie legislatívnych požiadaviek

- Celková dodaná energia: **Nesplnené** (103,2 vs. 101,17 kWh/m²rok).
- Priemerný súčiniteľ prestupu tepla: **Nesplnené** (0,60 vs. 0,32 W/m².K).
- Neobnoviteľná primárna energia: **Splnené** (109,3 vs. 109,76 kWh/m²rok).



Obrázok 30 Preukaz energetickej náročnosti navrhovaného stavu kultúrnej pamiatky [autor]

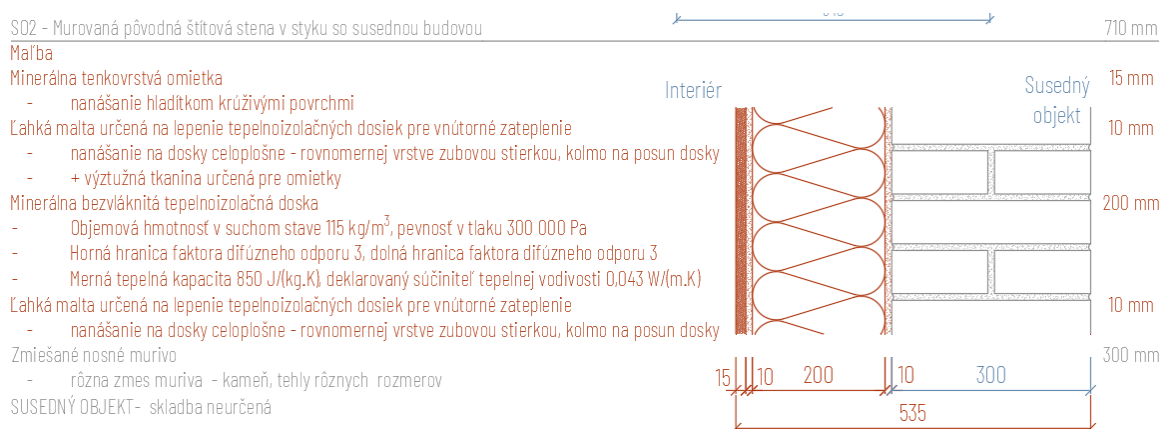
4. NÁVRHOVÝ STAV BEZ OBMEDZENÍ (AK BY BUDOVA NEBOLA PAMIATKOVO CHRÁNENÁ)

Ako tretí variant návrhu sa modelová situácia zameriava na stav, v ktorom by Ceipov dom nebol klasifikovaný ako kultúrna pamiatka a nevzťahoval by sa naň zákon o štátnej pamiatkovej starostlivosti (Zákon č. 20/1987 Sb. Zákon Českej národnej rady o štátnej pamiatkovej starostlivosti). Tento scenár otvára diskusiu o úplne iných možnostiach prístupu k rekonštrukcii a využitiu objektu, pričom sa strácajú obmedzenia plynúce z ochrany pamiatkovej hodnoty.

V tomto modeli je možné uvažovať o úpravách, ktoré by stavbu priblížili súčasným architektonickým trendom alebo by umožnili radikálnejšiu modernizáciu. Nepochádza k povinnosti zachovať historický vzhľad alebo pôvodné stavebné techniky.

4.1. MODERNIZÁCIA STAVBY BEZ PAMIATKOVÝCH OBMEDZENÍ

Kľúčovým opatrením bolo vnútorné zateplenie obvodových stien. Toto riešenie bolo zvolené nielen z dôvodu možnosti ignorovať historickú hodnotu interiéru izolačné vlastnosti. Použitý zateplovací materiál s nízkym súčiniteľom tepelnej vodivosti prispel k výraznému zníženiu tepelných strát. Hrúbka vrstvy bola navrhnutá tak, aby vyhovovala súčasným normám pre energetickú náročnosť budov. Vnútorné zateplenie je realizované systémom minerálnych tepelnoizolačných dosiek (napr. Multipor).



Obrázok 31 Skladba vnútorného zateplenia steny objektu [autor]

Okná, ako jeden z najzraniteľnejších prvkov obálky budovy z pohľadu tepelných strát, boli kompletne vymenené za jednoduchú varianty s izolačným trojsklom. Dodatočne boli všetky

otvory starostlivo utesnené, aby sa minimalizovala infiltrácia vzduchu. Čo u renovácii historických budov môže viesť k značným problémom kondenzácii, hromadeniu vnútornej vlhkosti a vzniku plesní.

Z dôvodu nižšej hodnoty súčiniteľa prestupu tepla a k tomu naviazanej potrebe energie na vykurovanie objektu bol navrhnutý systém s dvomi kondenzačnými plynovými kotlami s nižšími výkonmi (2x35 kW).

Vďaka zníženým tepelným ziskom zo stien a okien sa mierne znížila aj potreba energie na chladenie objektu. Avšak rozdiely nie sú markantné.

Ďalším prvkom tejto varianty bola inštalácia fotovoltických panelov na východnú časť strechy. Keďže v tomto návrhu nie je potrebné zachovať historickú strešnú krajinu, mohli sme využiť celý dostupný priestor na streche pre tieto zariadenia. Panely dodávajú elektrickú energiu priamo na pokrytie časti spotreby budovy, čo znižuje jej závislosť na externých zdrojoch energie a prispieva k ekologickému profilu objektu.

Účel budovy zostáva nezmenený, čo znamená, že požiadavky na teplú vodu a osvetlenie zostávajú konštantné.

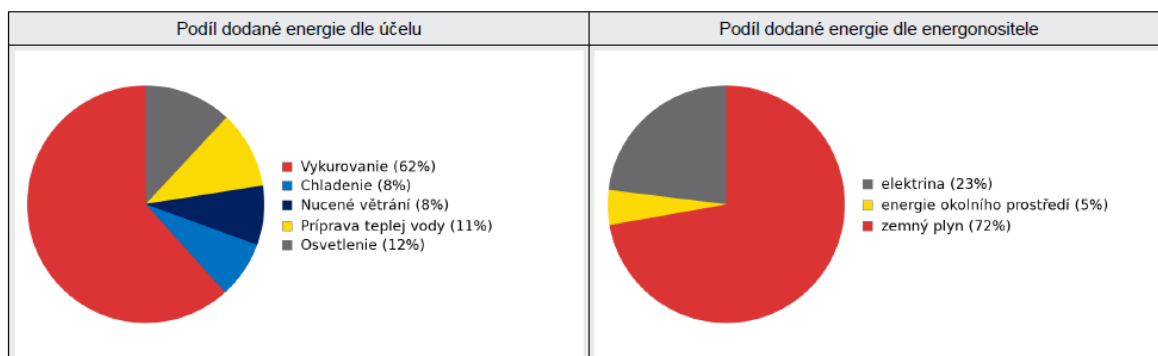
4.2. ENERGETICKÁ BILANCIA PO TÝCHTO ÚPRAVÁCH

A. Geometrické charakteristiky

- **Objem budovy:** 5 250,2 m³.
- **Plocha obálky:** 2 068,5 m².
- **Energeticky vzťažná plocha:** 1 461,9 m².
- **Podiel priehľadných konštrukcií:** 14 %.

B. Spotreba dodanej energie

- **Celková spotreba:** 46,6 MWh/rok (31,9 kWh/m²rok).
- **Podiel jednotlivých zdrojov energie:**
 - Zemný plyn: 33,7 MWh/rok (72,6 %).
 - Elektrická energia: 10,8 MWh/rok (25,1 %).
 - Energia okolitého prostredia: 2,11 MWh/rok (4,5%).



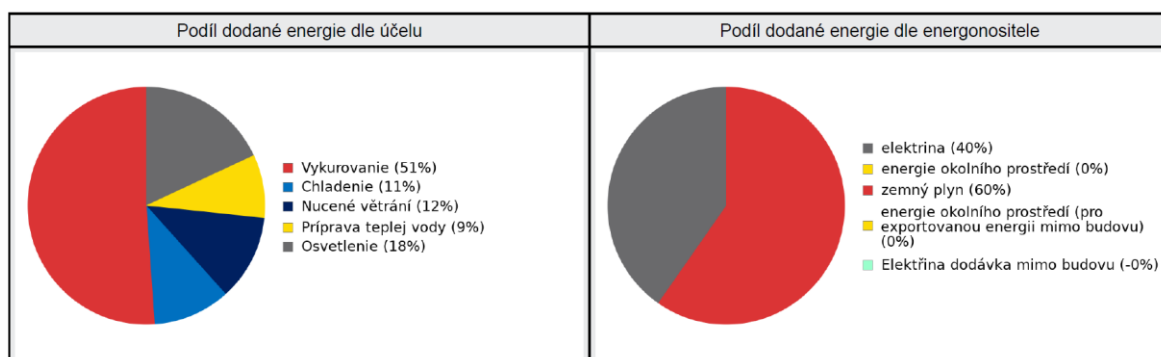
Obrázok 32 Grafy podielov dodanej energie podľa účelu alebo energonositeľa [autor]

C. Podrobné rozdelenie spotreby podľa účelu:

- **Kúrenie:** 28,7 MWh/rok (19,7 kWh/m²rok).
- **Chladenie:** 5,99 MWh/rok (4,1 kWh/m²rok).
- **Nútené vetranie:** 6,53 MWh/rok (4,5 kWh/m²rok).
- **Príprava teplej vody:** 4,97 MWh/rok (3,4 kWh/m²rok).
- **Osvetlenie:** 10,1 MWh/rok (6,9 kWh/m²rok).

D. Primárna energia z neobnoviteľných zdrojov

- **Celková spotreba:** 58,1 MWh/rok (39,8 kWh/m²rok).
- **Podiel zdrojov:**
 - Zemný plyn: 33,7 MWh/rok (60 %).
 - Elektrická energia: 24,7 MWh/rok (40 %).

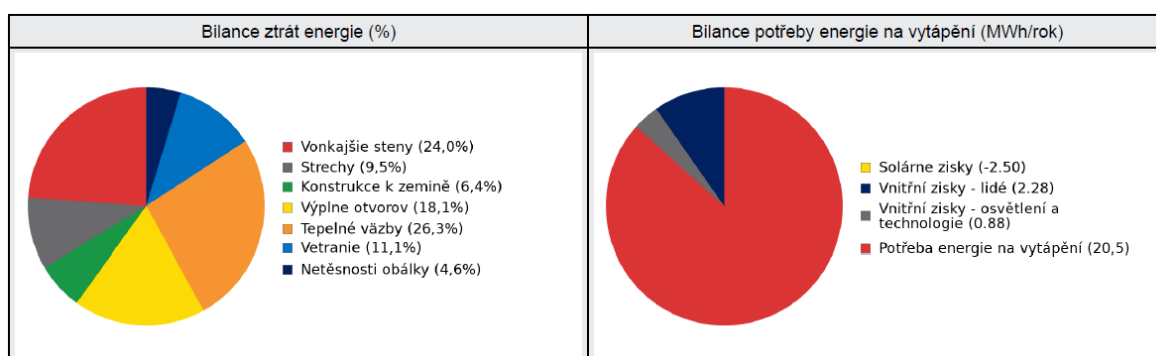


Obrázok 33 Grafy podielov primárnej energie z neobnoviteľných zdrojov podľa účelu alebo energonositeľa[autor]

E. Tepelné bilancie

Kúrenie:

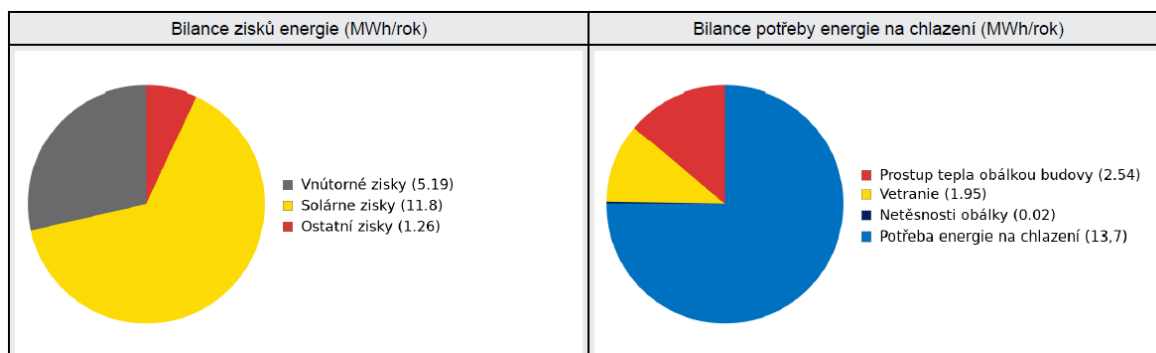
- **Celkové straty:** 21,2 MWh/rok:
 - Prestup tepla: 17,9 MWh/rok.
 - Vetrание: 2,36 MWh/rok.
 - Infiltrácia: 0,97 MWh/rok.
- **Tepelné zisky:**
 - Solárne zisky: 2,5 MWh/rok.
 - Vnúťorné zisky: 3,16 MWh/rok.
- **Potreba kúrenia:** 20,5 MWh/rok (14 kWh/m²rok).



Obrázok 34 Bilancia tepelných strát a potreby energie na vykurovanie [autor]

F. Chladienie:

- **Celkové zisky:** 18,2 MWh/rok:
 - Solárne zisky: 11,8 MWh/rok.
 - Vnúťorné zisky: 5,19 MWh/rok.
 - Ostatné zisky: 1,26 MWh/rok.
- **Tepelné straty (predchladienie):** 4,51 MWh/rok.
- **Potreba chladienia:** 13,7 MWh/rok (9,4 kWh/m²rok).



Obrázok 35 Bilancia tepelných ziskov a potreby energie na chladienie [autor]

G. Technické systémy

Kúrenie:

- Zdroj: 2x plynový kondenzačný kotol 35 kW
- Potreba paliva: 14,4 MWh/rok.
- Účinnosť distribúcie: 96 %.

Chladienie:

- Zdroj: Klimatizačná jednotka 50kW
- Spotreba elektrickej energie: 3,05 MWh/rok.

Príprava teplej vody:

- Zdroj: Plynový kotol.
- Potreba paliva: 4,97 MWh/rok.
- Účinnosť distribúcie: 83 %.

Osvetlenie:

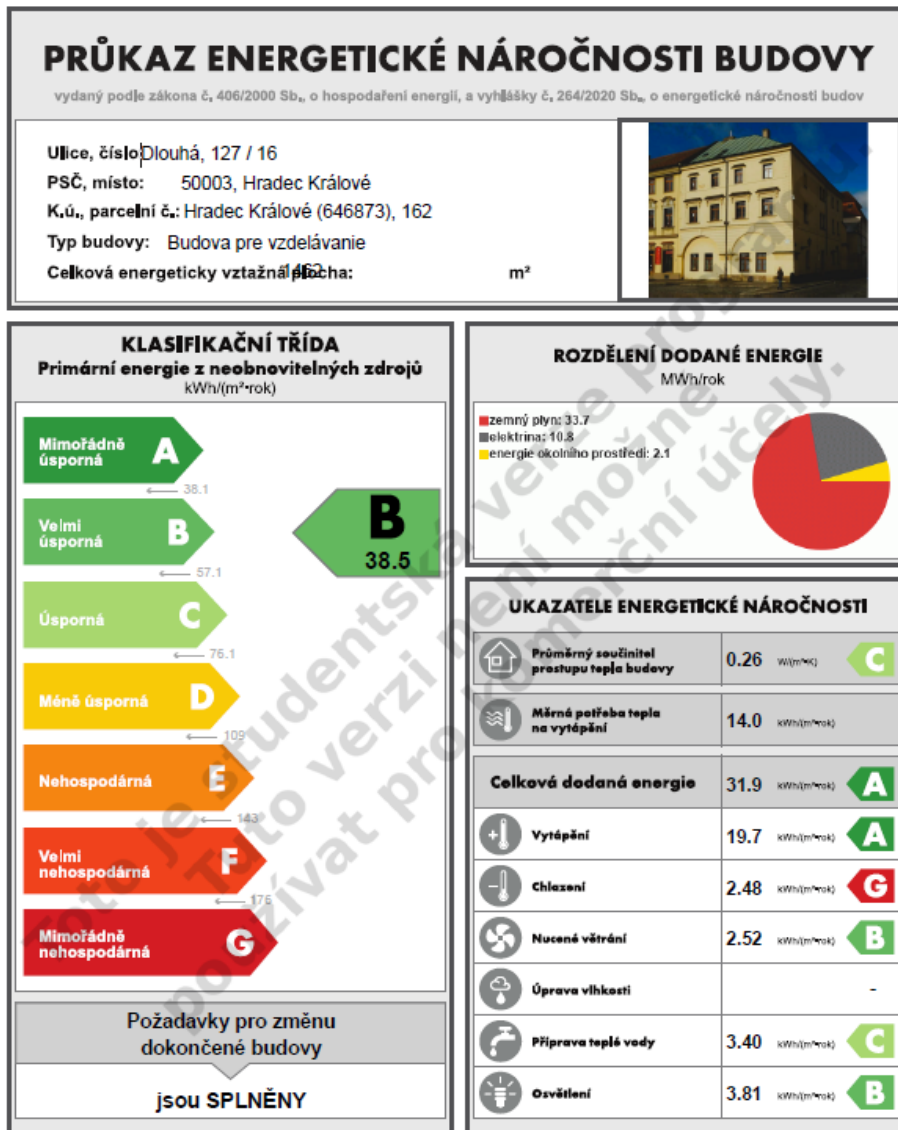
- LED technológia s účinnosťou 140 lm/W.
- Spotreba: 5,58 MWh/rok.

H. Obálka budovy

- **Priemerný súčiniteľ prestupu tepla:** 0,26 W/m².K (požiadavka splnená).
- Hlavné stavebné prvky obálky dosahujú hodnoty približne 60–70 % požadovanej referenčnej hodnoty.

I. Splnenie legislatívnych požiadaviek

- **Celková dodaná energia:** Splnené (31,8 kWh/m²rok).
- **Neobnoviteľná primárna energia:** Splnené (39,8 kWh/m²rok).
- **Priemerný súčiniteľ prestupu tepla:** Splnené (0,26 W/m².K).



Obrázok 36 Obrázok 22 Preukaz energetickej náročnosti navrhovaného stavu bez legislatívnych požiadaviek [autor]

5. ENERGETICKÉ POROVNANIE TROCH STAVOV (SÚČASNÝ, NÁVRHOVÝ, BEZ OBMEDZENÍ)

5.1. SÚHRN PARAMETROV JEDNOTLIVÝCH STAVOV POROVNANIA

5.1.1. SÚČASNÝ STAV

- nezateplená obálka objektu, okrem zateplenia strešného plášťa v hlavnej budove
- osadené sú euro okná s izolačným dvojsklom z r. 2006, strešné okná sú drevené
- vykurovanie riešené tromi plynovými kotlami (2x35 kW, 20kW)
- ohrev teplej vody lokálnymi prietokovými ohrievačmi alebo menšími akumuláčnými nádržami (objem 10 l) na elektrickú energiu
- osvetlenie zabezpečené obyčajnými žiarovkami, alebo žiarivkami podľa účelu miestnosti
- objekt nie je chladený a nútene vetraný

5.1.2. NÁVRHOVÝ STAV – PAMIATKOVO CHRÁNENÝ

- zateplenie podláh, stropu nad nevyužívaným podlažím, strešného plášťa
- steny zostávajú nezateplené
- súčasné okná sú ponechané (eurookno s izolačným dvojsklom), nové otvory sú osadené oknami s izolačným trojsklom alebo replikami pôvodných špaletových okien s vnútorným krídlom s izolačným dvojsklom
- vykurovanie je riešené dvojicou kondenzačných plynových kotlov (2x 48 kW)
- ohrev teplej vody je riešený akumuláčnou nádržou o objeme 298 l napojenej na plynové kotle
- nútené vetranie je zabezpečené 2 vzduchotechnickými jednotkami s rekuperáciou

- chladenie je riešenie za pomoci klimatizačnej jednotky napojenej na vzduchotechnickú jednotku
- osvetlenie je riešené koncovými prvkami LED osvetlenia
- na streche sú osadené fotovoltaické panely smerom do dvora (južná a západná strana strechy hlavného objektu)

5.1.3. NÁVRHOVÝ STAV – BEZ PAMIATKOVEJ OCHRANY

- zateplenie podláh, stropu nad nevyužívaným podlažím, strešného plášťa
- zateplenie stien vnútorným zateplením (napr. Multipor)
- výmena okien s izolačným trojsklom
- technické zariadenie budov zostáva nezmenené oproti variante s pamiatkovou ochranou
- osadenie FVE panelov aj na východnú stranu strechy hlavného objektu

5.2. VÝSLEDKY ENERGETICKÝCH ANALÝZ

	Súčasný stav	Pamiatková ochrana	Bez pamiatkovej ochrany
Geometrické charakteristiky			
Objem (m ³)	4 875,10	5 250,20	5 250,20
Plocha obálky (m ²)	1 997,10	2 201,80	2 068,50
Energeticky vzťažná plocha (m ²)	1 395,10	1 461,90	1 461,90
Podiel priehľadných konštrukcií (%)	8,6	15,2	14
Celková dodaná energia			
Celková energia (MWh/rok)	236	151	46,4
Merná energia (kWh/m ² rok)	169,3	103,2	31,8
Primárna neobnoviteľná energia (MWh/rok)	287	160	58,1
Rozdelenie spotreby podľa účelu			
Kúrenie (MWh/rok)	211	136	28,7
Príprava teplej vody (MWh/rok)	9,31	4,97	4,97
Osvetlenie (MWh/rok)	16,2	5,58	5,58
Obálka budovy			
Priemerný súčiniteľ prestupu tepla (W/m ² .K)	0,74	0,6	0,26
Splnenie legislatívnych požiadaviek			
Celková dodaná energia	Nesplnené	Nesplnené	Splnené
Primárna neobnoviteľná energia	Nesplnené	Splnené	Splnené
Súčiniteľ prestupu tepla	Nesplnené	Nesplnené	Splnené

Analýza uvedená v súhrnnej tabuľke poskytuje komplexné porovnanie parametrov všetkých troch skúmaných stavov. Z hľadiska celkovej energetickej úspory možno pozorovať výrazné rozdiely v závislosti od spôsobu realizácie stavebných úprav. Ak sa pri obnove dodržiavajú požiadavky pamiatkovej legislatívy, dosahuje úspora energie 36 % v porovnaní so súčasným stavom budovy. Naopak, pri stavebných úpravách bez akýchkoľvek pamiatkových obmedzení sa podarí znížiť energetickú náročnosť až o 80 %, čo predstavuje výrazne efektívnejší variant z hľadiska spotreby energie.

Jedným z najvýznamnejších ukazovateľov týchto zmien je priemerný súčiniteľ prestupu tepla, ktorý výrazne ovplyvňuje kvalita a rozsah zateplenia obvodových konštrukcií. Obvodové steny majú v celkovej ploche obálky budovy najväčšie zastúpenie a zároveň podliehajú najprísnejšej pamiatkovej ochrane, čo značne obmedzuje možnosti ich zateplenia.

DISKUSIA

Pri hodnotení rôznych prístupov k modernizácii Ceipovho domu je potrebné zvážiť viacero aspektov, ktoré ovplyvňujú nielen energetickú efektívnosť, ale aj zachovanie pamiatkovej hodnoty budovy. Porovnanie troch scenárov v tretej časti – zachovanie súčasného stavu, modernizácia s ohľadom na pamiatkovú ochranu a modernizácia bez týchto obmedzení – poskytuje dôležité poznatky o kompromisoch medzi historickou autenticitou a technologickým pokrokom.

1. Súčasný stav budovy

Výhody:

- Zachovanie pôvodnej architektonickej hodnoty a estetickej integrity budovy.
- Vyhnutie sa dodatočným nákladom na modernizáciu.

Nevýhody:

- Vysoká energetická náročnosť (nízka tepelná izolácia, vysoké tepelné straty cez obvodové konštrukcie, zastarané okná a vykurovací systém).
- Neplnenie súčasných environmentálnych a energetických noriem.
- Vyššie náklady na prevádzku budovy v dôsledku nadmernej spotreby energie.

2. Modernizácia s rešpektovaním pamiatkovej ochrany

Výhody:

- Možnosť zníženia energetickej náročnosti (napr. optimalizovaná výmena okien, zlepšenie optimálnej tesnosti obvodových konštrukcií).
- Zachovanie historického charakteru a autentických prvkov stavby.
- Splnenie legislatívnych požiadaviek na pamiatkovú ochranu.

Nevýhody:

- Obmedzené možnosti zateplenia, najmä na fasáde budovy.
- Vyššie investičné náklady na špecifické technológie a materiály, ktoré sú kompatibilné s historickou budovou.
- Menší energetický prínos v porovnaní s úplnou modernizáciou.

3. Modernizácia bez pamiatkových obmedzení

Výhody:

- Najvyššia úspora energie (až o 80 % v porovnaní so súčasným stavom).

- Možnosť implementácie moderných materiálov a technológií bez obmedzení
- Dlhodobé zníženie nákladov na prevádzku a údržbu budovy.

Nevýhody:

- Strata historickej a kultúrnej hodnoty budovy.
- Riziko nesúladu s urbanistickým a architektonickým charakterom danej lokality.
- Nesúhlas pamiatkových úradov a verejnosti.

Na základe analýzy sa ako optimálny kompromis javí **modernizácia s rešpektovaním pamiatkovej ochrany**, keďže umožňuje výrazne znížiť energetickú náročnosť budovy bez narušenia jej historickej hodnoty. Tento prístup si vyžaduje dôsledné plánovanie a aplikáciu špecifických riešení, ako sú citlivé obnovy okien, selektívne zateplenie a modernizácia technických systémov.

Plná modernizácia bez rešpektovania pamiatkovej ochrany síce ponúka najlepšie energetické výsledky, no zároveň predstavuje vysoké riziko zániku architektonického dedičstva. Preto by sa mala uplatňovať len v prípadoch, kde historická hodnota nie je dominantným faktorom.

Budúce rozhodnutia o renovácii by mali vychádzať zo synergického prístupu, ktorý spája pamiatkovú ochranu s modernými technológiami tak, aby budova ostala funkčná, esteticky hodnotná a energeticky efektívna.

Táto problematika je mimoriadne rozsiahla a nadväzujú na ňu viaceré odborné oblasti, ktoré by mohli priniesť doplňujúce analýzy a optimalizačné riešenia. Medzi ne patrí vypracovanie podrobného rozpočtového odhadu modernizačných zásahov, ktorý by umožnil presné porovnanie investičných nákladov jednotlivých variant. Energetický audit alebo posudok by zase pomohol detailne kvantifikovať potenciálne úspory energie a určiť optimálne opatrenia na ich dosiahnutie.

Ďalším dôležitým aspektom je hodnotenie ekologických dopadov navrhovaných riešení, vrátane uhlíkovej stopy rôznych stavebných materiálov a technológií. Spolupráca s pamiatkarmi, reštaurátormi a historikmi by zabezpečila, že akékoľvek zásahy do budovy budú rešpektovať jej kultúrnu a architektonickú hodnotu. Zohľadnenie týchto faktorov by umožnilo komplexnejšie posúdenie možností obnovy Ceipovho domu a prispelo by k rozhodovaniu pri budúcich pamiatkových rekonštrukciách.

ZÁVER

Na základe vykonanej analýzy a návrhov spracovaných v rámci diplomovej práce možno dospieť k záveru, že obnova Ceipovho domu v Hradci Králové spracúva príklad udržateľného prístupu k renovácii historických budov, ktorý harmonizuje požiadavky pamiatkovej ochrany so súčasnými štandardmi energetickej efektívnosti. Predkladaný návrh dokazuje, že aj v prípade prísnych legislatívnych obmedzení a technických výziev spojených so zachovaním kultúrnych a historických hodnôt možno efektívne aplikovať moderné technologické riešenia, ktoré zlepšujú prevádzkovú kvalitu budovy a prispievajú k zníženiu jej energetickej náročnosti.

Analýza ukázala, že historické objekty, akým je aj Ceipov dom, čelia unikátnym výzvam, ktoré súvisia s ich pôvodnou konštrukciou a materiálovým riešením. Tieto výzvy často obmedzujú rozsah modernizačných zásahov. Porovnanie energetickej bilancie troch scenárov (súčasný stav, návrh s rešpektovaním pamiatkovej ochrany a návrh bez týchto obmedzení) jednoznačne potvrdilo, že najefektívnejším riešením je dosiahnutie kompromisu medzi zachovaním historických prvkov a aplikáciou moderných technológií. Takéto riešenie umožňuje významne zlepšiť energetickú efektívnosť budovy, a to bez negatívneho zásahu do jej architektonickej integrity.

Realizácia navrhovaných opatrení, vrátane obnovy fasád, modernizácie technických zariadení, zateplenia strešných plášťov a podláh, je v priamom súlade so zásadami trvalo udržateľného rozvoja. Zároveň podčiarkuje význam integrácie obnoviteľných zdrojov energie, akými sú fotovoltaické panely, do kontextu historických budov. Diplomová práca taktiež zdôrazňuje dôležitosť interdisciplinárneho prístupu k riešeniu podobných projektov, ktorý zahŕňa nielen architektonické a stavebno-technické aspekty, ale aj legislatívne, environmentálne a spoločenské faktory.

Celkovo možno konštatovať, že obnova Ceipovho domu ponúka nielen praktické riešenie konkrétneho projektu, ale aj širší príklad toho, ako je možné citlivo modernizovať historické budovy tak, aby boli funkčné, ekologicky udržateľné a súčasne plnohodnotne zachovávali svoju kultúrnu identitu. Tento prístup má zámer inšpirovať odbornú i laickú verejnosť a prehĺbiť pochopenie pre hodnoty kultúrneho dedičstva, ktoré sú neoddeliteľnou súčasťou našej spoločnej identity.

ZOZNAM POUČITEJ LITERATÚRY

- HNILICA, Ondřej a PLÁŠEK, Josef, ŠOLC, Martin (ed.). *Tepelné ztráty historických budov*. Metodické centrum moderní architektury v Brně: Národní památkový ústav, 2017. ISBN ISBN 978-80-7480-096-2.
- HOŠKOVÁ, Zuzana. *Úloha České komory architektů při ochraně památek*. Online. 2017. Dostupné z: <https://www.earch.cz/revue/clanek/uloha-ceske-komory-architektu-pri-ochrane-pamatek>. [cit. 2025-01-11].
- SOLAŘ, Miloš. *Architektonické dědictví vyžaduje specifický přístup*. Online. 2010. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/zelena-usporam-na-tzb-info/6559-architektonicke-dedictvi-vyzaduje-specificky-pristup>. [cit. 2025-01-11].
- ŠTULC, Josef. ÚVOD DO STUDIA PAMÁTKOVÉ PÉČE. *Filozofická fakulta univerzity Karlovy v Praze*. S. 23.
- Kocanda Kravsko*. Online. In: . Dostupné z: <https://www.archiweb.cz/b/kocanda-kravsko>. [cit. 2025-01-17].
- Pradiareň 1900*. Online. In: . Dostupné z: <https://www.yit.sk/komerčne-priestory/kancelarske-priestory/pradiaren1900>. [cit. 2025-01-17].
- Automatické mlyny v Pardubiciach*. Online. In: . Dostupné z: <https://pardubice.eu/am>. [cit. 2025-01-17].
- SOLAŘ, Miloš a kol.; HORNÝ, Josef a kol.; BÁRTA, Jan a kol.; BROTÁNEK, Aleš a kol. a KECEK, Pavel a kol. *MANUÁL ENERGETICKÝ ÚSPORNÉ ARCHITEKTURY*. Praha: Státní fond životního prostředí ve spolupráci s Českou komorou architektů, 2010. ISBN ISBN 978-80-904577-1-3.
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2010/31/EÚ z 19. mája 2010 o energetickej hospodárnosti budov (prepracované znenie). In: . 2021.
- Zákon č. 406/2000 Sb. Zákon o hospodaření energií. In: . 2001.
- Zákon č. 283/2021 Sb.: Stavební zákon. In: . 2024.
- ŠOLC, Martin (ed.); NAVRÁTIL, Miroslav; LOUTOCKÁ, Vlasta a SVOBODA, Petr. *Repliky oken v památkových zónách*. Národní památkový ústav, Metodické centrum moderní architektury v Brně, 2016. ISBN ISBN 978-80-7480-068-9.

- [13] NÁRODNÍ PAMÁTKOVÝ ÚSTAV. *FOTOVOLTAICKÉ SYSTÉMY V PAMÁTKOVÉ PÉČI - metodický list*. 2.vydání. Národní památkový ústav, 2022.
- [14] KŘESADLOVÁ, Lenka a LETÁ, Michaela. *MODRO-ZELENÁ INFRASTRUKTURA & OCHRANA KULTURNĚ-HISTORICKÝCH HODNOT*. Kroměříž: Metodické centrum zahradní kultury v Kroměříži, 2020.
- [15] SVOBODA, Ladislav. *STAVEBNĚ HISTORICKÝ PRŮZKUM: Cejpův dům čp. 127 na Malém náměstí v Hradci Králové*. Pdf. 2021.
- [16] BĚLINOVÁ, Hana a HAMÁKOVÁ, Kamila. *Restaurátorský průzkum omítkových a barevných vrstev v interiéru objektu „Dům primase Martina Cejpy“: na adrese Dlouhá č. p. 127, Hradec Králové*. Pdf. 2021.
- [17] *Použitie nebesys v praxi - interiér a exteriér*. Online. In: . Dostupné z: <https://www.geeklife.cz/nebesys/>. [cit. 2025-01-17].
- [18] *Špaletové okno 3D rez*. Online. In: . Dostupné z: <https://oknacreative.cz/produkt/spaletove-okno-historic/>. [cit. 2025-01-17].
- [19] *Okná Jánošík - Dům na Kozině*. Online. In: . Dostupné z: <https://www.janosik.cz/homepage/5281id/dum-na-kozine/>. [cit. 2025-01-17].
- [20] *Systém NEBESYS*. Online. In: . Dostupné z: <https://nebesys.com/cs/>. [cit. 2025-01-17].

POUŽITÉ PRÁVNÍ PŘEDPISY

1. Zákon č. 283/2021 Sb.Stavební zákon
2. Vyhláška č. 131/2024 Sb.Vyhláška o dokumentaci staveb
3. Zákon č. 541/2020 Sb.Zákon o odpadech
4. Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
5. Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
6. Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.
7. Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.: O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
8. Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb.
9. Vyhláška č. 264/2020 Sb.Vyhláška o energetické náročnosti budov
10. Zákon č. 20/1987 Sb.Zákon České národní rady o státní památkové péči

POUŽITÉ TECHNICKÉ NORMY

1. ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů pozemní část.
2. ČSN EN ISO 129-1 Technická dokumentace produktu (TPD)- Kótování a tolerování- Část 1: Obecné zásady
3. ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy. Základní ustanovení.
4. ČSN 73 0834 Požární bezpečnost staveb- Změny stavebČSN 73 4130: Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky.
5. ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání vedení technického vybavení
6. ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov- Část 1: Základní požadavky
7. ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov.
8. ČSN 73 1901 – Navrhování střech – Základní ustanovení.
9. ČSN 73 4108 Hygienická zařízení a šatnyČSN 73 0600 – Hydroizolace staveb – Základní ustanovení.
10. ČSN 01 3495 – Výkresy ve stavebnictví – Výkresy požární bezpečnosti staveb.
11. ČSN 01 3420 – Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části.
12. ČSN 73 0532 Akustika- Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků- Požadavky

ZOZNAM OBRÁZKOV A GRAFOV

Obrázok 1 Kocanda v Kravsku [5]	35
Obrázok 2 Pradiareň 1900 v Bratislave[6].....	35
Obrázok 3 Automatické mlyny v Pardubiciach[7].....	35
Obrázok 4 Čiastočne integrované FVZ na plochých strechách- grafické príklady umiestnenia [13]	51
Obrázok 5 Integrovaná FVZ na plochých strechách a fasádach- grafické príklady umiestnenia [13]	52
Obrázok 6 Čiastočne integrované FVZ na šikmých strechách - grafické príklady umiestnenia. Zvýraznené umiestnenie v návrhu[13]	53
Obrázok 7 Priečny rez ulicou s modro-zeleno-šedým systémom[14]	55
Obrázok 8 Schéma vytvorenia prekoreneneho priestoru pod spevnenými plochami v urbánnom priestore[14]	56
Obrázok 9 Dobová fotografia Ceipovho domu pred r. 1930[15]	58
Obrázok 10 Exteriér Ceipovho domu[15]	61
Obrázok 11 Intriér veľkej siene Ceipovho domu[15]	62
Obrázok 12 Grafy podielov dodanej energie podľa účelu alebo energonositeľa - celková dodaná energia.....	67
Obrázok 13 Grafy podielov primárnej energie z neobnoviteľných zdrojov podľa účelu alebo energonositeľa - celková dodaná energia	68
Obrázok 14 Grafy bilancie tepelných strát a potreby energie na vykurovanie	68
Obrázok 15 Preukaz energetickej náročnosti súčasného stavu budovy	70
Obrázok 16 Skladba podlahovej konštrukcie 1.NP- nepodpivničená časť [autor]	75
Obrázok 17 Skladba podlahovej konštrukcie 1.NP- podpivničená časť [autor]	76
Obrázok 18 Skladba stropnej konštrukcie pod nevyužívaným podkrovím v krídlach [autor]	78
Obrázok 19 Skladba strešnej konštrukcie hlavného objektu [autor]	79
Obrázok 20 Interiér a exteriér využívaného podkrovia systému NEBESYS[17]	79
Obrázok 21 Konštrukčný systém zastrešenia [17]	80
Obrázok 22 3D rez špaletovým oknom s vonkajším krídlom s dvojsklom [18]	82
Obrázok 23 Príklady realizácie nového okna bez rámov osadeného v kamennom ostení [19]	83
Obrázok 24 Detail strešného okna v návaznosti na zastrešenie[20]	83
Obrázok 25 Detail repliky špaletového okna [autor].....	84
Obrázok 26 Grafy podielov dodanej energie podľa účelu alebo energonositeľa [autor].....	86
Obrázok 27 Grafy podielov primárnej energie z neobnoviteľných zdrojov podľa účelu alebo energonositeľa [autor].....	87
Obrázok 28 Bilancia tepelných strát a potreby energie na vykurovanie [autor].....	87
Obrázok 29 Bilancia tepelných ziskov a potreby energie na chladenie [autor]	88
Obrázok 30 Preukaz energetickej náročnosti navrhovaného stavu kultúrnej pamiatky [autor]	89
Obrázok 31 Skladba vnútorného zateplenia steny objektu [autor].....	90
Obrázok 32 Grafy podielov dodanej energie podľa účelu alebo energonositeľa [autor]	92
Obrázok 33 Grafy podielov primárnej energie z neobnoviteľných zdrojov podľa účelu alebo energonositeľa[autor].....	92
Obrázok 34 Bilancia tepelných strát a potreby energie na vykurovanie [autor].....	93
Obrázok 35 Bilancia tepelných ziskov a potreby energie na chladenie [autor]	93
Obrázok 36 Obrázok 22 Preukaz energetickej náročnosti navrhovaného stavu bez legislatívnych požiadaviek [autor].....	95

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

VUT – Vysoké učení technické v Brně

FAST – Fakulta stavebná

VŠKP – vysokoškolská kvalifikačná práca

DP – Diplomová práca

PD – Projektová dokumentácia

DSP – Dokumentácia pre stavebné povolenie

DPS – Dokumentácia prevedenia stavby

1.NP – Prvé nadzemné podlažie

2.NP – Druhé nadzemné podlažie

3.NP – Tretie nadzemné podlažie

1.PP – Prvé podzemné podlažie

2.PP – Druhé podzemné podlažie

k. ú. – katastrálny územie

p. č. – parcelné číslo

UT – upravený terén

PT – pôvodný terén

Min. – minimálne

Max. – maximálne

Mod. – Modifikovaný

Ker. – Keramický

CPP – Plná pálená tehla

ρ – objemová hmotnosť vrstvy [kg/m^3]

λ – návrhový súčiniteľ tepelnej vodivosti materiálu [$\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$]

U – súčiniteľ prestupu tepla [$\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$]

$U_{N,20}$ – požadovaná hodnota súčiniteľa prestupu tepla [$\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$]

U_{em} – priemerný súčiniteľ prestupu tepla [$\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$]

$U_{em,N}$ – požadovaná hodnota priem. súčiniteľa prestupu tepla [$\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$]

U_w – súčiniteľ prestupu tepla okna (dvere) [$\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$]

U_g – súčiniteľ prestupu tepla zasklením [$\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$]

U_f – súčiniteľ prestupu tepla rámu [$\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$]

U_e – výpočtová hodnota súčiniteľa prestupu tepla – exteriér [$W/m^2.K$]

U_i – výpočtová hodnota súčiniteľa prestupu tepla – interiér [$W/m^2.K$]

R_t – odpor konštrukcie pri prestupe tepla [$m^2.K/W$]

R_{si} – odpor pri prestupe tepla na vnútornej strane konštrukcie [$m^2.K/W$]

R_{se} – odpor pri prestupe tepla na vonkajšej strane konštrukcie [$m^2.K/W$]

VZT – Vzduchotechnika

Ozn. – označený

BOZP – bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

PBS – Požiarna bezpečnosť stavieb

PÚ – Požiarny úsek

SPB – Stupeň požiarnej bezpečnosti

DP1 – Nehorľavý konštrukčný systém

A1 – Reakcia na oheň

PHP – Prenosný hasiaci prístroj

REI 30 – Požiarna odolnosť konštrukcie

ÚC – Úniková cesta

NÚC – Nechránená úniková cesta

S_o – Celková plocha otvorov v obvodových a strešných konštrukciách PÚ [m^2]

S_p – Plocha obvodového alebo strešného plášťa posudzovaného PÚ [m^2]

S_{po} – Požiarna otvorená plocha [m^2]

p_v – Požiarne zaťaženie výpočtové [kg/m^2]

p – Požiarne zaťaženie stále a nahodilé [kg/m^2]

p_s – Požiarne zaťaženie stále [kg/m^2]

p_n – Požiarne zaťaženie nahodilé [kg/m^2]

θ_e – Návrhová vonkajšia teplota pre zimné obdobie [$^{\circ}C$]

θ_i – Návrhová vnútorná teplota pre zimné obdobie [$^{\circ}C$]

Q_{dp} – Priemerná denná potreba vody (l/deň)

q_s – Špecifická denná spotreba vody na mernú jednotku

n – Počet merných jednotiek (posteľ, zamestnanec, ...)

Q_{dmax} – Maximálna denná spotreba (l/deň)

K_d – Súčiniteľ dennej nerovnomernosti ($k_d=1,5$)

Q_{hmax} – Maximálna hodinová spotreba (l/hod)

t – Doba prevádzky budovy počas dňa (h)

K_h – Koeficient hodinovej nerovnomernosti ($k_h=1,8$)

Q_{rok} – Ročná potreba vody (m^3/rok)

YR – Priemerný ročný nátok dažďovej povrchovej vody v l/rok

ΣA – Pôdorysný priemet odvodňovanej plochy [m^2]

h – Dlhodobý dažďový normál h [mm]

e – Súčiniteľ využitia odvodňovanej plochy strechy

η – Hydraulická účinnosť mechanického čistenia dažďovej vody

$D_{p,d}$ – Denná potreba nepitnej vody [l/deň]

$D_{f,d}$ – Iné maximálne denné potreby nepitnej vody, napr. na zavlažovanie [l/deň]

m. n. m. – Metrov nad morom

PVC – Polyvinylchlorid

PVC – P – Polyvinylchlorid – mäkkčený

S-JTSK – Systém jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej

hr. – Hrúbka

ŽB – Železobetón

TI – Tepelná izolácia

EPS – Expandovaný polystyrén

XPS – Extrudovaný polystyrén

RAL – Stupnica farebných odtieňov

DN – Menovitý vnútorný priemer potrubia

RŠ – Revízna šachta

VŠ – Vodomerná šachta

NTL – Nízkotlakový plynovod

NN – Nízke napätie

SO 01 – Označenie stavebného objektu

Bpv – Výškový systém, Balt po vyrovnání

ER – Elektromerná rozvodnica

RH – Hlavný rozvádzač

Lm – Lumen

E – Intenzita osvetlenia pre daný účel miestnosti

A – Plocha miestnosti

η /sv – Účinnosť svetelného toku

z – Zdržovací činiteľ

apod. – A podobne

napr. – Napríklad

cca. – Približne

pozn. – Poznámka

aj. – A iné

BOZP – Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Zb. – Zbierka zákonov

B – Búrané

N- Navrhnuté

Z O Z N A M P R Í L O H

PRÍLOHA A - DOKUMENTÁCIA STAVEBNÉHO OBEKTU

ZLOŽKA Č.1- Textová časť

- A Sprievodný list
- B Súhrnná technická správa
- D Technická správa
- Predbežný stavebno technický prieskum

ZLOŽKA Č.2- Súčasný stav

- 1.01 ST Pôdorys 2.PP
- 1.02 ST Pôdorys1.PP
- 1.03 ST Pôdorys 1.NP
- 1.04 ST Pôdorys 1.NP- mezipatro
- 1.05 ST Pôdorys 2.NP
- 1.06 ST Pôdorys 3.NP
- 1.07 ST Pôdorys 4.NP
- 1.08 ST Krov
- 1.09 ST Strecha

- 2.01 ST Rez A-A'
- 2.02 ST Rez B-B'

- 3.01 ST Severný pohľad prístavba
- 3.02 ST Východný pohľad
- 3.03 ST Severný pohľad
- 3.04 ST Východný pohľad prístavba
- 3.05 ST Západný pohľad

ZLOŽKA Č.3- Výkresová dokumentácia

- C.01 Situácia širších vzťahov
- C.02 Katastrálna Situácia
- C.03 Koordinačná situácia

- D.2.01 B+N Pôdorys 2.PP
- D.2.02 B+N Pôdorys 1.PP
- D.2.03 B N Pôdorys 1.NP
- D.2.04 B+N Pôdorys 1.NP
- D.2.05 B N Pôdorys 1.NP
- D.2.06 B N Pôdorys 1.NP
- D.2.07 N Pôdorys 2.NP
- D.2.08 N Pôdorys 2.NP
- D.2.09 B Pôdorys 3.NP

D.2.10 N Pôdorys 3.NP
D.2.11 B Pôdorys podkrovia
D.2.12 N Pôdorys podkrovia
D.2.13 B+N Krov
D.2.14 B+N Strecha

D.3.01 B Rez A-A'
D.3.02 N Rez A-A'
D.3.03 B Rez B-B'
D.3.04 N Rez B-B'

D.4.01 Pohľad B- Severný prístavba
D.4.02 Pohľad N- Severný prístavba
D.4.03 Pohľad B- Východný
D.4.04 Pohľad N- Východný
D.4.05 Pohľad B- Severný
D.4.06 Pohľad N – Severný
D.4.07 Pohľad B- Východný prístavba
D.4.08 Pohľad N- Východný prístavba
D.4.09 Pohľad B – Západný
D.4.10 Pohľad N – Západný
D.4.11 Pohľad B – Južný
D.4.12 Pohľad-N – Južný
D.4.13 Pohľad B- Západný Krídlo
D.4.14 Pohľad N- Západný krídlo

D.5.02 Detail repliky okna a soklu

D.7.01 Výpis skladieb-búrané
D.7.02 Výpis skladieb- navrhnuté

ZLOŽKA Č.4- Požiarne bezpečnostné riešenie

01 Požiarne bezpečnostné riešenie- Technická správa
02 Požiarne bezpečnostné riešenie- 1.NP
03 Požiarne bezpečnostné riešenie- 1.MP
04 Požiarne bezpečnostné riešenie- 2.NP
05 Požiarne bezpečnostné riešenie- 3.NP
06 Požiarne bezpečnostné riešenie- 4.NP

ZLOŽKA Č.5- Stavebne technické posúdenie

1.01 Stavebno fyzikálne posúdenie- súhrnná správa
1.02 Posúdenie konštrukcie z tepelne technického hľadiska
1.03 Preukaz energetickej náročnosti
1.04 Výpočet denného osvetlenia

PRÍLOHA B - TECHNIKA PROSTREDIA STAVIEB

ZLOŽKA Č.1- Technika prostredia stavieb

B Technika prostredia stavieb- technická správa

B Globálne schéma

C Vykurovanie a chladenie objektu

C Vykurovanie 1.NP

D Príprava teplej úžitkovej vody

E Výmena vzduchu v objekte

E NÚTENÉ VETRANIE-1.NP

E NÚTENÉ VETRANIE-1.MP

E NÚTENÉ VETRANIE-2.NP

E NÚTENÉ VETRANIE-3.NP

E NÚTENÉ VETRANIE-4.NP

F Zásobovanie pitnou vodou

G Nakladanie s vodou splaškovou

H Nakladanie s vodou dažďovou

I Elektroinštalácie a výpočet osvetlenia

I Umelé osvetlenie- 1.NP

J Fotovoltaický systém

PRÍLOHA C - VOLITEĽNÁ ČASŤ

ZLOŽKA Č.1- Porovnanie stavebných a energetických úprav u kultúrnych pamiatok

C Porovnanie stavebných a energetických úprav u kultúrnych pamiatkach

PENB- Varianta 1

PENB- Varianta 2

PENB- Varianta 3