

Výzva na predloženie cenovej ponuky

podľa § 117 zákona č. 343/2015 Z. z. o verejnom obstarávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov

1. Identifikácia verejného obstarávateľa:

Názov: Štatistický úrad Slovenskej republiky (ďalej len „ŠÚ SR“)

IČO: 00166197

Sídlo: Miletičova 3, 824 67 Bratislava

Kontaktná osoba pre proces VO: JUDr. Mgr. Petra Szőkeová

Telefón: +421 2 50 23 6490

Elektronická pošta: verejne.obstaravanie@statistics.sk

Internetová adresa: www.statistics.sk

Kontaktná osoba pre obhliadku miesta realizácie predmetu zákazky: Ing. Zlata Jakubovie, CSc. Telefón: +421 48 4115894, e-mail: zlata.jakubovie@statistics.sk.

2. Predmet zákazky:

„Vypracovanie projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie rekonštrukcie administratívnej budovy ŠÚ SR v Lučenci.“

3. Opis predmetu zákazky (podrobné vymedzenie predmetu zákazky je v prílohe č. 1 tejto výzvy):

- 3.1 Úspešný uchádzač bude povinný vypracovať a dodať verejnému obstarávateľovi dokumentáciu pre stavebné povolenie vypracovanú podľa § 9 vyhlášky Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky číslo 453/2000 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia stavebného zákona k nasledovnej stavbe „**Štatistický úrad Slovenskej republiky - Sekcia zberu a spracovania dát v priemysle a terénnych zisťovaní v Banskej Bystrici, kontaktné miesto Lučenec, Mierová 20, 984 01 Lučenec**“, súpisné číslo 1776, postavenej na parcele KN C č. 2078, kat. územie Lučenec, obec Lučenec, okres Lučenec.
- 3.2 Bližšia špecifikácia projektovej dokumentácie je uvedená v prílohe č. 1 tejto výzvy . Táto príloha bude zároveň prílohou č. 1 zmluvy.
- 3.3 Úspešný uchádzač bude povinný počas prípravy projektovej dokumentácie prerokovať technické riešenie rekonštrukcie administratívnej budovy (ďalej aj „rekonštrukcia alebo „stavba“) so všetkými dotknutými orgánmi štátnej správy, resp. miestnej samosprávy, s dotknutými organizáciami, správcami sietí a s vlastníkmi stavbou dotknutých nehnuteľností a vyjadrenia resp. stanoviská týchto orgánov, organizácií a osôb zapracovať do projektovej dokumentácie a odovzdať verejnému obstarávateľovi spolu s projektovou dokumentáciou.
- 3.4 Úspešný uchádzač bude povinný vypracovať podrobný položkový ocenený rozpočet a ocenený výkaz výmer stavby, ktorý bude vypracovaný a opečiatkovaný autorizovanou osobou a tieto odovzdať verejnému obstarávateľovi spolu s projektovou dokumentáciou.
- 3.5 Úspešný uchádzač bude povinný odovzdať verejnému obstarávateľovi originál dokumentov uvedených v bode 3.1 až 3.4 tejto výzvy
 - 3.5.1 v elektronickej podobe na jednom elektronickej nosiči a
 - 3.5.2 v ôsmich vyhotoveniach v tlačenej forme.
- 3.6 Úspešný uchádzač bude súčasne povinný

- 3.6.1 zastupovať verejného obstarávateľa pri všetkých činnostiach súvisiacich s posudzovaním dokumentácie pre stavebné povolenie, ktoré vyplývajú verejnému obstarávateľovi v zmysle stavebného resp. akéhokoľvek iného zákona,
 - 3.6.2 vykonávať odborný autorský dohľad pri realizácii stavby, kontrolovať dodržiavanie projektu zhotoviteľom stavby s prihliadnutím na podmienky určené stavebným povolením,
 - 3.6.3 bez zbytočného odkladu poskytovať verejnému obstarávateľovi resp. zhotoviteľovi stavby vysvetlenia potrebné pre realizáciu stavby,
- 3.7 v spolupráci so zhotoviteľom stavby vypracovať plán užívania stavby tak, aby počas jej užívania nedošlo k ohrozeniu života a zdravia osôb a poškodeniu majetku (plán užívania bude obsahovať pravidlá užívania, plán technických prehliadok, údržby a opráv a pod.),
- 3.8 zúčastniť sa na kolaudačnom konaní stavby a jej odovzdaní verejnému obstarávateľovi.

4. Rozdelenie predmetu zákazky na časti

Nie

5. Spoločný slovník obstarávania (CPV)

Hlavný predmet:

71320000-7 Inžinierske projektovanie

Doplňujúce predmety:

71000000-8 Architektonické, stavebné, inžinierske a inšpekčné služby

71242000-6 Príprava projektov a návrhov, odhad nákladov

71300000-1 Inžinierske služby

71248000-8 Dohľad nad projektom a dokumentáciou

71313410-2 Posudzovanie rizík a nebezpečenstiev v súvislosti so stavbami

6. Druh zákazky:

Zákazka v zmysle § 117 zákona č. 343/2015 Z. z.

7. Predpokladaná hodnota zákazky :

5 200 EUR bez DPH.

8. Typ zmluvy:

Zmluva o dielo podľa § 269 ods. 2 zákona č. 513/1991 Zb. Obchodného zákonníka. Zmluvu predloží až úspešný uchádzač po oznámení výsledku vyhodnotenia cenových ponúk. Podrobné vymedzenie zmluvných podmienok realizácie požadovaného predmetu zákazky je v prílohe č. 2 tejto výzvy.

9. Miesto poskytnutia predmetu zákazky:

Štatistický úrad SR, Miletičova č. 3, 824 67 Bratislava 26

10. Obhliadka miesta realizácie predmetu zákazky

Odporúča sa. Termín obhliadky bude dohodnutý individuálne s každým uchádzačom, ktorý o obhliadku požiada. Ohľadom termínu obhliadky je potrebné kontaktovať kontaktnú osobu pre obhliadku miesta realizácie predmetu zákazky verejného obstarávateľa uvedenú v bode 1. tejto výzvy.

Verejný obstarávateľ poskytuje uchádzačom ako podklad pre vypracovanie dokumentácie pre stavebné povolenie Energetický audit stavby, ktorý tvorí prílohu č. 5 tejto výzvy.

11. Termín realizácie predmetu zákazky:

Do 9 týždňov odo dňa nadobudnutia účinnosti zmluvy.

12. Cena, mena a spôsob stanovenia ceny predmetu zákazky:

- 12.1 Uchádzačom navrhovaná zmluvná cena za predmet zákazky, uvedená v ponuke, bude vyjadrená v eurách.
- 12.2 Navrhovaná zmluvná cena za predmet zákazky musí byť stanovená podľa zákona NR SR č. 18/1996 Z. z. o cenách v znení neskorších predpisov.
- 12.3 Celková cena bude stanovená v eurách bez DPH a s DPH. Celková cena musí obsahovať všetky náklady spojené s poskytnutím predmetu zákazky.
- 12.4 Ak uchádzač nie je platiteľ DPH, uvedie navrhovanú zmluvnú cenu celkom. Na skutočnosť, že nie je platiteľom DPH, upozorní v ponuke.

13. Hlavné podmienky financovania a platobné podmienky:

- 13.1 Predmet zákazky bude financovaný z kapitálových výdavkov verejného obstarávateľa.
- 13.2 Úhrada ceny bude na základe predloženej faktúry. Spôsob fakturácie je bližšie definovaný v zmluvných podmienkach, t.j. v prílohe č. 2 tejto výzvy. Splatnosť faktúry je 30 dní od jej doručenia. Verejný obstarávateľ neposkytne preddavky ani zálohové platby.
- 13.3 Úspešný uchádzač bude oprávnený vystaviť a doručiť verejnému obstarávateľovi faktúru za vypracovanie projektovej dokumentácie až po podpísaní protokolu o odovzdaní a prevzatí riadne vypracovanej projektovej dokumentácie k stavbe, a to vrátane podrobného oceneného položkovitého rozpočtu stavby a faktúru za odborný autorský dohľad na realizácii stavby raz mesačne v súlade s článkom VII. zmluvy, t.j. prílohy č. 2 tejto výzvy.

14. Podmienky účasti:

- 14.1 Uchádzač predloží kópiu dokladu o oprávnení poskytovať služby uvedené v bode 3 tejto výzvy (výpis z obchodného registra, živnostenský list a pod.).
- 14.2 Uchádzač predloží zoznam poskytnutých služieb rovnakého alebo podobného charakteru ako je predmet zákazky za predchádzajúce tri roky t. j. od 1. 9. 2014 do 31. 8. 2017 s uvedením cien, lehôt dodania a odberateľov. Zoznam musí obsahovať minimálne dve poskytnuté služby za uvedené obdobie.
- 14.3 Verejný obstarávateľ posúdi splnenie podmienok účasti vo verejnom obstarávaní v súlade s výzvou na predloženie cenovej ponuky.

15. Obsah cenovej ponuky:

- 15.1 Cenová ponuka predložená uchádzačom musí obsahovať:

- 15.1.1 identifikácia uchádzača (názov alebo obchodné meno uchádzača, adresu, sídlo, meno a funkciu štatutárneho orgánu, IČO, DIČ, prípadne telefónne číslo, faxové číslo, meno a priezvisko kontaktnej osoby, jej telefónne číslo, faxové číslo, adresu elektronickej pošty),
- 15.1.2 návrh uchádzača na plnenie kritériá určeného na vyhodnotenie cenových ponúk spracovaný podľa prílohy č. 3 tejto výzvy,
- 15.1.3 čestné vyhlásenie uchádzača podľa prílohy č. 4 tejto výzvy,
- 15.1.4 doklad podľa bodu 14 tejto výzvy,
- 15.1.5 kalkuláciu cien.

16. Lehota a miesto na predloženie cenovej ponuky:

16.1 Lehota na predloženie cenových ponúk: do: **17. 10. 2017 čas: 12:00 hod.**

16.2 Adresa, na ktorú sa majú cenové ponuky doručiť:

Názov: Štatistický úrad SR

Adresa: Miletičova 3

Obec (mesto): Bratislava

PSČ: 824 67

Kontaktná osoba: JUDr. Mgr. Petra Szókeová

Telefón: +421 2 50 23 6490

E-mail: verejne.obstaravanie@statistics.sk

16.3 Ponuky vypracované podľa bodu 15 tejto výzvy môžu byť doručené verejnemu obstarávateľovi poštou alebo osobne, prípadne naskenované vo formáte pdf a zaslané e-mailom na adresu uvedenú v bode 16.3.

17. Lehota viazanosti ponúk:

Do 31.12.2017

18. Kritériá na hodnotenie cenových ponúk:

- 18.1 Jediným kritériom na vyhodnotenie cenových ponúk je najnižšia celková cena v eurách s DPH.
- 18.2 Úspešným uchádzačom sa stane uchádzač, ktorého ponuka obsahuje najnižšiu celkovú cenu v eurách s DPH za celý predmet zákazky definovaný v bode 3 tejto výzvy.

19. Vyhodnotenie cenových ponúk:

Verejný obstarávateľ vyhodnotí predložené cenové ponuky z hľadiska splnenia požiadaviek verejného obstarávateľa na predmet zákazky. Vyhodnotenie ponúk je neverejné.

20. Oznámenie o výsledku vyhodnotenia cenových ponúk:

- 20.1 Každému uchádzačovi, ktorého cenová ponuka bola vyhodnotená, bude bezodkladne zaslané oznámenie o výsledku vyhodnotenia cenových ponúk.
- 20.2 Úspešnému uchádzačovi bude zaslané oznámenie, že jeho ponuka bola prijatá.
- 20.3 V prípade, ak úspešný uchádzač, ktorý sa umiestnil na prvom mieste po vyhodnotení verejného obstarávania, odmietne podpísať zmluvu na predmet zákazky, verejný obstarávateľ vyzve v poradí druhého uchádzača k podpisu predmetnej zmluvy. Ak aj druhý uchádzač odmietne podpísať zmluvu, verejný obstarávateľ vyzve tretieho uchádzača k podpisu zmluvy.

21. Ďalšie informácie:

- 21.1 Verejný obstarávateľ si vyhradzuje právo neprijat' ani jednu z predložených ponúk v prípade jej neprijateľnosti z dôvodu neprimerane vysokej celkovej ceny, ktorá bude prekračovať výšku finančných prostriedkov vyčlenených verejným obstarávateľom na tento účel.
- 21.2 V prípade, ak príslušný orgán zistí, že dokumentácia pre stavebné povolenie nemá potrebné náležitosti a vráti ju verejnému obstarávateľovi na doplnenie, úspešný uchádzač bude v zmysle požiadavky príslušného orgánu povinný
- 21.2.1 odovzdanú dokumentáciu doplniť resp. upraviť a
- 21.2.2 najneskôr dva dni pred uplynutím lehoty stanovenej príslušným orgánom upravenú dokumentáciu doručiť verejnému obstarávateľovi.
- 21.3 Ak predmet zákazky alebo akákoľvek jeho časť spĺňa náležitosti autorského diela podľa zákona číslo 185/2015 Z. z. (Autorský zákon) v platnom znení, úspešný uchádzač udelí verejnému obstarávateľovi dňom odovzdania projektovej dokumentácie podľa § 70 ods. 2 v spojení s § 67 ods. 1 Autorského zákona výhradnú licenciu na použitie diela v neobmedzenom rozsahu.
- 21.4 Uchádzač predložením ponuky bezvýhradne akceptuje všetky podmienky tejto výzvy.
- 21.5 Verejný obstarávateľ si vyhradzuje právo zrušiť verejné obstarávanie zákazky:
- 21.5.1 ak sa zmenia okolnosti, na základe ktorých bolo verejné obstarávanie vyhlásené,
- 21.5.2 ak nebude verejnému obstarávateľovi doručená ani jedna ponuka.
- 21.6 Uchádzač nemá právo uplatniť si u verejného obstarávateľa akékoľvek náklady, ktoré mu vznikli v súvislosti s jeho účasťou vo verejnom obstarávaní ani náklady, ktoré mu vznikli v dôsledku prípadného zrušenia použitého postupu zadávania zákazky.
- 21.7 Verejný obstarávateľ poskytne úspešnému uchádzačovi ako podklad pre vypracovanie dokumentácie pre stavebné povolenie pôvodnú projektovú dokumentáciu stavby.
- 21.8 Verejný obstarávateľ si vyhradzuje právo nepodpísať zmluvu s úspešným uchádzačom v prípade, ak nebude mať zabezpečené financovanie predmetu zákazky. V opačnom prípade si verejný obstarávateľ vyhradzuje právo zrušiť verejné obstarávanie.

Opis predmetu zákazky:

„Vypracovanie projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie rekonštrukcie administratívnej budovy ŠÚ SR v Bardejove.“

- A. Sprievodná správa
 - a. Identifikačné údaje
 - b. Základné údaje charakterizujúce stavbu a prevádzku dokončenej stavby
 - c. Prehľad východiskových podkladov
 - d. Členenie stavy na prevádzkové súbory a stavebné objekty
 - e. Prehľad prevádzkovateľov
 - f. Lehota výstavby v mesiacoch
 - g. Termín začatia a dokončenia stavby
 - h. Údaje o uvádzaní častí stavby do prevádzky
 - i. Skúšobná prevádzka a doba jej trvania
 - j. Celkové náklady stavby
- B. Súhrnná technická správa
 - a. Charakteristika územia stavby
 - i. Zhodnotenie polohy a stavu staveniska, údaje o existujúcich objektoch, prevádzkach, rozvodoch a zariadeniach, ochranných pásmach
 - ii. Vykonané prieskumy a dôsledky z nich vyplývajúce návrhy stavby. Zhodnotenie stavu stavby z hľadiska umelecko-historického (ak relevantné).
 - iii. Použitie mapové a geodetické podklady
 - iv. Príprava pre výstavbu
 - b. Urbanistické, architektonické a stavebno-technické riešenie stavby
 - i. Zdôvodnenie urbanistického, architektonického, výtvarného a stavebno-technického riešenia stavby
 - ii. Údaje o technickom zariadení a technológii
 - iii. Ekonomické zhodnotenie stavby
 - iv. Starostlivosť o životné prostredie
 - v. Starostlivosť o bezpečnosť práce a technických zariadení
 - vi. Protipožiarne zabezpečenie stavby
 - vii. Zabezpečenie protikoróznej ochrany podzemných a nadzemných konštrukcií
 - viii. Stanovenie ochranných pásiem
 - c. Údaje o technologickej časti stavby
 - i. Údaje o technológii
 - ii. Organizačné zabezpečenie prevádzky
 - iii. Látková bilancia surovín, materiálu, odpadových látok
 - d. Zemné práce (ak relevantné)
 - e. Zásobovanie vodou
 - f. Teplo a palivá
 - i. Výpočtová hladina spotreby tepla
 - ii. Výpočtová ročná spotreba tepla (z toho zimná)

- iii. Spotreba maximálneho dňa
- iv. Koeficienty všetkých energetických zariadení vrátane technológií
- v. Zdroj tepla, parametre vykurovacích médií
- vi. Druh a zabezpečenie paliva, výpočtová, hodinová a ročné spotreba paliva
- vii. Opis technického riešenia, merania a regulácie
- viii. Energetický posudok
- g. Rozvod elektrickej energie (ak relevantné)
- h. Ostatná energia (ak relevantné)
- i. Slaboprúdové rozvody (ak relevantné)
- j. Štruktúrované a iné káblové rozvody (ak relevantné)
- k. Požiadavky na nadväznú súčinnosť strojov a zariadení
- C. Celková situácia stavby (mierka 1:500 alebo menšia)
 - a. polohopis a výškopis územia
 - b. polohové a výškové vyznačenie všetkých existujúcich stavieb alebo ich častí
 - c. označenie ochranných pásiem
 - d. vyznačenie obvodu budov
 - e. vyznačenie demolácií a zrušených podzemných a nadzemných vedení
 - f. polohové a výškové vyznačenie navrhovanej stavby vrátane jej napojenia
- D. Koordinačný výkres stavby
 - a. Koordinačný výkres vonkajších inžinierskych sietí a rozvodov
 - b. Koordinačné výkresy vnútorných konštrukcií a, zariadení a rozvodov
- E. Dokumentácia stavebných objektov
 - Stavebné riešenie
 - Betónové konštrukcie (ak relevantné)
 - Vykurovanie
 - Vnútorné silnoprúdové rozvody (ak relevantné)
 - Slaboprúdové rozvody a štruktúrované káblové rozvody
 - a. Technická správa
 - b. Výpočty
 - c. Výkresy (mierka v zmysle platných noriem)-
 - i. Vytyčovací výkresy objektov
 - ii. Výkresy pôdorysov, rezov a pohľadov
 - iii. Výkresy detailov
 - iv. Výkresy výstuže (ak relevantné)
- F. Projekt organizácie výstavby
 - a. Technická správa
 - b. Plán BOZP
 - c. Zariadenie staveniska
 - d. Časový plán výstavby
 - e. Doklady
- G. Dokumentácia prevádzkových súborov
 - a. Prevádzkové zariadenia
 - b. Systém riadenia
 - c. Napájací a prevádzkový rozvod silnoprúdu
 - d. Prevádzkové potrubia
 - e. Vzduchotechnické zariadenia
 - f. Údržba DHM

- g. Aktívna ochrana proti korózii
- H. Celkové náklady stavby
 - Ocenením výkazu výmer
 - a. Technologická časť
 - b. Stavebná časť
 - c. Ostatné náklady
- I. Doklady
- J. Projektové energetické hodnotenie spracované v zmysle zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v zmysle neskorších predpisov a vykonávacích vyhlášok

Zmluva na vypracovanie projektovej dokumentácie a vykonanie odborného autorského dohľadu

uzavretá podľa § 269 ods. 2 zákona č. 513/1991 Zb. Obchodného zákonníka v znení neskorších predpisov

**Článok I
Zmluvné strany**

- 1.1 Objednávateľ:** **Štatistický úrad Slovenskej republiky**
Sídlo: Miletičova 3, 824 67 Bratislava
Konajúci prostredníctvom: Ing. Alexandrom Ballekom, predsedom úradu
IČO: 00166197
IČ DPH:
Bankové spojenie: Štátna pokladnica
IBAN: SK4681800000007000072444
BIC:
Kontaktná osoba:

(ďalej aj ako „Objednávateľ“)

- 1.2 Vykonávateľ:**
Sídlo:
Konajúci prostredníctvom:
Zapísaný:
IČO:
IČ DPH:
Bankové spojenie:
Číslo účtu:
IBAN:
Kontaktná osoba:

(ďalej len „Vykonávateľ“ a spolu s Objednávateľom ďalej len „Zmluvné strany“)

Zmluvné strany uzatvárajú na základe vzájomnej dohody Zmluvu na vypracovanie projektovej dokumentácie a vykonanie odborného autorského dohľadu (ďalej len „Zmluva“) s nasledovným znením:

**Článok II
Predmet Zmluvy**

- 2.1 Predmetom Zmluvy je záväzok Vykonávateľa za podmienok dohodnutých v tejto Zmluve vypracovať projektovú dokumentáciu pre stavebné povolenie (ďalej len „Projektová dokumentácia“) podľa Vyhlášky Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 453/2000 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia stavebného zákona v platnom znení (ďalej len „Vyhláška č. 453/2000 Z. z.“), a to v súlade s ponukou podanou Vykonávateľom zo dňa, výzvou na predloženie ponuky (ďalej len „Výzva“), a prílohou č. 1 k tejto Zmluve, ku stavbe **„Štatistický úrad Slovenskej republiky - Sekcia zberu a spracovania dát v priemysle a terénnych zisťovaní v Banskej Bystrici, kontaktné miesto Lučenec, Mierová 20, 984 01 Lučenec,**

rekonštrukcia budovy“, súpisné číslo 1776, postavenej na parcele KN C č. 2078, kat. územie Lučenec, obec Lučenec, okres Lučenec.
(ďalej len „Stavba“)

2.2 Predmetom plnenia Vykonávateľa podľa tejto Zmluvy je súčasne aj povinnosť Vykonávateľa:

2.2.1 prerokovať počas prípravy Projektovej dokumentácie technické riešenie Stavby so všetkými dotknutými orgánmi štátnej správy, resp. miestnej samosprávy, s dotknutými organizáciami, správcami sietí a s vlastníkmi Stavbou dotknutých nehnuteľností a zapracovať vyjadrenia resp. stanoviská týchto orgánov, organizácií a osôb do Projektovej dokumentácie a odovzdať ich s Projektovou dokumentáciou. Vykonávateľ je zároveň povinný vypracovať podrobný položkový ocenený rozpočet a ocenený výkaz výmer Stavby, ktorý bude vypracovaný a opečiatkovaný autorizovanou osobou a odovzdať všetky dokumenty uvedené v tomto bode tejto Zmluvy v origináli Objednávateľovi spolu s Projektovou dokumentáciou;

2.2.2 zastupovať Objednávateľa pri všetkých činnostiach súvisiacich s posudzovaním dokumentácie pre stavebné povolenie, ktoré vyplynú Objednávateľovi v zmysle zákona č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov a ostatných platných právnych predpisov;

2.2.3 vykonávať odborný autorský dohľad pri realizácii Stavby s odbornou starostlivosťou, v súlade so zákonom č. 138/1992 Z. z. o autorizovaných architektoch a autorizovaných stavebných inžinieroch v platnom znení a ostatnými platnými právnymi predpismi. Vykonávateľ je povinný vykonávať najmä tieto činnosti:

- koordinovať odborný autorský dohľad so zhotoviteľom Stavby;
- poskytovať vysvetlenia potrebné ku zhotoveniu Stavby na základe realizačnej dokumentácie;
- kontrolovať a overiť súlad zhotovovanej Stavby s projektovou dokumentáciou;
- posudzovať návrhy na zmeny a odchýlky od projektu Stavby z pohľadu dodržania technicko-ekonomických parametrov Stavby;
- zúčastniť sa na odovzdaní a prevzatí Stavby;
- zúčastniť sa na kontrolných dňoch Stavby;
- zúčastniť sa na Stavbe na výzvu Objednávateľa aj mimo kontrolných dní Stavby;
- vykonávať zápisy do stavebného denníka a do záznamov z kontrolných dní pri odchýlkach realizácie Stavby od projektovej dokumentácie
- spracovať návrhy úprav Projektovej dokumentácie súvisiace s potrebnými úpravami Stavby

2.2.4 kontrolovať dodržiavanie projektovej dokumentácie zhotoviteľom Stavby s prihliadnutím na podmienky určené stavebným povolením;

2.2.5 poskytovať vysvetlenia potrebné pre realizáciu Stavby Objednávateľovi prípadne zhotoviteľovi Stavby, a to bez zbytočného odkladu;

2.2.6 vypracovať plán užívania Stavby v spolupráci so zhotoviteľom Stavby tak, aby počas jej užívania nedošlo k ohrozeniu života a zdravia osôb a poškodeniu majetku. Plán

užívania bude obsahovať najmä pravidlá užívania, plán technických prehliadok, údržby a opráv;

2.2.7 zúčastniť sa na kolaudačnom konaní Stavby a jej odovzdaní Objednávateľovi.

- 2.3 Objednávateľ sa zaväzuje zaplatiť Vykonávateľovi za vypracovanú Projektovú dokumentáciu a plnenie podľa čl. II, bod 2.2 tejto Zmluvy cenu dohodnutú v tejto Zmluve.
- 2.4 Vykonávateľ odovzdá Objednávateľovi vypracovanú Projektovú dokumentáciu a originály dokumentov špecifikovaných v článku II, bod 2.2.1 8 x v tlačenej forme a 1 x v elektronickej podobe na jednom elektronickej nosiči.

Článok III Termíny a miesto plnenia

- 3.1 Vykonávateľ je povinný vypracovať Projektovú dokumentáciu do 9 týždňov od účinnosti Zmluvy. Vykonávateľ je ďalej povinný poskytovať plnenie v rozsahu článku II bodu 2.2 až do ukončenia realizácie Stavby a nadobudnutia právoplatnosti kolaudačného rozhodnutia.
- 3.2 Miestom dodania Projektovej dokumentácie je sídlo Objednávateľa.

Článok IV Práva a povinnosti Zmluvných strán

- 4.1 Vykonávateľ vyhlasuje, že je oprávnený vykonávať služby, práce a činnosti, uvedené v predmete Zmluvy a je plne kvalifikovaný na plnenie podľa tejto Zmluvy.
- 4.2 Vykonávateľ sa zaväzuje poskytnúť Objednávateľovi riadne a včasne plnenie podľa tejto Zmluvy, s vynaložením odbornej starostlivosti.
- 4.2 Vykonávateľ sa zaväzuje vypracovať Projektovú dokumentáciu vo vlastnom mene, na vlastnú zodpovednosť, na vlastné náklady, v súlade s touto Zmluvou a v rozsahu určenom touto Zmluvou, Vyhláškou č. 453/2000 Z. z. v platnom znení a ostatnými platnými právnymi predpismi.
- 4.3 Závazok Vykonávateľa vypracovať Projektovú dokumentáciu sa považuje za splnený úplným ukončením a odovzdaním všetkých dokumentov súvisiacich s jej vypracovaním a podpísaním protokolu o odovzdaní a prevzatí riadne vypracovanej Projektovej dokumentácie bez väd a nedorobkov (ďalej len „Protokol o odovzdaní“).
- 4.4 Závazok Vykonávateľa vykonať odborný autorský dohľad sa považuje za splnený právoplatnosťou kolaudačného rozhodnutia.
- 4.5 Objednávateľ sa zaväzuje poskytnúť Vykonávateľovi súčinnosť v rozsahu, ktorú možno od Objednávateľa spravodlivo požadovať a vytvoriť všetky podmienky na to, aby Vykonávateľ mohol Projektovú dokumentáciu podľa tejto Zmluvy riadne a včas vypracovať.
- 4.6 Vykonávateľ určuje za zodpovedných pracovníkov:
-
- 4.7 Vykonávateľ je povinný bezodkladne písomne informovať Objednávateľa o vzniku akejkoľvek udalosti, ktorá bráni alebo sťažuje plnenie podľa tejto Zmluvy, príp. ho znemožňuje.

- 4.8 Vykonávateľ sa zaväzuje strpieť výkon kontroly (auditu) oprávnenými osobami, spočívajúcej v overovaní priebehu realizácie predmetu zmluvy a súvisiaceho plnenia v súvislosti s podmienkami zmluvy o poskytnutí nenávratného finančného príspevku v budúcnosti uzatvorenej medzi poskytovateľom nenávratného finančného príspevku a Objednávateľom. Vykonávateľ je povinný túto skutočnosť zahrnúť aj do zmlúv uzatvorených medzi ním a subdodávateľmi v súvislosti s vykonaním predmetu zmluvy a zároveň je povinný zabezpečiť splnenie tejto povinnosti zo strany všetkých subdodávateľov subdodávateľa. Oprávnenými osobami sú najmä, nie však výlučne poskytovateľ nenávratného finančného príspevku a ním poverené osoby; útvary vnútorného auditu Riadiaceho orgánu alebo sprostredkovateľského orgánu a nimi poverené osoby; Najvyšší kontrolný úrad SR, Úrad vládneho auditu, Certifikačný orgán a nimi poverené osoby; Orgán auditu, jeho spolupracujúce orgány a osoby poverené na výkon kontroly/auditu; splnomocnení zástupcovia Európskej Komisie a Európskeho dvora audítorov; orgán zabezpečujúci ochranu finančných záujmov EÚ; Objednávateľ a ostatné Objednávateľom určené osoby; a osoby prizvané orgánmi uvedenými v tomto bode Zmluvy v súlade s príslušnými predpismi SR a právnymi aktami EÚ

Článok V

Autorské práva a licenčné podmienky

- 5.1 Vykonávateľ vyhlasuje, že v prípade ak plnením podľa tejto Zmluvy bude vytvorené autorské dielo podľa zákona č. 185/2015 Z. z. Autorský zákon (ďalej len „Autorské dielo“) je Vykonávateľ nositeľom autorských práv k Autorskému dielu alebo jeho časti vykonanému podľa tejto Zmluvy a je oprávnený poskytnúť Objednávateľovi Autorské dielo alebo jeho časť v súlade s podmienkami tejto Zmluvy. Vykonávateľ zodpovedá voči tretím osobám za prípadné porušenie autorského práva alebo iného práva duševného vlastníctva v súvislosti s vytvoreným Autorským dielom a plnením podľa tejto Zmluvy.
- 5.2 Vykonávateľ poskytuje pre použitie Autorského diela Objednávateľovi výhradnú licenciu, časovo, vecne a územne neobmedzenú v rozsahu majetkových práv autora. Vykonávateľ zároveň súhlasí s tým, aby Objednávateľ udelil sublicencie na použitie Autorského diela vo vyššie uvedenom rozsahu aj ďalším osobám, pričom udelenie sublicencie nemusí byť písomné. Cena za licenciu na používanie Autorského Diela podľa tejto Zmluvy je zahrnutá v cene podľa článku VI. tejto Zmluvy. Zmluvné strany sa dohodli, že Objednávateľ nie je povinný udelenú výhradnú licenciu využiť.
- 5.3 Pokiaľ v rámci plnenia predmetu tejto Zmluvy Vykonávateľ použije autorské dielo tretej strany, je povinný zabezpečiť súhlas autora diela na použitie autorského diela tretej osobe a na plnenie podľa tejto Zmluvy.
- 5.4 Vykonávateľ sa zaväzuje vysporiadať všetky právne vzťahy s tretími osobami, ktoré sa budú podieľať na vytvorení Diela v zmysle tejto Zmluvy tak, aby si tieto osoby nemohli uplatňovať voči Objednávateľovi a tretej strane žiadne nároky vyplývajúce im z osobnostných, priemyselných či iných obdobných práv v súvislosti s riadnym plnením záväzkov Vykonávateľa podľa tejto Zmluvy.
- 5.5 Objednávateľ nadobúda vlastnícke právo k Projektovej dokumentácii momentom jej prevzatia, pričom týmto momentom nadobúda Objednávateľ aj všetky majetkové práva k Autorskému dielu vyplývajúce z Autorského zákona.

Článok VI

Cena

- 6.1 Cena za poskytnutie plnenia podľa tejto Zmluvy v rozsahu článku II. tejto Zmluvy je

stanovená v zmysle zákona č. 18/1996 Z. z. o cenách v znení neskorších právnych predpisov
vo výške:

	Cena v EUR bez DPH	Výška DPH v EUR	Cena v EUR s DPH
Cena za dodanie Projektovej dokumentácie			
Cena za odborný autorský dohľad Stavby			
Celková cena spolu			

- 6.2 V celkovej cene uvedenej v bode 6.1 tohto článku Zmluvy sú zahrnuté všetky náklady Vykonávateľa súvisiace s plnením podľa tejto Zmluvy a je maximálna počas celého obdobia trvania Zmluvy.

Článok VII Platobné podmienky

- 7.1 Podkladom pre zaplatenie ceny za vypracovanie Projektovej dokumentácie je faktúra, vystavená Vykonávateľom po podpísaní Protokolu o odovzdaní a preukázateľne doručená Objednávateľovi. Podkladom pre zaplatenie ceny za vykonanie odborného autorského dohľadu Stavby je každá čiastková faktúra, vystavená Vykonávateľom raz za kalendárny mesiac počas realizácie stavebných prác na Stavbe, pričom cena uvedená v bode 6.1 tejto Zmluvy za vykonanie odborného autorského dohľadu Stavby bude rovnomerne rozdelená na celé obdobie realizácie stavebných prác na Stavbe a počet kalendárnych mesiacov počas realizácie stavebných prác na Stavbe. Vykonávateľ je oprávnený vystaviť prvú faktúru za vykonanie odborného autorského dohľadu Stavby až po uplynutí kalendárneho mesiaca odo dňa začatia realizácie stavebných prác na Stavbe. Vykonávateľ je oprávnený vystaviť poslednú čiastkovú faktúru za vykonanie odborného autorského dohľadu Stavby až po právoplatnosti kolaudačného rozhodnutia.
- 7.2 Neoddeliteľnou súčasťou faktúry vystavenej za vypracovanie Projektovej dokumentácie bude Protokol o odovzdaní, podpísaný Objednávateľom. Neoddeliteľnou súčasťou každej čiastkovej faktúry vystavenej za vykonanie odborného autorského dohľadu bude potvrdenie Objednávateľa o riadnom a včasnom výkone odborného autorského dohľadu na realizácii Stavby.
- 7.3 Faktúry vystavené v zmysle tejto Zmluvy musia obsahovať všetky náležitosti ustanovené podľa zákona č. 222/2004 Z. z. o dani z pridanej hodnoty v znení neskorších právnych predpisov, údaje v zmysle Obchodného zákonníka, údaje v zmysle tejto Zmluvy, odvolanie sa na túto Zmluvu s uvedením čísla Zmluvy, obchodné meno Objednávateľa a Vykonávateľa, IČO, DIČ, IČ DPH, sídlo, číslo faktúry, deň jej vystavenia a splatnosti, IBAN, označenie banky, fakturovanú sumu a podpis oprávnenej osoby.
- 7.4 Ak faktúra bude obsahovať nesprávne cenové alebo iné údaje alebo faktúra nebude obsahovať všetky údaje a náležitosti v zmysle platných právnych predpisov, najmä podľa § 74 zákona č. 222/2004 Z. z. o dani z pridanej hodnoty v znení neskorších predpisov, resp. nebude obsahovať uvedené údaje a doklady alebo bude obsahovať nesprávne, či neúplné údaje a doklady, je Objednávateľ oprávnený ju vrátiť na doplnenie Vykonávateľovi, čím sa preruší splatnosť faktúry a nová splatnosť začína plynúť od doručenia faktúry, ktorá bude vyhotovená riadne.

- 7.5 Lehota splatnosti faktúr je 30 dní odo dňa jej preukázateľného doručenia Objednávateľovi.

Článok VIII Zodpovednosť za škodu

- 8.1 Vykonávateľ zodpovedá v plnom rozsahu za škodu, ktorá Objednávateľovi vznikla v dôsledku alebo v súvislosti s plnením podľa tejto Zmluvy.

Článok IX Zodpovednosť za vady

- 9.1 Vykonávateľ zodpovedá za to, že Projektová dokumentácia bude vypracovaná podľa platných právnych predpisov, najmä ust. § 9 Vyhlášky č. 453/2000 Z. z. a podmienok dohodnutých touto Zmluvou, v predpísanom rozsahu a požadovanej kvalite. Vykonávateľ súčasne zodpovedá, že plnenie podľa tejto Zmluvy v rozsahu čl II. bod 2.2 poskytne Objednávateľovi s odbornou starostlivosťou, riadne a včas.
- 9.2 Prípadnú vadu Projektovej dokumentácie (reklamáciu) je Objednávateľ oprávnený uplatniť kedykoľvek, avšak bezodkladne po zistení vady a túto reklamáciu v písomnej forme doručiť Vykonávateľovi, pričom vada musí byť dostatočne a zrozumiteľne špecifikovaná.
- 9.3 Vykonávateľ je povinný začať s odstraňovaním riadne uplatnenej vady na vlastné náklady, bezodkladne najneskôr však do 10 pracovných dní od jej uplatnenia a písomne informovať Objednávateľa o začatí odstraňovania vád spolu s uvedením termínu dokedy budú vady odstránené. V prípade, ak Vykonávateľ neoznámí začatie odstraňovania vád v dohodnutom termíne, a ani sa strany nedohodnú inak, je Objednávateľ oprávnený zabezpečiť odstránenie vady prostredníctvom tretej osoby na náklady Vykonávateľa.
- 9.4 V prípade, ak príslušný orgán zistí, že odovzdaná Projektová dokumentácia nemá potrebné náležitosti a vráti Projektovú dokumentáciu Objednávateľovi na doplnenie, Vykonávateľ je povinný v zmysle požiadavky príslušného orgánu odovzdanú Projektovú dokumentáciu bezodkladne doplniť resp. upraviť a najneskôr dva dni pred uplynutím lehoty stanovenej príslušným orgánom upravenú Projektovú dokumentáciu doručiť Objednávateľovi.
- 9.5 Vykonávateľ nezodpovedá za vady, ktoré boli spôsobené použitím podkladov prevzatých od Objednávateľa ak Vykonávateľ ani pri vynaložení všetkej starostlivosti nemohol zistiť ich nevhodnosť, prípadne na ne upozornil Objednávateľa a ten na ich použití trval.

Článok X Zmluvné pokuty

- 10.1 V prípade, že Vykonávateľ poruší zmluvnú povinnosť vypracovať Projektovú dokumentáciu v dohodnutom termíne, je Objednávateľ oprávnený požadovať od Vykonávateľa zaplatenie zmluvnej pokuty vo výške 0,05% z celkovej ceny bez DPH za každý čo i len začatý deň porušenia zmluvnej povinnosti odovzdať Projektovú dokumentáciu v dohodnutom termíne.
- 10.2 V prípade, že Vykonávateľ poruší zmluvnú povinnosť odstrániť vady v lehote oznámenej Objednávateľovi podľa článku IX, bodu 9.3, tejto Zmluvy, zaväzuje sa zaplatiť Objednávateľovi zmluvnú pokutu vo výške 0,05% z Celkovej ceny bez DPH za každý čo

i len začatý deň porušenia zmluvnej povinnosti začať s odstraňovaním vád do 10 pracovných dní odo dňa ich uplatnenia zo strany Objednávateľa.

- 10.3 V prípade, že Vykonávateľ poruší zmluvnú povinnosť vykonať opravu vád Projektovej dokumentácie podľa požiadaviek príslušného orgánu podľa článku IX, bodu 9.4, tejto Zmluvy a predložiť takúto Projektovú dokumentáciu Objednávateľovi, zaväzuje sa zaplatiť Objednávateľovi zmluvnú pokutu vo výške 0,01% z Celkovej ceny bez DPH za každý čo i len začatý deň porušenia zmluvnej povinnosti.

Článok XI Ostatné ustanovenia

- 11.1. V prípade, ak Vykonávateľ so súhlasom Objednávateľa zabezpečuje plnenie jednotlivých častí Zmluvy prostredníctvom subdodávateľov, s predchádzajúcim písomným súhlasom Objednávateľa je povinný povinnosťami, vyplývajúcimi mu z tejto Zmluvy, preukázateľne zaviazat' i svojich subdodávateľov, pritom však nesie voči Objednávateľovi rovnakú zodpovednosť, ako keby tieto povinnosti plnil sám.
- 11.2 Vykonávateľ je povinný pri plnení podľa tejto Zmluvy dodržiavať ustanovenia zákona č. 122/2013 Z. z. o ochrane osobných údajov v znení neskorších právnych predpisov.
- 11.3 Vykonávateľ je povinný zachovávať mlčanlivosť o všetkých skutočnostiach, o ktorých sa dozvedel, pričom v prípade porušenia záväzku mlčanlivosti má Objednávateľ nárok na náhradu škody, ktorá mu tým vznikla. Povinnosť mlčanlivosti trvá aj po skončení platnosti tejto Zmluvy.
- 11.4 Dôverné informácie nemôžu byť použité na iné účely ako na plnenie podľa tejto Zmluvy. Povinnosť mlčanlivosti sa vzťahuje v rovnakom rozsahu aj na zamestnancov Vykonávateľa a jeho zmluvných dodávateľov.
- 11.5 Túto Zmluvu je možné ukončiť nasledovným spôsobom:
- a) písomnou dohodou Zmluvných strán;
 - b) odstúpením od Zmluvy zo strany Objednávateľa v prípade, ak bude Vykonávateľ v omeškaní s vypracovaním Projektovej dokumentácie alebo ak Vykonávateľ vypracuje Projektovú dokumentáciu v rozpore s touto Zmluvou a ostatnými platnými právnymi predpismi alebo ak Vykonávateľ nebude poskytovať Objednávateľovi plnenie v rozsahu čl. II bod 2.2 tejto Zmluvy riadne alebo včas. V takom prípade bude Zmluva ukončená dňom doručenia písomného oznámenia o odstúpení od Zmluvy druhej zmluvnej strane.
- 11.6 Všetky oznámenia, žiadosti, požiadavky a ostatná komunikácia medzi zmluvnými stranami musí byť v písomnej podobe a v slovenskom jazyku a bude sa doručovať jedným alebo viacerými z nasledujúcich spôsobov a bude považovaná za náležite doručenu ak:
- bude doručená osobne, pri prijatí alebo odmietnutím prevzatia alebo vrátením zásielky ak zásielka nebola prevzatá v odbernej lehote;
 - bude doručená kuriérskou službou alebo poštou v deň doručenia;

Článok XII Záverečné ustanovenia

- 12.1 Práva a povinnosti Zmluvných strán, ktoré nie sú upravené touto Zmluvou, sa riadia právnymi predpismi SR, najmä ustanoveniami Obchodného zákonníka.
- 12.2 Všetky spory, ktoré vzniknú z plnenia tejto Zmluvy budú zmluvné strany riešiť predovšetkým dohodou a vzájomným rokovaním. Ak nedôjde k takejto dohode, bude spor

predložený na rozhodnutie príslušnému súdu v zmysle ustanovení Civilného sporového poriadku.

- 12.3 Akákoľvek zmena tejto Zmluvy sa môže urobiť len formou očíslovaných písomných dodatkov k nej ak nie je v tejto zmluve uvedené inak s výnimkou zrejmých nesprávností a chýb pri písaní, kvôli ktorým nie je nutné uzatvárať dodatok k Zmluve.
- 12.4 Táto Zmluva je vyhotovená v štyroch rovnopisoch, pričom Objednávateľ dostane tri vyhotovenia a Vykonávateľ jedno vyhotovenie.
- 12.5 Táto Zmluva nadobúda platnosť dňom jej podpísania štatutárnymi orgánmi oboch zmluvných strán a účinnosť dňom nasledujúcim po dni jej zverejnenia v zmysle ustanovenia § 47a Občianskeho zákonníka.
- 12.6 Nakoľko Objednávateľ je povinnou osobou v zmysle zákona č. 211/2000 Z. z. o slobodnom prístupe k informáciám v znení neskorších predpisov, zmluvné strany súhlasia s tým, že táto zmluva, objednávky a daňové doklady súvisiace s touto zmluvou budú zverejnené takým spôsobom, ktorý pre povinne zverejňované zmluvy ukladá zákon o slobodnom prístupe k informáciám vo svojom ustanovení § 5a a § 5b. Za tým účelom Vykonávateľ udeľuje Objednávateľovi súhlas na vykonanie potrebných úkonov týkajúcich sa zverejnenia uvedených dokumentov.
- 12.7 Zmluvné strany vyhlasujú, že ich zmluvná voľnosť nie je ničím obmedzená, že túto Zmluvu uzatvárajú slobodne, vážne, určite a zrozumiteľne, nie v tiesni a za nápadne nevýhodných podmienok a na znak súhlasu so Zmluvou k nej pripájajú svoje podpisy.
- 12.8 Neoddeliteľnou súčasťou tejto Zmluvy je Príloha č. 1- Opis predmetu zmluvy.

V Bratislave, dňa.....

V, dňa

Objednávateľ:

Vykonávateľ:

**NÁVRH UCHÁDZAČA NA PLNENIE KRITÉRIA URČENÉHO VEREJNÝM
OBSTARÁVATEĽOM NA VYHODNOTENIE PONÚK**

1. Meno resp. obchodné meno uchádzača:
2. Sídlo alebo miesto podnikania uchádzača:
3. Názov predmetu zákazky: „**Vypracovanie projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie rekonštrukcie administratívnej budovy ŠÚ SR v Lučenci**“
(ceny uvádzané v eurách na dve desatinné miesta)

Pol. č.	Názov	Cena v eur bez DPH	DPH v eur	Cena v eur s DPH
1.	Cena za dodanie Projektovej dokumentácie v ôsmych vyhotoveniach v tlačenej forme a v jednom vyhotovení v elektronickej podobe na jednom elektronickej nosiči			
2.	Cena za odborný autorský dohľad stavby			
Celková cena spolu v eur s DPH				

Zodpovedná osoba

Meno:

Podpis:

VYHLÁSENIA UCHÁDZAČA

uchádzač (obchodné meno/meno a sídlo/miesto podnikania uchádzača, zastúpený meno/mená a priezvisko/priezviská) týmto vyhlasuje, že:

- súhlasí s podmienkami uvedenými vo výzve na predkladanie cenových ponúk na predmet zákazky „**Vypracovanie projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie rekonštrukcie administratívnej budovy ŠÚ SR v Lučenci**“
- je dôkladne oboznámený s celým obsahom výzvy a obchodnými podmienkami uvedenými v návrhu zmluvy, ktorá tvorí prílohu č. 2 výzvy,
- všetky doklady, dokumenty, vyhlásenia a údaje uvedené v cenovej ponuke sú pravdivé a úplné,
- predkladá iba jednu cenovú ponuku.

v.....dňa.....

podpis

ENERGETICKÝ AUDIT

budovy

Štatistický úrad Slovenskej republiky

Ulica Mieru 20, 98401 Lučenec

**ENERGETICKÝ AUDIT
BUDOVY
ŠTATISTICKÝ ÚRAD SLOVENSKEJ REPUBLIKY,
ULICA MIERU 20, 98401 LUČENEC**

Spracovateľ:

Slovenská inovačná a energetická agentúra



Energetický audítor:

Ing. Slavomír Cífra

Spolupracovali:

Ing. Jozef Skonc

Ing. Juraj Nistor

Dátum:

Máj 2017

OBSAH

1.	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE	5
1.1	Žiadateľ.....	5
1.2	Spracovateľ energetického auditu.....	5
2.	POPIS SÚČASNÉHO STAVU	6
2.1	Základné údaje o predmete energetického auditu	6
2.1.1	Identifikácia predmetu energetického auditu.....	6
2.1.2	Charakteristika budovy.....	7
2.1.3	Systém vykurovania a prípravy teplej vody	8
2.1.4	Osvetlenie	8
2.2	Základné údaje o energetických vstupoch a výstupoch	8
3.	TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ	10
3.1	Normy, smernice a vyhlášky	10
3.2	Miestne a normalizované klimatické podmienky	10
3.3	Zhodnotenie obalových konštrukcií objektu.....	11
3.3.1	Pevné stavebné konštrukcie	11
3.3.2	Otvorové konštrukcie.....	12
3.3.3	Celkové hodnotenie obalových konštrukcií objektu.....	12
3.4	Potreba tepla na vykurovanie.....	13
3.5	Hodnotenie budovy z hľadiska potreby tepla na vykurovanie	14
4.	NÁVRH OPATRENÍ NA ZNÍŽENIE SPOTREBY ENERGIE	15
4.1	Zateplenie obvodových stien.....	15
4.2	Zateplenie strechy.....	16
4.3	Zateplenie podlahy nad nevykurovaným priestorom	17
4.4	Výmena otvorových konštrukcií.....	19
4.5	Rekonštrukcia zdroja tepla	20
4.6	Meranie, riadenie a regulácia spotreby energie	20
4.7	Inštalácia slnečných kolektorov na prípravu teplej vody.....	22
4.8	Výmena svetelných zdrojov a svietidiel.....	22
4.9	Porovnanie výsledkov navrhovaných opatrení	23
5.	PROJEKT ZNÍŽENIA ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI OBJEKTU	24
5.1	Návrh projektu.....	24
5.2	Hodnotenie navrhovaného stavu z hľadiska potreby tepla na vykurovanie.....	25
6.	ENVIRONMENTÁLNE HODNOTENIE	26
7.	ZÁVER	27
8.	REKAPITULAČNÝ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU	28
9.	PRÍLOHY	29
9.1	Príloha 1 Výpočet súčiniteľov prechodu tepla	29
9.2	Príloha 2 Výpočet solárnych ziskov.....	30
9.3	Príloha 3 Kontrola kotla, rozvodov a výpočet účinnosti kotla nepriamou metódou.....	31
9.4	Príloha 4 Fotodokumentácia objektu.....	33
9.5	Príloha 5 Termovízne posúdenie objektu.....	37

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1: Lokalizácia predmetu energetického auditu	6
Tabuľka 2: Technické a geometrické parametre budovy.....	7
Tabuľka 3: Prevádzkový režim budovy	7
Tabuľka 4: Svietidlá	8
Tabuľka 5: Energetické vstupy a náklady na energiu.....	9
Tabuľka 6: Merný náklad na energiu.....	9
Tabuľka 7: Počty vykurovacích dní a priemerná vonkajšia teplota.....	10
Tabuľka 8: Vykurovacia teplota využitia vnútorného priestoru	11
Tabuľka 9: Klimatické podmienky	11
Tabuľka 10: Zoznam pevných stavebných konštrukcií.....	12
Tabuľka 11: Zoznam typov otvorových konštrukcií	12
Tabuľka 12: Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2.....	13
Tabuľka 13: Výpočet potreby tepla na vykurovanie	13
Tabuľka 14: Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2	14
Tabuľka 15: Minimálna hrúbka tepelnej izolácie obvodových stien pre splnenie podmienok STN 730540-2.....	15
Tabuľka 16: Navrhovaná tepelná izolácia obvodových stien.....	15
Tabuľka 17: Výpočet potreby tepla na vykurovanie – zateplenie obvodových stien.....	16
Tabuľka 18: Ekonomické hodnotenie opatrenia – zateplenie obvodových stien	16
Tabuľka 19: Minimálna hrúbka tepelnej izolácie strechy pre splnenie podmienok STN 730540-2.....	16
Tabuľka 20: Navrhovaná tepelná izolácia strechy.....	17
Tabuľka 21: Výpočet potreby tepla na vykurovanie – zateplenie strechy.....	17
Tabuľka 22: Ekonomické hodnotenie opatrenia – zateplenie strechy	17
Tabuľka 23: Minimálna hrúbka tepelnej izolácie podlahy pre splnenie podmienok STN 730540-2.....	18
Tabuľka 24: Navrhovaná tepelná izolácia podlahy nad nevykurovaným priestorom.....	18
Tabuľka 25: Výpočet potreby tepla na vykurovanie – zateplenie podlahy nad nevykurovaným priestorom.....	18
Tabuľka 26: Ekonomické hodnotenie opatrenia – zateplenie podlahy nad nevykurovaným priestorom	18
Tabuľka 27: Zoznam typov navrhovaných otvorových konštrukcií	19
Tabuľka 28: Výpočet potreby tepla na vykurovanie – výmena otvorových konštrukcií.....	19
Tabuľka 29: Ekonomické hodnotenie opatrenia – výmena otvorových konštrukcií	20
Tabuľka 30: Ekonomické hodnotenie opatrenia – rekonštrukcia zdroja tepla	20
Tabuľka 31: Investičné náklady na realizáciu opatrení merania, riadenia a regulácie spotreby energie.....	21
Tabuľka 32: Ekonomické hodnotenie opatrenia – inštalácia slnečných kolektorov	22
Tabuľka 33: Návrh výmeny svetelných zdrojov a svietidiel	22
Tabuľka 34: Ekonomické hodnotenie opatrenia – výmena svetelných zdrojov a svietidiel.....	23
Tabuľka 35: Súhrn navrhovaných opatrení	24
Tabuľka 36: Výpočet potreby tepla na vykurovanie – projekt zníženia energetickej náročnosti.....	24
Tabuľka 37: Ekonomické hodnotenie projektu - zníženie energetickej náročnosti objektu.....	25
Tabuľka 38: Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2	25
Tabuľka 39: Predpoklad zaradenia do energetickej triedy	25
Tabuľka 40: Hodnotenie redukcie emisií.....	26

ZOZNAM GRAFOV A OBRÁZKOV

Obrázok 1: Situačná mapa budovy	6
Graf 2: Priebeh dennostupňov a porovnanie s priemerom.....	10
Graf 3: Podiel konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate	13
Graf 4: Porovnanie vypočítanej mernej potreby so skutočnou spotrebou tepla na UK	14
Graf 5: Porovnanie vnútorných teplôt v objekte počas vykurovacieho obdobia	14
Graf 6: Optimalizácia hrúbky tepelnej izolácie obvodovej steny v závislosti od jednoduchkej návratnosti investície	15
Graf 7: Porovnanie ročných úspor energie pri jednotlivých opatreniach	23
Graf 8: Porovnanie návratností investícií pri jednotlivých opatreniach	23
Graf 9: Redukcia CO ₂ vplyvom realizácie jednotlivých opatrení.....	26
Obrázok 10 Pohľad severný.....	33
Obrázok 11 Pohľad južný.....	33
Obrázok 12 Pohľad východný.....	34
Obrázok 13 Pohľad západný.....	35
Obrázok 14 Plynová kotolňa	35
Obrázok 15 Vykurovacie telesá	36
Obrázok 16 Svietidlá	36

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE**1.1 Žiadateľ**

Názov: Štatistický úrad Slovenskej republiky
Právna forma: ústredný orgán štátnej správy
Adresa: Miletičova 3, 824 67 Bratislava
V zastúpení: Ing. Alexander Ballek – predseda
Kontaktná osoba: Ing. Marek Giba
Telefón: +421 2 / 502 36 352
E-mail: marek.giba@statistics.sk
IČO: 166197
DIČ: 2020830218

1.2 Spracovateľ energetického auditu

Názov: SLOVENSKÁ INOVAČNÁ A ENERGETICKÁ AGENTÚRA
Právna forma: príspevková organizácia
Adresa: Bajkalská 27, 827 99 Bratislava
Štatutárny zástupca: JUDr. Svetlana Gavorová, generálna riaditeľka
Kontaktná osoba: Ing. Slavomír Cifra
Telefón: 055/6782532
Fax: 055/6786411
E-mail: office@siea.gov.sk
IČO: 00002801
IČ DPH: SK2020877749

2. POPIS SÚČASNÉHO STAVU

2.1 Základné údaje o predmete energetického auditu

Na zistenie súčasného stavu predmetu energetického auditu boli použité:

- údaje o spotrebe a nákladoch na teplo pre vykurovanie za obdobie 2014, 2015, 2016,
- dostupná projektová dokumentácia,
- osobné konzultácie s prevádzkovateľom objektu,
- fotodokumentácia objektu a technických zariadení budov,
- obhliadka na mieste,
- kontrolné merania,
- termovízne snímkovanie objektu.

2.1.1 Identifikácia predmetu energetického auditu

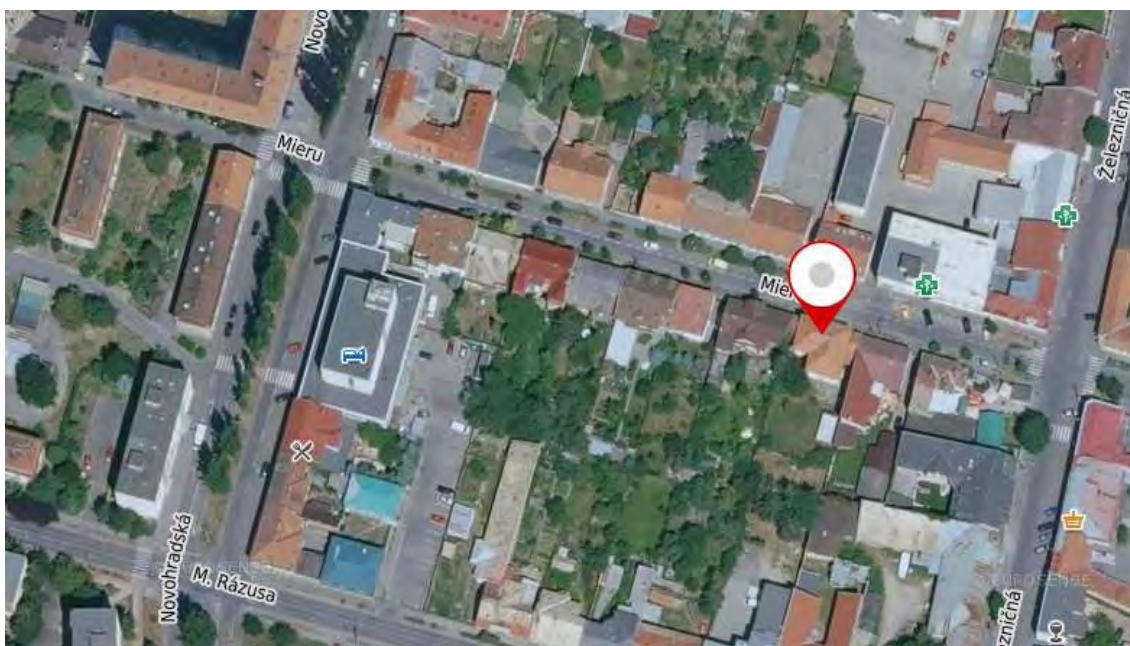
Predmetom energetického auditu je budova Štatistického úradu Slovenskej republiky v Lučenci.

Tabuľka 1: Lokalizácia predmetu energetického auditu

Ulica, číslo:	ul. Mieru 20/1776
Obec:	Lučenec
Okres:	Lučenec

Cieľom EA je zhodnotenie súčasných tepelno-technických vlastností budovy, zistenie potenciálu úspor energie a návrh opatrení technického riešenia pre zníženie energetickej náročnosti budovy.

Obrázok 1: Situačná mapa budovy



2.1.2 Charakteristika budovy

Budova bola postavená v prvej polovici 20-teho storočia. Pôvodne slúžila ako rodinný dom. Štatistický úrad SR v nej sídli od roku 1989. Jedná sa o dvojpodlažný objekt, ktorý je čiastočne podpivničený. Budova je situovaná v radovej zástavbe, pričom na severnej a južnej strane sa dotýka susediacich budov. Obvodové múry budovy sú murované z plnej pálenej tehly hrúbky 400mm. Vnútorne aj vonkajšie omietky sú vápennocementové. Konštrukčná výška suterénu je 2 150mm, konštrukčné výšky jednotlivých podlaží sú 3 650mm. Strop nad suterénom (hrúbka 200mm) a nad 1. nadzemným podlažím (hrúbka 400mm) je železobetónový. Strop nad 2. nadzemným podlažím je riešený dvojitém debnením, medzi ktorým je nevetraná vzduchová medzera a vrchnú vrstvu tvorí škarabetónový násyp. Celková hrúbka stropu je 184mm. Schodisko na vedúce na 2. nadzemné podlažie je železobetónové monolitické a je situované v južnej časti budovy. Budova je zastrešená sedlovou spádovou strechou so sklonom cca 50°. Konštrukciu strešného plášťa tvorí drevená krovová konštrukcia, ktorá je pokrytá pálenými škridlami. Obvodový aj strešný plášť budovy sú v pôvodnom stave bez dodatočného zateplenia. Suterén a podkrovie sú nevykurované. V energetickom audite sa uvažuje s kompletným zateplením podlahy nevykurovaného podstrešného priestoru, obvodového plášťa, vrátane sokla a stropu v suteréne. Realizáciou navrhovaných opatrení v tomto energetickom audite sa nezasahuje do vnútornej dispozície budovy, taktiež sa nezasahuje do statických konštrukcií budovy a nemení sa ani účel využívania jednotlivých miestností v budove.

Pôvodné otvorové konštrukcie sú drevené kastlíkové okná s jednoduchým presklením (okná v suteréne majú kovový rám), vykazujú značný stupeň netesnosti a opotrebovania a ich výmena je nevyhnutná. Vchodové dvere z južnej strany budovy sú drevené bez zasklenia. V energetickom audite sa uvažuje s výmenou všetkých pôvodných otvorových konštrukcií za nové plastové okná so zasklením izolačným trojsklom.

Tabuľka 2: Technické a geometrické parametre budovy

Celková zastavaná plocha [m ²]	A	179
Obvod zastavanej plochy [m]	P	61
Obostavaný vykurovaný objem [m ³]	V_b	1 239
Celková podlahová plocha [m ²]	A_b	339
Ochladzovaná obalová konštrukcia [m ²]	∑A_i	676
Faktor tvaru budovy [m ⁻¹]	∑A_i/V_b	0,55
Počet nadzemných podlaží		2
Priemerná konštrukčná výška podlažia [m]	h_{k,pr}	3,65

Tabuľka 3: Prevádzkový režim budovy

Počet pracovných dní v roku	D	251
Počet pracovných dní v týždni	d	5
Počet smien za deň	d₁	1
Dĺžka pracovnej doby [h]	t₁	8,0
Využitie objektu		verejná budova

2.1.3 Systém vykurovania a prípravy teplej vody

Dodávka tepla na vykurovanie je realizovaná z plynovej kotolne nachádzajúcej sa v suteréne budovy. V kotolni je inštalovaný jeden teplovodný konvenčný kotol Protherm Medveď 30 KLO s výkonom 26 kW. Ročná účinnosť výroby tepla vzhľadom na inštalovanú technológiu a charakter prevádzky je 87%.

Vykurovací režim je regulovaný izbovým termostatom umiestneným v referenčnej miestnosti objektu.

Vykurovací systém je dvojúrovňový z ocelových bezšvových rúr s teplotným spádom 80/60°C a núteným obehom. Vykurovacie telesá sú ocelové článkové radiátory bez inštalovaných termostatických ventilov.

Teplá voda sa pripravuje v jednom 80 litrovom elektrickom zásobníkovom ohrievači Tatramat EO 935 s výkonom 0,85kW.

2.1.4 Osvetlenie

Osvetlenie objektu je zabezpečené svetidlami, uvedenými v tabuľke 4. Nakoľko spotreba elektriny na osvetlenie nie je samostatne meraná, bola vypočítaná na základe odhadnutého ročného počtu prevádzkových hodín zdrojov osvetlenia (211 hodín), ktoré boli stanovené z rozdielu priemernej spotreby elektriny za predchádzajúce kalendárne roky a odhadnutej spotreby elektriny ostatnými elektrospotrebičmi. Náklady na elektrinu sú vyčíslené v cenách roku 2016.

Tabuľka 4: Svetidlá

Druh svetelného zdroja v svetidle	Príkon svetidla [W]	Počet svetidiel [ks]	Celkový príkon [W]	Spotreba elektriny [kWh]	Náklad na elektrinu [EUR]
lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	108	9	972	205	39
lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	72	43	3 096	654	124
lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	36	4	144	30	6
klasická žiarovka	60	8	480	101	19
Spolu:	-	64	4 692	991	189

2.2 Základné údaje o energetických vstupoch a výstupoch

Prehľad o energetických vstupoch a nákladoch na energie v posledných troch kalendárnych rokoch uvádza nasledujúca tabuľka. Táto je spracovaná na základe údajov o vyfakturovaných množstvách jednotlivých druhov energií od dodávateľov:

- zemný plyn: roky 2014 a 2015 Slovenský plynárenský priemysel, a.s., rok 2016 Západoslovenská energetika, a.s.,
- elektrina: rok 2014 ENERGIA Slovakia s.r.o., roky 2015 a 2016 Západoslovenská energetika, a.s..

Všetky ceny energií a investičné náklady uvedené v audite sú bez DPH. Energetické vstupy sú podrobnejšie členené podľa účelu spotreby na:

- vykurovanie (UK),
- prípravu teplej vody (TV),
- osvetlenie,
- ostatné (zahŕňa aj straty pri transformácii energie).

Tabuľka 5: Energetické vstupy a náklady na energiu

Kalendárny rok		2014	2015	2016	Priemer	
elektrina	Množstvo [kWh]	2 914	2 591	2 846	2 784	
	Náklad [EUR]	586	474	542	534	
	z toho:	UK [kWh]	0	0	0	0
		TV [kWh]	321	285	313	306
		osvetlenie [kWh]	1 037	922	1 013	991
		ostatné [kWh]	1 556	1 384	1 520	1 486
zemný plyn	Množstvo [kWh]	40 505	47 563	49 250	45 772	
	Náklad [EUR]	2 311	2 389	2 136	2 279	
	z toho:	UK [kWh]	35 239	41 379	42 847	39 822
		TV [kWh]	0	0	0	0
		osvetlenie [kWh]	5 266	6 183	6 402	5 950
		ostatné [kWh]				

Merný náklad energie v členení podľa účelu spotreby je odvodený z celkových nákladov posledného kalendárneho roka tabuľky 5.

Tabuľka 6: Merný náklad na energiu

Merný náklad na UK [EUR/kWh]	0,043
Merný náklad na prípravu TV [EUR/kWh]	0,190
Merný náklad na osvetlenie [EUR/kWh]	0,190

3. TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ

3.1 Normy, smernice a vyhlášky

Pri posudzovaní energetickej náročnosti a kvantifikáciu možných úspor tepla boli použité platné tepelno-technické normy:

STN EN ISO 13790 : 2009 – *energetická hospodárnosť budov, výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie,*

STN EN ISO 13789 : 2008 – *tepelnotechnické vlastnosti budov, merný tepelný tok prechodom tepla a vetraním,*

STN EN ISO 13370 : 2008 – *tepelnotechnické vlastnosti budov, šírenie tepla zeminou,*

STN EN ISO 10077-1 : 2007 – *tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc, výpočet súčiniteľa prechodu tepla,*

STN EN ISO 6946 : 2008 – *stavebné konštrukcie, tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla,*

STN 73 0540-2 : 2012 – *tepelná ochrana budov, tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, časť 2 – funkčné požiadavky,*

STN 73 0540-3 : 2012 – *tepelná ochrana budov, tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, časť 3 – Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov.*

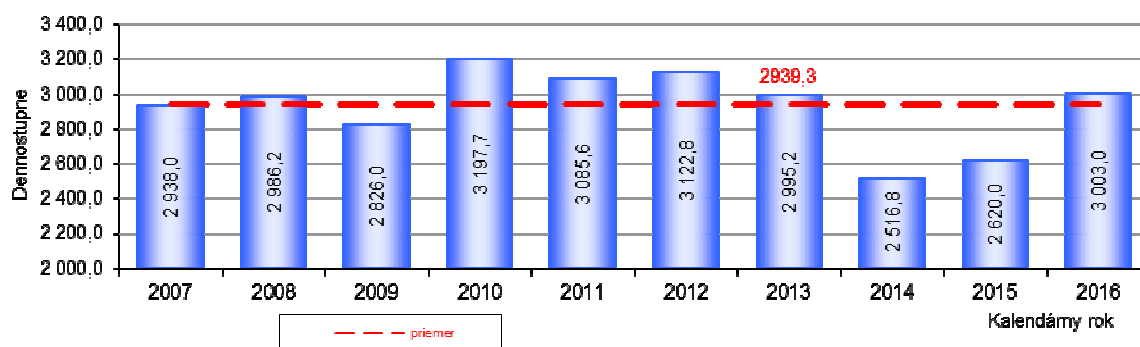
3.2 Miestne a normalizované klimatické podmienky

Pre výpočet potreby tepla na krytie strát prechodom a vetraním bola použitá dennostupňová metóda. Dennostupne sú vypočítané aritmetickým priemerom skutočných hodnôt vonkajších klimatických podmienok v okrese Lučenec za posledných desať kalendárnych rokov.

Tabuľka 7: Počty vykurovacích dní a priemerná vonkajšia teplota

Kalendárny rok	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Počet vykurovacích dní	226	237	180	209	203	211	208	208	200	210
Priem. vonkajšia teplota [°C]	5,40	5,80	2,70	3,10	3,20	3,60	4,00	6,30	5,30	4,10
Počet dennostupňov	2 938,0	2 986,2	2 826,0	3 197,7	3 085,6	3 122,8	2 995,2	2 516,8	2 620,0	3 003,0

Graf 2: Priebeh dennostupňov a porovnanie s priemerom



Vykurovací režim budovy je premietnutý v počte dennostupňov, nakoľko vnútorná výpočtová teplota bola určená váženým priemerom na základe vykurovacej teploty využitia jednotlivých

vnútorných priestorov, so zohľadnením vykurovacích útlmov, pričom váhou bola plocha príslušných priestorov.

Tabuľka 8: Vykurovacía teplota využitia vnútorného priestoru

Využitie vnútorného priestoru	Podlahová plocha (m ²)	Priemerná vykurovacía teplota (°C)
administratívne budovy - kancelárie, zasadačka	267	18,9
administratívne budovy - chodby, hlavné schodisko, sklady, WC	72	16,4

Stanovené dennostupne boli použité na určenie optimálnej potreby energie na vykurovanie upraveným hodnotením.

Pre výpočet potreby tepla na vykurovanie normalizovaným hodnotením boli použité normalizované vstupné údaje o vonkajších klimatických podmienkach a vnútornom prostredí budovy. Normalizované hodnotenie bolo použité len pri porovnaní merných potrieb tepla objektu podľa STN 73 0540-2.

Tabuľka 9: Klimatické podmienky

		Normalizované hodnotenie	Upravené hodnotenie
Vonkajšia výpočtová teplota [°C]	q_e	-15	-13
Veterná oblasť, rýchlosť vetra [ms ⁻¹]	v	-	< 2,0
Vnútorná výpočtová teplota [°C]	q_i	18,5	18,4
Priemerná vonkajšia teplota vykurovacieho obdobia [°C]	q_{ae}	3,86	4,4
Priemerný počet vykurovacích dní:	d	212	209,2
Priemerný počet dennostupňov:	D	3104	2939,3

3.3 Zhodnotenie obalových konštrukcií objektu

Pre zhodnotenie obalových konštrukcií bola použitá dostupná výkresová a technická dokumentácia, fotodokumentácia a vlastná obhliadka objektu. V nasledujúcich kapitolách sú popísané tepelno-technické vlastnosti jednotlivých stavebných konštrukcií. Podrobná skladba jednotlivých stavebných konštrukcií, výpočtová hodnota tepelného odporu a výpočet súčiniteľov prechodu tepla jednotlivých stavebných konštrukcií je uvedený v prílohe 1. Pri výpočte plôch obalových konštrukcií sú započítané len teplo výmenné plochy bez vystupujúcich konštrukcií.

3.3.1 Pevné stavebné konštrukcie

Súčet plôch všetkých pevných stavebných konštrukcií predstavuje 632 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 1,32 W.m⁻².K⁻¹ do 2,77 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy stavebných konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom všetkých pevných stavebných konštrukcií je 831,44 W.K⁻¹, čo predstavuje 81,5 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tabuľka 10: Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Plocha [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	A	U	U _N	
Zvislé steny nad terénom				
Stena obvodová murovaná z plnej pálenej tehly hrúbky 450 mm	380,4	1,32	0,22	nevyhovuje
Podlaha nad nevykurovaným priestorom				
Strop nevykurovaného suterénu	73,2	2,77	0,60	nevyhovuje
Podlaha nevykurovaného podstrešného priestoru (povaly)				
Podlaha nevykurovaného podstrešného priestoru	178,5	1,59	0,20	nevyhovuje

3.3.2 Otvorové konštrukcie

Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje 44 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 2,72 W.m⁻².K⁻¹ do 2,78 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy otvorových konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom otvorových konštrukcií je 120,77 W.K⁻¹, čo predstavuje 11,8 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tabuľka 11: Zoznam typov otvorových konštrukcií

Otvorová konštrukcia	Celková plocha [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Merná tepelná strata konštrukcie [W.K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	A	U	A.U	U _{w,N}	
dvere bez zádveria drevené , , typ. 1	1,80	2,72	4,90	1,00	nevyhovuje
okno drevené , zdvojené, typ. 2	16,83	2,77	46,69	1,00	nevyhovuje
okno drevené , zdvojené, typ. 3	9,81	2,77	27,21	1,00	nevyhovuje
okno drevené , zdvojené, typ. 4	8,56	2,77	23,73	1,00	nevyhovuje
okno drevené , zdvojené, typ. 5	1,82	2,77	5,04	1,00	nevyhovuje
okno drevené , zdvojené, typ. 6	2,74	2,77	7,58	1,00	nevyhovuje
okno drevené , zdvojené, typ. 7	1,35	2,77	3,74	1,00	nevyhovuje
okno drevené , zdvojené, typ. 8	0,68	2,78	1,88	1,00	nevyhovuje

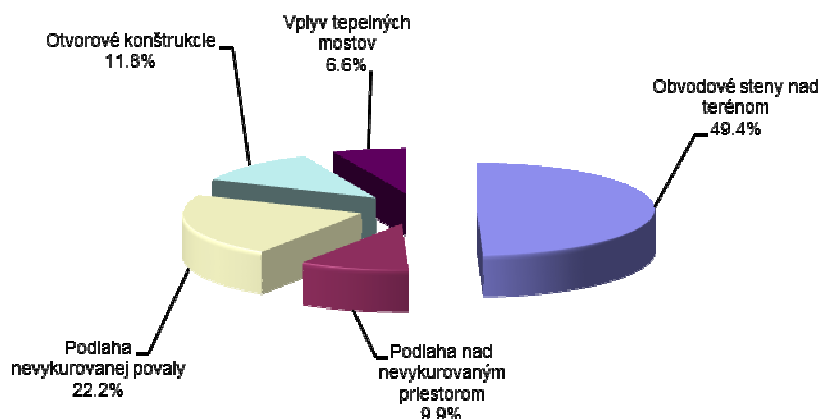
3.3.3 Celkové hodnotenie obalových konštrukcií objektu

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je 1 019,78 W.K⁻¹. Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov bola určená približne, a to na základe zvýšenia súčiniteľa prechodu tepla vyjadreného vo Wm⁻².K⁻¹. Hodnota tohto súčiniteľa je 0,05 Wm⁻².K⁻¹ v prípade spojenej tepelnoizolačnej vrstvy na vonkajšom povrchu konštrukcií a v ostatných prípadoch je 0,1 Wm⁻².K⁻¹. Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2 je uvedené v tabuľke 12. Podiel jednotlivých konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate prechodom je uvedený v nasledujúcom grafe.

Tabuľka 12: Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,55	1,51	0,46	0,31	0,22	nevyhovuje

Graf 3: Podiel konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate



3.4 Potreba tepla na vykurovanie

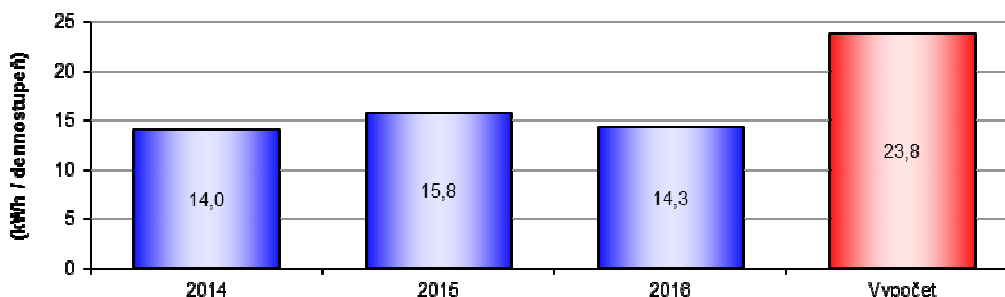
Výpočet potreby tepla na vykurovanie bol vykonaný na základe výpočtu tepelných strát prechodom tepla konštrukciami a tepelných strát vetraním, ktoré boli znížené o tepelné zisky. Celková potreba energie pre krytie tepelných strát prechodom a vetraním predstavuje 83 471 kWh. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa 86,2 %, podiel vetrania je 13,8 %. Celková spotreba energie je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške 14 205 kWh s mierou ich využitia na úrovni 95 %. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je 69 976 kWh.

Tabuľka 13: Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [WK ⁻¹]	ΔH_{TM}	67,57
Merná tep. strata medzi vyk. priestorom a exteriérom bez tep. mostov [WK ⁻¹]	H_U	952,21
Merná tepelná strata prechodom [WK⁻¹]	$H_T = H_U + \Delta H_{TM}$	1 019,78
Minimálna intenzita výmeny vzduchu [h ⁻¹]	n_{min}	0,50
Intenzita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [h ⁻¹]	n_{inf}	0,33
Priemerná intenzita výmeny vzduchu [h ⁻¹]	$n = \max(n_{min}, n_{inf})$	0,50
Objemový tok vzduchu mechanického vetracieho systému [m ³ h ⁻¹]	V_f	0,00
Objemový tok vzduchu [m ³ h ⁻¹]	V_v	619,30
Merná tepelná strata vetraním [WK⁻¹]	$H_v = 0,264 \cdot V_v$	163,50
Merná tepelná strata [WK⁻¹]	$H = H_T + H_v$	1 183,27
Vnútorý tepelný zisk [kWh]	Q_i	10 180,20
Pasívny solárny zisk [kWh]	Q_s	4 024,84
Celkový tepelný zisk budovy [kWh]	$Q_g = Q_i + Q_s$	14 205,04
Faktor využitia tepelných ziskov	η	0,95
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom [kWh]	Q_T	71 937,27
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]	Q_v	11 533,32
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]	Q_h	69 975,80

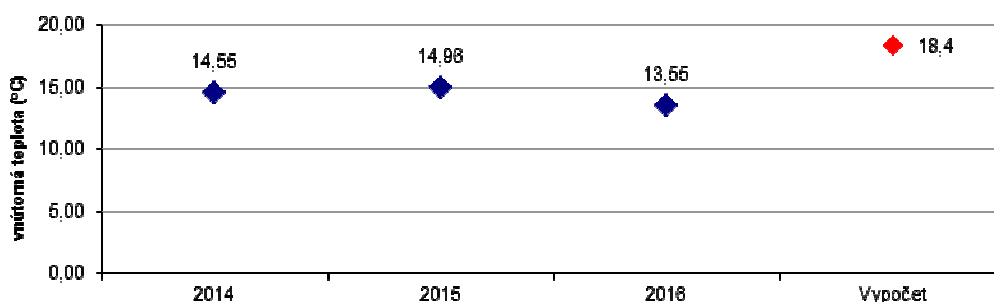
Potreba tepla na vykurovanie na vstupe do hodnoteného objektu prepočítaná cez účinnosť výroby tepla 87,0 % je 80 432 kWh, čo predstavuje 289,6 GJ. Porovnanie vypočítanej mernej potreby tepla na dennostupeň so skutočnými mernými spotrebami tepla na vykurovanie za posledné 3 kalendárne roky je v nasledujúcom grafe.

Graf 4: Porovnanie vypočítanej mernej potreby so skutočnou spotrebou tepla na UK



V nasledujúcom grafe sú nasimulované priemerné vnútorné teploty počas vykurovacieho obdobia za predchádzajúce 3 kalendárne roky. Tieto boli určené na základe skutočných spotrieb tepla na UK, klimatických podmienok pre príslušný kalendárny rok uvedených v kapitole 4.2 a vypočítanej potreby tepla na vykurovanie. Porovnaním uvedených teplôt s vnútornou výpočtovou teplotou 18,4 °C napovedá o miere využívania vykurovacích útlmov, prípadne nedokurovania objektu.

Graf 5: Porovnanie vnútorných teplôt v objekte počas vykurovacieho obdobia



3.5 Hodnotenie budovy z hľadiska potreby tepla na vykurovanie

Pre hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy podľa STN 73 0540-2 boli použité klimatické údaje referenčnej vykurovacej sezóny a zohľadnený prevádzkový čas vykurovania so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v kategórii budov - administratívna budova. Pre splnenie energetickej hospodárnosti budovy, merná potreba tepla na vykurovanie má byť nižšia ako normalizovaná hodnota. Hodnotená budova nespĺňa energetické kritérium a z pohľadu potreby energie na vykurovanie je predpoklad zaradenia do energetickej triedy G.

Tabuľka 14: Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy [m ⁻¹]	A/V_b	0,55
Potreba tepla na UK v referenčnej vykurovacej sezóne [kWh]	Q_h	74 654,17
Merná potreba tepla na vykurovanie [kWhm ⁻²]	Q_{EP}	220,00
Normalizovaná hodnota [kWhm ⁻²]	$Q_{N,EP}$	53,50
Odporúčaná hodnota [kWhm ⁻²]	$Q_{r1,EP}$	26,80
Cieľová odporúčaná hodnota [kWhm ⁻²]	$Q_{r2,EP}$	13,40
Posúdenie budovy podľa STN 73 0540-2	$Q_{EP} \leq Q_{N,EP}$	nevyhovuje

4. NÁVRH OPATRENÍ NA ZNÍŽENIE SPOTREBY ENERGIE

Na zníženie energetickej náročnosti objektov, zníženie nákladov na vykurovanie a osvetlenie, zlepšenie kvality obalových konštrukcií a vnútornej tepelnej pohody boli navrhnuté nižšie uvedené opatrenia. Každé opatrenie je ekonomicky vyhodnotené v cenách energií kalendárneho roku 2016 (teplo na UK: 0,04 EUR/kWh, elektrina: 0,19 EUR/kWh), ktoré boli upravené mierou priemerného ročného nárastu cien energií (0,2%). Reálna diskontná miera, so zohľadnením ročnej miery inflácie (1,4%), bola stanovená vo výške 2,1%. Výška investičných nákladov vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení, bez zohľadnenia vedľajších vynútených nákladov. Hrúbka navrhovaných tepelných izolácií v rámci návrhu opatrení bola stanovená s ohľadom na splnenie požadovaných súčiniteľov prechodu tepla konštrukcie so zohľadnením technickej realizovateľnosti a ekonomickej návratnosti.

4.1 Zateplenie obvodových stien

S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody a splnenie energetických požiadaviek budovy, navrhujeme obvodové steny zateplíť minerálnou vlnou. Minimálna hrúbka tejto tepelnej izolácie, zabezpečujúca splnenie energetických požiadaviek a návrh skladby a hrúbky zateplenia jednotlivých stavebných konštrukcií je uvedený v nasledovných tabuľkách. V grafe 6 je pre porovnanie zobrazená optimálna hrúbka tepelnej izolácie vzhľadom na ekonomickú návratnosť investície do zateplenia obvodových stien.

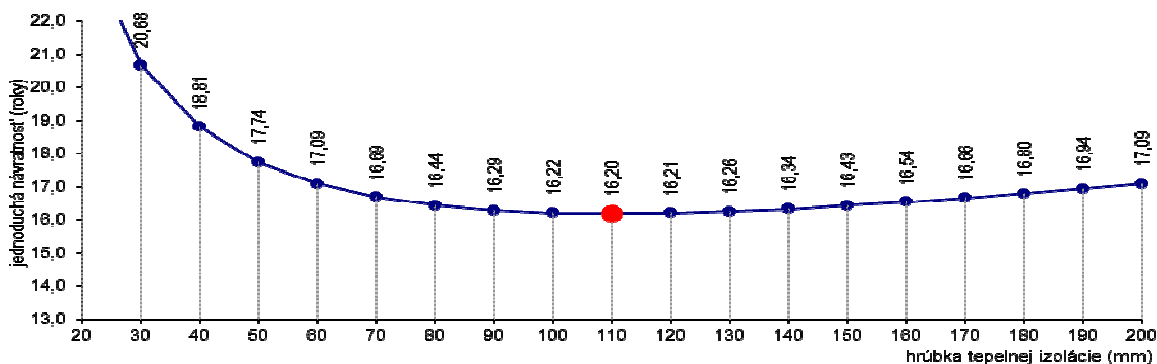
Tabuľka 15: Minimálna hrúbka tepelnej izolácie obvodových stien pre splnenie podmienok STN 730540-2

Stavebná konštrukcia	Súčasný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Splnenie normalizovanej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla		Splnenie odporúčanej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla	
		Minimálna hrúbka tepelnej izolácie [mm]	Dosiahnutý súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Minimálna hrúbka tepelnej izolácie [mm]	Dosiahnutý súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]
Stena obvodová murovaná z plnej pálenej tehly hrúbky 450 mm	1,32	150	0,21	220	0,15

Tabuľka 16: Navrhovaná tepelná izolácia obvodových stien

Stavebná konštrukcia	Skladba zateplenia	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]
Stena obvodová murovaná z plnej pálenej tehly hrúbky 450 mm	minerálna vlna v hrúbke 150 mm (R= 4,054 m ² .K.W-1), omietka silikátová v hrúbke 2 mm (R= 0,010 m ² .K.W-1),	0,21

Graf 6: Optimalizácia hrúbky tepelnej izolácie obvodovej steny v závislosti od jednoduchkej návratnosti investície



Tabuľka 17: Výpočet potreby tepla na vykurovanie – zateplenie obvodových stien

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [WK ⁻¹]	ΔH_{TM}	33,784
Merná tep. strata medzi vyk. priestorom a exteriérom bez tep. mostov [WK ⁻¹]	H_U	527,270
Merná tepelná strata prechodom [WK⁻¹]	$H_T = H_U + \Delta H_{TM}$	561,055
Minimálna intenzita výmeny vzduchu [h ⁻¹]	n_{min}	0,50
Intenzita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [h ⁻¹]	n_{inf}	0,33
Priemerná intenzita výmeny vzduchu [h ⁻¹]	$n = \max(n_{min}, n_{inf})$	0,50
Objemový tok vzduchu mechanického vetracieho systému [m ³ h ⁻¹]	V_f	0,00
Objemový tok vzduchu [m ³ h ⁻¹]	V_v	619,30
Merná tepelná strata vetraním [WK⁻¹]	$H_v = 0,264 \cdot V_v$	163,495
Merná tepelná strata [WK⁻¹]	$H = H_T + H_v$	724,550
Vnútny tepelný zisk [kWh]	Q_i	10 180,20
Pasívny solárny zisk [kWh]	Q_s	4 024,84
Celkový tepelný zisk budovy [kWh]	$Q_g = Q_i + Q_s$	14 205,04
Faktor využitia tepelných ziskov	η	0,95
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom [kWh]	Q_T	39 578,04
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]	Q_v	11 533,32
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]	Q_h	37 616,58

Tabuľka 18: Ekonomické hodnotenie opatrenia – zateplenie obvodových stien

Investičný náklad na realizáciu opatrenia [EUR]	26 300
Ročná úspora energie [kWh]	37 195
Miera úspory energie [%]	46,2%
Ročná úspora nákladov na energie [EUR]	1 599
Dĺžka technickej životnosti opatrenia [roky]	30
Jednoduchá doba návratnosti investície [roky]	16,4
Diskontovaná doba návratnosti investície [roky]	19,8
Čistá súčasná hodnota [EUR]	10 183
Vnútna miera výnosnosti [%]	4,6%

4.2 Zateplenie strechy

S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody a splnenie energetických požiadaviek budovy, navrhujeme podlahu nevykurovaného podstrešného priestoru zatepliť a podlahovým expandovaným polystyrénom. Minimálna hrúbka tepelnej izolácie na splnenie energetických požiadaviek a návrh skladby a hrúbky zateplenia jednotlivých stavebných konštrukcií je uvedený v nasledovných tabuľkách.

Tabuľka 19: Minimálna hrúbka tepelnej izolácie strechy pre splnenie podmienok STN 730540-2

Stavebná konštrukcia	Súčasný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Splnenie normalizovanej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla		Splnenie odporúčanej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla	
		Minimálna hrúbka tepelnej izolácie [mm]	Dosiahnutý súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Minimálna hrúbka tepelnej izolácie [mm]	Dosiahnutý súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]
Podlaha nevykurovaného podstrešného priestoru	1,59	170	0,20	230	0,15

Tabuľka 20: Navrhovaná tepelná izolácia strechy

Stavebná konštrukcia	Skladba zateplenia	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ² .K ⁻¹]
Podlaha nevykurovaného podstrešného priestoru	podlahový polystyrén (EPS) v hrúbke 200 mm (R= 5,263 m ² .K.W-1),	0,17

Tabuľka 21: Výpočet potreby tepla na vykurovanie – zateplenie strechy

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [WK ⁻¹]	ΔH_{TM}	67,569
Merná tep. strata medzi vyk. priestorom a exteriérom bez tep. mostov [WK ⁻¹]	H_U	750,088
Merná tepelná strata prechodom [WK⁻¹]	$H_T = H_U + \Delta H_{TM}$	817,656
Minimálna intenzita výmeny vzduchu [h ⁻¹]	n_{min}	0,50
Intenzita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [h ⁻¹]	n_{inf}	0,33
Priemerná intenzita výmeny vzduchu [h ⁻¹]	$n = \max(n_{min}, n_{inf})$	0,50
Objemový tok vzduchu mechanického vetracieho systému [m ³ h ⁻¹]	V_f	0,00
Objemový tok vzduchu [m ³ h ⁻¹]	V_v	619,30
Merná tepelná strata vetraním [WK⁻¹]	$H_v = 0,264 \cdot V_v$	163,495
Merná tepelná strata [WK⁻¹]	$H = H_T + H_v$	981,152
Vnútorň tepelný zisk [kWh]	Q_i	10 180,20
Pasívny solárny zisk [kWh]	Q_s	4 024,84
Celkový tepelný zisk budovy [kWh]	$Q_g = Q_i + Q_s$	14 205,04
Faktor využitia tepelných ziskov	η	0,95
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom [kWh]	Q_T	57 679,31
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]	Q_v	11 533,32
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]	Q_h	55 717,84

Tabuľka 22: Ekonomické hodnotenie opatrenia – zateplenie strechy

Investičný náklad na realizáciu opatrenia [EUR]	9 600
Ročná úspora energie [kWh]	16 388
Miera úspory energie [%]	20,4%
Ročná úspora nákladov na energie [EUR]	705
Dĺžka technickej životnosti opatrenia [roky]	30
Jednoduchá doba návratnosti investície [roky]	13,6
Diskontovaná doba návratnosti investície [roky]	15,9
Čistá súčasná hodnota [EUR]	6 475
Vnútorňá miera výnosnosti [%]	6,3%

4.3 Zateplenie podlahy nad nevykurovaným priestorom

S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody a splnenie energetických požiadaviek budovy, navrhujeme podlahu nad nevykurovaným priestorom zatepliť minerálnou vlnou. Z technického hľadiska by sa tepelná izolácia umiestnila na strop nevykurovaného priestoru. Minimálna hrúbka tepelnej izolácie na splnenie energetických požiadaviek a návrh skladby a hrúbky zateplenia jednotlivých stavebných konštrukcií je uvedený v nasledovných tabuľkách.

Tabuľka 23: Minimálna hrúbka tepelnej izolácie podlahy pre splnenie podmienok STN 730540-2

Stavebná konštrukcia	Súčasný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Splnenie normalizovanej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla		Splnenie odporúčanej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla	
		Minimálna hrúbka tepelnej izolácie [mm]	Dosiahnutý súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Minimálna hrúbka tepelnej izolácie [mm]	Dosiahnutý súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]
Strop nevykurovaného suterénu	2,77	50	0,58	100	0,33

Tabuľka 24: Navrhovaná tepelná izolácia podlahy nad nevykurovaným priestorom

Stavebná konštrukcia	Skladba zateplenia	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]
Strop nevykurovaného suterénu	minerálna vlna v hrúbke 200 mm (R= 5,405 m ² .K.W-1),	0,17

Tabuľka 25: Výpočet potreby tepla na vykurovanie – zateplenie podlahy nad nevykurovaným priestorom

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [WK ⁻¹]	ΔH_{TM}	67,569
Merná tep. strata medzi vyk. priestorom a exteriérom bez tep. mostov [WK ⁻¹]	H_U	857,339
Merná tepelná strata prechodom [WK⁻¹]	$H_T = H_U + \Delta H_{TM}$	924,908
Minimálna intenzita výmeny vzduchu [h ⁻¹]	n_{min}	0,50
Intenzita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [h ⁻¹]	n_{inf}	0,33
Priemerná intenzita výmeny vzduchu [h ⁻¹]	$n = \max(n_{min}, n_{inf})$	0,50
Objemový tok vzduchu mechanického vetracieho systému [m ³ .h ⁻¹]	V_f	0,00
Objemový tok vzduchu [m ³ .h ⁻¹]	V_v	619,30
Merná tepelná strata vetraním [WK⁻¹]	$H_v = 0,264 \cdot V_v$	163,495
Merná tepelná strata [WK⁻¹]	$H = H_T + H_v$	1 088,403
Vnútorý tepelný zisk [kWh]	Q_i	10 180,20
Pasívny solárny zisk [kWh]	Q_s	4 024,84
Celkový tepelný zisk budovy [kWh]	$Q_g = Q_i + Q_s$	14 205,04
Faktor využitia tepelných ziskov	η	0,95
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom [kWh]	Q_T	65 245,08
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]	Q_v	11 533,32
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]	Q_h	63 283,62

Tabuľka 26: Ekonomické hodnotenie opatrenia – zateplenie podlahy nad nevykurovaným priestorom

Investičný náklad na realizáciu opatrenia [EUR]	3 600
Ročná úspora energie [kWh]	7 692
Miera úspory energie [%]	9,6%
Ročná úspora nákladov na energiu [EUR]	331
Dĺžka technickej životnosti opatrenia [roky]	30
Jednoduchá doba návratnosti investície [roky]	10,9
Diskontovaná doba návratnosti investície [roky]	12,3
Čistá súčasná hodnota [EUR]	3 945
Vnútorná miera výnosnosti [%]	8,6%

4.4 Výmena otvorových konštrukcií

Návrh tohto opatrenia vyplynul z analýzy súčasného stavu tepelnoizolačných vlastností vonkajších otvorových konštrukcií budovy, na základe ktorej sa okná a dvere podieľajú až 11,8% na potrebe tepla na krytie tepelných strát prechodom.

Navrhujeme vymeniť 100% plochy otvorových konštrukcií za plastové so súčiniteľom prechodu tepla rámu $U_f = 1,5 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$, so zasklením izolačným trojsklom so súčiniteľom prechodu tepla $U_g = 0,6 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$.

Podrobný zoznam navrhovaných otvorových konštrukcií je uvedený v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 27: Zoznam typov navrhovaných otvorových konštrukcií

Otvorová konštrukcia	Celková plocha [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Merná tepelná strata konštrukcie [W.K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	A	U	A.U	U _n	
dvere bez zádveria plastové, typ. 1	1,8	1,00	1,80	1,00	vyhovuje
okno plastové, izolačné trojsklo, typ. 2	16,8	1,00	16,74	1,00	vyhovuje
okno plastové, izolačné trojsklo, typ. 3	9,8	1,00	9,80	1,00	vyhovuje
okno plastové, izolačné trojsklo, typ. 4	8,6	1,00	8,55	1,00	vyhovuje
okno plastové, izolačné trojsklo, typ. 5	1,8	1,00	1,82	1,00	vyhovuje
okno plastové, izolačné trojsklo, typ. 6	2,7	1,00	2,73	1,00	vyhovuje
okno plastové, izolačné trojsklo, typ. 7	1,4	1,00	1,35	1,00	vyhovuje
okno plastové, izolačné trojsklo, typ. 8	0,7	1,00	0,67	1,00	vyhovuje

Tabuľka 28: Výpočet potreby tepla na vykurovanie – výmena otvorových konštrukcií

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [WK ⁻¹]	ΔH_{TM}	67,569
Merná tep. strata medzi vyk. priestorom a exteriérom bez tep. mostov [WK ⁻¹]	H_U	874,906
Merná tepelná strata prechodom [WK⁻¹]	$H_T = H_U + \Delta H_{TM}$	942,475
Minimálna intenzita výmeny vzduchu [h ⁻¹]	n_{min}	0,50
Intenzita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [h ⁻¹]	n_{inf}	0,01
Priemerná intenzita výmeny vzduchu [h ⁻¹]	$n = \max(n_{min}, n_{inf})$	0,50
Objemový tok vzduchu mechanického vetracieho systému [m ³ h ⁻¹]	V_f	0,00
Objemový tok vzduchu [m ³ h ⁻¹]	V_v	619,30
Merná tepelná strata vetraním [WK⁻¹]	$H_v = 0,264 \cdot V_v$	163,495
Merná tepelná strata [WK⁻¹]	$H = H_T + H_v$	1 105,970
Vnútorý tepelný zisk [kWh]	Q_i	10 180,20
Pasívny solárny zisk [kWh]	Q_s	2 991,00
Celkový tepelný zisk budovy [kWh]	$Q_g = Q_i + Q_s$	13 171,20
Faktor využitia tepelných ziskov	η	0,95
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom [kWh]	Q_T	66 484,29
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]	Q_v	11 533,32
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]	Q_h	65 504,97

Tabuľka 29: Ekonomické hodnotenie opatrenia – výmena otvorových konštrukcií

Investičný náklad na realizáciu opatrenia [EUR]	7 100
Ročná úspora energie [kWh]	5 139
Miera úspory energie [%]	6,4%
Ročná úspora nákladov na energie [EUR]	221
Dĺžka technickej životnosti opatrenia [roky]	30
Jednoduchá doba návratnosti investície [roky]	32,1
Diskontovaná doba návratnosti investície [roky]	49,5
Čistá súčasná hodnota [EUR]	-2 059
Vnútoraná miera výnosnosti [%]	-

4.5 Rekonštrukcia zdroja tepla

Návrh tohto opatrenia vyplynul z analýzy súčasného stavu zdroja tepla, ktorý je technicky zastaraný a vykazuje vysoký stupeň amortizácie. Na základe posúdenia technického stavu kotlov, režimu prevádzky a kontrolného stanovenia účinnosti nepriamou metódou predpokladaná ročná prevádzková účinnosť existujúcich zariadení na výrobu tepla je cca 87,0%. Tepelná strata súčasného stavu objektu je 37,2 kW. V prípade nerealizovania iných opatrení za účelom zníženia tepelnej straty objektu, navrhujeme osadiť kotol s celkovým výkonom 50 kW a s predpokladanou účinnosťou 98,0%. V prípade realizácie vyššie uvedených opatrení by tepelná strata objektu bola 11,0 kW a postačoval by celkový inštalovaný výkon 25 kW. Pri výpočte inštalovaného výkonu tepelného zdroja bol zohľadnený dodatočný výkon potrebný na zakúrenie po skončení vykurovacieho útlmu.

Tabuľka 30: Ekonomické hodnotenie opatrenia – rekonštrukcia zdroja tepla

	Inštalovaný výkon 50 kW	Inštalovaný výkon 25 kW
Investičný náklad na realizáciu opatrenia [EUR]	6 500	3 250
Ročná úspora energie [kWh]	9 028	1 573
Miera úspory energie [%]	11,2%	11,2%
Ročná úspora nákladov na energie [EUR]	388	68
Dĺžka technickej životnosti opatrenia [roky]	30	30
Jednoduchá doba návratnosti investície [roky]	16,7	48,0
Diskontovaná doba návratnosti investície [roky]	20,3	> 100 rokov
Čistá súčasná hodnota [EUR]	2 355,3	-1 706,7
Vnútoraná miera výnosnosti [%]	4,5%	-

4.6 Meranie, riadenie a regulácia spotreby energie

Opatrenia merania, riadenia a regulácie spotreby tepla považujeme za nízkonákladové a rýchlejšie návratné, pričom v rámci budov identifikujeme nasledovné opatrenia:

- hydraulické vyváženie vykurovacej sústavy budovy,
- zavedenie zónovej regulácie,
- inštalácia termoregulačných ventilov na vykurovacích telesách,
- inštalácia inteligentných meracích systémov.

Hydraulické vyváženie vykurovacej sústavy budovy

Pre zabezpečenie správnej funkcie vykurovacej sústavy v budove v rôznych prevádzkových stavoch počas vykurovacieho obdobia je nevyhnutné, aby vykurovacia sústava bola hydraulicky stabilná a energeticky efektívna. Realizáciou navrhovaných opatrení v energetickom audite dôjde k zásadnému zásahu do tepelnej ochrany budovy. Vlastník budovy je povinný podľa § 8 zákona č.300/2012 Z.z. po vykonanej obnove budovy zabezpečiť hydraulické vyváženie vykurovacej sústavy budovy. Nevyhnutnou podmienkou pre zabezpečenie tejto povinnosti je vybavenie sústavy tepelných zariadení slúžiacich na vykurovanie automatickou reguláciou parametrov teploty nosnej látky na každom tepelnom spotrebiči v závislosti od teploty vzduchu vo vykurovaných miestnostiach s trvalým pobytom osôb a ďalších regulačných prvkov inštalovaných na vykurovacej sústave budovy (napr. regulátory diferenčného tlaku, regulačné armatúry).

Zabezpečenie splnenia tohto opatrenia (povinnosti) si vyžaduje spracovanie samostatného projektu hydraulického vyváženia, ktorý zohľadní zmenené parametre teploty nosnej látky zariadenia na výrobu tepla resp. dodávky tepla, režim vykurovania a tepelné straty budovy vyvolané obnovou budovy.

Zavedenie zónovej regulácie

Základom je rozdelenie budovy do vykurovacích zón, pričom každá zóna je vykurovaná samostatnou vetvou. Toto opatrenie umožňuje kontrolovať a nastavovať časovo-tepelné režimy v každej jednej vykurovacej zóne individuálne, na základe skutočných potrieb jej užívateľov. Každá regulovaná zóna je vybavená vlastným snímačom teploty a aktívnym regulačným prvkom. Cieľom tohto opatrenia je zabezpečiť trvale tepelnú pohodu vo všetkých vykurovaných priestoroch za súčasného zníženia spotreby tepla na ich vykurovanie využívajúc individuálne útlmové režimy v jednotlivých zónach a solárne tepelné zisky.

Inštalácia termoregulačných ventilov na vykurovacích telesách

Termoregulačné ventily nainštalované na vykurovacích telesách umožňujú automatickú reguláciu teploty v miestnosti a zabraňujú zbytočnému prekurvaniu. Ventil s termostatickou hlavicou automaticky obmedzí prietok vykurovacej vody v dobe slnečného žiarenia do miestnosti s oknami, alebo pri pôsobení iných zdrojov tepla.

Inštalácia inteligentných meracích systémov

Inteligentný merací systém je súbor zariadení zložený z určeného meradla a ďalších technických prostriedkov, ktorý umožňuje zber, spracovanie a prenos nameraných údajov o výrobe alebo spotrebe energie, alebo energetického média. Ide o elektronický systém, ktorý je schopný merať spotrebu energie a pridávať k tomu viac informácií ako konvenčné meradlo, a ktorý je schopný vyslať a prijímať dáta s využitím niektorej formy elektronickej komunikácie.

V energetickom audite nekvantifikujeme energetické úspory, ktoré sa dosiahnu realizáciou týchto opatrení, lebo sú závislé od potreby tepla, ktorá sa dosiahne po realizácii rozsahu navrhnutých opatrení na obnovu budovy.

Investičné náklady na realizáciu týchto opatrení boli stanovené na základe merných cien odvodených od reálnych investičných nákladov realizovaných projektov jednotlivých opatrení.

Tabuľka 31: Investičné náklady na realizáciu opatrení merania, riadenia a regulácie spotreby energie

Investičný náklad na hydraulické vyváženie vykurovacej sústavy [EUR]	281
Investičný náklad na zavedenie zónovej regulácie [EUR]	3 000
Investičný náklad na inštaláciu termoregulačných ventilov na vykurovacích telesách [EUR]	655
Investičný náklad na inštaláciu inteligentných meracích systémov [EUR]	3 100
Spolu:	7 035

4.7 Inštalácia slnečných kolektorov na prípravu teplej vody

Návrh inštalovať slnečné kolektory na streche budovy vyplynul z možnosti usporiť približne 45 % nakupovanej primárnej energie na prípravu TV. Pri návrhu bolo počítané s priemernou ročnou spotrebou energie na prípravu TV 306 kWh. V rámci technického riešenia je uvažované s inštaláciou 2 kusov slnečných kolektorov s celkovou apertúrnou plochou 3,6 m² a akumuláčného zásobníka na teplú vodu. Energetické a ekonomické vyhodnotenie tohto opatrenia je uvedené v nasledovnej tabuľke.

Tabuľka 32: Ekonomické hodnotenie opatrenia – inštalácia slnečných kolektorov

Investičný náklad na realizáciu opatrenia [EUR]	2 600
Ročná úspora energie [kWh]	1 872
Miera úspory energie [%]	611,8%
Ročná úspora nákladov na energie [EUR]	356
Dĺžka morálnej životnosti opatrenia [roky]	30,0
Jednoduchá doba návratnosti investície [roky]	7,3
Diskontovaná doba návratnosti investície [roky]	8
Čistá súčasná hodnota [EUR]	5 521
Vnútoraná miera výnosnosti [%]	13,6%

4.8 Výmena svetelných zdrojov a svietidiel

Pri tomto opatrení navrhujeme nahradiť svietidlá, v ktorých sú svetelné zdroje s nižšou účinnosťou za hospodárnejšie. Účinnosť svetelného zdroja je vyjadrená merným svetelným tokom lm/W. Celkový inštalovaný príkon v pôvodných svietidlách je 4 692 W, čím sa dosahuje svetelný tok 258 960 lm. Pre dosiahnutie tejto hodnoty svetelného toku v objekte navrhnutými svetelnými zdrojmi bude postačovať celkový príkon 2 016 W, čím dôjde k zníženiu inštalovaného príkonu o 57,0%.

V rámci ekonomického hodnotenia tohto opatrenia bolo uvažované s morálnou životnosťou 30 rokov. Návrh výmeny svetelných zdrojov a svietidiel je uvedený v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 33: Návrh výmeny svetelných zdrojov a svietidiel

Druh svetelného zdroja v svietidle	Merný svetelný tok [lmW ⁻¹]	Celkový príkon [W]	Spotreba elektriny [kWh]	Náklad na elektrinu [EUR]	Úspora elektriny [kWh]	Úspora nákladov na el. [EUR]
LED svetelná trubica + nové svietidlo	95	324	68	13	137	26
LED svetelná trubica + nové svietidlo	95	1 548	327	62	327	62
LED svetelná trubica + nové svietidlo	95	72	15	3	15	3
LED žiarovka + nové svietidlo	95	72	15	3	86	16
Spolu:	-	2 016	426	81	565	108

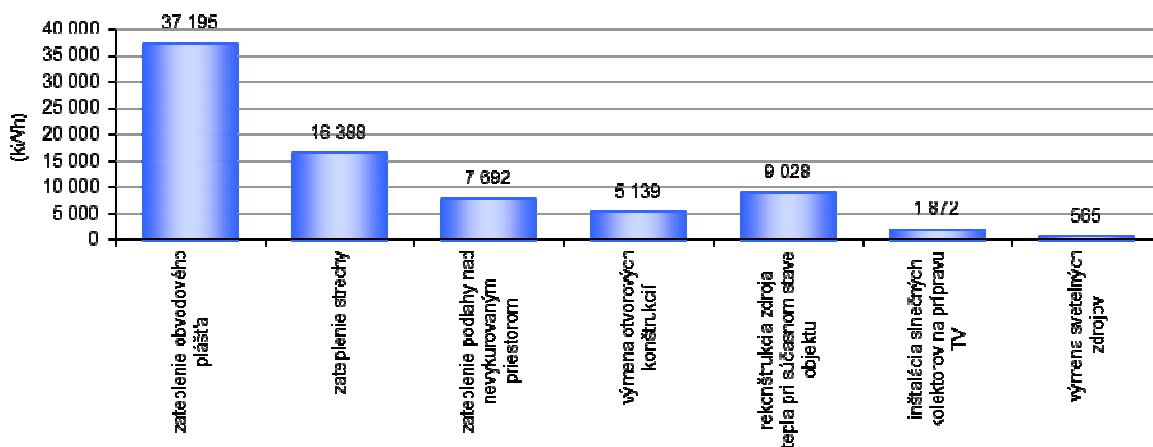
Tabuľka 34: Ekonomické hodnotenie opatrenia – výmena svetelných zdrojov a svietidiel

Investičný náklad na realizáciu opatrenia [EUR]	7 400
Ročná úspora energie [kWh]	565
Miera úspory energie [%]	57,0%
Ročná úspora nákladov na energiu [EUR]	108
Dĺžka morálnej životnosti opatrenia [roky]	30
Jednoduchá doba návratnosti investície [roky]	68,8
Diskontovaná doba návratnosti investície [roky]	> 100 rokov
Čistá súčasná hodnota [EUR]	-4 945,6
Vnútna miera výnosnosti [%]	-

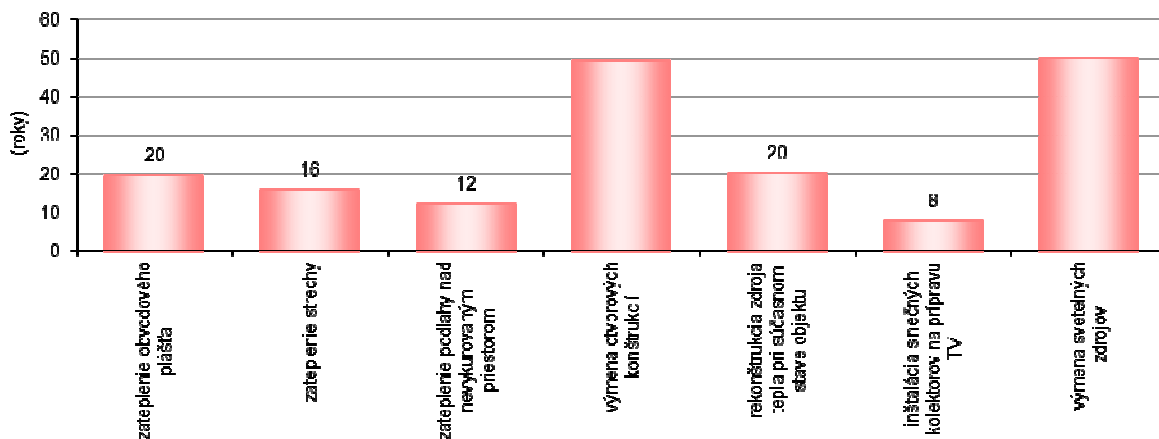
4.9 Porovnanie výsledkov navrhovaných opatrení

Realizáciou jednotlivých opatrení je možné dosiahnuť rozdielnu úsporu energie a tiež rozdielnu návratnosť vložených finančných prostriedkov. Z uvedených opatrení najvyššie úspory energie vykazuje zateplenie obvodového plášťa (37 195 kWh) a najkratšiu návratnosť investície inštalácia slniečnych kolektorov na prípravu TV. Porovnanie hodnôt je uvedené v nasledujúcich grafoch.

Graf 7: Porovnanie ročných úspor energie pri jednotlivých opatreniach



Graf 8: Porovnanie návratností investícií pri jednotlivých opatreniach



5. PROJEKT ZNÍŽENIA ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI OBJEKTU

5.1 Návrh projektu

Z jednotlivých navrhnutých opatrení bol zostavený projekt zníženia energetickej náročnosti objektu, ktorý obsahuje výpočet energetických a ekonomických úspor. Opatrenia, ktoré sú súčasťou tohto projektu, boli vybrané na základe posúdenia ekonomických, environmentálnych, technických, prevádzkových, úžitkových a legislatívnych kritérií. Súhrn navrhovaných opatrení vrátane ich investičných nákladov, úspor energie a nákladov na energiu sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Kombináciou jednotlivých opatrení nie je možné dosiahnuť úspory rovnajúce sa jednoduchému aritmetickému súčtu úspor jednotlivých opatrení, nakoľko úspory energie dosiahnuté práve rekonštrukciou zdroja tepla predstavujú 11% z potreby tepla na vykurovanie budovy.

Tabuľka 35: Súhrn navrhovaných opatrení

Opatrenie	Úspora energie [kWh]	Úspora nákladov na energiu [EUR]	Náklady na realizáciu [EUR]
zateplenie obvodového plášťa	37 195	1 599	26 300
zateplenie strechy, alebo podlahy na nevykurovanej povale	16 388	705	9 600
zateplenie podlahy nad nevykurovaným priestorom	7 692	331	3 600
výmena otvorových konštrukcií	5 139	221	7 100
rekonštrukcia zdroja tepla	1 573	68	3 250
inštalácia slnečných kolektorov na prípravu TV	1 872	356	2 600
výmena svetelných zdrojov	565	108	7 400
meranie, riadenie a regulácia spotreby energie			7 035
Spolu:	70 425	3 387	66 885

Tabuľka 36: Výpočet potreby tepla na vykurovanie – projekt zníženia energetickej náročnosti

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [WK ⁻¹]	ΔH_{TM}	33,784
Merná tep. strata medzi vyk. priestorom a exteriérom bez tep. mostov [WK ⁻¹]	H_U	152,982
Merná tepelná strata prechodom [WK⁻¹]	$H_T = H_U + \Delta H_{TM}$	186,766
Minimálna intenzita výmeny vzduchu [h ⁻¹]	n_{min}	0,50
Intenzita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [h ⁻¹]	n_{inf}	0,01
Priemerná intenzita výmeny vzduchu [h ⁻¹]	$n = \max(n_{min}, n_{inf})$	0,50
Objemový tok vzduchu mechanického vetracieho systému [m ³ h ⁻¹]	V_f	0,00
Objemový tok vzduchu [m ³ h ⁻¹]	V_v	619,30
Merná tepelná strata vetraním [WK⁻¹]	$H_v = 0,264 \cdot V_v$	163,495
Merná tepelná strata [WK⁻¹]	$H = H_T + H_v$	350,262
Vnútorý tepelný zisk [kWh]	Q_i	10 180,20
Pasívny solárny zisk [kWh]	Q_s	2 991,00
Celkový tepelný zisk budovy [kWh]	$Q_g = Q_i + Q_s$	13 171,20
Faktor využitia tepelných ziskov	η	0,95
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom [kWh]	Q_T	13 174,93
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]	Q_v	11 533,32
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]	Q_h	12 195,61

Tabuľka 37: Ekonomické hodnotenie projektu - zníženie energetickej náročnosti objektu

Investičný náklad na realizáciu opatrenia [EUR]	66 885
Ročná úspora energie [kWh]	70 425
Miera úspory energie [%]	86,2%
Ročná úspora nákladov na energie [EUR]	3 387
Dĺžka technickej životnosti opatrenia [roky]	30
Jednoduchá doba návratnosti investície [roky]	19,7
Diskontovaná doba návratnosti investície [roky]	24,9
Čistá súčasná hodnota [EUR]	10 376,0
Vnútoraná miera výnosnosti [%]	3,1%

5.2 Hodnotenie navrhovaného stavu z hľadiska potreby tepla na vykurovanie

Pre hodnotenie budovy z hľadiska predpokladu splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy podľa STN 73 0540-2 boli použité klimatické údaje referenčnej vykurovacej sezóny a zohľadnený prevádzkový čas vykurovania so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty počas tlmenej prevádzky v kategórii budov - administratívna budova. Pre preukázanie predpokladu dosiahnutia energetickej hospodárnosti budovy, merná potreba tepla na vykurovanie má byť nižšia ako normalizovaná hodnota. Hodnotená budova spĺňa predpoklady minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy a z pohľadu mernej potreby energie na vykurovanie je predpoklad zaradenia do energetickej triedy B. Realizáciou navrhnutých opatrení na obnovu budovy pri hodnotení budovy z pohľadu globálneho ukazovateľa - primárna energia, je predpoklad zaradenia budovy do energetickej triedy A1.

Tabuľka 38: Hodnotenie budovy podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy [m^{-1}]	A/V_b	0,55
Potreba tepla na UK v referenčnej vykurovacej sezóne [kWh]	Q_h	13 580,46
Merná potreba tepla na vykurovanie [$kWhm^{-2}$]	Q_{EP}	40,02
Normalizovaná hodnota [$kWhm^{-2}$]	$Q_{N,EP}$	53,50
Odporúčaná hodnota [$kWhm^{-2}$]	$Q_{r1,EP}$	26,80
Cieľová odporúčaná hodnota [$kWhm^{-2}$]	$Q_{r2,EP}$	13,40
Posúdenie budovy podľa STN 73 0540-2	$Q_{EP} \leq Q_{N,EP}$	vyhovuje

Tabuľka 39: Predpoklad zaradenia do energetickej triedy

Vykurovanie	B
Príprava teplej vody	B
Vetranie a chladenie	nehodnotí sa
Osvetlenie	A
Globálny ukazovateľ – primárna energia	A1

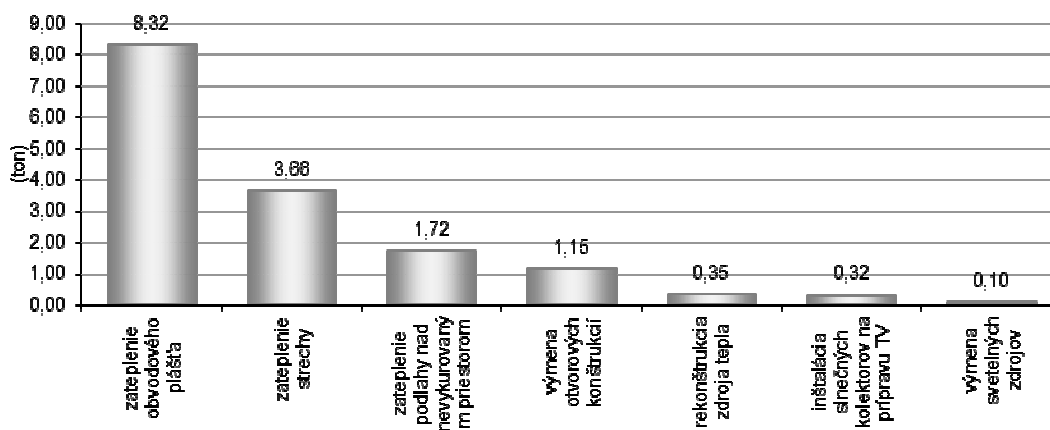
6. ENVIRONMENTÁLNE HODNOTENIE

Realizáciou navrhovaných opatrení stavebných úprav objektu dôjde k zníženiu spotreby prvého paliva z čoho vyplýva zníženie zaťaženia životného prostredia znečisťujúcimi látkami: tuhé znečisťujúce látky (TZL), SO₂, NO_x, CO. Nakoľko sa jedná o spaľovanie fosílného paliva najväčšie množstvo pripadá na skleníkový plyn CO₂, ktorého možná redukcia je tiež uvedená v nasledujúcom grafe.

Tabuľka 40: Hodnotenie redukcie emisií

	CO ₂	TZL	SO ₂	NO _x	CO
Produkcia emisií pred realizáciou projektu [ton]	18,16	0,000	0,002	0,022	0,005
Produkcia emisií po realizácii projektu [ton]	2,55	0,000	0,000	0,003	0,001
Redukcia emisií [ton]	15,61	0,000	0,002	0,019	0,004
Miera redukcie emisií [%]	85,97%	0,00%	100,00%	86,36%	80,00%

Graf 9: Redukcia CO₂ vplyvom realizácie jednotlivých opatrení



7. ZÁVER

Energetický audit preukázal, že v auditovanej budove sú značné možnosti úspor predovšetkým v spotrebe tepla, a to hlavne v znižovaní tepelných strát budovy.

Vysoká miera úspor energie je zárukou prijateľnej ekonomickej návratnosti investície a tiež pozitívneho dopadu na životné prostredie pri redukcii emisií produkovaných pri výrobe tepla. Vyčíslenie potenciálu možných úspor energie uľahčuje strategické rozhodovanie o zdrojoch financovania obnovy budovy, alebo možnosti využitia energetických služieb.

Všetky výpočty, závery a odporúčenia tohto energetického auditu vychádzajú z posúdenia spotreby energie v roku 2014 až 2016. Výška investičných nákladov a ekonomické hodnotenie vychádza z obvyklých cien stavebných materiálov, strojov, zariadení a z cien energie a jednotlivých médií v dobe spracovania tohto energetického auditu.

V rámci projektovej prípravy odporúčame vypracovať statické posúdenie vplyvu navrhovaných opatrení na stavebné konštrukcie a tepelnotechnický posudok a prípadné zistené technické rozdiely oproti návrhu v EA zohľadniť v ďalšom stupni prípravy projektu. Realizáciou navrhovaných opatrení v energetickom audite dôjde k zásadnému zásahu do tepelnej ochrany budovy. Vlastník budovy je povinný podľa § 8 zákona č.300/2012 Z.z. po vykonanej obnove budovy zabezpečiť hydraulické vyváženie vykurovacej sústavy budovy.

8. REKAPITULAČNÝ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU

Predmet EA	Budova Štatistického úradu Slovenskej republiky v Lučenci			
Stručná charakteristika objektu:	Budova bola postavená v prvej polovici 20-teho storočia. Jedná sa o dvojpodlažný objekt, ktorý je čiastočne podpivničený. Budova je situovaná v radovej zástavbe, pričom na severnej a južnej strane sa dotýka susediacich budov. Obvodové múry budovy sú murované z plnej pálenej tehly hrúbky 400mm. Vnútorne aj vonkajšie omietky sú vápennocementové. Budova je zastrešená sedlovou spádovou strechou so sklonom cca 50°. Pôvodné otvorové konštrukcie sú drevené kastlíkové okná s jednoduchým presklením			
Návrh opatrení				
Navrhované opatrenia	Úspora energie		Investičný náklad	
	[kWh]		[EUR]	
zateplenie obvodového plášťa	37 195		26 300	
zateplenie strechy, alebo podlahy na nevykurovanej povale	16 388		9 600	
zateplenie podlahy nad nevykurovaným priestorom	7 692		3 600	
výmena otvorových konštrukcií	5 139		7 100	
rekonštrukcia zdroja tepla	1 573		3 250	
meranie, riadenie a regulácia spotreby energie			7 035	
inštalácia slnečných kolektorov na prípravu TV	1 872		2 600	
výmena svetelných zdrojov	565		7 400	
Spolu:	70 425		66 885	
Energetické hodnotenie projektu				
	Počiatkový stav	Navrhovaný stav	Redukcia	Miera redukcie
Merná tepelná strata prechodom cez: (WK ⁻¹)	1 019,8	186,8	833,0	81,7%
Merná tepelná strata vetraním (WK ⁻¹)	163,5	163,5	0,0	0,0%
Celkový tepelný zisk budovy (kWh)	14 205,0	13 171,2	1 033,8	7,3%
Potreba tepla na UK (kWh)	69 975,8	12 195,6	57 780,2	82,6%
Potreba primárnej energie na UK (kWh)	80 432,0	12 444,5	67 987,5	84,5%
Potreba energie na osvetlenie (kWh)	991,0	425,8	565,2	57,0%
Potreba energie na UK a osvetlenie (kWh)	81 422,9	12 870,3	68 552,7	84,2%
Environmentálne hodnotenie projektu				
	Počiatkový stav	Navrhovaný stav	Redukcia	Miera redukcie
Ročná produkcia emisií CO ₂ [ton]	18,2	2,5	15,6	86,0%
Ročná produkcia emisií TZL [ton]	0,000	0,000	0,000	0,0%
Ročná produkcia emisií SO ₂ [ton]	0,002	0,000	0,002	100,0%
Ročná produkcia emisií NO _x [ton]	0,022	0,003	0,019	86,4%
Ročná produkcia emisií CO [ton]	0,005	0,001	0,004	80,0%
Ekonomické hodnotenie projektu				
Investičný náklad na realizáciu opatrení	66 885			
Ročná úspora nákladov na energie	3 387			
Čistá súčasná hodnota	10 376			
Doba hodnotenia [roky]	30			
Jednoduchá doba návratnosti investície [roky]	19,7			
Diskontovaná doba návratnosti investície [roky]	24,9			
Vnútorná miera výnosnosti [%]	3,1%			

9. PRÍLOHY

9.1 Príloha 1 Výpočet súčiniteľov prechodu tepla

Stručný popis konštrukcie	Homogénna vrstva	Hrúbka [m]	Súčiniteľ tepelnej vodivosti materiálu [$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$]	Výpočtová hodnota tepelného odporu [$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$]	Súčiniteľ prechodu tepla [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]
		d	λ	R	U
Stena obvodová murovaná z plnej pálenej tehly hrúbky 450 mm	omietka vápennocementová	0,025	0,9	0,0278	1,32
	murivo z plných pálených tehál	0,45	0,85	0,5294	
	omietka vápennocementová	0,025	0,9	0,0278	
Strop nevykurovaného suterénu	dlažba keramická	0,005	1,01	0,0050	2,77
	betón - železobetón	0,17	1,43	0,1189	
	omietka vápennocementová	0,025	0,9	0,0278	
Podlaha nevykurovaného podstrešného priestoru	omietka vápennocementová	0,025	0,9	0,0278	1,59
	drevené dosky	0,027	0,18	0,1500	
	nevetraná vzduchová medzera 10 mm	0,1	0	0,1500	
	drevené dosky	0,027	0,18	0,1500	
	škvára	0,003	0,27	0,0111	
	cementový poter	0,002	1	0,0020	

9.2 Príloha 2 Výpočet solárnych ziskov

Výpočet pasívnych solárnych ziskov - pôvodný stav

Orientácia otvorovej konštrukcie		H	J	V	S	Z	Spolu
Celková energia globálneho žiarenia [kWhm ⁻²]	I _s	340	320	200	100	200	
Plocha otvoru kolektornej plochy [m ²]	A	0,0	2,5	26,6	4,1	10,4	
Čiastkový faktor tienenia horizontu	F _h	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Čiastkový faktor tienenia presahmi zhora	F ₀	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Čiastkový faktor tienenia bočnými presahmi	F _f	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Faktor tienenia	F _s	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Zmenšujúci faktor protislnečných clôn	F _c	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Faktor rámov	F _F	0,0	0,2	0,7	0,6	0,7	
Celková priepustnosť slnečnej energie	g	0,0	0,7	0,7	0,7	0,7	
Účinná kolektčná plocha [m ²]	A _s	0,0	0,4	12,0	1,7	4,6	
Solárny tepelný zisk [kWh]	Q_s	0	112	2 398	170	921	3 601

Výpočet pasívnych solárnych ziskov - navrhovaný stav

Orientácia otvorovej konštrukcie		H	J	V	S	Z	Spolu
Celková energia globálneho žiarenia [kWhm ⁻²]	I _s	340	320	200	100	200	
Plocha otvoru kolektornej plochy [m ²]	A	0,0	2,5	26,6	4,1	10,4	
Čiastkový faktor tienenia horizontu	F _h	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Čiastkový faktor tienenia presahmi zhora	F ₀	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Čiastkový faktor tienenia bočnými presahmi	F _f	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Faktor tienenia	F _s	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Zmenšujúci faktor protislnečných clôn	F _c	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Faktor rámov	F _F	0,0	0,2	0,6	0,5	0,6	
Celková priepustnosť slnečnej energie	g	0,0	0,6	0,6	0,6	0,6	
Účinná kolektčná plocha [m ²]	A _s	0,0	0,3	10,0	1,4	3,8	
Solárny tepelný zisk [kWh]	Q_s	0	93	1 992	141	765	2 991

9.3 Príloha 3 Kontrola kotla, rozvodov a výpočet účinnosti kotla nepriamou metódou

Vizuálna kontrola kotla	
Únik paliva	Palivová sústava je plynotesná. Kontrola bola vykonaná indikátorom úniku zemného plynu.
Únik teplotosnej látky	Nebol zistený únik teplotosnej látky.
Vonkajší stav kotla	Technický stav kotla je vyhovujúci.
Znečistenie spaľovacej komory a teplovýmenných plôch	Na základe vizuálnej kontroly spaľovacej komory a teplovýmenných plôch kotla bolo zistené, že stav zariadenia je vyhovujúci a kotol je pravidelne čistený a kontrolovaný v rámci preventívnej údržby.
Funkčnosť armatúr a stav ostatných častí, vyžadujúcich pravidelnú kontrolu	Funkčnosť ovládacích, uzatváracích a bezpečnostných armatúr je vyhovujúca.
Kvalita teplotosnej látky, čistota obehovej vody	Vizuálnou kontrolou obehovej vody (odber vzorky vykurovacej vody) nebolo zistené jej zakalenie ani mechanické znečistenie. Doplnková voda do vykurovacieho systému nie je upravovaná. Dopĺňovanie systému je ručné správcom objektu.
Funkčnosť meracích prístrojov	Teplomery a tlakomery sú funkčné
Systém riadenia kotla podľa návodu výrobcu	Chod kotla je riadený na základe izbového termostatu, situovaného v miestnosti zasadačky na I.nadzemnom podlaží. Dvojstupňová regulácia výkonu kotla je zabezpečovaná mechanickým prepínačom.

Kontrola vnútorných rozvodov teplotosnej látky a teplej vody	
Typ vykurovacej sústavy	Budova ŠÚ SR Lučenec je vykurovaná teplou vodou s núteným obehom jednou vykurovacou vetvou s ležatým rozvodom, ktorý je vedený v technickom suteréne. Z hlavného rozvodu sú vedené odbočky k jednotlivým stúpačkám a vykurovacím telesám.
Otvorený / uzavretý okruh	Uzavretý okruh vybavený 35 l expanznou nádržou.
Zoznam vykurovacích zón	V objekte sa nenáchádza zónová regulácia.
Technický stav rozvodov teplotosnej látky a tepelnej izolácie	Technický stav rozvodov teplotosnej látky a tepelnej izolácie zodpovedá veku ich výstavby.
Vek rozvodov teplotosnej látky	Približne 30 rokov.
Meranie množstva teplotosnej látky vstupujúceho do rozvodov	Vyrobené teplotosnej látky nie je merané.
Obeh teplotosnej látky	Obeh vykurovacej vody zabezpečuje jedno čerpadlo s manuálnou zmenou otáčok.
Typ a výkon obehového čerpadla	Grundfos UPS 25-40, maximálny príkon 80 W.
Príznaky hydraulického nevyváženia	Neboli zistené.
Druh centrálnej regulácie vykurovacej sústavy a jej prevádzka	Regulácia vykurovania je zabezpečovaná pomocou izbového termostatu situovaného v miestnosti zasadačky na 1. nadzemnom podlaží. Termostat zabezpečuje zvolenú tepelnú pohodu v danej miestnosti. Z uvedeného vyplýva, že tepelná pohoda v zvyšných miestach objektu je závislá na nastavení daného termostatu.
Druh zónovej regulácie a jej prevádzka	Objekt bez zónovej regulácie.
Druh časového ovládania a jeho prev.	Bez možnosti časového ovládania regulácie.
Ovládače dostupné pre užívateľa	Nastavenie požadovanej teploty na izbovom termostate.
Návod na prevádzku vykurovacej sústavy a jeho využívanie	Návod na prevádzku vykurovacej sústavy je vypracovaný a využíva sa poverenou osobou.
Druh vykurovacích telies	Oceľové článkové radiátory.
Hydraulické pripojenie vykúr. telies	Dvojrúrkový systém, všetky radiátory v paralelnom zapojení.
Druh individuálnej regulácie vykurovacích telies	Klasické uzatváracie regulačné armatúry.

Výpočet účinnosti kotla nepriamou metódou

Identifikácia kotla

Miestne označenie kotla	K1	
Rok výroby kotla	2006	
Druh paliva	zemný plyn	
Spôsob dávkovania paliva	automatický	
Výrobca kotla	Protherm	
Typ kotla	Medved' 30 KLO	
Výrobné číslo kotla	3100007926N8	
Garantovaná účinnosť kotla (%)	91	
Menovitý výkon kotla (MW)	0,026	
Spôsob prívodu vzduchu	atmosférický	
Regulácia výkonu	dvojstupňová	
Teplonosné médium	teplá voda	
Spôsob využitia kotla	vykurovanie	
Straty sálaním pri Pn (%)	3,0	

Palivo

Výhrevnosť zemného plynu	MJ/m ³	34,688
--------------------------	-------------------	--------

Namerané hodnoty

Výkon kotla pri meraní	MW	0,026
Zaťaženie kotla	%	100,0
Teplota spaľovacieho vzduchu	°C	14,5
Teplota spalín	°C	146,5
Obsah O ₂ v spalínach	%	5,9
Obsah CO v spalínach	%	0
Obsah CO ₂ v spalínach	%	8,5

Vypočítané hodnoty

Prebytok vzduchu	-	1,39
Strata kotla sálaním	%	3,00
Strata horľavinou v spalínach	%	0,00
Strata citeľným teplom spalín	%	7,45
Účinnosť kotla	%	89,55

9.4 Príloha 4 Fotodokumentácia objektu*Obrázok 10 Pohľad severný**Obrázok 11 Pohľad južný*



Obrázok 12 Pohľad východný



Obrázok 13 Pohľad západný



Obrázok 14 Plynová kotolňa



Obrázok 15 Vykurovacie telesá



Obrázok 16 Svietidlá



9.5 Príloha 5 Termovízne posúdenie objektu

Termovízne merania objektov nám pomáhajú pri zisťovaní tepelnoizolačných chýb, ako aj pri zisťovaní rozloženia povrchového tepla na obvodových plášťoch objektov. Toto meranie neslúži na presné určenie množstva vyžarovanej energie, ale na vytypovanie najkritickejších miest na obvodovom plášti. Termovízna kamera zaregistruje a zosníma energetické toky vyžarované povrchom stavebnej konštrukcie vo forme infračerveného žiarenia. Výsledkom merania sú termogramy - grafické záznamy povrchu snímaného objektu. Snímaný objekt je zobrazený v škále farieb, pričom každej farbe zodpovedá určitý rozsah teplôt. Na pravej strane termogramu je zobrazená farebná škála s teplotnou stupnicou, ktorá informuje o teplotnom rozsahu zaznamenanom na termograme.

Účelom nášho merania je identifikovať tepelnotechnické závady obvodového plášťa, t.j. miesta so zníženou tepelnoizolačnou schopnosťou. Úroveň homogenity teplotných polí je charakterizovaná výskytom a rozsahom plôch s rozdielnymi povrchovými teplotami.

V prípade merania fasády v chladnom období, kedy je tepelný tok z interiéru do exteriéru, je za dobrý stav považovaná teplota fasády blížiac sa teplote okolitého vzduchu (tmavšie odtiene na termograme). V mieste tepelných mostov je vonkajšia povrchová teplota vyššia (svetlejšie odtiene na termograme).

Z termogramov nie je možné hodnotiť kvalitu zasklenia okien a dverí, pretože sklo má veľmi nízku a pomerne zložito merateľnú emisivitu.

Pri meraní bola použitá termovízna kamera s nasledovnými parametrami:

Termovízna kamera:	Testo 882
Typ Objektívu:	Štandardný 32°
Výrobné číslo:	2710102

Poveternostné podmienky počas termovízneho merania:

Teplota vonkajšieho vzduchu:	min.	max.
24 hod. pred meraním	0°C	8°C
Počas merania	-2°C	0 °C

Slnéčné žiarenie:

12 hod. pred meraním	nie
Počas merania	áno

Zrážky

Rýchlosť vetra	do 2m/s
Smer vetra	S-J
Teplota vnútorného vzduchu	17-22 °C
Rozdiel tlaku na zväeternej a náveternej strane	nie
Ďalšie faktory	polojasno

Severná strana budovy
Termogram 1.bmt

Dátum:
21. 4. 2017

Čas:
7:08:54



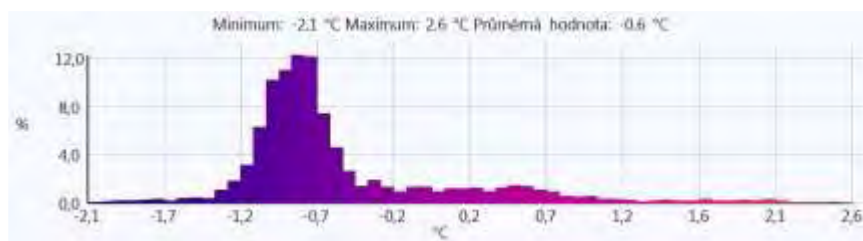
Parametre obrázku:

Stupeň emisivity: 0,93
Odraž. teplota [°C]: -1,0

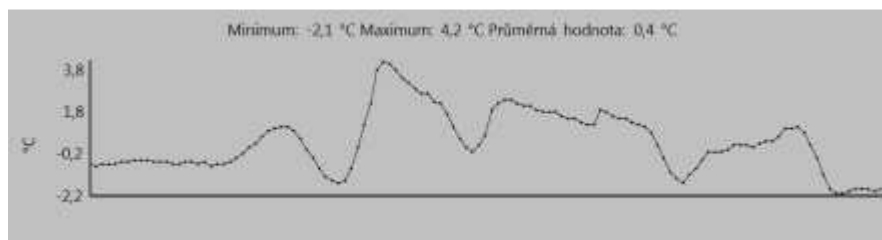
Značenie obrázku:

Meraný objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod merania 1	4,6	0,93	-1,0	Teplota sklenenej výplne okna
Bod merania 2	1,4	0,93	-1,0	Teplota prekladu
Bod merania 3	-1,1	0,93	-1,0	Teplota steny

Histogram:



Línie profilu:



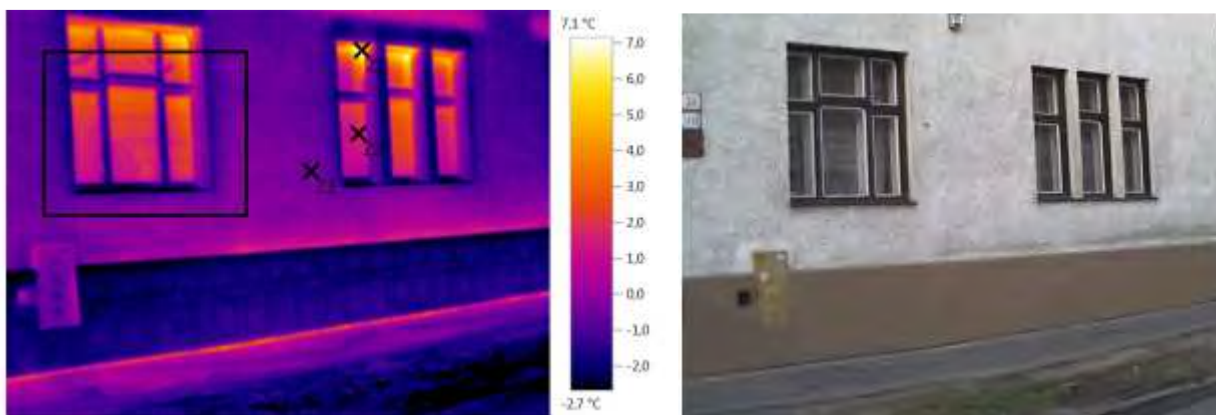
Poznámky:

Reflektujúca teplota okolia bola zistená meraním -1°C. Teplota okolia počas merania bola 0°C.

Severná strana budovy
Termogram 2.bmt

Dátum:
21. 4. 2017

Čas:
7:10:55



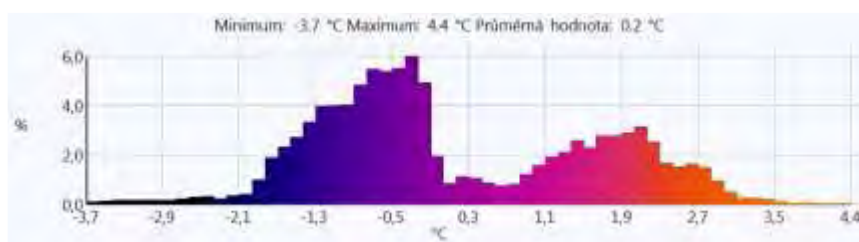
Parametre obrázku:

Stupeň emisivity: 0,93
Odraž. teplota [°C]: -1,0

Značenie obrázku:

Meraný objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod merania 1	8,8	0,93	-1,0	Prestupy tepla cez netesnosti rámov
Bod merania 2	1,6	0,93	-1,0	Teplota sklenenej výplne okna
Bod merania 3	-0,4	0,93	-1,0	Teplota steny

Histogram:



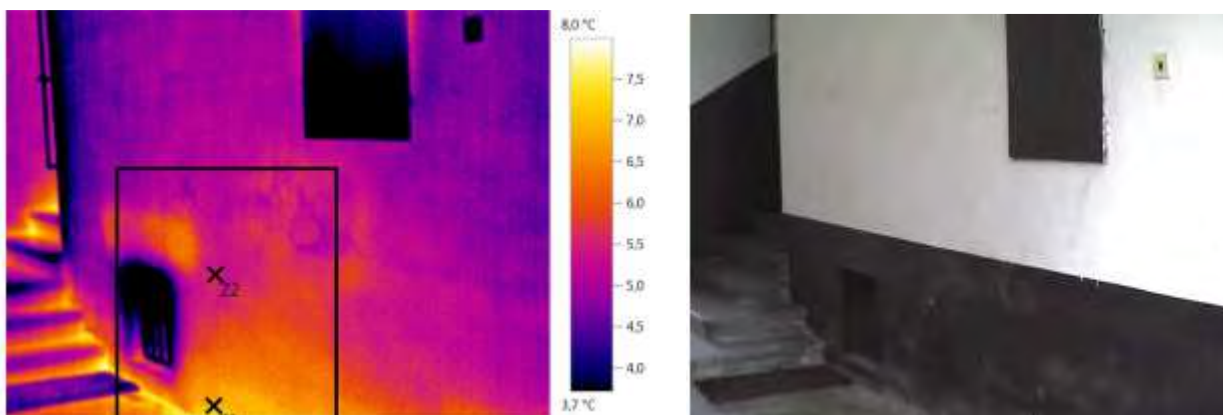
Poznámky:

Na termograme je vidieť, že rámy okien sú miestom najvýraznejších tepelných mostov. Samozrejme z pohľadu celkových tepelných strát sú z dôvodu veľkosti plochy dôležitejšie samotné zasklenia.

Východná strana budovy
Termogram 3.bmt

Dátum:
21. 4. 2017

Čas:
7:17:21



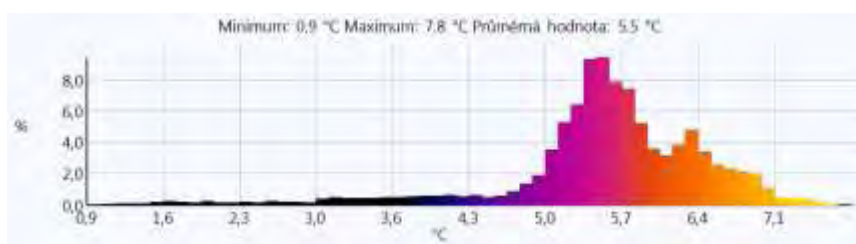
Parametre obrázku:

Stupeň emisivity: 0,93
Odraž. teplota [°C]: -1,0

Značenie obrázku:

Meraný objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod merania 1	6,9	0,93	-1,0	Tepelný most v mieste sokla
Bod merania 2	4,5	0,93	-1,0	Teplota steny

Histogram:



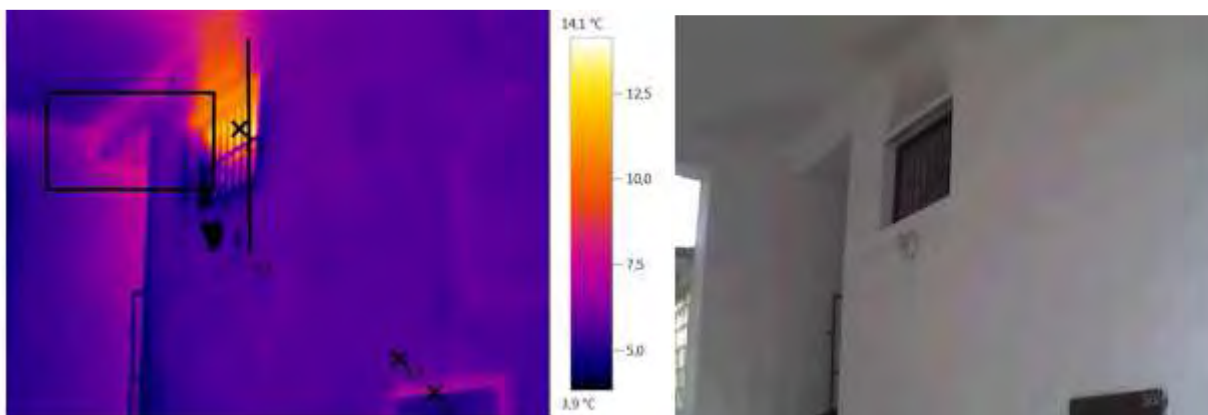
Poznámky:

Na termograme vidíme tepelný most v mieste sokla.

Východná strana budovy
Termogram 4.bmt

Dátum:
21. 4. 2017

Čas:
7:19:02



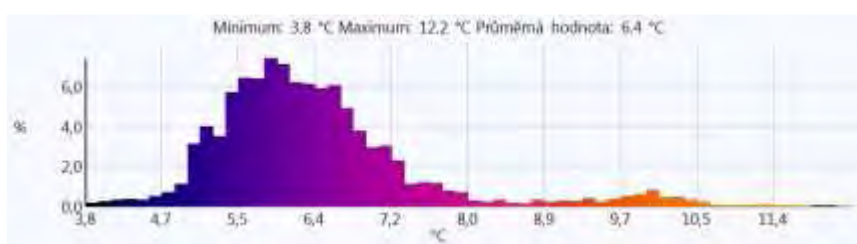
Parametre obrázku:

Stupeň emisivity: 0,93
Odraž. teplota [°C]: -1,0

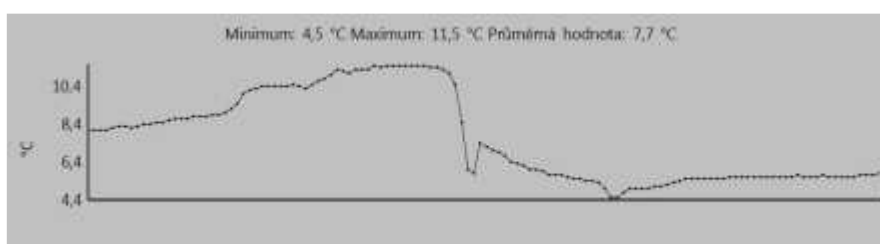
Značenie obrázku:

Meraný objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod merania 1	12,5	0,93	-1,0	Otvorené okno - vetranie
Bod merania 2	6,4	0,93	-1,0	Tepelný most cez netesnosti rámov
Bod merania 3	5,7	0,93	-1,0	Teplota steny

Histogram:



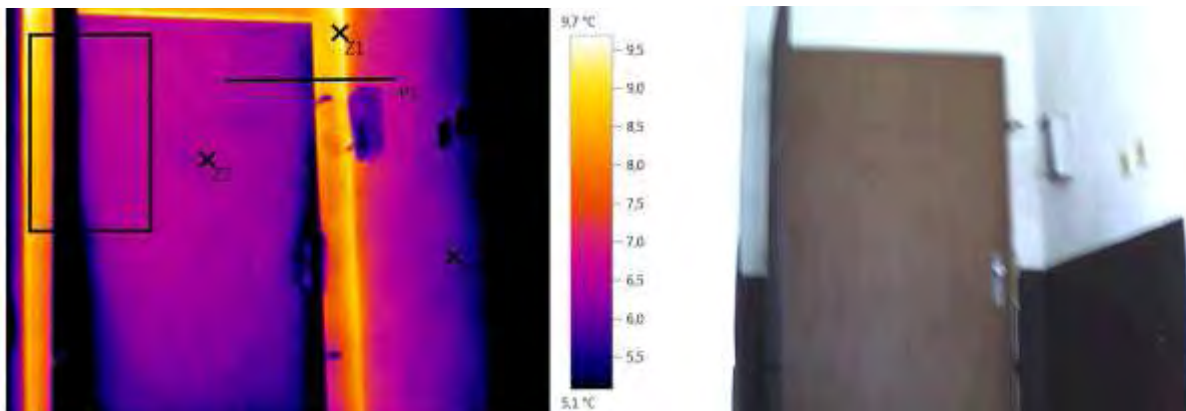
Linie profilu:



Východná strana budovy
Termogram 5.bmt

Dátum:
21. 4. 2017

Čas:
7:20:10



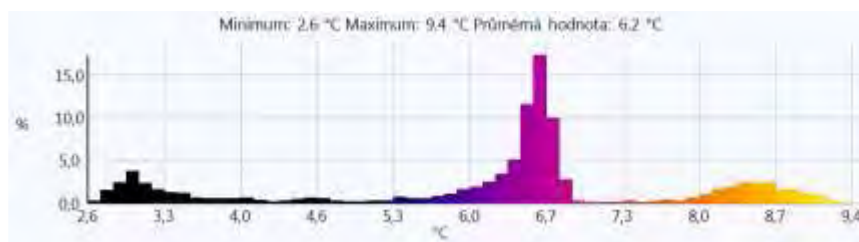
Parametre obrázku:

Stupeň emisivity: 0,93
Odraž. teplota [°C]: -1,0

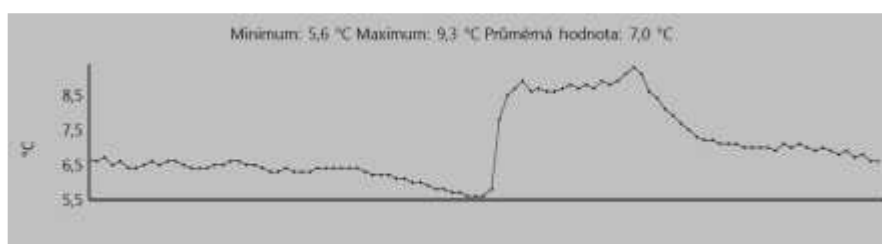
Značenie obrázku:

Meraný objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod merania 1	9,2	0,93	-1,0	Prestupy tepla v mieste spojov
Bod merania 2	6,4	0,93	-1,0	Teplota dverí
Bod merania 3	5,8	0,93	-1,0	Teplota steny

Histogram:



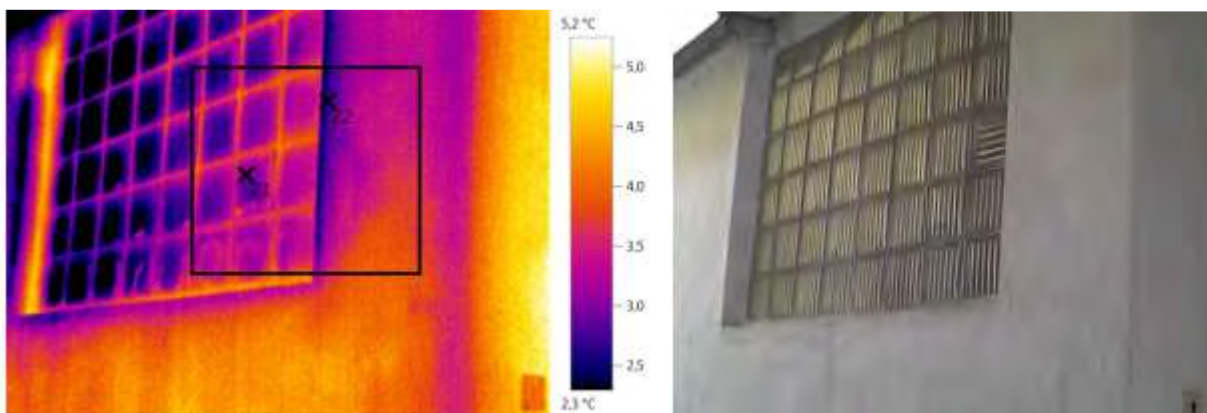
Línie profilu:



Východná strana budovy
Termogram 6.bmt

Dátum:
21. 4. 2017

Čas:
7:21:26



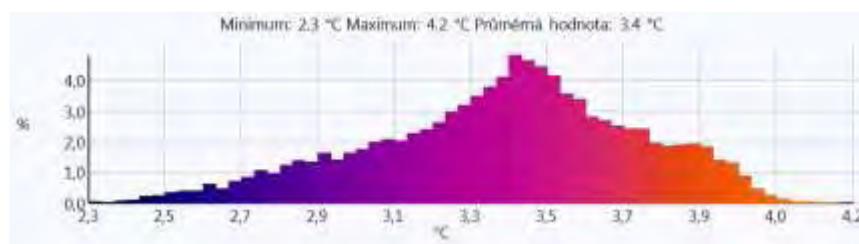
Parametre obrázku:

Stupeň emisivity: 0,93
Odraž. teplota [°C]: -1,0

Značenie obrázku:

Meraný objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod merania 1	3,0	0,93	-1,0	Teplota sklobetónu
Bod merania 2	2,7	0,93	-1,0	Teplota steny

Histogram:



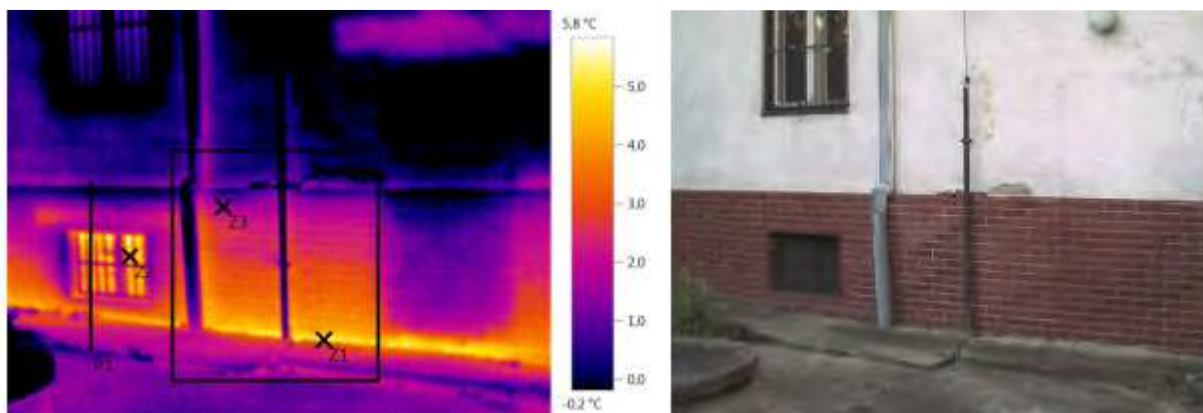
Poznámky:

Niektoré kocky sklobetónu sa javia na termograme chladnejšie a iné teplejšie, je to z dôvodu, lebo sa v nich reflektuje zamračená obloha podľa sklonu okien voči kamere.

Južná strana budovy
Termogram 7.bmt

Dátum:
21. 4. 2017

Čas:
7:22:46



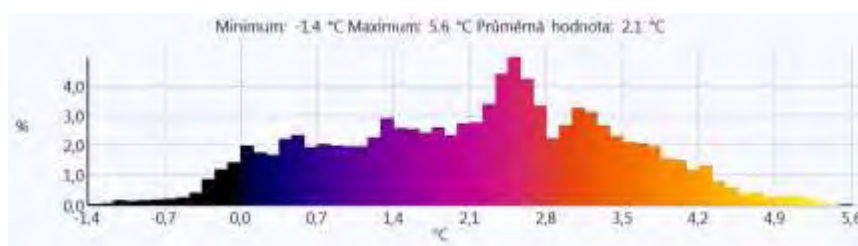
Parametre obrázku:

Stupeň emisivity: 0,93
Odraž. teplota [°C]: -1,0

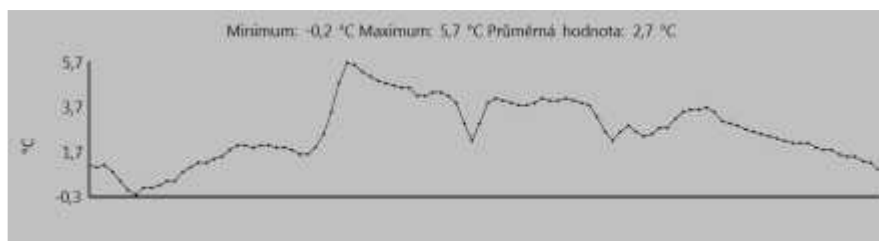
Značenie obrázku:

Meraný objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod merania 1	4,9	0,93	-1,0	Tepelný most v mieste sokla
Bod merania 2	4,5	0,93	-1,0	Teplota sklenenej výplne okna
Bod merania 3	1,7	0,93	-1,0	Teplota steny

Histogram:



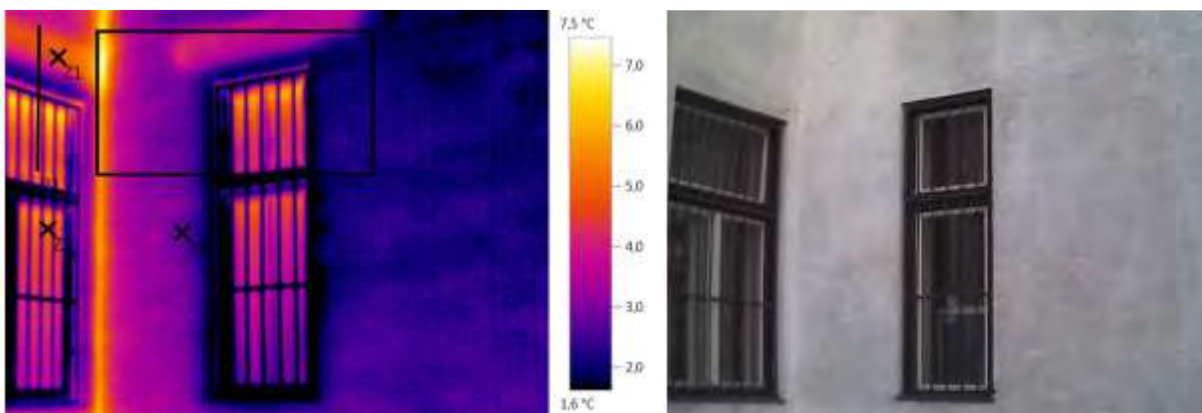
Línie profilu:



Južná a západná strana budovy
Termogram 8.bmt

Dátum:
21. 4. 2017

Čas:
7:24:57



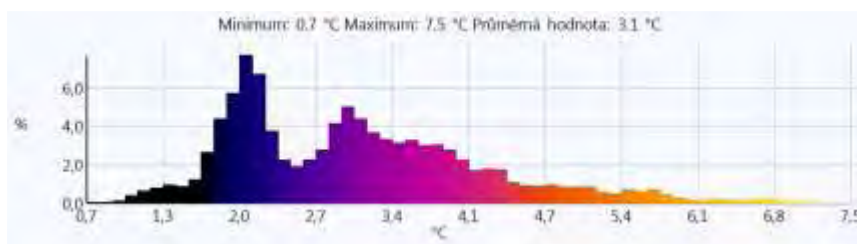
Parametre obrázku:

Stupeň emisivity: 0,93
Odraž. teplota [°C]: -1,0

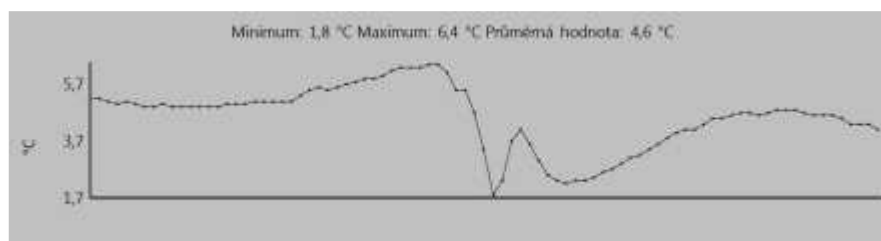
Značenie obrázku:

Meraný objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod merania 1	4,8	0,93	-1,0	Teplota most v mieste prekladu
Bod merania 2	5,3	0,93	-1,0	Teplota sklenenej výplne okna
Bod merania 2	2,7	0,93	-1,0	Teplota steny

Histogram:



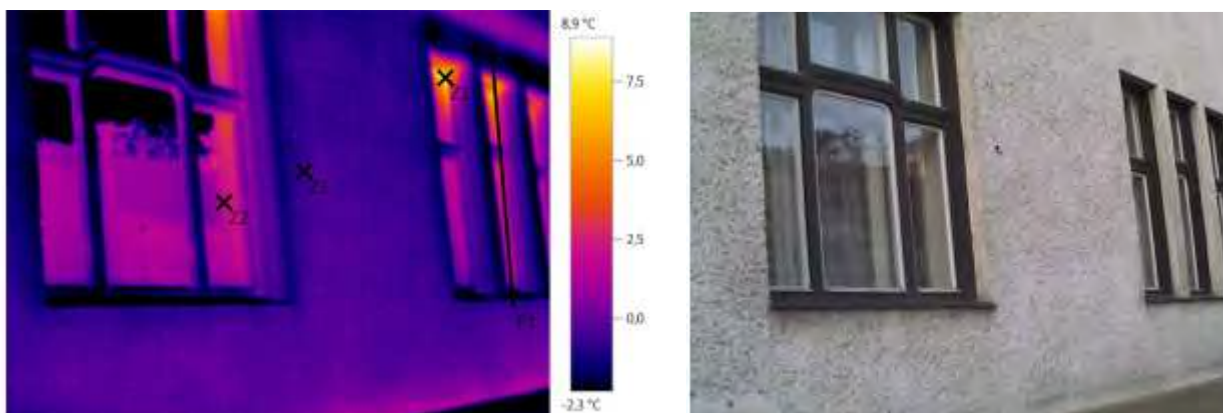
Línie profilu:



Južná strana budovy
Termogram 9.bmt

Dátum:
21. 4. 2017

Čas:
7:25:06



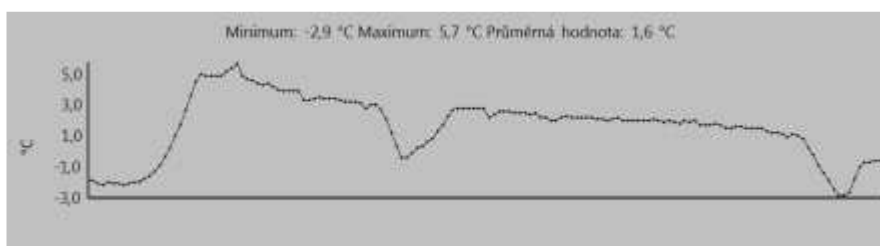
Parametre obrázku:

Stupeň emisivity: 0,93
Odraž. teplota [°C]: -1,0

Značenie obrázku:

Meraný objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod merania 1	8,1	0,93	-1,0	Prestupy tepla cez netesnosti rámov
Bod merania 2	2,0	0,93	-1,0	Teplota sklenenej výplne okna
Bod merania 2	-0,7	0,93	-1,0	Teplota steny

Línie profilu:



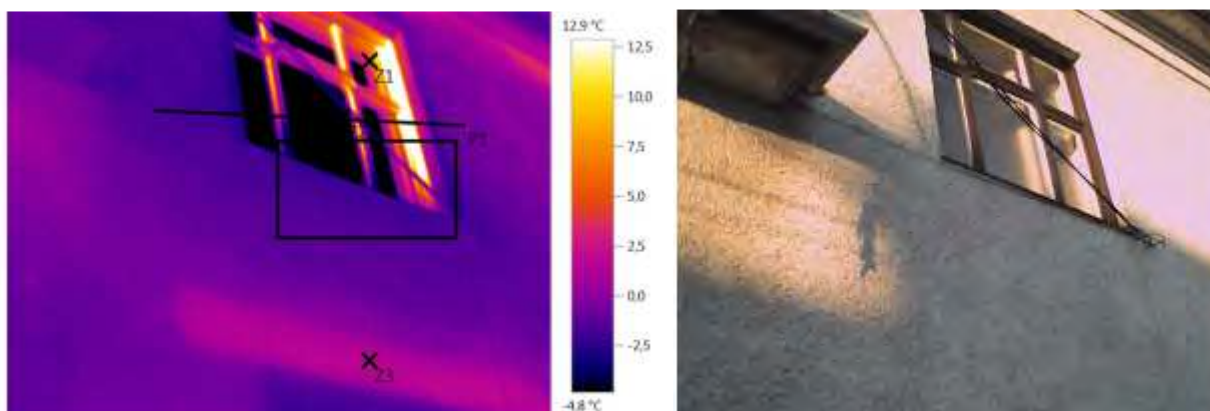
Poznámky:

Na termograme v reze č. 1 je jasne vidieť, že rámy okien sú miestami lokálnych tepelných mostov.

Južná strana budovy
Termogram 10.bmt

Dátum:
21. 4. 2017

Čas:
7:30:06



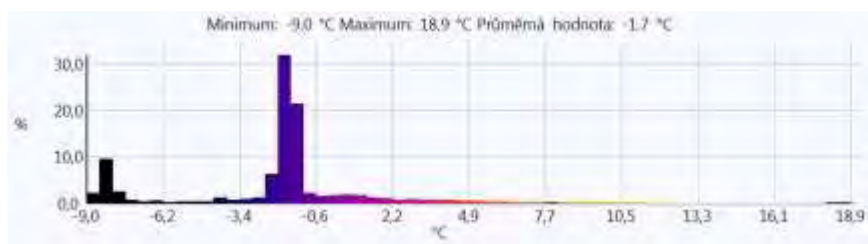
Parametre obrázku:

Stupeň emisivity: 0,93
Odraž. teplota [°C]: -1,0

Značenie obrázku:

Meraný objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod merania 1	5,2	0,93	-1,0	Prestupy tepla cez netesnosti rámov
Bod merania 2	-7,1	0,93	-1,0	Teplota sklenenej výplne okna
Bod merania 2	1,7	0,93	-1,0	Tepelný most v mieste prekladu

Histogram:



Línie profilu:

