



**SLOVENSKÁ
AGENTÚRA
ŽIVOTNÉHO
PROSTREDIA**
SLOVAK
ENVIRONMENT
AGENCY

SLOVENSKÁ AGENTÚRA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
TAJOVSKÉHO 28, 975 90 BANSKÁ BYSTRICA

V Banskej Bystrici, dňa 25.07.2017

podľa rozdeľovníka

VÝZVA NA PREDLOŽENIE CENOVEJ PONUKY

podľa ust. § 117 zákona č. 343/2015 Z. z. o verejnom obstarávaní
a o zmene a doplnení niektorých zákonov

za účelom výberu zmluvného partnera

1. IDENTIFIKÁCIA VEREJNÉHO OBSTARÁVATEĽA

Názov: **Slovenská agentúra životného prostredia**
Sídlo: **Tajovského 28, 975 90 Banská Bystrica**
Zastúpený: **Ing. Matej Ovčiarka, generálny riaditeľ**
Bankové spojenie: **Štátna pokladnica SR**
IBAN: **SK37 8180 0000 0070 0038 9214**
SK15 8180 0000 0070 0038 9222
IČO: **00626031**
DIČ: **2021125821**
IČ DPH: **SK2021125821**
Kontaktná osoba pre VO: **Mgr. Martin Garaj, PhD., martin.garaj@verejneobstaravania.sk,
0907/956 210**

2. NÁZOV PREDMETU ZÁKAZKY

Vypracovanie projektovej dokumentácie – zníženie energetickej náročnosti administratívnej budovy ZEZ Dropie.

CPV – 71250000-5 **Architektonické a inžinierske služby a dozor**
71248000-8 **Dohľad nad projektom a dokumentáciou**
71242000-6 **Príprava projektov a návrhov, odhad nákladov**

3. FORMA ZMLUVNÉHO VZŤAHU

Zmluva o dielo uzavretá podľa ust. § 536 a násl. zákona č.513/1991 Zb. Obchodného zákonníka v znení neskorších predpisov.

4. OPIS PREDMETU ZÁKAZKY

www.sazp.sk



Tel.: +421 / 48 / 437 41 82
Fax: +421 / 48 / 423 04 09
E-mail: ingrid.suhajdova@sazp.sk

IČO: 00626031
IBAN: SK37 8180 0000 0070 0038 9214
IBAN: SK15 8180 0000 0070 0038 9222



Predmetom zákazky je vypracovanie projektovej dokumentácie administratívnej budovy – ZEZ Dropie, Kolárovska 55, Zemianska Olča za účelom jej rekonštrukcie a obnovy z dôvodu zníženia jej energetickej náročnosti.

Zastavaná plocha budovy je cca 325 m², úžitková plocha je cca 510 m².

V rámci rekonštrukcie požadujeme:

- Zateplenie obvodového plášťa budovy, vrátane podláh,
- Výmenu strešnej krytiny, vrátane zateplenia,
- Stavebnú úpravu podkrovných priestorov,
- Výmenu okien a dverí,
- Rekonštrukciu elektrických rozvodov,
- Rekonštrukciu vykurovacieho systému podľa neskoršie definovaného zadania verejného obstarávateľa (verejný obstarávateľ nie je rozhodnutý pre zmenu palivovej základne, resp. konkrétnu technológiu vykurovania a rozhodne o nej až na základe konzultácii s projektantom),
- Vylepšenie systému používania teplej úžitkovej vody (využívanie solárnej energie),
- Rekonštrukciu pôvodných sociálnych zariadení,
- Bezbariérové úpravy budovy a prístupových chodníkov.

Verejný obstarávateľ požaduje spracovať projektovú dokumentáciu podľa stavebného zákona a príslušných vykonávacích vyhlášok za účelom stavebného konania, vydania stavebného povolenia a realizácie stavby, t. j. na úrovni realizačného projektu v nasledovnom rozsahu:

- Sprievodná správa,
- Súhrnná technická správa,
- Zameranie existujúceho stavu,
- Celková situácia stavby,
- Architektonicko - stavebné riešenie (pôdorysy, rezy, pohľady),
- Tepelno-technický posudok,
- Protipožiarna bezpečnosť stavby, bleskozvod,
- Statické posúdenie stavby,
- Elektroinštalácia,
- Zdravotechnika,
- Ústredné vykurovanie,
- Projekt organizácie výstavby,
- Vzduchotechnika,
- Nacenený položkový rozpočet celej stavby,
- Výkaz výmer pre účely výberu dodávateľa stavebných prác.

Verejný obstarávateľ požaduje od zhotoviteľa počas rekonštrukcie budovy aj **vykonávanie pozície autorského dozoru** a s tým spojené práva a povinnosti.

Verejný obstarávateľ požaduje dodať projektovú dokumentáciu v 7 ks tlačenej paré a 2 krát v digitálnej forme na CD.





Pri vypracovaní projektovej dokumentácie je potrebné vychádzať z **energetického auditu**, ktorý má verejný obstarávateľ k dispozícii a ktorý je zverejnený spolu s výzvou na predloženie cenovej ponuky na webovom sídle verejného obstarávateľa a na webovom sídle CKO.

Vypracovanie projektovej dokumentácie požadujeme spracovať v zmysle výzvy z OP KŽP zameranej na zníženie energetickej náročnosti verejných budov.

5. PREDPOKLADANÁ HODNOTA ZÁKAZKY

38 812,50 EUR

6. MIESTO DODANIA PREDMETU ZÁKAZKY

SAŽP, Tajovského 28, 975 90 Banská Bystrica

7. ROZDELENIE NA ČASTI

Nie, uchádzač musí predložiť ponuku na celý predmet zákazky spolu.

8. TERMÍN DODANIA PREDMETU ZÁKAZKY

Do 40 kalendárnych dní po nadobudnutí účinnosti zmluvy.

9. OBCHODNÉ PODMIENKY

V súlade s Obchodným zákonníkom, zmluvou verejného obstarávateľa a opisom predmetu zákazky.

10. TECHNICKÉ PODMIENKY

Uchádzačom bude zo strany verejného obstarávateľa umožnená osobná konzultácia a obhliadka priestorov.

Výdavky spojené s obhliadkou idú na ťarchu uchádzača.

Kontaktné osoby :

Ing. Katarína Béresová, 035/7896 055, 0905 314 427, katarina.beresova@sazp.sk

Mgr. Pavel Gender, 048/4374 181, pavel.gender@sazp.sk

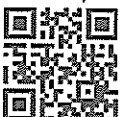
11. PLATOBNÉ PODMIENKY

Platba bude realizovaná po dodaní predmetu zákazky.

Verejný obstarávateľ neposkytne zálohové platby na dodanie predmetu zákazky.

Lehota splatnosti faktúry medzi objednávateľom a zhotoviteľom je stanovená na 60 dní od dátumu jej doručenia objednávateľovi. Uvedená lehota je určená z dôvodu financovania predmetu zákazky z finančných prostriedkov z EÚ, ktoré podliehajú kontrole a schváleniu zo strany riadiaceho orgánu a táto osobitná povaha predmetu zákazky si vyžaduje určiť lehotu splatnosti faktúry dlhšiu ako 30 dní.

Zhotoviteľ predloží objednávateľovi originály faktúr v troch vyhotoveniach.



Faktúra bude obsahovať tieto údaje:

- označenie zmluvných strán, obchodné meno, adresu, sídlo, IČO, DIČ, IČ DPH
- názov a číslo zmluvy,
- číslo faktúry,
- deň vystavenia a deň splatnosti faktúry,
- u faktúr s uplatnením DPH hodnotu DPH v % a v EUR,
- fakturovanú sumu v EUR,
- rozpis fakturovaných čiastok,
- označenie peňažného ústavu a číslo účtu, na ktorý sa má platiť fakturovaná suma, konštantný a variabilný symbol,
- označenie osoby, ktorá faktúru vystavila,
- pečiatka a podpis oprávnenej osoby zhotoviteľa.

Prílohou faktúry bude preberací protokol.

V prípade, že faktúra nebude obsahovať tieto náležitosti, objednávateľ je oprávnený vrátiť ju zhotoviteľovi na doplnenie, v takomto prípade sa preruší plynutie lehoty splatnosti a nová lehota splatnosti začne plynúť dorúčením opravenej faktúry objednávateľovi.

12. PODMIENKY ÚČASTI UCHÁDZAČOV

- Uchádzač predloží aktuálny doklad podľa § 32 ods. (1) pís. e), ods. (2) pís. e) resp. ods. (4, 5) zákona č. 343/2015 Z. z. o verejnom obstarávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov, t. j. doklad o oprávnení poskytovať službu (fotokópia dokladu).

13. KRITÉRIUM NA VYHODNOTENIE PONÚK

Kritérium na vyhodnotenie ponúk je len jediné, a to **najnižšia cena s DPH za celý predmet zákazky.**

14. STANOVENIE PONUKOVEJ CENY

Navrhovaná zmluvná cena musí byť stanovená podľa zákona NR SR č. 18/1996 Z. z. o cenách v znení neskorších predpisov. Cena bude vyjadrená v € a zaokrúhlená na 2 desatinné miesta. Ak je uchádzač platcom dane z pridanej hodnoty uvedie ponukovú cenu v zložení:

- celková cena za zhotovenie predmetu zákazky bez DPH
- výška DPH
- celková cena za zhotovenie predmetu zákazky s DPH

Cena za predmet zákazky zahŕňa všetky náklady zhotoviteľa súvisiace so zhotovením predmetu zákazky.





15. OBSAH PONUKY UCHÁDZAČA

Ponuka uchádzača musí byť podpísaná štatutárnym zástupcom uchádzača alebo iným jeho zástupcom oprávneným konať v jeho mene a musí obsahovať:

- identifikačné údaje uchádzača – názov, sídlo, štatutárny zástupca, IČO, DIČ, IČ DPH, bankové spojenie, e-mail na ďalšiu komunikáciu,
- doklady preukazujúce splnenie podmienok účasti uvedené v časti 12. Podmienky účasti uchádzačov,
- cenovú ponuku/návrh uchádzača na plnenie kritéria na hodnotenie ponúk. Ak uchádzač nie je platiteľom DPH, uvedie navrhovanú ponukovú cenu celkom a na skutočnosť, že nie je platiteľom DPH upozorní.
- zmluvu so zapracovanými podmienkami verejného obstarávateľa, podpísanú štatutárnym zástupcom uchádzača alebo iným jeho zástupcom oprávneným konať v jeho mene - **príloha č. 1 výzvy**.

16. SPÔSOB PREDLOŽENIA PONUKY

V písomnej podobe, a to prostredníctvom pošty, kuriéra alebo osobne, ponuka musí byť vložená v nepriehľadnom obale, na ktorom z vonkajšej strany musí byť uvedené:

- názov a adresa verejného obstarávateľa
- obchodné meno a adresa uchádzača
- heslo súťaže: „**Projektová dokumentácia- ZEZ DPOPIE**“
- výrazné označenie: „**NEOTVÁRAŤ**“

17. JAZYK SÚŤAŽNEJ PONUKY

Celá ponuka a ďalšie doklady a dokumenty vo verejnom obstarávaní sa predkladajú v štátnom (slovenskom) jazyku. Ak je doklad alebo dokument vyhotovený v cudzom jazyku, predkladá sa spolu s jeho úradným prekladom do štátneho (slovenského) jazyka; to neplatí pre ponuky, doklady a dokumenty vyhotovené v českom jazyku. Ak sa zistí rozdiel v ich obsahu, rozhodujúci je úradný preklad do štátneho jazyka.

18. LEHOTA A MIESTO PREDLOŽENIA PONUKY

Lehota na predkladanie ponúk je stanovená na dňa **04.08.2017 do 14:00 hod.** na adrese verejného obstarávateľa. Ponuka doručená po stanovenej lehote nebude prijatá a neotvorená bude vrátená uchádzačovi.

Ponuky možno doručiť poštou, kuriérom alebo osobne do podateľne verejného obstarávateľa na adresu: Slovenská agentúra životného prostredia, Tajovského 28, 975 90 Banská Bystrica.



Za doručení ponuku v stanovenom termíne sa považuje len ponuka, ktorá je doručená najneskôr v termíne na predkladanie ponúk v podateľni verejného obstarávateľa v písomnej (listinnej) podobe.

19. VYHODNOCOVANIE PONÚK

Vyhodnotenie ponúk uchádzačov je neverejné.

20. NÁKLADY NA PONUKU

Všetky náklady súvisiace s vyhotovením ponuky znáša v celom rozsahu uchádzač.

Upozornenie pre uchádzača: doručená ponuka môže byť zahrnutá do vyhodnotenia len za predpokladu, že jej obsah zodpovedá všetkým podmienkam definovaným v tejto výzve na predkladanie ponúk, obsahuje všetky náležitosti definované v tejto výzve na predkladanie ponúk a bola predložená v lehote určenej v tejto výzve na predkladanie ponúk.

Príloha č.1 výzvy: Zmluva o dielo so zapracovanými podmienkami verejného obstarávateľa

Linky na stiahnutie výzvy a podkladov:

<https://www.sazp.sk/sazp/profil-verejneho-obstaravateľa/zakazky-s-nizkou-hodnotou.html>

<http://www.partnerskadohoda.gov.sk/zakazky-v-hodnote-nad-5-000-eur/>

SLOVENSKÁ AGENTÚRA
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
Tajovského 28
975 90 BANSKÁ BYSTRICA



Ing. Matej Ovčiarka
generálny riaditeľ SAŽP



ZMLUVA O DIELO

č. SAŽP

uzatvorená podľa ust. § 536 a nasl. zákona č. 513/1991 Zb. Obchodného zákonníka
v znení neskorších predpisov (ďalej len „zmluva“)

ZMLUVNÉ STRANY

| | |
|----------------------|--|
| Objednávateľ: | Slovenská agentúra životného prostredia |
| Zastúpený: | Ing. Matej Ovčiarka, generálny riaditeľ |
| Sídlo: | Tajovského 28, 975 90 Banská Bystrica |
| Právna forma: | príspevková organizácia |
| IČO: | 00 626 031 |
| DIČ: | 021125821 |
| IČ DPH: | SK2021125821 |
| Bankové spojenie: | Štátna pokladnica Bratislava |
| IBAN: | SK37 8180 0000 0070 0038 9214 SK15 8180 0000 0070 0038 9222 |
| Kontaktné osoby: | Ing. Katarína Béresová, 0905/314 427 Mgr. Pavel Gender, 048/4374181 |

(ďalej len „objednávateľ“)

a

Zhotoviteľ:

Obchodné meno:
Zastúpený:
so sídlom
IČO:
DIČ:
IČ DPH:
Bankové spojenie:
IBAN:
Zápis
Kontaktná osoba:
(ďalej len „zhotoviteľ“ spolu s objednávateľom aj ako „zmluvné strany“)

uzatvárajú túto zmluvu:

PREAMBULA

Táto zmluva o dielo je uzavretá na základe výsledku verejného obstarávania, na základe ktorého zhotoviteľ ako uchádzač uspel vo verejnom obstarávaní vyhlásenom objednávateľom ako verejným obstarávateľom na zhotovenie diela na vypracovanie ponuky zákazky s nízkou hodnotou: „**Vypracovanie projektovej dokumentácie – zníženie energetickej náročnosti administratívnej budovy ZEZ Dropie**“.

1 PREDMET ZMLUVY

- 1.1 Zhotoviteľ sa zaväzuje pre objednávateľa vypracovať projektovú dokumentáciu administratívnej budovy ZEZ dropie, Kolárovska 55, Zemianska Olča za účelom rekonštrukcie a obnovy z dôvodu zníženia jej energetickej náročnosti (ďalej len „dielo“), bližšie špecifikované v tomto článku bode 1.2 tejto zmluvy.
- 1.2 Zhotoviteľ sa zaväzuje vypracovať projektovú dokumentáciu podľa stavebného zákona a príslušných vykonávacích vyhlášok za účelom stavebného konania, vydania stavebného povolenia a realizácie stavby, t. j. na úrovni realizačného projektu v nasledovnom rozsahu:
- Sprievodná správa,
 - Súhrnná technická správa,
 - Zameranie existujúceho stavu,
 - Celková situácia stavby,
 - Architektonicko - stavebné riešenie (pôdorysy, rezy, pohľady),
 - Tepelno-technický posudok,
 - Protipožiarna bezpečnosť stavby, bleskozvod,
 - Statické posúdenie stavby,
 - Elektroinštalácia,
 - Zdravotechnika,
 - Ústredné vykurovanie,
 - Projekt organizácie výstavby,
 - Vzduchotechnika,
 - Nacenený položkový rozpočet celej stavby,
 - Výkaz výmer pre účely výberu dodávateľa stavebných prác.

Zhotoviteľ sa zaväzuje vypracovať dielo za účelom rekonštrukcie a obnovy administratívnej budovy ZEZ Dropie (zastavaná plocha je cca 325 m² a úžitková plocha je cca 510 m²) z dôvodu zníženia jej energetickej náročnosti, ktorá bude zahŕňať:

- Zateplenie obvodového plášťa budovy, vrátane podláh,
- Výmenu strešnej krytiny, vrátane zateplenia,
- Stavebnú úpravu podkrovných priestorov,
- Výmenu okien a dverí,
- Rekonštrukciu elektrických rozvodov,
- Rekonštrukciu vykurovacieho systému podľa neskoršie definovaného zadania objednávateľa (objednávateľ nie je rozhodnutý pre zmenu palivovej základne,

resp. konkrétnu technológiu vykurovania a rozhodne o nej až na základe konzultácií s projektantom),

- Vylepšenie systému používania teplej úžitkovej vody (využívanie solárnej energie),
- Rekonštrukciu pôvodných sociálnych zariadení,
- Bezbariérové úpravy budovy a prístupových chodníkov.

Zhotoviteľ je povinný počas rekonštrukcie administratívnej budovy vykonávať pozíciu autorského dozoru a s tým spojené práva a povinnosti.

Zhotoviteľ sa zaväzuje dodať projektovú dokumentáciu v 7 ks tlačenej paré a 2 krát v digitálnej forme na CD.

Pri vypracovaní projektovej dokumentácie je potrebné vychádzať z energetického auditu, ktorý má objednávateľ k dispozícii.

Vypracovanie projektovej dokumentácie je potrebné zabezpečiť v súlade s autorskými právami na budovu, ak sú dotknuté.

Vypracovanie projektovej dokumentácie je potrebné spracovať v zmysle výzvy z OP KŽP zameranej na zníženie energetickej náročnosti verejných budov.

- 1.3 Touto zmluvou sa zhotoviteľ zaväzuje vykonať dielo a objednávateľ sa zaväzuje zaplatiť zhotoviteľovi cenu za vykonanie diela.
- 1.4 Zhotoviteľ vyhlasuje, že sa v plnom rozsahu oboznámil s charakterom a rozsahom diela v zmysle podmienok stanovených objednávateľom, a že sú mu známe technické, kvalitatívne a iné podmienky realizácie diela.
- 1.5 Zhotoviteľ vyhlasuje, že disponuje takými odbornými znalosťami a kapacitami, ktoré sú k zhotoveniu predmetného diela potrebné a že dielo vykoná s odbornou starostlivosťou na svoje náklady a na svoje nebezpečenstvo.
- 1.6 Zhotoviteľ diela môže poveriť jeho vykonaním inú osobu len s predchádzajúcim písomným súhlasom objednávateľa. Pri vykonávaní diela inou osobou má zhotoviteľ zodpovednosť, akoby dielo vykonával sám.
- 1.7 Zhotoviteľ prehlasuje, že má oprávnenie vykonávať činnosť, ktorá je predmetom tejto zmluvy v rozsahu ods. 1.1 a 1.2 tohto článku.

2 VYKONANIA DIELA

- 2.1 Zhotoviteľ je povinný vykonať dielo s odbornou starostlivosťou, riadne a včas tak, aby bolo vykonané v súlade so všeobecne záväznými právnymi predpismi a ustanoveniami tejto zmluvy.

- 2.2 Závazok vykonať dielo podľa tejto zmluvy bude splnený protokolárnym odovzdaním a prevzatím diela zhotoviteľom objednávateľovi, ak je dielo vykonané riadne a včas v súlade s ustanoveniami tejto zmluvy, objednávateľ ho bude môcť užívať na účel, na ktorý je určené, je bez prípadných väd a nedorobkov, zhotoviteľ odovzdal objednávateľovi všetku dokumentáciu súvisiacu s dielom a východiskové podklady odovzdané mu objednávateľom.
- 2.3 Zhotoviteľ sa zaväzuje svoj záväzok vykonať dielo splniť v lehote **do 40 kalendárnych dní od účinnosti zmluvy**.
- 2.4 Ak zhotoviteľ splní svoj záväzok vykonať dielo pred dohodnutou lehotou, objednávateľ je oprávnený dielo prevziať aj v skoršom termíne ponúkanom zhotoviteľom.
- 2.5 Zhotoviteľ je povinný ihneď písomne oboznámiť objednávateľa o vzniku akejkoľvek udalosti, ktorá bráni alebo sťažuje vykonanie diela s dôsledkom možného omeškania zhotoviteľa so splnením záväzku vykonať dielo v lehote podľa odseku 2.3 tohto článku.
- 2.6 Miestom dodania diela je Slovenská agentúra životného prostredia, Tajovského 28, Banská Bystrica.
- 2.7 Objednávateľ je povinný zhotoviteľovi poskytnúť pri plnení tejto zmluvy rozumne požadovanú a potrebnú súčinnosť. Objednávateľ je oprávnený v ktoromkoľvek štádiu vykonávania diela kontrolovať jeho vykonávanie.
- 2.8 Zhotoviteľ znáša nebezpečenstvo vzniku škody na diele a na všetkých podkladových materiáloch k dielu a to od začatia vykonávania prác až do jeho odovzdania objednávateľovi podľa článku 3 tejto zmluvy. Dňom podpisu odovzdávacieho a preberacieho protokolu zmluvnými stranami podľa článku 3 tejto zmluvy prechádza nebezpečenstvo vzniku škody na diele a vlastnícke právo k dielu, ako aj k všetkým podkladovým materiálom k dielu, ak dovtedy nenáležalo objednávateľovi, zo zhotoviteľa na objednávateľa.
- 2.9 Zhotoviteľ znáša nebezpečenstvo vzniku škody na majetku objednávateľa, ktorý je vykonávaním diela podľa tejto zmluvy dotknutý, a to od začatia vykonávania diela až do odovzdania a prevzatia diela podľa článku 3 tejto zmluvy.
- 2.10 Za škody podľa tejto zmluvy sa rozumejú hlavne škody vznikajúce zo všetkých omylov, zabudnutí či nedbanlivosti pri výkone činnosti zhotoviteľa v rámci tejto zmluvy.
- 2.11 Zhotoviteľ sa zaväzuje zabezpečiť si všetky potrebné zariadenia, pracovné a ochranné pomôcky potrebné k vykonaniu diela na svoje náklady.
- 2.12 Zhotoviteľ plne zodpovedá za akékoľvek škody spôsobené pri vykonávaní diela tretím osobám, ktoré zavinil, a to aj nedbanlivosťou svojich zamestnancov, resp.

subdodávateľov.

- 2.13 Od tejto zmluvy je možné odstúpiť v prípadoch uvedených v zákone, v tejto zmluve, alebo ak ktorákolvek zo zmluvných strán podstatným spôsobom porušuje povinnosti vyplývajúce z tejto zmluvy. Odstúpenie od zmluvy je potrebné urobiť písomne a doručiť druhej zmluvnej strane, inak je neplatné. Za podstatné porušenie tejto zmluvy sa považuje:
- ak zhotoviteľ bude preukázateľne vykonávať dielo v rozpore s podmienkami dohodnutými v tejto zmluve,
 - omeškania zhotoviteľa so splnením záväzku vykonať dielo v lehote podľa odseku 2.3 tohto článku o viac ako 15 dní; ustanovenie článku 5 ods. 5.1 tejto zmluvy tým nie je dotknuté.

Objednávateľ má právo na náhradu škody a nákladov spôsobených odstúpením od zmluvy.

- 2.14 Rozhodnutia objednávateľa sú pre zhotoviteľa záväzné. Zhotoviteľ je povinný objednávateľa na nevhodnosť jeho pokynov bezodkladne písomne upozorniť. V prípade, ak zhotoviteľ objednávateľa na nevhodnosť jeho pokynov bezodkladne písomne neupozorní zodpovedá za škody tým spôsobené.
- 2.15 Práce navyše, ktoré nie sú uvedené v článku 1 ods. 1.1 a 1.2 tejto zmluvy, sú bez predchádzajúceho písomného odsúhlasenia zo strany objednávateľa neprípustné a zhotoviteľ nie je oprávnený si účtovať cenu za takéto navyše práce vykonané bez predchádzajúceho písomného odsúhlasenia zo strany objednávateľa.
- 2.16 Akákoľvek dokumentácia vyhotovená, resp. vydaná v súvislosti s vykonávaním diela podľa tejto zmluvy je vlastníctvom objednávateľa a zhotoviteľ ju nesmie použiť pre akúkoľvek tretiu osobu bez výslovného písomného súhlasu objednávateľa.
- 2.17 Pri plnení tejto zmluvy sa zhotoviteľ zaväzuje dodržiavať právne predpisy a plniť úlohy na úseku bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, najmä zákon č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a vyhlášku MPSVR SR č. 147/2013 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností (ďalej len „**BOZP**“).
- 2.18 Za vytvorenie podmienok na zaistenie BOZP, zabezpečenie a vybavenie pracoviska na bezpečný výkon práce za účelom plnenia tejto zmluvy a dodržiavanie všeobecne záväzných právnych predpisov, ako aj technických noriem (aj keď nie sú všeobecne záväzné) pri plnení tejto zmluvy na pracovisku zodpovedá v plnom rozsahu a výlučne zhotoviteľ.
- 2.19 Zhotoviteľ zodpovedá objednávateľovi za všetky škody spôsobené porušením akejkoľvek povinnosti na úseku BOZP. Za škodu sa na účely tejto zmluvy považujú aj sankcie (pokuty) uložené príslušnými štátnymi orgánmi a orgánmi verejnej správy za

porušenie povinnosti na úseku BOZP, ak tieto povinnosti podľa tohto článku zaťažovali zhotoviteľa a nie objednávateľa.

- 2.20 Porušovanie pravidiel BOZP zo strany zhotoviteľa oprávňuje objednávateľa bez ďalšieho kedykoľvek od tejto zmluvy odstúpiť.

3 ODOVZDANIE A PREVZATIE DIELA

- 3.1 O odovzdaní a prevzatí diela spíšu zmluvné strany písomný preberací protokol. Protokol bude obsahovať najmä základné údaje o diele, jeho odovzdaní a prevzatí, súpis odovzdanej dokumentácie týkajúcej sa diela a prípadných zistených väd a nedorobkov, opatrenia a lehoty na odstránenie zistených väd diela, bude datovaný a podpísaný zmluvnými stranami. Zhotoviteľ je povinný zistené vady diela odstrániť v lehote 3 pracovných dní, pokiaľ sa v protokole zmluvné strany nedohodnú inak. Návrh protokolu je povinný vypracovať a predložiť zhotoviteľ.
- 3.2 Objednávateľ nie je povinný prevziať vadné alebo nedokončené dielo, ak však prevezme vadné alebo nedokončené dielo, jeho práva zo zodpovednosti za vady diela ostávajú v plnom rozsahu zachované.
- 3.3 V prípade, ak objednávateľ v rozpore s touto zmluvou neprevezme dielo ani v lehote 10 dní od doručenia výzvy zhotoviteľa na jeho prevzatie, považuje sa záväzok vykonať dielo za splnený, ibaže objednávateľ preukáže opak. V takom prípade sa podpis objednávateľa na protokole nevyžaduje.
- 3.4 Za objednávateľa je poverený dielo prevziať: Mgr. Pavol Miškovič.

4 ZODPOVEDNOSŤ ZA VADY

- 4.1 Zmluvné strany dojednávajú pre dielo záručnú dobu v trvaní mesiacov, ktorá začína plynúť dňom podpísania protokolu podľa článku 3 tejto zmluvy zmluvnými stranami, resp. riadneho odstránenia väd diela, na odstránení ktorých sa zmluvné strany dohodli pri podpise protokolu.
- 4.2 Zodpovednosť zhotoviteľa za vady diela nie je dotknutá tým, že objednávateľ neoznámil zhotoviteľovi vady bez zbytočného odkladu potom, čo ich zistiť mal pri vynaložení odbornej starostlivosti pri prehliadke alebo kedykoľvek neskôr. Objednávateľ teda môže reklamovať vady diela bez obmedzenia času počas celej záručnej doby. Prípadné reklamácie je objednávateľ povinný uplatniť u zhotoviteľa písomne najneskôr do 14 pracovných dní odo dňa, keď vadu zistil, najneskôr však do konca uplynutia záručnej doby. Uplatnenie väd diela a nárokov zo zodpovednosti za vady diela musí objednávateľ uskutočniť písomne, inak sa naň neprihliada. Uplatnenie vady diela musí obsahovať stručný opis vady.
- 4.3 V prípade výskytu väd na diele počas záručnej doby má objednávateľ práva vyplývajúce z Obchodného zákonníka, ktoré môžu byť vykonané počas celej

záručnej doby. V prípade nároku na odstránenie väd diela je zhotoviteľ povinný vady na vlastný účet odstrániť v primeranej lehote, najneskôr však do 10 dní od doručenia písomnej reklamácie, pokiaľ sa zmluvné strany nedohodnú písomne inak. Nárok na odstúpenie od tejto zmluvy je možné uplatniť aj len čiastočne čo do vadnej časti diela. Nad to má objednávateľ právo opraviť alebo zabezpečiť opravu vady diela na náklady zhotoviteľa.

- 4.4 Zhotoviteľ nezodpovedá za vady, ktoré boli spôsobené použitím nesprávnych a nevhodných podkladov prevzatých od objednávateľa, ak zhotoviteľ na ne preukázateľným spôsobom a včas upozornil a objednávateľ aj napriek tomu na ich použitie písomne trval.

5 SANKCIE

- 5.1 V prípade omeškania zhotoviteľa s plnením tejto zmluvy v lehotách podľa článku 2 ods. 2.3 tejto zmluvy, objednávateľ je oprávnený požadovať od zhotoviteľa zmluvnú pokutu vo výške 0,05 % z ceny za dielo za každý začatý deň omeškania. To isté platí v prípade, že sa zhotoviteľ dostane do omeškania s odstraňovaním väd a nedorobkov diela.
- 5.2 Objednávateľ je tiež oprávnený požadovať od zhotoviteľa úhradu nasledujúcich zmluvných pokút:
- Za chybu alebo nedostatok v projektovej dokumentácii: 200,- EUR (slovom dvesto euro) za každý prípad a výskyt.
 - Za uskutočnenie zmien v projektovej dokumentácii bez predchádzajúceho písomného súhlasu objednávateľa: 1000,- EUR (slovom tisíc euro) za každý prípad a výskyt.
- 5.3 Zmluvné pokuty podľa tejto zmluvy, sú splatné na základe písomnej výzvy, resp. faktúry objednávateľa doručenej zhotoviteľovi a v lehote do 10 dní od jej doručenia.
- 5.4 Zaplatením zmluvnej pokuty nie je dotknuté právo na náhradu škody spôsobenej porušením povinnosti, pre prípad porušenia ktorej bola dohodnutá; náhrada škody môže byť uplatňovaná objednávateľom voči zhotoviteľovi v plnej výške.
- 5.5 Objednávateľ je oprávnený jednostranne započítať proti pohľadávke zhotoviteľa voči nemu na zaplatenie ceny za dielo podľa článku 6 ods. 6.1 tejto zmluvy všetky svoje prípadné pohľadávky voči zhotoviteľovi na zaplatenie zmluvných pokút podľa tejto zmluvy.

6 CENA ZA DIELO

- 6.1 Cena diela je stanovená dohodou zmluvných strán a predstavuje sumu vo výške EUR bez DPH. K tejto cene bude pripočítaná 20 % DPH vo výške.....EUR. Celková cena diela vrátane DPH jeEUR (slovom.....).

- 6.2 V cene za dielo sú zahrnuté všetky náklady a výdavky zhotoviteľa, ktoré súvisia s vykonaním diela.

7 PLATOBNÉ PODMIENKY

- 7.1 Podkladom pre úhradu ceny za zhotovenie diela bude faktúra vystavená zhotoviteľom po dodaní diela. Splatnosť faktúry je podľa § 340b Obch. zákonníka 60 dní a začína plynúť odo dňa doručenia faktúry objednávateľovi. Uvedená lehota je určená z dôvodu financovania predmetu zmluvy z finančných prostriedkov z EÚ, ktoré podliehajú kontrole a schváleniu zo strany riadiaceho orgánu a táto osobitná povaha predmetu plnenia si vyžaduje určiť lehotu splatnosti faktúry dlhšiu ako 30 dní. Zmluvné strany sa dohodli, že dohodnutá doba splatnosti faktúry sa neprieči dobrým mravom, je v súlade so zásadami poctivého obchodného styku a nie je v hrubom nepomere k právam a povinnostiam vyplývajúcim z tejto zmluvy. Zhotoviteľ je oprávnený vystaviť faktúru po splnení záväzku zhotoviteľa riadne vykonať dielo.
- 7.2 Zmluvné strany sa vzájomne dohodli, že objednávateľ nie je povinný poskytnúť zhotoviteľovi zálohovú platbu na cena za dielo.
- 7.3 Zhotoviteľ predloží objednávateľovi originály faktúry v troch vyhotoveniach. Faktúra bude obsahovať tieto údaje:
- označenie zmluvných strán, obchodné meno, adresu, sídlo, IČO, DIČ
 - názov a číslo zmluvy,
 - číslo faktúry,
 - deň vystavenia a deň splatnosti faktúry,
 - u faktúr s uplatnením DPH hodnotu DPH v % a v EUR,
 - fakturovanú sumu v EUR,
 - rozpis fakturovaných čiastok,
 - označenie peňažného ústavu a číslo účtu, na ktorý sa má platiť fakturovaná suma, konštantný a variabilný symbol,
 - označenie osoby, ktorá faktúru vystavila,
 - pečiatka a podpis oprávnenej osoby zhotoviteľa.
- Prílohou faktúry bude preberací protokol.
- 7.4 V prípade, že faktúra nebude obsahovať náležitosti uvedené v tejto zmluve, resp. faktúra bude mať chybu vyplývajúcu z nesprávne uvedeného množstva alebo ceny, objednávateľ je oprávnený vrátiť ju zhotoviteľovi na doplnenie, resp. opravu, v takomto prípade sa preruší plynutie lehoty splatnosti a nová lehota splatnosti začne plynúť dorúčením opravenej faktúry objednávateľovi.
- 7.5 V prípade reklamácie väd diela až do vyriešenia reklamácie pre zmluvné strany záväzným spôsobom (právoplatné ukončenie reklamačného konania) objednávateľ nie je v omeškani s úhradou ceny za dielo alebo akejkolvek jej časti.
- 7.6 Pre prípad omeškania objednávateľa s platením ceny za dielo si zmluvné strany dohodli platenie úrokov z omeškania za každý, aj začatý deň z omeškania s platbou

splatnej faktúry v zmysle Nariadenia vlády SR č.21/2013 Z. z., ktorým sa vykonávajú niektoré ustanovenia Obchodného zákonníka.

- 7.7 Postúpenie pohľadávky na zaplatenie ceny za dielo zhotoviteľom je možné iba s predchádzajúcim písomným súhlasom objednávateľa. Zhotoviteľ nie je oprávnený jednostranne započítať svoje pohľadávky, ktoré má proti objednávateľovi.

8 VLASTNÍCTVO, PRECHOD VLASTNÍCTVA, AUTORSTVO

- 8.1 Všetky podklady objednávateľa dodané zhotoviteľovi na riadne zhotovenie diela zostávajú vo vlastníctve objednávateľa.
- 8.2 Vlastnícke právo k dielu prechádza na objednávateľa zaplatením ceny za dielo.
- 8.3 Zhotoviteľovi v zmysle zákona č. 185/2015 Z. z. Autorského zákona v znení neskorších predpisov, na vyhotovený predmet zmluvy vzniká autorské právo.
- 8.4 Zhotoviteľ nemá právo údaje poskytnuté mu objednávateľom na zhotovenie diela použiť na iné účely ako účel dohodnutý v tejto zmluve, najmä nesmie ich poskytnúť žiadnej inej právnickej alebo fyzickej osobe, nesmie ich použiť na vlastné podnikateľské účely a ani na iné účely.

9 OSOBITNÉ USTANOVENIA

- 9.1 Zhotoviteľ je povinný strpieť výkon kontroly, auditu súvisiaceho s predmetom tejto zmluvy kedykoľvek počas platnosti a účinnosti Zmluvy o poskytnutí nenávratného finančného príspevku (NFP) uzatvorenej v rámci OP KŽP, ktorej obsahom budú aj oprávnené výdavky v zmysle tejto zmluvy, a to oprávnenými osobami v zmysle Všeobecných zmluvných podmienok ku Zmluve o poskytnutí NFP a poskytnúť im všetku potrebnú súčinnosť.
- 9.2 Oprávnenými osobami na výkon kontroly, auditu sú najmä:
- a) Poskytovateľ NFP a ním poverené osoby,
 - b) Útvar vnútorné auditu riadiaceho orgánu alebo útvar vnútornej kontroly sprostredkovateľského orgánu a nimi poverené osoby,
 - c) Najvyšší kontrolný úrad SR, Úrad vládneho auditu, Certifikačný orgán a nimi poverené osoby,
 - d) Orgán auditu, jeho spolupracujúce orgány a osoby poverené na výkon kontroly/audit,
 - e) Splnomocnení zástupcovia Európskej Komisie a Európskeho dvora audítorov,
 - f) Orgán zabezpečujúci ochranu finančných záujmov EÚ,
 - g) Osoby prizvané orgánmi uvedenými v písm. a) až f) v súlade s príslušnými

právnymi predpismi SR a právnymi aktami EÚ.

10. ZÁVEREČNÉ USTANOVENIA

- 10.1 Táto zmluva je vyhotovená v piatich rovnopisoch, pričom objednávateľ obdrží tri rovnopisy a zhotoviteľ dva rovnopisy.
- 10.2 Pokiaľ nie je v tejto zmluve dohodnuté inak, riadia sa práva a povinnosti zmluvných strán podľa zákona č. 513/1991 Zb. Obchodného zákonníka a o zmene a doplnení neskorších predpisov, predovšetkým ustanoveniami o zmluve o dielo.
- 10.3 Táto zmluva sa môže meniť iba dohodou zmluvných strán v písomnej forme.
- 10.4 Ak by sa dôvod neplatnosti vzťahoval len na časť tejto zmluvy, bude neplatnou len táto časť.
- 10.5 Táto zmluva tvorí úplnú dohodu medzi zmluvnými stranami týkajúcu sa predmetnej záležitosti. Podpisom tejto zmluvy zanikajú všetky predchádzajúce písomné a ústne dohody súvisiace s predmetom tejto zmluvy a žiadna zo zmluvných strán sa nemôže dovoliavať zvláštnych v tejto zmluve neuvedených ústnych dojednaní a dohôd.
- 10.6 V zmysle zákona č. 122/2013 Z. z. o ochrane osobných údajov v platnom znení týmto zmluvné strany vyslovujú súhlas so spracovaním osobných údajov uvedených v tejto zmluve.
- 10.7 Všetky písomnosti týkajúce sa právnych vzťahov založených touto zmluvou medzi zmluvnými stranami, sa doručujú doporučene na adresu sídla zmluvných strán uvedených v záhlaví tejto zmluvy poštou, treťou osobou oprávnenou doručovať zásielky, osobne, proti podpisu preberajúcej strany alebo e-mailom. Zmluvná strana je povinná oznámiť druhej zmluvnej strane každú zmenu svojho sídla do troch dní odo dňa zmeny sídla. Ak účastník neprevezme písomnosť na adrese uvedenej v tejto zmluve, je odosielateľ povinný opakovane doručiť písomnosť na adresu účastníka zapísanú v obchodnom registri alebo inom registri, v ktorom je účastník evidovaný zo zákona. Ak účastník neprevezme písomnosť na adrese uvedenej v tejto zmluve ani na adrese zapísanej v obchodnom alebo inom registri, považuje sa písomnosť v deň jej odoslania za doručenie a to aj vtedy, ak sa adresát o tom nedozvie, alebo dňom v ktorom adresát odmietol zásielku prevziať. Všetky právne účinky doručovaných písomností nastanú v tomto prípade dňom, ktorým sa písomnosť považuje za doručenie. Písomnosť doručovaná osobne sa považuje za doručenie dňom, kedy účastník písomnosť prevzal alebo dňom, kedy odmietol písomnosť prevziať.

- 10.8 Táto zmluva nadobúda platnosť dňom jej podpisu oboma zmluvnými stranami a účinnosť dňom nasledujúcim po dni jej zverejnenia v Centrálnom registri zmlúv, vedenom Úradom vlády SR.
- 10.9 Zmluvné strany vyhlasujú, že sú plne spôsobilé na právne úkony, že ich zmluvná voľnosť nie je ničím obmedzená, že zmluvu neuzavreli ani v tiesni, ani za nápadne nevýhodných podmienok, že si obsah zmluvy dôkladne prečítali a že tento im je jasný, zrozumiteľný a vyjadrujúci ich slobodnú, vážnu a spoločnú vôľu, a na znak súhlasu ju podpisujú.

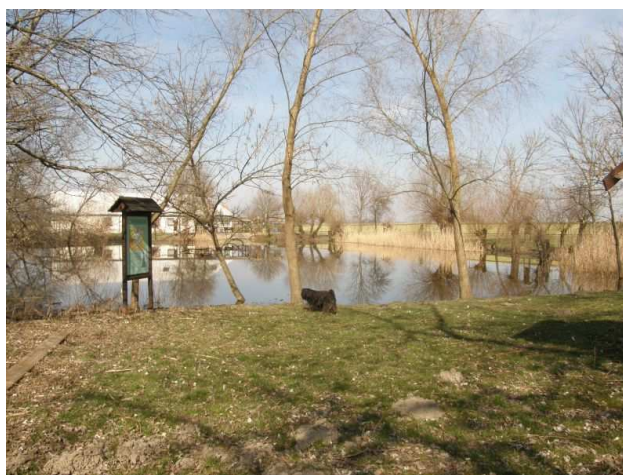
V mene objednávateľa:

V mene zhotoviteľa:

V _____ dňa _____

V _____ dňa _____

Slovenská agentúra životného prostredia
Ing. Matej Ovčiarka, generálny riaditeľ



Energetický audit

Stredisko environmentálnej výchovy SAŽP Dropie

Dátum vyhotovenia: máj 2015

Platnosť najviac do: máj 2019

OBSAH

| | |
|---|----|
| Energetický audit | 1 |
| 1. Identifikačné údaje | 5 |
| 2. Úvod o stredisku a charakteristika jeho činnosti | 6 |
| 3. Účel spracovania energetického auditu | 6 |
| 4. Identifikácia objektu strediska | 7 |
| 5. Použité podklady pre spracovanie energetického auditu | 7 |
| 6. Klimatické podmienky, energetické požiadavky na budovy a tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií | 9 |
| 6.1. Klimatické podmienky miesta situovania budovy | 9 |
| 6.2. Energetické požiadavky na budovy | 9 |
| 6.3. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií – energetika stavieb..... | 10 |
| 7. Opis súčasného stavu stavebných konštrukcií (priestorov pre pobyt osôb) a zariadení techniky prostredia (vykurovanie, vetranie, osvetlenie) | 11 |
| 7.1. Administratívna budova | 11 |
| 7.1.1. Stavebné konštrukcie..... | 11 |
| 7.1.2. Zariadenia techniky prostredia budovy | 11 |
| Osvetlenie, vetranie | 12 |
| 7.2. Ubytovňa..... | 12 |
| 7.2.1. Stavebné konštrukcie..... | 12 |
| 7.2.2. Zariadenia techniky prostredia budovy | 13 |
| 7.3. Poľovnícky dom (host'ovský) | 14 |
| 7.3.1. Stavebné konštrukcie..... | 14 |
| 7.3.2. Zariadenia techniky prostredia budovy | 14 |
| 8. Základné údaje o energetických vstupoch a výstupoch | 15 |
| 8.3. Propán – bután a spotreba energie obsiahnutej v skvapalnenom plyne | 16 |
| 8.4. Kusové drevo a jeho spotreba | 16 |
| 8.5. Náklady na nákup energie | 16 |
| 9. Tepelnotechnické posúdenie obalových stavebných konštrukcií, energetické hodnotenie .. | 17 |
| 9.1. Administratívna budova | 17 |
| 9.2. Ubytovňa..... | 20 |
| 9.3. Poľovnícky dom (host'ovský) | 22 |
| 10. Návrh opatrení na zníženie spotreby energie obnovou budovy stavebnými úpravami a ich ekonomické a environmentálne hodnotenie | 24 |
| 10.1. Návrh opatrenia - popis stavebnej úpravy konštrukcií stavby | 24 |
| 10.1.1. Administratívna budova | 24 |

| | |
|---|-----------|
| 10.1.2. Ubytovňa | 25 |
| 10.1.3. Poľovnícky dom | 26 |
| 11. Návrh opatrení na zníženie spotreby energie techniky prostredia v budove | 32 |
| 12. Spotrebiče energie a zdroje energie..... | 32 |
| 12.1. Spotrebiče tepla | 32 |
| 12.2. Spotrebiče elektrickej energie..... | 32 |
| 12.3. Osvetlenie | 32 |
| 12.4. Spotrebiče skvapalneného plynu | 33 |
| 12.5. Zdroj tepelnej energie na vykurovanie..... | 33 |
| 12.6. Zdroj energie na prípravu teplej vody | 33 |
| 12.7. Zdroj elektrickej energie..... | 34 |
| 12.8. Zdroj skvapalneného plynu..... | 34 |
| 12.9. Biomasa..... | 34 |
| 12.10. Zhodnotenie technickej úrovne energetických zariadení | 34 |
| 13. Hodnotenie súčasného stavu energetického hospodárstva | 35 |
| 13.1. Spotreba tepla..... | 36 |
| 13.2. Spotreba elektrickej energie | 37 |
| 13.3. Spotreba energie obsiahnutej v skvapalnenom plyne | 37 |
| 14. Opis opatrení zlepšujúcich energetickú účinnosť..... | 37 |
| 14.1. Metodika a kritériá hodnotenia, bilancie | 37 |
| 14.2. Ekonomické hľadisko | 37 |
| 14.3. Environmentálne hľadisko | 37 |
| 14.4. Hľadisko technické..... | 38 |
| 14.5. Prevádzkové hľadisko..... | 38 |
| 14.6. Legislatívne hľadisko | 38 |
| 14.7. Spoločenské hľadisko..... | 38 |
| 14.8. Ekonomické hodnotenie – metóda hodnotenia | 39 |
| 14.9. Definovanie počiatočného stavu..... | 39 |
| 15. Potenciál úspor - súhrn navrhnutých opatrení | 41 |
| 15.1. Nízkonákladové opatrenia | 41 |
| 15.1.1. Energetické manažerstvo – meranie a vyhodnocovanie spotrieb energií: | 41 |
| 15.1.2. Výchova k energeticky uvedomelému chovaniu..... | 42 |
| 15.1.3. Pravidelnosť preventívnych prehliadok stavu technologických spotrebičov, armatúr, | 42 |
| 15.2. Nákladové opatrenia | 43 |
| 15.2.1. Hydraulické vyregulovanie systému ÚK a montáž TRV na radiátory, v administratívno –.... | 43 |
| prevádzkovej budove a v poľovníckom dome | 43 |



| | |
|--|-----------|
| 15.2.2. Inštalácia ekvitermickej regulácie ÚK | 43 |
| 15.2.3. Vybudovanie kotolne na drevné pelety (OZE) | 43 |
| 15.2.4. Rekonštrukcia kotolne v Poľovníckom dome..... | 44 |
| 15.2.5. Inštalácia fotovoltických slnečných kolektorov na ohrev teplej vody – AB a ubytovňa | 44 |
| 15.2.6. Využívanie solárnej energie pre ohrev teplej vody – administratívna budova a ubytovňa | 45 |
| 15.2.7. Zlepšenie tepelnotechnických vlastností obvodového plášťa objektov. Zníženie spotreby energie obnovou budovy stavebnými úpravami – zateplenie obáľkových konštrukcií. | 45 |
| 15.2.8. Inštalácia termických slnečných kolektorov na streche Poľovníckeho domu..... | 46 |
| 15.2.9. Inštalácia centrálneho riadiaceho systému..... | 47 |
| 15.2.10. Svetelnotechnická štúdia | 48 |
| 15.3. Prevádzkové opatrenia | 48 |
| 15.3.1. Oprava tepelných izolácií na rozvodnom potrubí a armatúrach | 48 |
| 15.3.2. Inštalácia motorovej centrály na núdzovú výrobu elektriny | 49 |
| 15.4. Celkové náklady na nákup energie a ušetrená energia po realizácii všetkých navrhovaných opatrení | 49 |
| 16. Ekonomické vyhodnotenie opatrení..... | 50 |
| 16.1. Vstupy pre ekonomické hodnotenie variant..... | 50 |
| 17. Hodnotenie variant z pohľadu vplyvov na životné prostredie..... | 54 |
| 17.1. Výpočet emisií..... | 54 |
| 17.2. Odpady a ich likvidácia | 54 |
| 18. Spôsob realizácie odporúčaných opatrení..... | 54 |
| 19. Stanovisko energetického audítora..... | 55 |
| 20. Prílohy | 56 |



1. Identifikačné údaje

1.1 Objednávateľ energetického auditu a majiteľ objektu

| | | | | | | |
|---------------------|--|-----|--------------|--|--------|--|
| Názov / meno | Slovenská agentúra životného prostredia | | | | | |
| Adresa | Tajovského 28, 975 90 Banská Bystrica | | | | | |
| IČO | 00626031 | DIČ | SK2021125821 | | | |
| Štatutárny zástupca | Ing. Martin Vavřínek, generálny riaditeľ | | | | | |
| Kontakt | telefón | | mobil | | e-mail | |

1.2. Auditovaný objekt - prevádzka

| | | | | | | |
|---------------------|-------------------------------|-------------|-------|-------------|--------|--|
| Názov / meno | SEV Dropie | | | | | |
| Adresa | Kolárovska 30, Zemianska Olča | | | | | |
| IČO | | DIČ | | | | |
| Štatutárny zástupca | Ing. Katarína Béresová | | | | | |
| Kontakt | telefón | 035/7896055 | mobil | 905 314 427 | e-mail | sev-dropie@sazp.sk |

1.3. Predkladateľ energetického auditu

| | | | | | | |
|---------------------|---|-------------|--------------|-------------|--------|--|
| Názov / meno | EPI, s.r.o. | | | | | |
| Adresa | Rudlvska cesta 53, 974 01 Banská Bystrica | | | | | |
| IČO | 36 805 165 | DIČ | SK2022414031 | | | |
| Štatutárny zástupca | Ing. Pavel Ilovič | | | | | |
| Kontakt | telefón | 048/4144282 | mobil | 905 221 006 | e-mail | episro@episro.sk |

1.4. Spracovateľ energetického auditu

| | | | | | | |
|------------------|--|-------------|-------|-------------|--------|--|
| Meno, priezvisko | Ing. Pavel Ilovič | | | | | |
| Adresa | Horná Mičina 212, 974 01 Banská Bystrica | | | | | |
| Kontakt | telefón | 048/4144282 | mobil | 905 221 006 | e-mail | episro@episro.sk |
| Meno, priezvisko | Ing. Miroslav Fuksa | | | | | |
| Adresa | M.Rázusa 2144/24, 960 01 Zvolen | | | | | |
| Kontakt | telefón | | mobil | 903 800 785 | e-mail | fuksa@mail.t-com.sk |

1.5. Vlastník predmetu energetického auditu

| | | | | | | |
|---------------------|--|-----|--------------|--|--------|---|
| Názov / meno | Slovenská agentúra životného prostredia | | | | | |
| Adresa | Tajovského 28, 975 90 Banská Bystrica | | | | | |
| IČO | 00626031 | DIČ | SK2021125821 | | | |
| Štatutárny zástupca | Ing. Martin Vavřínek, generálny riaditeľ | | | | | |
| Kontakt | telefón | | mobil | | e-mail | - |

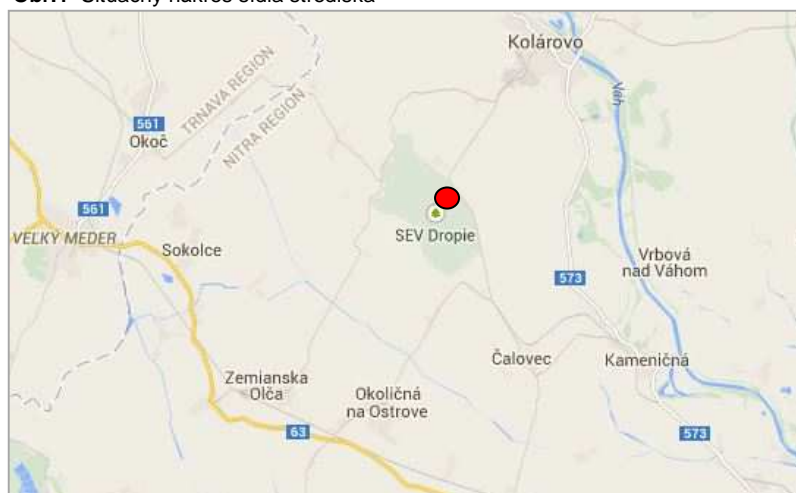
2. Úvod o stredisku a charakteristika jeho činnosti

Slovenská agentúra životného prostredia (SAŽP), školiaci objekt Stredisko environmentálnej výchovy DROPIE v obci Zemianska Olča (v ďalšom texte len SEV Dropie) bolo vytvorené s cieľom, aby účastníci environmentálnych kempov mali možnosť pozorovať toto prostredie počas celého roka. Zámerom SAŽP je celoročné využitie objektu, vzhľadom na jedinečné prostredie, v ktorom je situovaný.

Územie chráneného areálu Dropie leží na západnom Slovensku v Podunajskej nížine, v orografickom celku Podunajskej roviny. Územie je geologicky zaradené do Komárňanskej panvy a nachádza sa na reliéfe riečnej nivy. Hydrologicky patrí územie do povodia Dunaja a Váhu. Na južnej strane ho ohraničuje bývalé koryto Dudváhu, na severnej strane je najbližšie Malý Dunaj a Váh. Klimaticky patrí územie do teplej oblasti so suchou klímou, miernou zimou a dlhším slnečným svitom. Prostrediu kultúrnej stepi sa viac-menej prispôbili niektoré druhy vyšších živočíchov. Najväčším druhom z nich je DROP FÚZATÝ. Tak ako na celom území Podunajskej roviny ani na tomto území chráneného areálu sa nezachoval pôvodný biotop Dropa.

Katastrálne územie : Kameničná, Zemianska Olča, Čalovec

Obr.1 Situačný náčrt sídla strediska



3. Účel spracovania energetického auditu

Tento energetický audit má byť mimo zákonnej povinnosti aj technickou pomocou pri rozhodovaní a smerovaní objednávateľa auditu pri možných zníženiach energetickej náročnosti stavebných objektov a na prevádzkovanom zariadení techniky prostredia v budovách. Služi k získaniu uceleného obrazu o súčasných spôsoboch využívania energie v auditovanej stredisku ako celku a taktiež jej jednotlivých častí. Vypovedá o účelnosti spotreby energie a efektívnosti jej využívania, o lokalizácii a veľkosti energetických strát. Energetický audit vyjadruje určité hodnotenie doterajšieho stavu a vyjadruje posudok, či - a do akej miery je energetické hospodárstvo v poriadku, t.j. v súlade s kritériami požadovanými legislatívnymi predpismi a technickými normami. Poukazuje na možné efektívne znižovanie nákladov na energiu.

Vzhľadom na nárast cien energetických vstupov a technický stav budov je požiadavkou objednávateľa auditu nájsť riešenie na zníženie spotreby energie, najmä tepla, a to aj vzhľadom na to, že objekty na vykurovanie používajú rôzne zdroje energie: elektrickú energiu, kvapalný plyn, kusové drevo. Cieľom je možnosť otvoriť celoročnú prevádzku školiaceho strediska.

Audit upriamuje pozornosť na využívanie obnoviteľných zdrojov energie, nenahrádza však projektovú dokumentáciu s detailným technickým riešením potrebnú k realizácii odporúčaných opatrení. Pred realizáciou komplexu navrhovaného súboru opatrení alebo len pri postupnej realizácii jednotlivých opatrení je potrebné opätovne aktualizovať a stanoviť vstupné údaje, najlepšie už na základe monitorovaných meraní. Skutočné náklady na realizáciu navrhovaných opatrení vrátane zmien pri zabezpečovaní energie z obnoviteľných zdrojov bude možné vyčísliť až po vypracovaní realizačných projektov, ktoré budú obsahovať výpočty a materiálnotecnickú špecifikáciu.

4. Identifikácia objektu strediska

Predmetom energetického auditu je objekt školiaceho strediska environmentálnej výchovy, v ktorom sa nachádzajú ubytovacie, spoločenské a hygienické priestory. Hlavným zámerom SEV Dropie je celoročné využívanie objektov. Objekty SEV Dropie sú doteraz využívané sezónne, od apríla do októbra bežného roku.

Objekty boli kolaudované v minulom storočí v r.1960 - 1980. Urbanistické a stavebno – technické riešenie objektov je zastarané a v súčasnosti sa prejavujú chyby základných riešení a nevhodných kombinácií jednotlivých stavebných materiálov a prvkov.

Všetky stavebné objekty školiaceho strediska boli postavené technológiami poplatnými dobe výstavby a bez komplexnej alebo čiastočnej stavebnej obnovy by súčasným energetickým požiadavkám pri ich užívaní už nevyhovovali.

Preto je nevyhnutné, aby všetky stavebné objekty vo vlastníctve SAŽP v Zemianskej Olči prechádzali z dôvodu znižovania energetickej náročnosti postupne komplexnou stavebnou obnovou. Pod stavebnou obnovou sa rozumie zlepšenie tepelnotechnických vlastností stavebných obvodových, strešných a podlahových konštrukcií a modernizácia techniky zariadenia budov slúžiaca na vykurovanie, osvetlenie, zásobovanie teplou úžitkovou vodou, prípadne vetranie a chladenie.

V školiacom stredisku sa nachádzajú stavebné objekty, ktoré sú významné spotrebiče tepelnej energie (sú vykurované) a v tomto audite sú pomenované internou terminológiou školiaceho strediska. Sú to tieto objekty:

- Administratívna budova
- Ubytovňa
- Poľovnícky dom

Objekty energetiky sú nasledovné:

- Zásobník skvapalneného vykurovacieho plynu
- Vodáreň (s oplotením areálu)

Popis jednotlivých objektov pre pobyt osôb a zariadení techniky prostredia vrátane fotodokumentácie je v ďalších častiach energetického auditu.

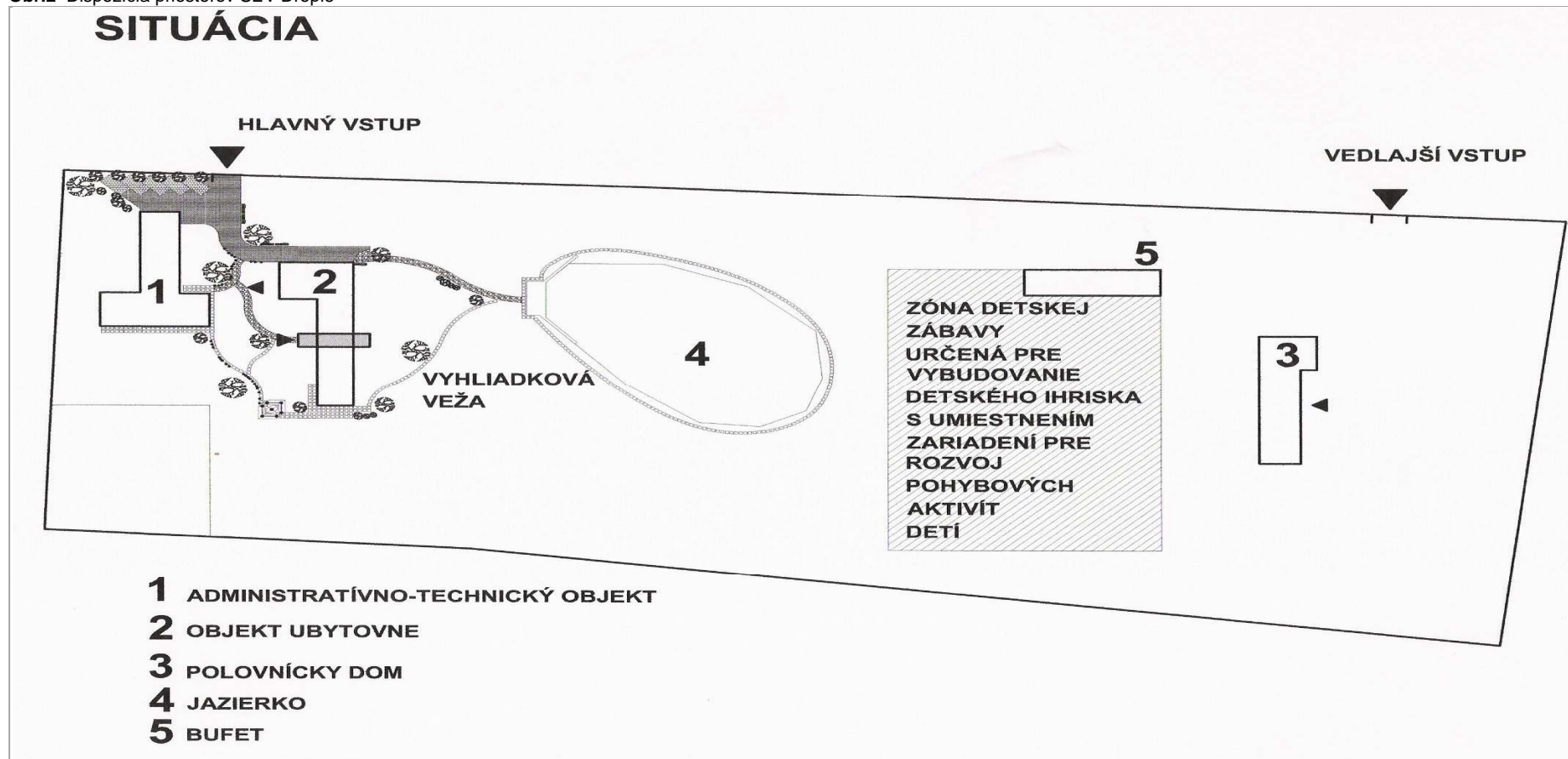
5. Použité podklady pre spracovanie energetického auditu

Pre vypracovanie energetického auditu školiaceho strediska environmentálnej výchovy so sídlom v katastri obce Čalovec boli použité tieto podklady:

- 1) komplexná obhliadka školiaceho strediska
- 2) podklady o spotrebe energie za obdobie r.2012 až r.2014
- 3) konzultácie, obrazové a tabuľkové podklady vypracované vedúcou strediska
- 4) platné normy a súvisiace predpisy, vyhlášky (zoznam je uvedený v časti literatúra)
- 5) štítkové údaje zariadení techniky prostredia
- 6) údaje dostupné z elektronických médií (internetový zdroj)
- 7) Štúdia „Využitie slnečnej energie v objekte SEV DROPIE“ vypracovaná v r.2006
- 8) Štúdia „Využitie biomasy v objekte SEV Dropie Zemianska Olča“ vypracovaná v r.2006

Stavebné výkresy neboli poskytnuté. Žiadna projektová dokumentácia z doby výstavby objektov sa nezachovala.

Obr.2 Dispozícia priestorov SEV Dropie



6. Klimatické podmienky, energetické požiadavky na budovy a tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií

Energetický audit zahŕňa inšpekciu budovy, analýzu a vyhodnotenie existujúceho stavu budovy a návrh opatrení, ktorých realizáciou by došlo k zníženiu spotreby energie a zlepšeniu vnútornej klímy budovy.

Pri hodnotení budovy je posudzovaná stavebná konštrukcia budovy s požadovaným tepelným stavom vnútorného prostredia. Hodnoty platia na všetky budovy s trvalým pobytom osôb, ktorých pobyt vo vnútornom priestore trvá počas jedného dňa viac ako 4 hodiny a opakuje sa pri trvalom užívaní budovy viac ako raz týždenne.

6.1. Klimatické podmienky miesta situovania budovy

Stavebné objekty sú pri hodnotení energetickej náročnosti SEV Dropie významnými spotrebičmi tepla na vykurovanie. Klimatické podmienky a tepelnotechnické vlastnosti použitých stavebných materiálov výrazne ovplyvňujú spotrebu tepla na vykurovanie objektov.

Objekty SEV Dropie sa nachádzajú v klimatických podmienkach uvedených v nasledujúcej tabuľke:

Tab. 1 Klimatické podmienky

| Miesto stavby | Nadmorská výška (m.n.m) | Vonkajšia výpočtová teplota t_z (°C) | Vykurovacie obdobie n (dni) |
|--|------------------------------|--|-----------------------------|
| Čalovec | 112 | -11 | 204 |
| Priemerná teplota v období vykurovania t_{zp} (°C) | Priemerná vnútorná teplota | | |
| | Pomocné priestory t_v (°C) | administratíva t_a (°C) | |
| 3,9 | 16-18 | 20 - 21 | |

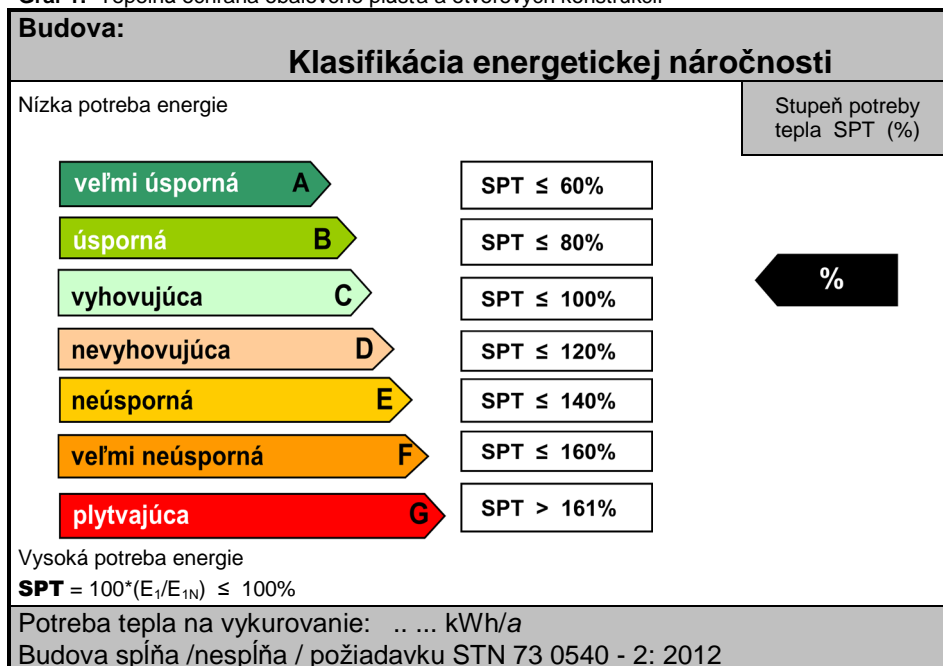
6.2. Energetické požiadavky na budovy

Podľa požiadavky STN 73 0540-2 musí budova spĺňať základnú požiadavku na úsporu energie budovy s ohľadom na jej životnosť a prevádzkové účely. Tieto požiadavky sú hodnotené normovými požadovanými hodnotami mernej potreby tepla E_N , vyjadrenými v [kWh/(m³.rok)], príp. [kWh/(m².rok)] a priemernými vyrátanými hodnotami mernej potreby tepla E , vyjadrenými v [kWh/(m³.rok)], príp. [kWh/(m².rok)] konštrukcií na systémovej hranici (obálke) budovy.

Merná potreba tepla E musí byť nižšia než hodnota požadovaná E_N ($E < E_N$). Na základe tohto kritéria sa budova klasifikuje podľa stupňa náročnosti budovy E/E_N [%]. Pre $E/E_N = 100$ % je budova hodnotená ako vyhovujúca pri splnení vyššie uvedenej podmienky $E < E_N$.

Hodnotenie potreby tepla na vykurovanie v zmysle Zák. č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov a STN 73 0540 – 4:2012

Graf 1: Tepelná ochrana obalového plášťa a otvorových konštrukcií



6.3. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií – energetika stavieb

Energetická náročnosť má zásadný vplyv na prevádzkové náklady budovy z pohľadu zabezpečenia požadovaného vnútorného prostredia. Primárnym dôvodom, prečo najnižšiu energetickú náročnosť budov, je minimalizácia negatívnych environmentálnych dopadov vznikajúcich pri výrobe a užívaní potrebnej energie pre prevádzku budovy.

Zvyšujúce sa ceny energií nútia konečných spotrebiteľov zamýšľať sa nad znižovaním energetickej náročnosti či už pri ich návrhu alebo rekonštrukcii. Nižšia energetická náročnosť sa v súčasnej dobe dá dosiahnuť lepšími tepelnotechnickými vlastnosťami stavebných materiálov, ako aj novými technickými a technologickými zariadeniami v oblasti vykurovania, prípravy teplej vody, vetrania – klimatizácie a elektroinštalácií.

Budovy sú hodnotené na základe svojich tepelnotechnických vlastností. Komplexná významná stavebná obnova predstavuje:

- zlepšenie tepelnotechnických vlastností, napr. výmenou drevených alebo oceľových výplňových konštrukcií za plastové, zateplenie obvodového plášťa, strechy a podlahy
- modernizácia zariadení techniky prostredia, napr. vykurovací systém, chladiaci systém, vetranie.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené hodnoty súčiniteľov prechodu tepla, ktoré boli v platnosti koncom 20 storočia. Pre budovy situované v objekte SEV Dropie realizované v minulom storočí boli normové hodnoty súčiniteľa prechodu tepla U vyššie, ako platné v súčasnosti. Z tabuľky, ktorá udáva súčasné požiadavky je zrejmé, že budovy v súčasnom stave bez úprav tepelnotechnických vlastností obvodových konštrukcií (zateplenia tepelnoizolačnými materiálmi obvodových plášťov a striech, výmeny výplňových konštrukcií) by nevyhovovali súčasným predpisom a boli by zaradené do skupiny neúsporná, veľmi neúsporná alebo dokonca do kategórie plytvajúca.

Tab.2 Hodnoty tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií do r.1984

| Konštrukcia | Súčiniteľ prechodu tepla U , W/(m ² .K) | Súčasná požiadavka STN 73 0540-2 |
|-----------------|--|----------------------------------|
| Vonkajšia stena | 1,43 | 0,46 |
| Podlaha | 2,7 | 0,60 |
| Strecha | 0,88 | 0,30 |

Objekty SEV Dropie sú charakteru administratívneho, vzdelávacieho a ubytovacieho. Všetky objekty sú bez zateplenia stavebných konštrukcií s hodnotami prechodu tepla horšími, ako sú predpísané stavebnými normami (opis tepelnotechnických vlastností je v stavebnej časti). Sú zaradené do kategórie úsporné a v súčasnom období si vyžadujú významnú stavebnú obnovu. Rezervy v úspore energie sú aj v energetickom manažovaní. Návrhy opatrení pre zlepšenie daného stavu sú odporúčané v nasledujúcich častiach auditu.

7. Opis súčasného stavu stavebných konštrukcií (priestorov pre pobyt osôb) a zariadení techniky prostredia (vykurovanie, vetranie, osvetlenie).

Administratívny objekt a ubytovacie objekty strediska environmentálnej výchovy sa nachádzajú v areáli, ktorý je v intraviláne obce Čalovec. SEV Dropie je prístupné z cesty I. triedy č.63, ktorá prechádza pri Zemianskej Olči (smer Veľký Meder – Komárno). K jednotlivým objektom nie sú vybudované vnútro areálové spevnené komunikácie.

Vo všetkých priestoroch budov je potrebné vyrovnať sa so zimnou aj s letnou prevádzkou (tepelnou záťažou) a viacerými ďalšími skutočnosťami, ako sú stavy určené existujúcou stavbou (nedostatočné tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií).

Vždy však treba garantovať, aby sa osoby v budovách cítili komfortne. Ich pocit komfortu sa následne odrazí na spokojnosti. Technika prostredia budov musí doplniť vytvorenie komfortného prostredia.

7.1. Administratívna budova

7.1.1. Stavebné konštrukcie

Budova mala pôvodné určenie ako odchovňa dropov. Bola postavená v 60 – tých rokoch minulého storočia. Postupne boli na budove vykonané čiastočné stavebné úpravy a aj úpravy techniky zariadenia prostredia (vykurovací systém). V súčasnosti je budova využívaná ako administratívne a výstavné priestory, priestory pre prezentácie.

Objekt je prízemný, bez podpivničenia. Obvodové murivo je z priečne dierovaných tehál CDm hrúbky 300 mm, bez zateplovacieho systému. Strecha je sedlová s keramikou krytinou, značne netesná. V zimnom období je do podkrovného priestoru zafukovaný sneh do výšky 200 – 300 mm, ktorý po oteplení zateká do interiérových priestorov. Sneh je odstraňovaný manuálne vyhadzovaním cez provizórne urobený otvor v streche. Konštrukcia krovu je drevená, stojatá stolica.

Podlaha na teréne je s keramikou nášľapnou vrstvou, bez tepelnej izolácie. Stropná konštrukcia s trámovým stropom bola upravená - zabetónovaná perlitovým betónom v hrúbke 200 mm, čím bol čiastočne odstránený problém odstraňovania snehu v zimnom období.

Výplňové konštrukcie – okná a dvere sú v celom objekte drevené zdvojené. Vstupné dvere sú plastové. Okno v kancelárii vedúcej strediska je plastové s izolačným dvojsklom.

Obr.3 Pohľad na objekt Administratívna budova



Obr.4 Netesná krytina krovu



7.1.2. Zariadenia techniky prostredia budovy

Vykurovanie a príprava teplej vody

Pôvodný vykurovací systém elektrický akumuláčnými kachľami bol nahradený teplovodným vykurovacím systémom. Zdrojom tepla je plynový kotol na propán typ Elexia comfort 28 FF, ktorý je umiestnený vo vyhradenom priestore vykurovaného objektu. Plynový kotol je kombinovaný s prietochným ohrevom teplej vody.

Rozvodný systém je z plastových rúr PPR. Vykurovacie telesá sú doskové typu Korad stavebnej výšky 600 mm. Vykurovací systém nie je hydraulicky vyregulovaný a nie je vybavený termoregulačnými ventilmi s termoregulačnými hlavicami.

Parametre paliva : propán (G31)
Výhrevnosť 46,4 MJ/kg, 3,7 kPa
Max. spotreba 2,42 kg/hod
Min. spotreba 0,72 kg/hod

Propán je nakupovaný sezónne, skladovaný je vo vonkajšom nadzemnom zásobníku s objemom 4850 litrov, výrobné číslo zásobníka 2949, vlastníkom zásobníka plynu a dodávateľom je Flaga, spol. s r.o., Pezinok.

Obr.5 Kotel a vykurovacia sústava



Obr.6 Zásobník skvapalneného plynu



Osvetlenie, vetranie

Osvetlenie priestorov administratívnej a školiacej budovy je žiarovkovými a žiarivkovými svetidlami staršej konštrukcie. Úroveň osvetlenia jednotlivých priestorov podľa účelu ich využívania nevyhovuje STN EN 12464-1 – svetlo a osvetlenie, osvetlenie pracovných miest, časť vnútorné pracovné miesta.

Interiérové svetidlá nemajú inštalované žiadne prvky zabezpečujúce úspornosť osvetlenia (napr. pohybové a stmievacie senzory, ktoré ovládajú zapínanie a vypínanie osvetľovacej sústavy automaticky, vypnutie svietenia pri dostatočnej intenzite prirodzeného osvetlenia).

Ovládanie svetidiel je manuálne podľa okamžitých potrieb osvetlenia jednotlivých priestorov. Zvýšenie intenzity osvetlenia pri rovnakej alebo nižšej terajšej spotrebe elektrickej energie je možné len výmenou existujúcich svetidiel za novšie typy.

Podiel z celkovej spotreby elektrickej energie nie je samostatne meraný.

Vetranie je len prirodzené otváraním okien.

7.2. Ubytovňa

7.2.1. Stavebné konštrukcie

Budova je využívaná sezónne (od apríla do októbra bežného roka) na ubytovanie. Zámerom je jej celoročné využívanie.

Budova je realizovaná klasickou murovanou technikou v šesťdesiatych rokoch minulého storočia. Je dvojpodlažná. V prízemí sú priestory kuchyne, umyvárne, ubytovacie a zasadacie priestory. V podkroví sú priestory ubytovacie a priestory pre osobnú hygienu (sprchy).

Obvodový plášť je z priečne dierovaných kvádrov hr. 400 mm, bez tepelnej izolácie. Strecha objektu je sedlová, nosná konštrukcia je zo zvarovaných oceľových nosníkov, na ktorých je strešná krytina z trapézového plechu. Tepelná izolácia strešného plášťa je z minerálnej vaty hr. 100 mm. Izolácia je vypadaná, nedostatočne pripevnená ku konštrukcii strechy. Strecha je netesná.

Podlahová konštrukcia na teréne je bez tepelnej izolácie s keramikou alebo PVC nášľapnou vrstvou. Výplňové konštrukcie – okná sú drevené zdvojené, v zasadacích priestoroch sú posuvné presklené steny s dvojitým zasklením v oceľovom ráme bez prerušeného tepelného mosta. Presklené steny sú vybavené plastovými interiérovými žalúziami. Priestor podkrovia je čiastočne presvetľovaný strešnými oknami, ktoré vykazujú vysoké známky netesnosti.

Budova má dva vstupy – hospodársky s plastovými dvermi a pre ubytovaných cez predstavané schodisko, ktoré je upevnené v ocelevej konštrukcii s copilitovým obvodovým plášťom. V letnom období prúdi cez vstupné schodisko do interiéru teplo, dosahuje sa v ňom teplota až do + 60°C.

Obr.7 Pohľady na budovu ubytovňa



Obr.8 Stavebné defekty budovy – vstup do podkrovia, strešné okná, tepelná izolácia strešnej konštrukcie



7.2.2. Zariadenia techniky prostredia budovy

Vykurovanie a príprava teplej vody

Vykurovanie objektu je elektrické priamovýhrevnými telesami – konvektormi príkonu 13 ks x 2,0 kW. Regulácia vykurovania je manuálna, termostatom na vykurovacom telese. Teplá voda je pripravovaná v závesných akumuláčnych zásobníkoch s elektrickým ohrevom.

Obr.9 Vykurovacia sústava a príprava teplej vody



Osvetlenie, vetranie

Osvetlenie priestorov ubytovacej budovy je žiarovkovými a žiarivkovými svietidlami staršej konštrukcie, v spoločenskej a rokovacej miestnosti sú atyp lustre so žiarovkami. Úroveň osvetlenia jednotlivých priestorov je nevyhovujúca podľa účelu ich využívania.

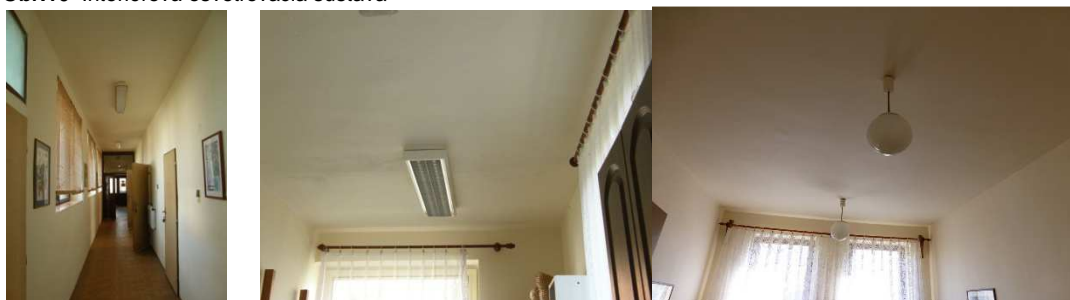
Interiérové osvetľovacie zariadenia nemajú inštalované žiadne prvky zabezpečujúce úspornosť osvetlenia (napr. rôzne typy senzorov, ktoré ovládajú zapínanie a vypínanie osvetľovacej sústavy automaticky, vypnutie svietenia pri dostatočnej intenzite prirodzeného osvetlenia).

Ovládanie svietidiel je manuálne podľa okamžitých potrieb osvetlenia jednotlivých priestorov. Zvýšenie intenzity osvetlenia pri rovnakej alebo nižšej terajšej spotrebe elektrickej energie je možné len výmenou existujúcich svietidiel za novšie typy.

Podiel z celkovej spotreby elektrickej energie nie je samostatne meraný.

Vetranie je len prirodzené otváraním okien.

Obr.10 Interiérová osvetľovacia sústava



7.3. Poľovnícky dom (host'ovský)

7.3.1. Stavebné konštrukcie

Objekt bol postavený v r. 1885. V súčasnosti je značne poškodený a vyžaduje sanáciu statickú aj architektonickú (základy sadajú). V zvislých stavebných konštrukciách nastáva kapilárne vzlianie vody zo základov stavby do výšky až 1 500 mm. Obvodová konštrukcia je tehla hr.500 mm do výšky 1 000 mm z pálenej tehly, ostatná tehla je z vysušenej hliny. Obvodová stena nie je zateplená. Objekt je prízemný bez podpivničenia.

Konštrukcia krovu je drevená, stojatá stolica. Krytina je azbestová, v súčasnosti klasifikovaná ako nebezpečný odpad. Pomúrnicia je na viacerých miestach prehnitá.

Strop je trámový, s plným podbitím doskami z mäkkého dreva a s rákosom a vnútornou omietkou. Priestor medzi trámami je vyplnený udupanou hlinou.

Podlaha na teréne je bez tepelnej izolácie. Nášľapná vrstva je keramická alebo z PVC.

Výplňové konštrukcie – okná sú drevené zdvojené. Vstupné dvere sú plné, drevené. Zádverie je vybudované z ocelevej konštrukcie s jednoduchým zasklením.

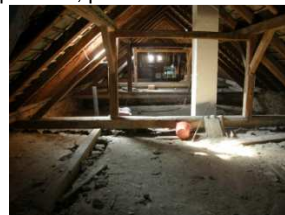
Obr.11 Pohľady na budovu stavby



Obr.12 Porucha založenia



Obr.13 Stavebné defekty budovy – azbestová krytina, statická porucha, prehnité časti strešnej konštrukcie, omietky



7.3.2. Zariadenia techniky prostredia budovy

Vykurovanie a príprava teplej vody

Vykurovacia sústava je teplovodná s prirodzeným obehom (samotiažna), bez obehového čerpadla. Vykurovacie telesá sú oceľové článkové radiátory konštrukčnej výšky 500 mm, šírky 150 alebo 250 mm. Vykurovacia sústava je bez hydraulického vyregulovania a bez termostatizácie. Rozvodné potrubie je oceľové. Zdrojom tepla je oceľový kotol teplovodný, typ H 51. Celá vykurovacia sústava vrátane zdroja tepla je po dobe životnosti zariadenia a vyžaduje komplexnú výmenu.

Obr.14 Pohľad na kotol a vykurovaciu sústavu



Osvetlenie, vetranie

Osvetlenie bytovacích a ďalších priestorov je pôvodnými nástennými alebo stropnými svietidlami, a dodatočne namontovanými svietidlami s úspornými žiarivkami. Interiérové osvetľovacie zariadenia nemajú inštalované žiadne prvky zabezpečujúce úspornosť osvetlenia (napr. rôzne typy senzorov, ktoré ovládajú zapínanie a vypínanie osvetľovacej sústavy automaticky, vypnutie svietenia pri dostatočnej intenzite prirodzeného osvetlenia).

Ovládanie svietidiel je manuálne podľa okamžitých potrieb osvetlenia jednotlivých priestorov. Zvýšenie intenzity osvetlenia pri rovnakej alebo nižšej terajšej spotrebe elektrickej energie je možné len výmenou existujúcich svietidiel za novšie typy. Pri rekonštrukcii objektu je potrebné realizovať aj rekonštrukciu osvetlenia, vrátane novej elektroinštalácie.

Podiel z celkovej spotreby elektrickej energie nie je samostatne meraný.

Vetranie je len prirodzené otváraním okien.

8. Základné údaje o energetických vstupoch a výstupoch

Stredisko environmentálnej výchovy nakupuje nasledovné primárne energetické vstupy - nosiče:

- elektrická energia
- propán – bután
- kusové drevo

Zariadenia na získavanie energie z obnoviteľných zdrojov nie sú inštalované.

Odbery uvedených nosičov energie sú dokladované a verifikované vedúcim strediska. Odbery energie (elektrickej energie a skvapalneného plynu) nie sú samostatne sledované a vyhodnocované mesačne. Elektrická energia je nakupovaná centrálné pre všetky spotrebné miesta SAŽP. Dodávateľ fakturuje samostatne každé odberné miesto. Spotreby primárnej energie sú zostavené do tabuliek, ktoré sú v textovej časti auditu. Tabuľkové údaje sú spracované do grafických výstupov a použité pre návrhy opatrení v správe z auditu.

Opatrenie:

- inštalovať merače tepla s diaľkovým prenosom dát: na vykurovanie administratívnej budovy a poľovníckeho domu a na vetvu tepla potrebného na prípravu teplej vody pre osobnú hygienu zamestnancov.

8.1. Tepelná energia a jej spotreba

Tepelná energia je vyrábaná pre potreby vykurovania priestorov administratívnych a bytovacích a na prípravu teplej vody pre osobnú hygienu zamestnancov a ubytovaných. Primárnou energiou na výrobu tepla je energia obsiahnutá v propán – butáne, elektrická energia a kusové drevo.

Vykurovacie systémy v administratívnej budove a v poľovníckom dome sú teplovodné s núteným alebo samotiažnym obehom vody, vykurovacie telesá sú oceľové doskové a článkové.

Meranie odberov tepla nie je inštalované – odbery sú **nemerané**.

8.2. Elektrická energia a jej spotreba

Stredisko environmentálnej výchovy používa elektrickú energiu na vykurovanie, na pohon elektromotorov obehových čerpadiel a na osvetlenie. Fakturačné meradlo odberu elektrickej energie je inštalované v trafostanici.

Najväčšie spotrebiče elektrickej energie sú priamovýhrevné konvektory a akumulčné zásobníky na ohrev teplej vody.

Rezervovaná kapacita nie je sledovaná regulačným systémom (regulačný systém neexistuje).

Hlavnú časť spotreby elektrickej energie tvoria vykurovacie telesá a ohrev teplej vody, menšiu časť spotreby elektrickej energie, ktorá sa však nie je meraná, tvorí osvetlenie interiérových priestorov. Exteriér strediska environmentálnej výchovy nie je osvetľovaný.

Elektrickú energiu spotrebúvajú aj rôzne iné elektrické a tepelné spotrebiče. Ich využitie je podľa konkrétnych požiadaviek a potrieb osôb v jednotlivých priestoroch. Zariadenia sú rôznych typov a výkonov. Ide najmä o PC, miestny ohrev elektrickými telesami, chladničky a iné.

Jediným dokladom o nákupe elektriny sú faktúry dodávateľa, na základe údajov z fakturačného meradla. Pri nákupe propánu faktúra za dodávku plynu do zásobníka.

Identifikované problémy:

Priemerná cena elektriny v mieste spotreby SEV Dropie je pomerne vysoká. Vyššia cena je spôsobená vysokou rezervovanou kapacitou (hodnota hlavného ističa je 3x 160 A), z dôvodu inštalovaného výkonu pre elektrické priamovýhrevné vykurovanie.

V lokalite dochádza k občasnému výpadkom dodávky elektriny, pri ktorých nie je zabezpečená dodávka vody pre celý areál.

Opatrenie:

Doplniť pomerové merače odberov elektrickej energie. Údaje o spotrebách vyviesť do centrálného energetického monitoringu.

Inštalovať 3 ks nových elektromerov s elektronickým výstupom.

V rámci celkovej rekonštrukcie budovy zhotoviť teplovodné ústredné vykurovanie, ktoré bude napájané zo spoločného zdroja tepla pre administratívnu budovu na báze OZE. Inštalovať nezávislý zdroj elektriny (elektrocentrálu) pre napájanie čerpadla vody zo studne.

8.3. Propán – bután a spotreba energie obsiahnutej v skvapalnenom plyne

Propán – bután je používaný ako primárne palivo pri výrobe tepla v kotolni pre administratívnu budovu. Teplo vyrobené na vykurovanie administratívnej budovy vo forme teplej vody je odovzdávané do vykurovaného priestoru ocelovými doskovými radiátormi. Jediným spotrebičom plynu je plynová kotolňa v administratívnej budove.

Hodnoty o spotrebách plynu boli poskytnuté. Spracované výsledky spotrieb sú uvedené v audite. Spotreby propán - butánu na výrobu tepla na vykurovanie a pre prípravu teplej vody pre osobnú hygienu zamestnancov sú merané fakturačným meradlom pri ležatej nádrži propán - butánu. Spotreby plynu za obdobie troch rokov sú dokladované v tabelárnej forme a vyhodnotené aj v grafickej forme.

| | |
|--------------------|---------------------|
| Parametre paliva : | propán (G31) |
| Výhrevnosť | 46,4 MJ/kg, 3,7 kPa |
| Max. spotreba | 2,42 kg/hod |
| Min. spotreba | 0,72 kg/hod |

Propán je nakupovaný sezónne, skladovaný je vo vonkajšom nadzemnom zásobníku s objemom 4850 litrov, výrobné číslo zásobníka 2949, vlastníkom zásobníka plynu a dodávateľom je Flaga, spol. s r.o. , Pezinok.

Opatrenie:

S ohľadom na predpokladané využívanie OZE, používať skvapalnený plyn len ako záložné palivo.

8.4. Kusové drevo a jeho spotreba

Kusové drevo sa využíva len pre vykurovanie poľovníckeho domu, pre ústredné vykurovanie a príležitostne pre vykurovanie krbom v spoločenskej miestnosti . Je pripravované z miestnych zdrojov svojpomocou. O spotrebe kusového dreva nie je vedená žiadna evidencia.

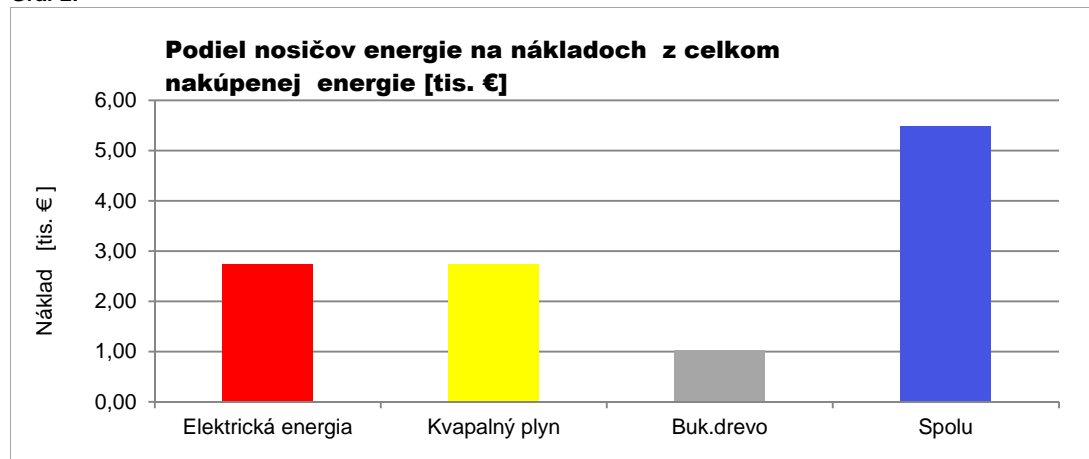
8.5. Náklady na nákup energie

Počiatočným stavom pre posudzovanie energetickej náročnosti pri návrhu opatrení na zníženie energetickej náročnosti sú priemerné ročné energetické vstupy a výstupy vyjadrené v technických jednotkách a ročných nákladoch na nákup jednotlivých nosičov energie za obdobie posledných troch

rokov. Hodnoty spotrieb a priemerných cien jednotlivých nosičov energie v priemere za posledné tri roky sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Uvedené jednotkové ceny sú použité pri výpočtoch návratnosti navrhovaných opatrení.

Ceny uvádzané v energetickom audite sú ceny bez DPH.

Graf 2:



Tab.3 Spotreby elektrickej energie

| Spotreby, náklad, ceny | Rok | | | | | | Priemer za 3 roky | | |
|---------------------------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|-------------------|----------------|--|
| | 2012 | | 2013 | | 2014 | | [MWh] | [€] | |
| | [MWh] | [€] | [MWh] | [€] | [MWh] | [€] | | | |
| | 12,520 | 2 998,48 | 10,346 | 2 536,25 | 13,334 | 2 697,44 | 12,067 | 2 744,06 | |
| Priemer za 3 roky [€/MWh] | | | | | | | | 227,408 | |

Tab.4 Nákup kvapalného plynu

| Spotreby, náklad, ceny | Rok | | | Priemer za 3 roky | |
|----------------------------------|----------|----------|----------|-------------------|---------------|
| | 2012 | 2013 | 2014 | Hodnota | [€] |
| Množstvo l/rok | 3 500,00 | 3 400,00 | 2 800,00 | 3 233,33 | |
| Množstvo MWh/rok: | 44,72 | 43,45 | 35,78 | 41,316 | |
| Náklad €/rok: | 3 651,00 | 2 446,20 | 2 122,20 | | 2 739,80 |
| Priemerná cena €/ MWh | 81,636 | 56,305 | 59,315 | | 65,752 |
| Priemerná cena za 3 roky [€/l] | | | | | 0,847 |
| Priemerná cena za 3 roky [€/MWh] | | | | | 65,752 |

9. Tepelnotechnické posúdenie obalových stavebných konštrukcií, energetické hodnotenie

Výsledky hodnôt tepelnotechnického posúdenia obalových stavebných konštrukcií a ich hodnotenie v zmysle STN 73 0540: 2012 sú uvedené v nasledujúcich častiach auditu tabuľkovou formou.

9.1. Administratívna budova

Budova je svojou súčasnou potrebou energie na vykurovanie $E_2 = 279,2 \text{ kWh/m}^2.a$ zaradená do energetickej triedy: **E – nevyhovuje**.

Tab.5 Posúdenie súčiniteľov prechodu tepla U_a [W/m².K] - súčasný stav

| Názov, popis | Konštrukcia stavby a výmera [m ²] | | | |
|-------------------------------|---|---------------|----------------|------------|
| | Obvodové steny | Strecha/strop | Podlaha k zemi | Okná/dvere |
| Názov súčiniteľa a hodnotenie | Hodnota súčiniteľa prechodu tepla U [W/m ² .K] | | | |
| Normová | 0,46 | 0,30 | 0,60 | 2,0 |
| Súčasná | 1,41 | 0,52 | 2,67 | 2,90 |
| Hodnotenie | nevyhovuje | nevyhovuje | nevyhovuje | nevyhovuje |
| Popis stavebnej úpravy | 1 | 2 | 3 | 4 |

Identifikované problémy:

- nedostatočný tepelný odpor obvodových, podlahových, výplňových a strešných stavebných konštrukcií
- nevyregulovaná vykurovacia sústava, radiátory bez TRV
- osvetlenie – kompletná rekonštrukcia s použitím LED technológie

Opatrenie:

- vypracovať technický a ekonomický návrh na odstránenie identifikovaných problémov (do projektovej a rozpočtová dokumentácia zapracovať výsledky „POSÚDENIE TEPELNEJ OCHRANY BUDOVY PODĽA STN 73 0540 : 2002“) a zrealizovať všetky opatrenia vyplývajúce z návrhu

Tab.6 Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Administratívna budova – súčasný stav

| POSÚDENIE TEPELNEJ OCHRANY BUDOVY PODĽA STN 73 0540 : 2012 | | | | | | |
|--|---|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|-------------|----------------------------|
| budova : | Administratívna budova | vlastník / nájomca : | SAŽP | | | |
| Adresa : | Čalovec | poloha obce / miestnej časti : | | | | |
| okres : | Komárno | nadmorská výška : | 110 m.n.m. | | | |
| kraj : | Nitriansky | | | | | |
| popis: | významná obnova | | | | | |
| vonkajšie klimatické podmienky | teplotná oblasť pre zimné obdobie : | 1 | podľa obr. A.1 STN 73 0540-3:2012 | | | |
| | veterná oblasť : | 2 | podľa obr. A.2 STN 73 0540-3:2012 | | | |
| | vonkajšia výpočtová teplota θ_e : | -11 | °C | | | |
| | priemerná vonkajšia teplota cez vykurovacie obdobie θ_{em} : | 3,90 | °C | | | |
| | počet dní vykurovacieho obdobia d_H : | 205 | deň | | | |
| | dennostupne D : | 2 996 | K·deň | | | |
| vnútorné prostredie budovy | vnútorná upravená teplota θ_i : | 18,5 | °C | | | |
| | relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu ϕ_i : | 50 | % | | | |
| parametre budovy | merná podlahová plocha A_b : | 218,70 | m ² | | | |
| | priemerná konštrukčná výška $h_{k,pr}$: | 3,50 | m | | | |
| | teplovýmenná plocha ΣA_j : | 695,00 | m ² | | | |
| | obostavaný objem V_m : | 612,4 | m ³ | | | |
| | objem V_b : | 765,5 | m ³ | | | |
| | faktor tvaru budovy $\Sigma A_j/V_b$: | 0,91 | 1/m | | | |
| | priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m : | 1,17 | W / (m ² · K) | | | |
| | tepelná charakteristika budovy F_V : | 1,27 | W / (m ³ · K) | | | |
| Vypočítané hodnoty: | | | | | | |
| Merná tepelná strata do nevyskurovaných priestorov | $H_U =$ | 744,22 | W/K | | | |
| Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov | $\Delta H_{TM} =$ | 70 | W/K | | | |
| Merná tepelná strata prechodom | $H_{tr,adj} =$ | 814 | W/K | 58 513 kWh / a | | |
| Merná tepelná strata vetraním | $H_{ve,adj} =$ | 159,17 | W/K | 11 445 kWh / a | | |
| Celková merná tepelná strata | $H =$ | 973 | W/K | 69 958 kWh / a | | |
| Vnútorné tepelné zisky | $Q_{int} =$ | | | 4 451 kWh / a | | |
| Solárne tepelné zisky | $Q_{sol} =$ | | | 4 877 kWh / a | | |
| Celkové tepelné zisky | $Q_{h,gn} =$ | | | 9 328 kWh / a | | |
| Faktor využitia tepelných ziskov | $\eta =$ | | | 0,95 | | |
| Potreba tepla na vykurovanie | | | | | | |
| $Q_{h,nd} = Q_{tr} + Q_{ve} - \eta \cdot (Q_{int} + Q_{sol})$ | $Q_{h,nd} =$ | | | 61 071 kWh/a | | |
| Posúdenie energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 : 2012 | | | | | | |
| | potreba tepla na vykurovanie $Q_{h,nd}$: | 61 071 | kWh / a | | | |
| | merná potreba tepla na vykurovanie E_1 : | 79,8 | kWh/(m ³ · a) | | | |
| | merná potreba tepla na vykurovanie E_2 : | 279,2 | kWh/(m ² · a) | | | |
| Merná potreba tepla E_N je stanovená pre budovu podľa tab.8 normy ⁽⁶⁾ | významná obnova | | | | | |
| Normová hodnota E_{1N} pre budovy nové | $E_{1N} :$ | 43,7 | kWh/(m ³ · a) | | | |
| Normová hodnota E_{2N} pre budovy nové | $E_{2N} :$ | 152,9 | kWh/(m ² · a) | | | |
| Hodnotenie: | E_1 | > | E_{1N} | E_2 | > | E_{2N} |
| | 79,8 | | 43,7 | 279,2 | | 152,9 |
| kritérium nie je splnené | | | kritérium nie je splnené | | | |

9.2. Ubytovňa

Budova je svojou súčasnou potrebou energie na vykurovanie $E_2 = 226,8 \text{ kWh/m}^2.a$ zaradená do energetickej triedy: **E – nevyhovuje**.

Tab. 7 Posúdenie súčiniteľov prechodu tepla - súčasný stav

| Názov, popis | Konštrukcia stavby a výmera [m ²] | | | |
|-------------------------------|---|---------------|----------------|------------|
| | Obvodové steny | Strecha/strop | Podlaha k zemi | Okná/dvere |
| Názov súčiniteľa a hodnotenie | Hodnota súčiniteľa prechodu tepla U [W/m ² .K] | | | |
| Normová | 0,46 | 0,30 | 0,60 | 2,0 |
| Súčasná | 0,96 | 0,81 | 1,57 | 2,90 |
| Hodnotenie | nevyhovuje | nevyhovuje | nevyhovuje | nevyhovuje |
| Popis stavebnej úpravy | 1 | 2 | 3 | 4 |

Identifikované problémy:

- nedostatočný tepelný odpor obvodových, podlahových, výplňových a strešných stavebných konštrukcií. Zvláštnu pozornosť venovať zatepleniu strešného plášt'a z pohľadu letnej záťaže. Osadenie strešných okien do trapézového plechu je nevhodné riešenie.
- nevhodná energetická koncepcia používaného vykurovania budovy
- nevhodné konštrukčné a materiálové prevedenia vstupu do podkrovných ubytovacích priestorov
- osvetlenie – kompletná rekonštrukcia s použitím LED technológie, resp. svietidiel s úspornými svetelnými zdrojmi.

Opatrenie:

- vypracovať technický a ekonomický návrh na odstránenie identifikovaných problémov (do projektovej a rozpočtová dokumentácia zapracovať výsledky „POSÚDENIE TEPELNEJ OCHRANY BUDOVY PODĽA STN 73 0540 : 2002“) a zrealizovať všetky opatrenia vyplývajúce z návrhu

Tab.8 Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Ubytovňa – súčasný stav

| POSÚDENIE TEPELNEJ OCHRANY BUDOVY PODĽA STN 73 0540 : 2002 | | | | | | |
|---|---|--------------------------------|--|---------------------------------|-------------|----------------------------|
| budova : | Ubytovňa | vlastník / nájomca : | Ministerstvo životného prostredia | | | |
| Adresa : | Čalovec | poloha obce / miestnej časti : | | | | |
| okres : | Komárno | nadmorská výška : | 110 m.n.m. | | | |
| kraj : | Nitriansky | | | | | |
| popis : | významná obnova | | | | | |
| vonkajšie klimatické podmienky | teplotná oblasť pre zimné obdobie : | 1 | podľa obr. A.1 STN 73 0540-3:2002 | | | |
| | veterná oblasť : | 2 | podľa obr. A.2 STN 73 0540-3:2002 | | | |
| | vonkajšia výpočtová teplota θ_e : | -11 | °C | | | |
| | priemerná vonkajšia teplota cez vykurovacie obdobie θ_{em} : | 3,90 | °C | | | |
| | počet dní vykurovacieho obdobia d_n : | 205 | deň | | | |
| | dennostupne D : | 3 314 | K·deň | | | |
| vnútorné prostredie budovy | vnútorná upravená teplota θ_i : | 20 | °C | | | |
| | relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu φ_i : | 50 | % | | | |
| parametre budovy | merná podlahová plocha A_b : | 523,20 | m ² | | | |
| | priemerná konštrukčná výška $h_{k,pr}$: | 2,90 | m | | | |
| | teplovýmenná plocha ΣA_i : | 1 141,52 | m ² | | | |
| | obostavaný objem V_m : | 1 213,8 | m ³ | | | |
| | objem V_b : | 1 517,3 | m ³ | | | |
| | faktor tvaru budovy $\Sigma A_i / V_b$: | 0,75 | 1/m | | | |
| | priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m : | 1,32 | W / (m ² · K) | | | |
| | tepelná charakteristika budovy FV : | 1,13 | W / (m ³ · K) | | | |
| Vypočítané hodnoty: | | | | | | |
| Merná tepelná strata do nevykurovaných priestorov | $H_U =$ | 1 394,74 | W/K | | | |
| Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov | $\Delta H_{TM} =$ | 114 | W/K | | | |
| Merná tepelná strata prechodom | $H_{tr,adj} =$ | 1 509 | W/K | 120 017 kWh / rok | | |
| Merná tepelná strata vetraním | $H_{ve,adj} =$ | 202,28 | W/K | 16 090 kWh / rok | | |
| Celková merná tepelná strata | $H =$ | 1 711 | W/K | 136 106 kWh / rok | | |
| Vnútorné tepelné zisky | $Q_{int} =$ | | | 10 648 kWh / rok | | |
| Solárne tepelné zisky | $Q_{sol} =$ | | | 7 359 kWh / rok | | |
| Celkové tepelné zisky | $Q_{h,gn} =$ | | | 18 008 kWh / rok | | |
| Faktor využitia tepelných ziskov | $\eta =$ | | | 0,97 | | |
| Potreba tepla na vykurovanie | $Q_{h,nd} = Q_{tr} + Q_{ve} - \eta \cdot (Q_{int} + Q_{sol})$ | $Q_{h,nd} =$ | | 118 642 kWh/rok | | |
| Posúdenie energetického kritéria podľa STN 73 0540-2: 2012 | | | | | | |
| | potreba tepla na vykurovanie $Q_{h,nd}$: | 118 642 | kWh / rok | | | |
| | merná potreba tepla na vykurovanie E_1 : | 78,2 | kWh/(m ³ · rok) | | | |
| | merná potreba tepla na vykurovanie E_2 : | 226,8 | kWh/(m ² · rok) | | | |
| Merná potreba tepla EN je stanovená pre budovu podľa tab.8 normy(6) | | | | významná obnova | | |
| Normová hodnota E_{1N} pre budovy nové | $E_{1N} :$ | 38,9 | kWh/(m ³ · rok) | | | |
| Normová hodnota E_{2N} pre budovy nové | $E_{2N} :$ | 112,8 | kWh/(m ² · rok) | | | |
| Hodnotenie: | E_1 | > | E_{1N} | E_2 | > | E_{2N} |
| | 78,2 | | 38,9 | 226,8 | | 112,8 |
| | kritérium nie je splnené | | | kritérium nie je splnené | | |

9.3. Poľovnícky dom (host'ovský)

Budova je svojou súčasnou potrebou energie na vykurovanie $E_2 = 354,1 \text{ kWh/m}^2.a$ zaradená do energetickej triedy: **E – nevyhovuje**.

Tab.9 Posúdenie súčiniteľov prechodu tepla - súčasný stav

| Názov, popis | Konštrukcia stavby a výmera [m ²] | | | |
|-------------------------------|---|---------------|----------------|------------|
| | Obvodové steny | Strecha/strop | Podlaha k zemi | Okná/dvere |
| Názov súčiniteľa a hodnotenie | Hodnota súčiniteľa prechodu tepla U [W/m ² .K] | | | |
| Normová | 0,46 | 0,30 | 0,60 | 2,0 |
| Súčasná | 0,96 | 0,81 | 1,57 | 2,90 |
| Hodnotenie | nevyhovuje | nevyhovuje | nevyhovuje | nevyhovuje |
| Popis stavebnej úpravy | 1 | 2 | 3 | 4 |

Identifikované problémy:

- nedostatočný tepelný odpor obvodových, podlahových, výplňových a strešných stavebných konštrukcií. Pozornosť venovať odstráneniu strešného plášťa z azbestovej krytiny, ktorá je klasifikovaná ako nebezpečný odpad.
- zastaraná vykurovacia sústava používaná už za dobou svojej životnosti
- porušená statika objektu (nutné statické posúdenie)
- osvetlenie – kompletná rekonštrukcia s použitím LED technológie

Opatrenie:

- vypracovať technický a ekonomický návrh na odstránenie identifikovaných problémov (do projektovej a rozpočtová dokumentácia zapracovať výsledky „POSÚDENIE TEPELNEJ OCHRANY BUDOVY PODĽA STN 73 0540 : 2002“) a zrealizovať všetky opatrenia vyplývajúce z návrhu

Tab.10 Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Poľovnícky dom – súčasný stav

| POSÚDENIE TEPELNEJ OCHRANY BUDOVY PODĽA STN 73 0540 : 2002 | | | | |
|---|---|--------------------------------|--|-----------------------|
| budova : | Poľovnícky dom | vlastník / nájomca : | Ministerstvo životného prostredia | |
| Adresa : | Čalovec | poloha obce / miestnej časti : | | |
| okres : | Komárno | nadmorská výška : | 110 m.n.m. | |
| kraj : | Nitriansky | | | |
| popis: | významná obnova | | | |
| vonkajšie klimatické podmienky | teplotná oblasť pre zimné obdobie : | 1 | podľa obr. A.1 STN 73 0540-3:2002 | |
| | veterná oblasť : | 2 | podľa obr. A.2 STN 73 0540-3:2002 | |
| | vonkajšia výpočtová teplota θ_e : | -11 | °C | |
| | priemerná vonkajšia teplota cez vykurovacie obdobie θ_{em} : | 3,90 | °C | |
| | počet dní vykurovacieho obdobia d_n : | 205 | deň | |
| | dennostupne D : | 3 314 | K· deň | |
| vnútorné prostredie budovy | vnútorná upravená teplota θ_i : | 20 | °C | |
| | relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu Φ_i : | 50 | % | |
| parametre budovy | merná podlahová plocha A_b : | 185,12 | m ² | |
| | priemerná konštrukčná výška $h_{k,pr}$: | 4,00 | m | |
| | teplovýmenná plocha ΣA_i : | 616,64 | m ² | |
| | obostavaný objem V_m : | 592,4 | m ³ | |
| | objem V_b : | 740,5 | m ³ | |
| | faktor tvaru budovy $\Sigma A_i / V_b$: | 0,83 | 1/m | |
| | priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m : | 1,28 | W / (m ² · K) | |
| | tepelná charakteristika budovy FV : | 1,20 | W / (m ³ · K) | |
| Vypočítané hodnoty: | | | | |
| Merná tepelná strata do nevykurovaných priestorov | $H_U =$ | 727,12 | W/K | |
| Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov | $\Delta H_{TM} =$ | 62 | W/K | |
| Merná tepelná strata prechodom | $H_{tr,adj} =$ | 789 | W/K | 62 740 kWh / rok |
| Merná tepelná strata vetraním | $H_{ve,adj} =$ | 98,72 | W/K | 7 852 kWh / rok |
| Celková merná tepelná strata | $H =$ | 888 | W/K | 70 592 kWh / rok |
| Vnútorné tepelné zisky | $Q_{int} =$ | | | 3 768 kWh / rok |
| Solárne tepelné zisky | $Q_{sol} =$ | | | 1 361 kWh / rok |
| Celkové tepelné zisky | $Q_{h,gn} =$ | | | 5 129 kWh / rok |
| Faktor využitia tepelných ziskov | $\eta =$ | | | 0,98 |
| Potreba tepla na vykurovanie | | | | |
| $Q_{h,nd} = Q_{tr} + Q_{ve} - \eta \cdot (Q_{int} + Q_{sol})$ | | $Q_{h,nd} =$ | 65 560 kWh/rok | |
| Posúdenie energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 : 2012 | | | | |
| | potreba tepla na vykurovanie $Q_{h,nd}$: | 65 560 | kWh / rok | |
| | merná potreba tepla na vykurovanie E_1 : | 88,5 | kWh/(m ³ · rok) | |
| | merná potreba tepla na vykurovanie E_2 : | 354,1 | kWh/(m ² · rok) | |
| Merná potreba tepla EN je stanovená pre budovu podľa tab.8 normy(6) | | významná obnova | | |
| Normová hodnota E_{1N} pre budovy nové | $E_{1N} :$ | 41,4 | kWh/(m ³ · rok) | |
| Normová hodnota E_{2N} pre budovy nové | $E_{2N} :$ | 165,5 | kWh/(m ² · rok) | |
| Hodnotenie: | E₁ | E_{1N} | E₂ | E_{2N} |
| | 88,5 | 41,4 | 354,1 | 165,5 |
| | | > | | > |
| | kritérium nie je splnené | | kritérium nie je splnené | |

10. Návrh opatrení na zníženie spotreby energie obnovou budovy stavebnými úpravami a ich ekonomické a environmentálne hodnotenie

Vykonané alebo plánované stavebné úpravy, prípadne rekonštrukcie techniky zariadenia budov sledujú zabezpečiť primeranú tepelnú pohodu vnútorného pracovného prostredia ako pre administratívne, tak aj pre ostatné priestory.

Kancelárske priestory v budove súvisiace s prevádzkou – technické kancelárie a iné priestory sú priestory, v ktorých sa trvalo zdržujú ľudia. Preto je dôležité pri stavebnej úprave a oprave budovy sledovať nielen návratnosť investície, ale aj dobrý vizuálny dojem a vytvorenie tepelnej pohody pre všetkých pracovníkov. Obvodový plášť a ostatné obalové konštrukcie nespĺňajú požiadavky tepelnotechnických noriem.

Pre zníženie nárokov na potrebu energie a zlepšenie tepelnej pohody v objektoch s trvalým pobytom osôb vykonať úpravy stavebných konštrukcií:

- zlepšiť tepelnoizolačné vlastnosti obvodových plášťov a striech
- zlepšiť tepelnoizolačné vlastnosti výplňových konštrukcií (okien, dvier)

Pri rekonštrukcii priestorov, v ktorých sa trvalo zdržujú ľudia, je potrebné sledovať nielen návratnosť investície, ale aj zabezpečiť **priaznivý vizuálny dojem a vytvorenie tepelnej pohody pre všetky osoby**.

Na budovách bola vlastníkom vykonávaná bežná stavebná údržba pomerne v malom rozsahu. Súčasne so stavebnou obnovou prechádzali čiastočnou technickou obnovou aj zariadenia techniky prostredia.

Pre zníženie nárokov na potrebu energie na vykurovanie a zlepšenie tepelnej pohody v objektoch s trvalým pobytom osôb vykonať úpravy stavebných konštrukcií:

- zlepšiť tepelnoizolačné vlastnosti obvodového plášťa a strechy

10.1. Návrh opatrenia - popis stavebnej úpravy konštrukcií stavby

10.1.1. Administratívna budova

1. Zvislé nosné konštrukcie

Obvodové konštrukcie hr. 300 mm boli realizované klasickou murovanou technológiou z tehál CDm. Súčiniteľ prechodu tepla je 1,41 W/m².K, čo je nevyhovujúce.

Návrh: tepelný odpor konštrukcie zvýšiť aplikovaním kontaktného zatepľovacieho systému v hrúbke 150 mm. Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie bude mať hodnotu **$U = 0,20 \text{ W/m}^2.K$**

2. Strešná konštrukcia

Na drevenom krove so stojacou stolicou je pálená krytina, ktorá je značne netesná, čo spôsobuje v zimnom období zafukovanie snehu a v letnom zatekanie hnaným dažďom. Drevená trámová stropná konštrukcia je zabetónovaná perlitobetónom hr. 200 mm. Súčiniteľ prechodu tepla je 0,52 W/m².K, čo je nevyhovujúce.

Návrh: pri obnove budovy zvýšiť tepelný odpor konštrukcie strechy vložением tepelne izolácie hr. 400 mm. Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie bude mať hodnotu **$U = 0,084 \text{ W/m}^2.K$**

3. Podlahová konštrukcia na teréne

Nášľapná vrstva je keramická alebo povlaková z PVC. Nad vodorovnou hydroizoláciou je len vyrovnávací cementový poter bez tepelnej izolácie (možno predpokladať len škvárový násyp v hr.50 mm). Súčiniteľ prechodu tepla je 2,67 W/m².K, čo je nevyhovujúce.

Návrh: pri obnove budovy do konštrukcie podlahy vložiť tepelnú izoláciu hr. 60 mm. Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie bude mať hodnotu **$U = 0,48 \text{ W/m}^2.K$**

4. Výplňové obvodové konštrukcie

Všetky okná sú drevené zdvojené (len okno v miestnosti vedúcej strediska je plastové s izolačným dvojsklom).

Návrh: výmena všetkých okien za plastové s izolačným trojsklom. Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie bude mať hodnotu **$U = 0,90 \text{ W/m}^2.K$**

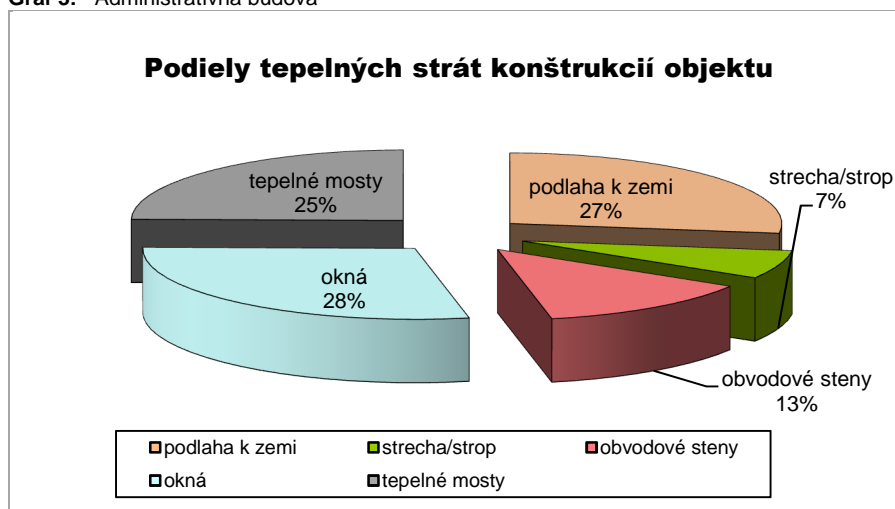
Hodnotenie:

Budova po realizácii navrhovaných opatrení bude mať potrebu energie na vykurovanie **$E_2 = 87,1 \text{ kWh/m}^2.a$** je predpoklad zaradenia do energetickej triedy: **B – vyhovuje**.

Tab.11 Posúdenie súčiniteľov prechodu tepla – po stavebnej úprave

| Názov, popis | Konštrukcia stavby a výmera [m ²] | | | |
|-------------------------------|---|---------------|----------------|------------|
| | Obvodové steny | Strecha/strop | Podlaha k zemi | Okná/dvere |
| Názov súčiniteľa a hodnotenie | Hodnota súčiniteľa prechodu tepla U [W/m ² .K] | | | |
| Navrhovaná | 0,20 | 0,084 | 0,48 | 0,90 |
| Hodnotenie | vyhovuje | vyhovuje | vyhovuje | vyhovuje |
| Popis stavebnej úpravy | 1 | 2 | 3 | 4 |

Graf 3: Administratívna budova



10.1.2. Ubytovňa

1. Zvislé nosné konštrukcie

Obvodové konštrukcie hr. 400 mm boli realizované klasickou murovanou technológiou z tehál CDm. Súčiniteľ prechodu tepla je 1,514 W/m².K, čo je nevyhovujúce.

Návrh: tepelný odpor konštrukcie zvýšiť aplikovaním kontaktného zatepľovacieho systému v hrúbke 120 mm. Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie bude mať hodnotu $U = 0,245 \text{ W/m}^2.K$

2. Strešná konštrukcia

Strešnú konštrukciu tvoria oceľové zvarané nosníky, na ktorých je pripevnený trapézový plech. Pod plechom je vložená tepelná izolácia z minerálnej vlny, ktorá je vypadaná. Prejavuje sa to enormným zvýšením teploty interiéru v čase užívania budovy (zatiaľ len v letnom období). Nevyhovujúce je aj osadenie strešných okien. Súčiniteľ prechodu tepla je 0,582 W/m².K, čo je nevyhovujúce.

Návrh: pri obnove budovy zvýšiť tepelný odpor konštrukcie strechy vloženie tepelnej izolácie hr. 400 mm. Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie bude mať hodnotu $U = 0,125 \text{ W/m}^2.K$

3. Podlahová konštrukcia na teréne

Nášľapná vrstva je keramická alebo povlaková z PVC. Nad vodorovnou hydroizoláciou je len vyrovnávací cementový poter bez tepelnej izolácie (možno predpokladať len škvárový násyp v hr.50- 80 mm). Súčiniteľ prechodu tepla je 1,32 W/m².K, čo je nevyhovujúce.

Návrh: pri obnove budovy do konštrukcie podlahy vložiť tepelnú izoláciu hr. 80 mm. Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie bude mať hodnotu $U = 0,38 \text{ W/m}^2.K$

4. Výplňové obvodové konštrukcie

Všetky okná sú drevené zdvojené. V zasadacej miestnosti sú okná v oceľovom ráme bez prerušeného tepelného mosta.

Návrh: výmena všetkých okien za plastové s izolačným trojsklom. Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie bude mať hodnotu $U = 0,90 \text{ W/m}^2.K$

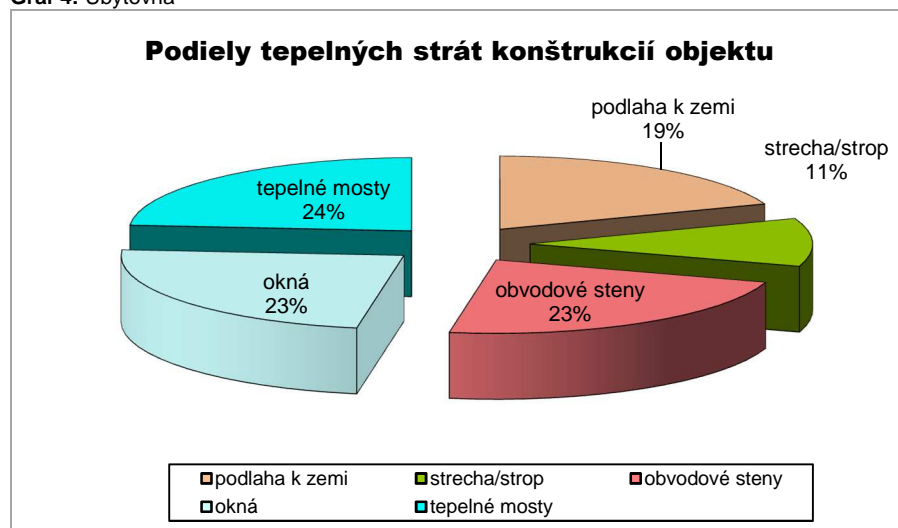
Tab.12 Posúdenie súčiniteľov prechodu tepla – po stavebnej úprave

| Názov, popis | Konštrukcia stavby a výmera [m ²] | | | |
|-------------------------------|---|---------------|----------------|------------|
| | Obvodové steny | Strecha/strop | Podlaha k zemi | Okná/dvere |
| Názov súčiniteľa a hodnotenie | Hodnota súčiniteľa prechodu tepla U [W/m ² .K] | | | |
| Navrhovaná | 0,245 | 0,125 | 0,38 | 0,90 |
| Hodnotenie | vyhovuje | vyhovuje | vyhovuje | vyhovuje |
| Popis stavebnej úpravy | 1 | 2 | 3 | 4 |

Hodnotenie:

Budova po realizácii navrhovaných opatrení bude mať potrebu energie na vykurovanie $E_2 = 70,9 \text{ kWh/m}^2.a$, je predpoklad zaradenia do energetickej triedy: **B – vyhovuje**.

Graf 4: Ubytovňa



10.1.3. Poľovnícky dom

1. Zvislé nosné konštrukcie

Obvodové konštrukcie hr. 600 mm boli realizované murovanou technológiou z tehál pálených alebo z tehál z vysušenej hliny. Súčiniteľ prechodu tepla je $0,955 \text{ W/m}^2.K$, čo je nevyhovujúce.

Návrh: tepelný odpor konštrukcie zvýšiť aplikovaním kontaktného zatepľovacieho systému v hrúbke 200 mm. Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie bude mať hodnotu $U = 0,141 \text{ W/m}^2.K$

2. Strešná konštrukcia

Strešnú konštrukciu tvorí drevený krov so stojacou stolicou. Časom rokov krov podľahol vplyvom poveternostných podmienok a zatekaniu dažďovej vody – pomúrnicie sú prehnité. Krytina je azbestová. Strešná konštrukcia alebo stropná konštrukcia nemajú žiadnu tepelnú izoláciu. Súčiniteľ prechodu tepla je $0,807 \text{ W/m}^2.K$, čo je nevyhovujúce.

Návrh: pri obnove budovy zvýšiť tepelný odpor konštrukcie strechy vloženie tepelnej izolácie hr. 400 mm. Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie bude mať hodnotu $U = 0,091 \text{ W/m}^2.K$

3. Podlahová konštrukcia na teréne

Nášľapná vrstva je keramická alebo povlaková z PVC. Nad vodorovnou hydroizoláciou je len vyrovnávací cementový poter bez tepelnej izolácie (nemožno predpokladať ani škvárový násyp). Súčiniteľ prechodu tepla je $1,569 \text{ W/m}^2.K$, čo je nevyhovujúce.

Návrh: pri obnove budovy do konštrukcie podlahy vložiť tepelnú izoláciu hr. 100 mm. Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie bude mať hodnotu $U = 0,286 \text{ W/m}^2.K$

4. Výplňové obvodové konštrukcie

Všetky okná sú drevené zdvojené.

Návrh: výmena všetkých okien za plastové s izolačným trojsklom. Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie bude mať hodnotu $U = 0,90 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

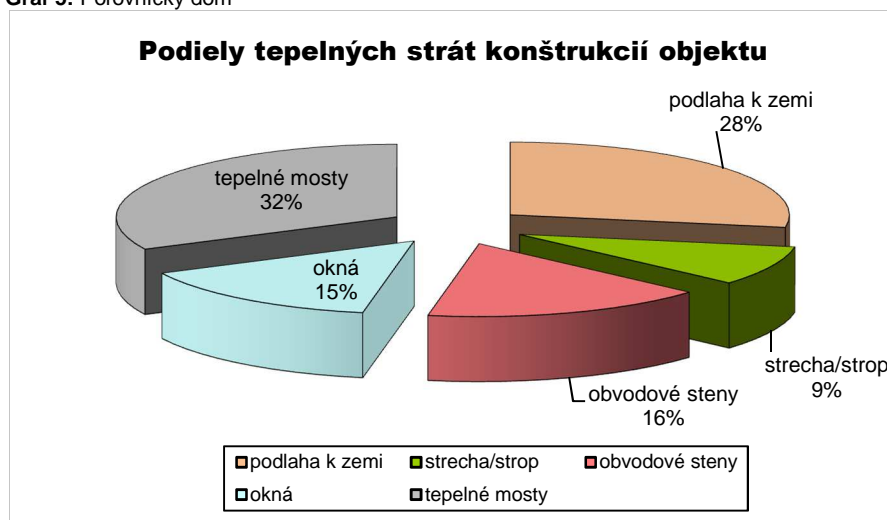
Tab.13 Posúdenie súčiniteľov prechodu tepla – po stavebnej úprave

| Názov, popis | Konštrukcia stavby a výmera [m ²] | | | |
|-------------------------------|---|---------------|----------------|------------|
| | Obvodové steny | Strecha/strop | Podlaha k zemi | Okná/dvere |
| Názov súčiniteľa a hodnotenie | Hodnota súčiniteľa prechodu tepla U [W/m ² .K] | | | |
| Navrhovaná | 0,141 | 0,091 | 0,286 | 0,90 |
| Hodnotenie | vyhovuje | vyhovuje | vyhovuje | vyhovuje |
| Popis stavebnej úpravy | 1 | 2 | 3 | 4 |

Hodnotenie:

Budova po realizácii navrhovaných opatrení bude mať potrebu energie na vykurovanie $E_2 = 97,3 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$, aj po realizácii navrhovaných opatrení je predpoklad zaradenia budovy do energetickej triedy: **C – vyhovuje s ohľadom na občasné využívanie.**

Graf 5: Poľovnícky dom



Tab.14 Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Administratívna budova – po stavebnej obnove

| POSÚDENIE TEPELNEJ OCHRANY BUDOVY PODĽA STN 73 0540 : 2012 | | | | | | |
|--|---|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------|---|----------|
| budova : | Administratívna budova | vlastník / nájomca : | Ministerstvo životného prostredia | | | |
| Adresa : | Čalovec | poloha obce / miestnej časti : | | | | |
| okres : | Komárno | nadmorská výška : | 110 m.n.m. | | | |
| kraj : | Nitriansky | | | | | |
| popis: | významná obnova | | | | | |
| vonkajšie klimatické podmienky | | | | | | |
| | teplotná oblasť pre zimné obdobie : | 1 | podľa obr. A.1 STN 73 0540-3:2012 | | | |
| | veterná oblasť : | 2 | podľa obr. A.2 STN 73 0540-3:2012 | | | |
| | vonkajšia výpočtová teplota θ_o : | -11 | °C | | | |
| | priemerná vonkajšia teplota cez vykurovacie obdobie θ_{em} : | 3,90 | °C | | | |
| | počet dní vykurovacieho obdobia d_n : | 205 | deň | | | |
| | dennostupne D : | 2 996 | K·deň | | | |
| vnútorné prostredie budovy | | | | | | |
| | vnútorná upravená teplota θ_i : | 18,5 | °C | | | |
| | relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu ϕ_i : | 50 | % | | | |
| parametre budovy | | | | | | |
| | merná podlahová plocha A_b : | 218,70 | m ² | | | |
| | priemerná konštrukčná výška $h_{k,pr}$: | 3,50 | m | | | |
| | teplovýmenná plocha ΣA_j : | 695,00 | m ² | | | |
| | obostavaný objem V_m : | 612,4 | m ³ | | | |
| | objem V_b : | 765,5 | m ³ | | | |
| | faktor tvaru budovy $\Sigma A_j/V_b$: | 0,91 | 1/m | | | |
| | priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m : | 0,40 | W / (m ² · K) | | | |
| | tepelná charakteristika budovy F_V : | 0,50 | W / (m ³ · K) | | | |
| Vypočítané hodnoty: | | | | | | |
| Merná tepelná strata do nevykurovaných priestorov | $H_U =$ | 211,53 | W/K | | | |
| Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov | $\Delta H_{TM} =$ | 70 | W/K | | | |
| Merná tepelná strata prechodom | $H_{tr,adj} =$ | 281 | W/K | 20 208 kWh / a | | |
| Merná tepelná strata vetraním | $H_{ve,adj} =$ | 104,02 | W/K | 7 479 kWh / a | | |
| Celková merná tepelná strata | $H =$ | 385 | W/K | 27 688 kWh / a | | |
| Vnútorné tepelné zisky | $Q_{int} =$ | | | 4 451 kWh / a | | |
| Solárne tepelné zisky | $Q_{sol} =$ | | | 4 877 kWh / a | | |
| Celkové tepelné zisky | $Q_{h,gn} =$ | | | 9 328 kWh / a | | |
| Faktor využitia tepelných ziskov | $\eta =$ | | | 0,93 | | |
| Potreba tepla na vykurovanie | | | | | | |
| $Q_{h,nd} = Q_{tr} + Q_{ve} - \eta \cdot (Q_{int} + Q_{sol})$ | | $Q_{h,nd} =$ | 19 054 kWh/a | | | |
| Posúdenie energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 : 2012 | | | | | | |
| | potreba tepla na vykurovanie $Q_{h,nd}$: | 19 054 | kWh / a | | | |
| | merná potreba tepla na vykurovanie E_1 : | 24,9 | kWh/(m ³ · a) | | | |
| | merná potreba tepla na vykurovanie E_2 : | 87,1 | kWh/(m ² · a) | | | |
| Merná potreba tepla E_N je stanovená pre budovu podľa tab.8 normy ⁽⁶⁾ | významná obnova | | | | | |
| Normová hodnota E_{1N} pre budovy nové | $E_{1N} =$ | 43,7 | kWh/(m ³ · a) | | | |
| Normová hodnota E_{2N} pre budovy nové | $E_{2N} =$ | 152,9 | kWh/(m ² · a) | | | |
| Hodnotenie: | E_1 | < | E_{1N} | E_2 | < | E_{2N} |
| | 24,9 | | 43,7 | 87,1 | | 152,9 |
| | kritérium je splnené | | | kritérium je splnené | | |

Tab.15 Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Ubytovňa – po stavebnej obnove

| POSÚDENIE TEPELNEJ OCHRANY BUDOVY PODĽA STN 73 0540 : 2012 | | | | | | |
|---|---|--------------------------------|--|-----------------------------|-------------|-----------------------|
| budova : | Ubytovňa | vlastník / nájomca : | Ministerstvo životného prostredia | | | |
| Adresa : | Čalovec | poloha obce / miestnej časti : | | | | |
| okres : | Komárno | nadmorská výška : | 110 m.n.m. | | | |
| kraj : | Nitriansky | | | | | |
| popis: | významná obnova | | | | | |
| vonkajšie klimatické podmienky | teplotná oblasť pre zimné obdobie : | 1 | podľa obr. A.1 STN 73 0540-3:2002 | | | |
| | veterná oblasť : | 2 | podľa obr. A.2 STN 73 0540-3:2002 | | | |
| | vonkajšia výpočtová teplota θ_e : | -11 | °C | | | |
| | priemerná vonkajšia teplota cez vykurovacie obdobie θ_{em} : | 3,90 | °C | | | |
| | počet dní vykurovacieho obdobia d_H : | 205 | deň | | | |
| | dennostupne D : | 3 314 | K·deň | | | |
| vnútorné prostredie budovy | vnútorná upravená teplota θ_i : | 20 | °C | | | |
| | relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu ϕ_i : | 50 | % | | | |
| parametre budovy | merná podlahová plocha A_D : | 523,20 | m ² | | | |
| | priemerná konštrukčná výška $h_{k,pr}$: | 2,90 | m | | | |
| | teplovýmenná plocha ΣA_i : | 1 141,52 | m ² | | | |
| | obostavaný objem V_M : | 1 213,8 | m ³ | | | |
| | objem V_b : | 1 517,3 | m ³ | | | |
| | faktor tvaru budovy $\Sigma A_i/V_b$: | 0,75 | 1/m | | | |
| | priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_M : | 0,42 | W / (m ² · K) | | | |
| | tepelná charakteristika budovy F_V : | 0,45 | W / (m ³ · K) | | | |
| Vypočítané hodnoty: | | | | | | |
| Merná tepelná strata do nevykurovaných priestorov | $H_U =$ | 366,32 | W/K | | | |
| Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov | $\Delta H_{TM} =$ | 114 | W/K | | | |
| Merná tepelná strata prechodom | $H_{tr,adj} =$ | 480 | W/K | 38 216 kWh / rok | | |
| Merná tepelná strata vetraním | $H_{ve,adj} =$ | 202,28 | W/K | 16 090 kWh / rok | | |
| Celková merná tepelná strata | $H =$ | 683 | W/K | 54 306 kWh / rok | | |
| Vnútorné tepelné zisky | $Q_{int} =$ | | | 10 648 kWh / rok | | |
| Solárne tepelné zisky | $Q_{sol} =$ | | | 7 359 kWh / rok | | |
| Celkové tepelné zisky | $Q_{h,gr} =$ | | | 18 008 kWh / rok | | |
| Faktor využitia tepelných ziskov | $\eta =$ | | | 0,95 | | |
| Potreba tepla na vykurovanie | | | | | | |
| $Q_{h,nd} = Q_{tr} + Q_{ve} - \eta \cdot (Q_{int} + Q_{sol})$ | | $Q_{h,nd} =$ | 37 114 kWh/rok | | | |
| Posúdenie energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 : 2012 | | | | | | |
| | potreba tepla na vykurovanie $Q_{h,nd}$: | 37 114 | kWh / rok | | | |
| | merná potreba tepla na vykurovanie E_1 : | 24,5 | kWh/(m ³ · rok) | | | |
| | merná potreba tepla na vykurovanie E_2 : | 70,9 | kWh/(m ² · rok) | | | |
| Merná potreba tepla EN je stanovená pre budovu podľa tab.8 normy(6) | významná obnova | | | | | |
| Normová hodnota E_{1N} pre budovy nové | $E_{1N} =$ | 38,9 | kWh/(m ³ · rok) | | | |
| Normová hodnota E_{2N} pre budovy nové | $E_{2N} =$ | 112,8 | kWh/(m ² · rok) | | | |
| Hodnotenie: | E₁ | < | E_{1N} | E₂ | < | E_{2N} |
| | 24,5 | | 38,9 | 70,9 | | 112,8 |
| | kritérium je splnené | | | kritérium je splnené | | |

Tab.16 Výpočet potreby tepla na vykurovanie

Poľovnícky dom – po stavebnej obnove

| POSÚDENIE TEPELNEJ OCHRANY BUDOVY PODĽA STN 73 0540 : 2012 | | | | | | |
|---|---|--------------------------------|--|----------------------|-------------|-----------------------|
| budova : | Poľovnícky dom | vlastník / nájomca : | Ministerstvo životného prostredia | | | |
| Adresa : | Čalovec | poloha obce / miestnej časti : | | | | |
| okres : | Komárno | nadmorská výška : | 110 m.n.m. | | | |
| kraj : | Nitriansky | | | | | |
| popis : | významná obnova | | | | | |
| vonkajšie klimatické podmienky | teplotná oblasť pre zimné obdobie : | 1 | podľa obr. A.1 STN 73 0540-3:2002 | | | |
| | veterná oblasť : | 2 | podľa obr. A.2 STN 73 0540-3:2002 | | | |
| | vonkajšia výpočtová teplota θ_e : | -11 | °C | | | |
| | priemerná vonkajšia teplota cez vykurovacie obdobie θ_{em} : | 3,90 | °C | | | |
| | počet dní vykurovacieho obdobia d_n : | 205 | deň | | | |
| | dennostupne D : | 3 314 | K·deň | | | |
| vnútorné prostredie budovy | vnútorná upravená teplota θ_i : | 20 | °C | | | |
| | relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu ϕ_i : | 50 | % | | | |
| parametre budovy | merná podlahová plocha A_b : | 185,12 | m ² | | | |
| | priemerná konštrukčná výška $h_{k,pr}$: | 4,00 | m | | | |
| | teplovýmenná plocha ΣA_j : | 616,64 | m ² | | | |
| | obostavaný objem V_m : | 592,4 | m ³ | | | |
| | objem V_b : | 740,5 | m ³ | | | |
| | faktor tvaru budovy $\Sigma A_j/V_b$: | 0,83 | 1/m | | | |
| | priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m : | 0,31 | W / (m ² · K) | | | |
| | tepelná charakteristika budovy F_V : | 0,39 | W / (m ³ · K) | | | |
| Vypočítané hodnoty: | | | | | | |
| Merná tepelná strata do nevykurovaných priestorov | $H_U =$ | 129,21 | W/K | | | |
| Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov | $\Delta H_{TM} =$ | 62 | W/K | | | |
| Merná tepelná strata prechodom | $H_{tr,adj} =$ | 191 | W/K | 15 182 kWh / rok | | |
| Merná tepelná strata vetraním | $H_{ve,adj} =$ | 98,72 | W/K | 7 852 kWh / rok | | |
| Celková merná tepelná strata | $H =$ | 290 | W/K | 23 034 kWh / rok | | |
| Vnútorné tepelné zisky | $Q_{int} =$ | | | 3 768 kWh / rok | | |
| Solárne tepelné zisky | $Q_{sol} =$ | | | 1 361 kWh / rok | | |
| Celkové tepelné zisky | $Q_{h,gn} =$ | | | 5 129 kWh / rok | | |
| Faktor využitia tepelných ziskov | $\eta =$ | | | 0,98 | | |
| Potreba tepla na vykurovanie | | | | | | |
| $Q_{h,nd} = Q_{tr} + Q_{ve} - \eta \cdot (Q_{int} + Q_{sol})$ | $Q_{h,nd} =$ | | | 18 016 kWh/rok | | |
| Posúdenie energetického kritéria podľa STN 73 0540-2 : 2012 | | | | | | |
| potreba tepla na vykurovanie $Q_{h,nd}$: | 18 016 | kWh / rok | | | | |
| merná potreba tepla na vykurovanie E_1 : | 24,3 | kWh/(m ³ · rok) | | | | |
| merná potreba tepla na vykurovanie E_2 : | 97,3 | kWh/(m ² · rok) | | | | |
| Merná potreba tepla EN je stanovená pre budovu podľa tab.8 normy(6) | významná obnova | | | | | |
| Normová hodnota E_{1N} pre budovy nové | $E_{1N} :$ | 41,4 | kWh/(m ³ · rok) | | | |
| Normová hodnota E_{2N} pre budovy nové | $E_{2N} :$ | 165,5 | kWh/(m ² · rok) | | | |
| Hodnotenie: | E₁ | < | E_{1N} | E₂ | < | E_{2N} |
| | 24,3 | | 41,4 | 97,3 | | 165,5 |
| | kritérium je splnené | | | kritérium je splnené | | |

Výsledky energetického hodnotenia
Tab.17 Posúdenie tepelnotechnických vlastností budovy podľa STN 73 0540-2: 2012 – **Administratívna budova** (obnovovaná budova)

| Stav budovy | Údaje o vykurovaných priestoroch budovy | | Potreba tepla na vykurovanie | | Plochy konštrukcie stavby [m ²] | | | | Energetické kritérium podľa STN 73 0540-2: 2012 | | | |
|---------------------|---|-------------------------------|------------------------------|---------------------|---|---------------|----------------|------------|---|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | Plocha A_b [m ²] | Objem V_b [m ³] | Hodinová Q_N [W] | Ročná Q_H [kWh/a] | Podlaha k zemi | Strecha/strop | Obvodové steny | Okná/dvere | Normová potreba tepla E | | Merná potreba tepla E | |
| | | | | | | | | | E_{1N} [W/m ³ .K] | E_{2N} [W/m ³ .K] | E_1 [W/m ² .K] | E_2 [W/m ² .K] |
| Budova pred obnovou | 218,70 | 765,45 | 28 700 | 61 071 | 262,97 | 113,00 | 259,48 | 108,78 | 43,7 | 152,9 | 79,8 | 279,2 |
| Budova po obnove | | | 11 359 | 19 054 | | | | | | | 24,9 | 87,1 |
| Úspora [%] | | | 39,6 | 31,2 | | | | | | | 31,2 | |
| Hodnotenie | | | | | | | | | | | | vyhovuje |

Tab.18 Posúdenie tepelnotechnických vlastností budovy podľa STN 73 0540-2: 2012 – **Ubytovňa** (obnovovaná budova)

| Stav budovy | Údaje o vykurovaných priestoroch budovy | | Potreba tepla na vykurovanie | | Plochy konštrukcie stavby [m ²] | | | | Energetické kritérium podľa STN 73 0540-2: 2012 | | | |
|---------------------|---|-------------------------------|------------------------------|---------------------|---|---------------|----------------|------------|---|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | Plocha A_b [m ²] | Objem V_b [m ³] | Hodinová Q_N [W] | Ročná Q_H [kWh/a] | Podlaha k zemi | Strecha/strop | Obvodové steny | Okná/dvere | Normová potreba tepla E | | Merná potreba tepla E | |
| | | | | | | | | | E_{1N} [W/m ³ .K] | E_{2N} [W/m ³ .K] | E_1 [W/m ² .K] | E_2 [W/m ² .K] |
| Budova pred obnovou | 523,20 | 1517,28 | 53 047 | 118 642 | 294,17 | 131,65 | 675,59 | 293,33 | 38,9 | 112,8 | 78,2 | 226,8 |
| Budova po obnove | | | 21 165 | 37 114 | | | | | | | 24,5 | 70,9 |
| Úspora [%] | | | 39,9 | 31,3 | | | | | | | 31,3 | |
| Hodnotenie | | | | | | | | | | | | vyhovuje |

Tab.19 Posúdenie tepelnotechnických vlastností budovy podľa STN 73 0540-2: 2012 – **Poľovnícky dom** (obnovovaná budova)

| Stav budovy | Údaje o vykurovaných priestoroch budovy | | Potreba tepla na vykurovanie | | Plochy konštrukcie stavby [m ²] | | | | Energetické kritérium podľa STN 73 0540-2: 2012 | | | |
|---------------------|---|-------------------------------|------------------------------|---------------------|---|---------------|----------------|------------|---|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | Plocha A_b [m ²] | Objem V_b [m ³] | Hodinová Q_N [W] | Ročná Q_H [kWh/a] | Podlaha k zemi | Strecha/strop | Obvodové steny | Okná/dvere | Normová potreba tepla E | | Merná potreba tepla E | |
| | | | | | | | | | E_{1N} [W/m ³ .K] | E_{2N} [W/m ³ .K] | E_1 [W/m ² .K] | E_2 [W/m ² .K] |
| Budova pred obnovou | 185,12 | 740,48 | 27 513 | 65 560 | 290,41 | 149,45 | 210,83 | 76,44 | 41,4 | 165,5 | 88,5 | 354,1 |
| Budova po obnove | | | 8 977 | 18 016 | | | | | | | 24,3 | 97,3 |
| Úspora [%] | | | 32,6 | 27,5 | | | | | | | 27,5 | |
| Hodnotenie | | | | | | | | | | | | vyhovuje |

11. Návrh opatrení na zníženie spotreby energie techniky prostredia v budove

Pre zníženie spotreby energie je nemenej dôležité vykonať opatrenia technického charakteru aj na energetických zariadeniach:

- zvýšiť účinnosť premeny energie. Zastaraný vykurovací systém kompletne nahradiť novými technológiami.
- zabezpečiť primeranú hospodárnosť výroby, prenosu a spotreby tepla a prípadne chladu
- zlepšiť systém vetrania priestorov
- komplexne rekonštruovať osvetlenie
- zaviesť automatizovaný systém zberu, merania a regulácie energie

K energetickým zariadeniam v objektoch patrí: kotolňa na spaľovanie propán-butánu v administratívnej budove, kotolňa na spaľovanie kusového dreva v Poľovníckom dome a elektrický vykurovací systém v ubytovni.

Energetický systém dopĺňa objekt vodárne s vlastným vrtom s hĺbkou 150 metrov, výdatnosť vodného zdroja je 10 litrov /sek. V bezprostrednej blízkosti vrtu je čerpacia stanica s hygienizáciou. Kvalita vody z vlastnej studne spĺňa podmienky pre pitnú vodu.

Objekt vodárne nevyžaduje tepelnotechnické prepočty s podrobným posúdením stavebných konštrukcií podľa STN 73 0540 a návrhom stavebnej obnovy, vyžaduje však pravidelnú stavebnú údržbu.

12. Spotrebiče energie a zdroje energie

12.1. Spotrebiče tepla

Najväčším spotrebičom tepla sú tri budovy. Obvodové konštrukcie hál nespĺňajú tepelnotechnické požiadavky stanovené príslušnými platnými normami. Teplonosným vykurovacím médium objektu administratívna budova a poľovnícky dom je teplá voda pripravovaná v kotolni na spaľovanie skvapalneného plynu (administratívna budova) a kusového dreva (poľovnícky dom).

Teplá voda pre osobnú hygienu zamestnancov je pripravovaná taktiež v kotolniach, v administratívnej budove prietokovým ohrevom v kotle, v poľovníckom dome akumuláčnym spôsobom v elektrickom zásobníku.

Odovzdávanie tepla do vykurovaného priestoru (administratívneho, šatní, hygienické zázemie, jedáleň a iné) je vykurovacími telesami – doskovými radiátormi rôznych veľkostí alebo oceľovými článkovými radiátormi. Všetky vykurovacie telesá inštalované v priestoroch s trvalým pobytom osôb nie sú vybavené termostatickými ventilmi s termostatickými hlaviciami. Rozvodný systém v administratívnej budove sú rúrky z PPR, v Poľovníckom dome sú oceľové rúrky. Vykurovacie rozvody nie sú hydraulicky vyregulované.

12.2. Spotrebiče elektrickej energie

Hlavnými spotrebičmi elektrickej energie sú elektrické závesné akumuláčny zásobníky na ohrev teplej vody pre osobnú hygienu a priamovýhrevný vykurovací systém v objekte ubytovňa. Menšiu časť spotreby elektrickej energie, ktorá sa nedá presnejšie určiť (nie je merané, preto je použité kritérium kvalifikovaného odhadu), tvorí osvetlenie interiérových priestorov. Elektrickú energiu spotrebúvajú aj rôzne iné elektrické a tepelné spotrebiče. Ich využitie je podľa konkrétnych požiadaviek a potrieb pracovníkov na jednotlivých pracoviskách. Zariadenia sú rôznych typov a výkonov. Ide najmä o PC, miestnu klimatizáciu, chladničky, prípadne miestny ohrev elektrickými telesami a iné.

12.3. Osvetlenie

Podiel spotreby elektrickej energie na osvetľovanie vo vzdelávacom stredisku sa podieľa na celkovej spotrebe elektrickej energie pomerne malým percentom. Podiel z celkovej spotreby elektrickej energie pre osvetlenie nie je samostatne meraný. Svetelnotechnický audit nebol vykonaný.

Ovládanie svietidiel vo všetkých priestoroch je vypínačmi na stenách. Interiérové osvetľovacie zariadenia nemajú inštalované žiadne prvky zabezpečujúce úspornosť osvetlenia (napr. rôzne typy senzorov). Vonkajšia osvetľovacia sústava nie je vôbec inštalovaná.

Poznámka:

V súčasnosti sa v priestoroch s možným využitím prirodzeného osvetlenia stále intenzívnejšie uplatňuje inteligentná regulácia osvetlenia. Úspora na elektrickej energii a údržbových nákladoch pri inteligentnej regulácii sa pohybuje v priemere na úrovni 40 až 60%. Z hľadiska ochrany životného prostredia je znižované produkované množstvo CO₂, ktoré je potrebné na výrobu elektrickej energie a taktiež

je nasadzovaná technológia, ktorá neobsahuje toxické látky ako ortuť, ťažké kovy, olovo ani vzácne plyny, ktoré sú súčasťou každej výbojky, alebo žiarivky. V neposlednom rade sa zvyšuje osvetlenosť priestoru podľa aktuálnych noriem STN a tým sa zvyšuje pracovný komfort a bezpečnosť v prevádzke.

Opatrenie:

- vykonať svetelnotechnický audit a na základe jeho odporučení vykonať inštaláciu LED technológiu

12.4. Spotrebiče skvapalneného plynu

Jediným spotrebičom skvapalneného plynu je kotolňa v administratívnej budove, ktorá vyrába teplo potrebné pre vykurovanie budovy a na prietokový ohrev teplej vody pre osobnú hygienu zamestnancov.

12.5. Zdroj tepelnej energie na vykurovanie

Tepelné zdroje sú:

- **plynová kotolňa** je umiestnená v samostatnej miestnosti v objekte administratívnej budovy.

Kotol je závesný, teplovodný na spaľovanie propán – butánu, s prietokovým ohrevom teplej vody typ Elexia comfort 28 FF, menovitý výkon 28 kW. Vykurovací systém je teplovodný, s núteným obehom vykurovacej vody, expanzia tlaková. Regulácia teplovodného vykurovania je integrovaná v kotli, je ekvitermická.

- **kotolňa na biomasu** je umiestnená v samostatnej miestnosti Polovníckeho domu. Kotol spaľuje kusové drevo. Kotol je oceľový, teplovodný, typ H 51, výrobca Okresní průmyslový a opravárenský podnik Vsetín, výkon 23,4 -29 kW, odporúčané palivo hnedé uhlie orech I, koks orech II.

Odovzdávanie tepla do priestoru je prostredníctvom oceľových radiátorov doskových alebo článkových. Vykurovacie systémy nie sú vybavené termostatickými ventilmi s termostatickými hlavicami. Termostatická a hydraulická vyregulovanie vykurovacích systémov nie je prevedené.

- **priamovýhrevné elektrické konvektory** v objekte ubytovňa. Regulácia je termostatom na vykurovacom telese.

Identifikované problémy:

- kotolňa na biomasu vyžaduje kompletnú výmenu za moderné technické vybavenie

- pre ubytovňu navrhnuť a realizovať iný spôsob vykurovania s dôrazom na celoročnú prevádzku, navrhujeme pripojiť na rekonštruovaný zdroj tepla v administratívnej budove, s využitím OZE.

- vykurovacie systémy vybaviť termoregulačnou technikou a hydraulicky vyregulovať

Opatrenie:

- vypracovať projektovú dokumentáciu novej kotolne na biomasu (alebo iné riešenie) a pripraviť jej realizáciu

- navrhnuť nový systém vykurovania objektu ubytovňa

- vypracovať projekt hydraulickej regulácie a montáž TRV , následne realizovať

12.6. Zdroj energie na prípravu teplej vody

Teplá voda pre osobnú hygienu pracovníkov je v administratívnej budove pripravovaná v prietokovo v teplovodnom plynovom kotle. V Poľovníckom dome je teplá voda pripravovaná v akumuláčnom závesnom zásobníku s elektrickým priamovýhrevným ohrevom. Regulácia ohrevu je termostatom.

V ubytovni je teplá voda pripravovaná v elektrických závesných akumuláčnych zásobníkoch výrobcu Technoplast VD Topoľčany, typ OS – 16, objem 155 l, príkon 2,4 kW – 1ks, Euro 120, objem 120 l, príkon 2 kW. Umyvárne a sprchy v podkroví sú vybavené 2 zásobníkmi typ HČ Mirotherm, objem 180 l, príkon zdroja pre trvalú prevádzku je 47 kW. Regulácia ohrevu je len termostatom alebo časovým spínačom.

Výtokové armatúry na umyvárňach pre vykonávanie hygieny pracovníkov, v kuchynkách a v jedálni sú úsporné, pákové.

Identifikované problémy:

- nie je využívaná energia slnka (solárne kolektory). Ponuky, ktoré boli pripravené, neboli zatiaľ realizované.

Opatrenie:

- inštalovať bivalentné zásobníky ohrevu teplej vody a solárne kolektory

12.7. Zdroj elektrickej energie

Stredisko environmentálnej výchovy je zásobované elektrickou energiou z vlastnej stĺpovej trafostanice, NN rozvod 3 x 380V + PEN. Fakturačné meranie je umiestnené v trafostanici. Výstup z fakturačného merača nie je online vyvedený do PC vedúceho strediska. Podružné rozvádzače sú v jednotlivých objektoch. Hlavný rozvádzač je OCEP, typ HR výrobca: Stavba Komárno, vyr. č. 982269, rok výroby 1983, krytie IP40, max. prúdová zaťažiteľnosť 125 A.

Dodávateľom elektrickej energie je SSE -D, a.s., dohodnuté podmienky odberu elektriny produkt : 2 T Normál, sadzba za distribúciu elektriny C2 jednopásmová sadzba.

Pre stredisko je zmluvne dohovorovaný rezervovaný výkon (RK) na hodnotu 3 x 160 A (prúdová hodnota hlavného ističa). Z toho vyplýva tarifa za pevnú zložku za distribúciu elektriny v čiastke 1 268,35 € / rok. Z dôvodu nízkeho využívania maximálnej rezervovanej kapacity v priebehu celého roka, je priemerná cena nakupovanej elektriny za hodnotené obdobie vysoká, 227,408 €/MWh.

Identifikované problémy:

- v administratívnej budove bolo vykurovanie akumuláčnými elektrickými pecami nahradené teplovodným vykurovacím systémom. Dohovorená rezervovaná kapacita nebola zmenená, teda je zbytočne vysoká a nevyužívaná.

Opatrenie:

- preveriť meraním skutočný max. odber elektriny a znížiť rezervovanú kapacitu

Spotreba elektrickej energie pre osvetlenie je popísané v časti „Osvetlenie“.

Ovládanie svietidiel v administratívnych priestoroch je vypínačmi na stenách. Interiérové osvetľovacie zariadenia nemajú inštalované žiadne prvky zabezpečujúce úspornosť osvetlenia (napr. rôzne typy senzorov). Osvetľovacia sústava je čiastočne modernizovaná, pôvodné svietidlá sú žiarivkové s klasickými predradníkmi a žiarivkové.

12.8. Zdroj skvapalneného plynu

Palivom pre kotolňu v administratívnej budove je skvapalnený plyn propan - bután v maximálnom množstve 2,1 ton uskladňovaný v ležatom nadzemnom zásobníku objemu 4 850 l. Dodávateľom tekutého plynu je Flaga, spol. s r.o. autocisternami.

Zásobník skvapalneného plynu je umiestnený v areáli strediska. Súčasné mesačné náklady na nákup propán – butánu sú 300,- € a vykurovaná je len jedna budova.

12.9. Biomasa

Spotreba používaného kusového dreva je pripravovaná svojpomocne a nie je evidovaná.

12.10. Zhodnotenie technickej úrovne energetických zariadení

Stavebné objekty alebo priestory, v ktorých je inštalovaná technológia nie sú v požadovanom technickom stave a vyžadujú stavebnú opravu. To isté platí pre technologické zariadenie výroby a rozvodu tepla a pre osvetľovacie sústavy. Odporúčaná je komplexná rekonštrukcia. V administratívnej budove využití pri rekonštrukcii existujúce zánovné technologické zariadenie kotolne.

Na základe obhliadky skutkového stavu zásobovania teplom (zdroj tepla, potrubná sieť a vykurovacie sústavy v objektoch) a osvetlenia možno konštatovať nulovú vybavenosť podružnými meračmi, čoho následkom je nulový online prehľad o spotrebách energie v jednotlivých stavebných objektoch a prípadných poruchách na jednotlivých energetických zariadeniach a ich rozvodoch. Energetické zariadenia nie sú na primeranej technickej úrovni, účinnosť premeny energie nie je v legislatívne predpísaných hodnotách, prevádzková spoľahlivosť je nízka.

Opatrenie:

Navrhnuť a inštalovať riadiaci systém vrátane podružných meradiel energie (elektrickej, kvapalného plynu a tepelnej) s elektronickými výstupmi. Výstupy (ktoré, určí projektant po konzultácii s vedúcim strediska) vyviesť do monitorovacieho a riadiaceho systému. Riadiaci systém upraviť tak, aby umožnil online zber energetických vstupov a výstupov s ich vyvedením do PC vedúceho strediska. Tým má vedúci strediska možnosť v prípade potreby okamžite do energetického systému zasahovať a účinne ho ovplyvňovať.

Systém prípravy teplej vody:

Využiť pre ohrev teplej vody OZE, inštalovať solárne kolektory a dvojvalentné zásobníkové ohrievače.

Osvetľovacia sústava:

- vykonať svetelnotechnický audit a na základe jeho odporučení dokončiť modernizáciu osvetľovacej sústavy, vykonať inštaláciu LED svietidiel, resp. svietidiel s úspornými svetelnými zdrojmi, pri dodržaní požadovanej úrovne osvetlenia v jednotlivých miestnostiach, podľa účelu ich využívania.
- zistiť meraním aktuálny stav kvality dodávanej elektrickej energie a vypracovať štúdiu s návrhom inštalácie zariadenia na kontrolu kvality elektrickej energie a tým zníženie nákladov na dodávku elektrickej energie a zníženie emisií CO₂.

Zavedenie automatizovaného systému merania a riadenia:

- navrhnuť a inštalovať riadiaci systém, ktorý zabezpečí spoluprácu všetkých základných technológií v administratívnej budove a splní požiadavku udržateľnej energetickej účinnosti. Dôležitá je optimalizácia hospodárstva, energetická efektívnosť a komfort budovy po celú dobu životného cyklu.

13. Hodnotenie súčasného stavu energetického hospodárstva

Posúdenie energetického hospodárstva auditovaného strediska, z dôvodu mnohých faktorov, ktoré je potrebné zohľadniť, je úloha pomerne náročná. Energetický audit má za úlohu posúdiť súčasný stav existujúceho energetického zariadenia, z ktorého pri hodnotení vychádza. S ohľadom na predpokladaný vývoj spotreby tepla, cien energií a ich dostupnosti v budúcnosti a s ohľadom na budúce využitie celého strediska má odporučiť optimalizáciu spotrieb energie potrebných k výrobe, rozvodu a využitiu tepla v strednodobom horizonte (10-15 rokov). Z dôvodov neustáleho a ťažko predvídateľného rastu cien energie je prevádzkovateľ energetického hospodárstva výrobu, rozvod a spotrebu energií kontrolovať a modernizovať, čo si vyžaduje nemalé investície, ktoré by však mali byť použité zmysluplne a k tomu by mal prispieť aj tento energetický audit spoločnosti. Taktiež veľmi významným faktorom pri návrhu modernizácie environmentálneho centra je jeho plánované budúce využitie a poslanie.

Hodnotenú energetické hospodárstvo je preto z uvedených dôvodov posudzované z nasledovných hľadísk, ktoré navzájom súvisia :

- a/ energeticko - technické podmienky
- b/ ekonomické podmienky
- c/ ekologické podmienky
- d/ spoločensko – environmentálne podmienky

Pri posudzovaní energeticko-technických podmienok je dôraz kladený hlavne na zisťovanie účinnosti energetických premien prebiehajúcich v existujúcich energetických zariadeniach objektu a porovnanie s účinnosťou zariadení, ktoré sú na súčasnej úrovni techniky.

Pri posudzovaní ekonomických podmienok sú posudzované náklady na nákup energií a ich vývoj z časového hľadiska ako aj z hľadiska dopadu na jednotkovú cenu výrobku alebo služby.

Pri posudzovaní ekologických podmienok sú hodnotené následky výroby, prenosu a spotreby na okolie životné prostredie.

Pri posudzovaní spoločenských podmienok je hlavným aspektom budúce poslanie vzdelávacieho centra z pohľadu ochrany životného prostredia.

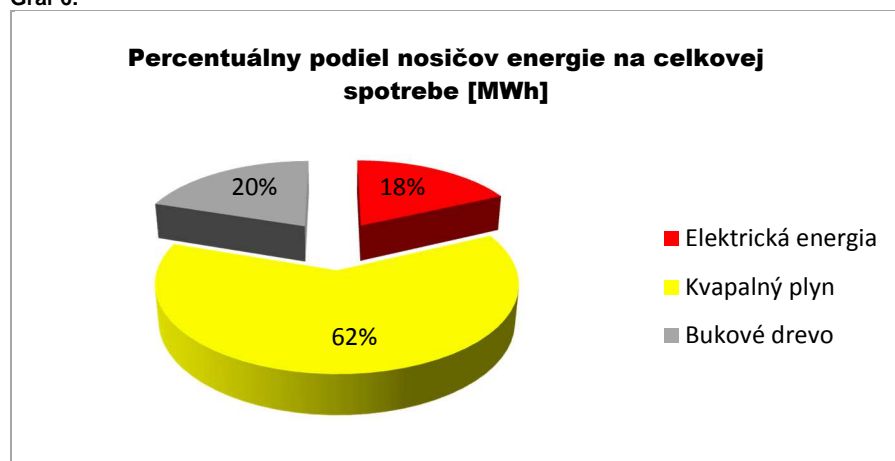
Podiel jednotlivých nosičov energie na celkom nakúpenej energii v MWh (v objemoch a v percentách) je v nasledujúcom grafe. Z rozboru energetických vstupov vyplýva, že spotreba energie je prakticky v rovnakom podiele 50/50 % elektrická energia a spotreba propánu. Dôvodom je vysoká spotreba elektrickej energie pre vykurovanie a prípravu teplej vody pre ubytovaných.

Menšie množstvo elektrickej energie je spotrebované na osvetlenie interiérových priestorov.

Energia obsiahnutá v propán – butáne je využívaná len v zimnom období na vykurovanie a prípravu teplej vody. Skvapalnený plyn je používaný len pre potreby vykurovania administratívnej budovy.

V zimnom období sa odber plynu mesačne mení podľa poveternostných podmienok.

Graf 6:



Z uvedených opisov budov a energetických vstupov premietnutých do grafov vyplýva, že skvapalnený plyn je spotrebúvaný len pre vykurovanie administratívnej budovy. Elektrická energia je používaná pre bežnú prevádzku budov vrátane osvetľovacích sústav, miestnu prípravu teplej vody a vykurovanie ubytovne.

Ostatné spotrebiče energie, ktoré sú v audite spomenuté len pre úplnosť, majú pomerne malé energetické spotreby. Z pohľadu potreby riadenia ich odberu energie alebo potreby merania ich spotreby energie sú tieto energetické spotrebiče zanedbateľné.

13.1. Spotreba tepla

Výroba teplej vody pre osobnú hygienu osôb je realizovaná celoročne v zásobníkových ohrievačoch s elektrickým ohrevom. Pre zníženie energetickej náročnosti prípravy teplej vody je odporúčaná inštalácia solárnych kolektorov, ktoré v ročnom horizonte dokážu ušetriť až 60 - 70% energie potrebnej na prípravu teplej vody.

Teplota na vykurovanie rôznych priestorov - šatní, umyvární, kancelárií, administratívnej budovy, jedálne a ďalších pomocných a obslužných priestorov je dodávaná z kotolní samostatnými vetvami vo forme teplej vody s teplotným spádom 90/70°C. Teplota vykurovacej vody nie je riadená ekvitermicky trojcestnými zmiešavacími armatúrami. Teplota do priestorov s trvalým pobytom osôb je dopravovaná teplovodnou dvojúrovňovou vykurovacou sústavou a odovzdávaná do priestoru doskovými alebo článkovými radiátormi, ktoré sú umiestnené pod oknami. Vykurovacie telesá nie sú vybavené termostatickými ventilmi s termoregulačnými hlavícami. Uvedené vykurovacie sústavy ani nie sú hydraulicky vyregulované. Obeh vykurovacej vody je nútený alebo samotiažny, obehové teplovodné čerpadlo v kotolni administratívnej budovy integrované v kotlovej jednotke je funkčné.

Stav výroby tepla na vykurovanie nespĺňa primeranosť súčasnej technickej úrovne vykurovacích systémov. Revízie vyhradených technických zariadení a ich údržba sú vykonávané pravidelne, oprava alebo čiastočná rekonštrukcia zariadení je realizovaná podľa potreby, účinnosť premeny energie a regulácia je na vzhladom k súčasným možnostiam na nízkej technickej úrovni.

Pre energeticky hospodárnejšiu prípravu teplej úžitkovej vody sú v audite navrhované opatrenia. V letnom období nie je využívaná energia slnka, ale elektrická energia. Solárny systém ohrevu teplej vody nebol doteraz realizovaný, a to aj napriek tomu, že podmienky pre jeho realizáciu sú dobré.

Manažmentu výroby tepelnej energie odporúčame zefektívniť energetické manažérstvo, a to pravidelným zaznamenávaním údajov do programov riadených PC o mesačných vyrobených množstvách tepelnej energie. Na základe týchto údajov následne robiť analýzy a opatrenia k optimalizácii výroby tepla. Ide najmä o merania spotreby tepla na vykurovanie administratívnych a ubytovacích priestorov a na prípravu teplej vody. Na základe uvedených meraní by bolo možné taktiež určiť ročné účinnosti zdroja tepla a tzv. ročné využitie inštalovaného výkonu. Predpokladom optimalizácie výroby a spotreby tepelnej energie však je dodatočné inštalácia meracích zariadení (v rozsahu odporúčanom v predchádzajúcich častiach auditu).

Opatrenie:

- inštalovať systém ekvitermickej regulácie vykurovania

13.2. Spotreba elektrickej energie

Nákup elektrickej energie z distribučnej siete tvorí rozhodujúcu nákladovú položku z celkových nákladov na nákup energie (el. energia a skvapalnený plyn). Priemerná cena za elektrickú energiu je 227,408 €/MWh. Najvyšší podiel spotreby elektrickej energie je na vykurovanie a ohrev teplej vody pre osobnú hygienu.

Spotreba elektrickej energie pre osvetlenie je popísané v časti „Osvetlenie“.

Opatrenie:

- minimalizovať spotrebu elektrickej energie využívaním OZE, najmä solárnych kolektorov na ohrev teplej vody.

13.3. Spotreba energie obsiahnutej v skvapalnenom plyne

Náklad na nákup energie obsiahnutej v skvapalnenom plyne patrí k výraznej nákladovej položke. V energetickom auditu je použitá priemerná cena za energiu obsiahnutej v skvapalnenom plyne 65,75 €/MWh. V tejto cene je započítaný aj náklad za prenájom zásobnej nádrže.

Tepelný zdroj na výrobu tepla na vykurovanie využíva ako palivo propán.

Energia obsiahnutá v skvapalnenom plyne je spotrebovaná na výrobu teplej vykurovacej vody s parametrami 90/70°C a na prípravu teplej vody.

Fakturačné meradlo spotreby skvapalneného plynu je inštalované pri zásobnej nádrži plynu.

14. Opis opatrení zlepšujúcich energetickú účinnosť

14.1. Metodika a kritériá hodnotenia, bilancie

Po analýze súčasného stavu hodnoteného energetického hospodárstva a vykonaní energetických bilancií nasleduje stanovenie potenciálu možných úspor energie a návrh opatrení na zlepšenie súčasného stavu. Pri stanovení opatrení sú sledované viaceré hodnotiace kritériá (hľadiská):

- ekonomické hľadisko
- environmentálne hľadisko
- technické hľadisko
- prevádzkové hľadisko
- legislatívne hľadisko
- spoločenské hľadisko

14.2. Ekonomické hľadisko

Toto hľadisko zohľadňuje najmä výšku obstarávacích nákladov do energeticky úsporného opatrenia. Jedným z bodov je napríklad sledovanie doby návratnosti investície vloženéj do opatrenia na úsporu energie a ďalšie ekonomické aspekty.

Ide o:

- optimalizáciu výrobných nákladov na teplo s dopadom na jednotkovú výrobnú cenu tepla tak, aby bola prijateľná vzhľadom k očakávaným prevádzkovým nákladom
- primeranú hospodárnosť výroby, prenosu a spotreby tepla
- návratnosť vložených investícií na modernizáciu energetických zariadení v prijateľnom čase
- výber vhodného paliva vzhľadom k jeho cene a očakávanému rastu cien palív, ako aj k jeho dlhodobej dostupnosti
- výšku poplatkov za znečisťovanie životného prostredia

14.3. Environmentálne hľadisko

Z ekologického hľadiska majú najväčší význam opatrenia znižujúce spotrebu palív, čo sa prejaví aj následným znížením emisií škodlivých látok. Berie sa tiež do úvahy aj produkcia emisií škodlivých látok priamo spojených s realizáciou energeticky úsporného opatrenia (tzv. zviazaná produkcia).

Ide o :

- vplyv na životné prostredie zásobovanej lokality
- množstvo vypúšťaných škodlivín do ovzdušia a ich rozptyl v danej lokalite
- likvidácia odpadov vznikajúcich pri výrobe tepla a chladu
- voľba druhu paliva

14.4. Hľadisko technické

Ide o:

- prevádzkovú účinnosť a efektívnosť daného spôsobu výroby tepla a chladu
- straty pri distribúcii tepla a chladu
- kontrolu, riadenie a reguláciu daného spôsobu výroby tepla a chladu
- výber vhodného paliva z hľadiska výhrevnosti, jeho dostupnosti a vplyvu na opotrebovanie technického zariadenia. Toto hľadisko berie do úvahy napríklad aj životnosť jednotlivých opatrení.

14.5. Prevádzkové hľadisko

Týmto kritériom sa zohľadňuje náročnosť realizovaného opatrenia na údržbu a prevádzku, napr. potrubný rozvod je prevádzkovo menej náročný, naopak nová kotolňa alebo riadiaci systém sú už viac náročné na prevádzku aj údržbu.

14.6. Legislatívne hľadisko

Pri realizácii niektorých opatrení môžu nastať komplikácie už pred samotnou realizáciou, napr. požiadavka rozptylovej štúdie na vypúšťanie emisií do ovzdušia pri nových zdrojoch, kolízia s územným plánom alebo záväznými nariadeniami mesta. Toto hľadisko tiež zohľadňuje náročnosť uspokojenia požiadaviek úradu životného prostredia v predrealizačnej fáze a pod.

14.7. Spoločenské hľadisko

Toto hľadisko berie do úvahy záujmy spoločenstva, pre ktorú je služba poskytovaná. Z tohto pohľadu ide najmä o výrobu tepla a TV za prijateľné ceny (aj pre vlastnú spotrebu), komfort výroby, spoľahlivosť dodávok, neznečisťovanie životného prostredia a pod.

Pri posúdení možného potenciálu úspor tepelnej energie alebo chladu a nákladov na ich výrobu, je porovnávaný existujúci stav s možným stavom po modernizácii, ktorý vychádza zo súčasnej úrovne techniky. Optimalizácia posudzovaných sústav výroby a zásobovania energiou, teplom a chladom musí byť riešená komplexne, s prihliadnutím na dostupnosť finančných zdrojov a ich návratnosti. Je zrejmé, že ak sa pristúpi len k čiastkovým opatreniam, aj dosiahnuté výsledky sú len čiastkové. Ak sa napr. rieši samostatne len:

- a) zdroj tepla – nezníži sa spotreba tepla, ale iba paliva, zvýši sa hospodárnosť výroby tepla
- b) len rozvody tepla – znížia sa straty pri distribúcii tepla, je nižšia potreba tepla
- c) len objekty – zníži sa potreba tepla, ale zdroj tepla ostane predimenzovaný

Z uvedeného dôvodu pri komplexnom riešení je ideálne vykonať modernizáciu od nákupu energie, jej premien, cez rozvody až po jeho spotrebu, t.j. modernizáciu celého reťazca, čím sa dosiahne synergický efekt. Netreba pozabudnúť ani na úpravy stavebného charakteru.

Druhy opatrení

Pri komplexnom riešení je možné realizovať nasledovné druhy opatrení :

a) podľa rozsahu investície na :

bez nákladové – to je opatrenie predovšetkým organizačného charakteru. Ide napr. o dodržiavanie prevádzkových predpisov a dosahovanie parametrov energie používanej vo výrobe, teploty vzduchu v hale, teploty vykurovacej vody, teploty teplej pitnej vody, v budovách dodržiavanie vnútorných teplôt v jednotlivých priestoroch, realizácia útlmových programov (znižovanie teplôt v nočných hodinách alebo pri dlhodobej neprítomnosti osôb), energetický manažment (slúžiaci k neustálemu zlepšovaniu energetického hospodárstva) a pod.

nízkonákladové - tieto pri pomerne malých investičných nákladoch vyvolajú efekt úspory energie. Jedná sa napr. o pravidelnú údržbu a nastavenie horákov kotlov, nástenných súprav v hale, čistenie teplovýmenných plôch tepelnotechnických zariadení, rekuperácia tepla, regulačné opatrenia, podružné merania odberov energie.

nákladové (investičné) - sú to opatrenia týkajúce sa komplexnej rekonštrukcie tepelnotechnických zariadení - napr. nové kotly s vyššou účinnosťou, potrubný systém s kvalitnejšou tepelnou izoláciou, opatrenia v osvetlení – modernizácia osvetľovacej sústavy, stavebné úpravy zahŕňajúce rekonštrukcie, prístavby, dostavby a pod. Tieto opatrenia sú zásadného významu – systémové.

b) podľa veľkosti úspor a ekonomickej návratnosti na :

- **opatrenia s rýchlou návratnosťou** - také opatrenia, ktoré dosahujú vysokých úspor energie v pomere k vynaloženým nákladom. Pre takéto opatrenia musia byť ale vytvorené podmienky.

- **opatrenia nenávratné alebo s vysokou dobou ekonomickej návratnosti** - sú to opatrenia smerujúce všeobecne k znižovaniu energetickej náročnosti

14.8. Ekonomické hodnotenie – metóda hodnotenia

Na základe vypočítaných úspor energie a nákladov je stanovený ročný výnos alebo tok hotovosti „**Cash-Flow**“ počas doby hodnotenia (ďalej len CF). CF je v tomto prípade tvorený finančnou úsporou nákladov na energiu, úsporou iných nákladov (napríklad mzdových nákladov) a odpismi (amortizáciou) nového investičného majetku, po realizácii energeticky úsporných opatrení ktoré sú uvažované pri súčasnej cenovej úrovni, diskontnej sadzbe 5% a teoretickej realizácii v prvom roku.

Od 1. januára 2011 odvodzujú banky na Slovensku svoje úrokové miery od úrokových mier, ktoré vyhlasuje Európska centrálna banka. Doba hodnotenia návratnosti z realizácie opatrení je 15 rokov.

Pre úsporné opatrenia navrhnuté v energetickom audite (ďalej len EA) sú stanovené tieto základné ukazovatele ekonomickej efektívnosti energeticky úsporných opatrení :

jednoduchá doba návratnosti investície (Ts)

$$Ts = IN / CF \quad \text{kde } IN = \text{investičné náklady}, \quad CF = \text{ročný výnos projektu}$$

reálna doba návratnosti (RN) - je stanovená výpočtom z diskontovaného CF projektu (discounted cash flow)

čistá súčasná hodnota - NPV (net present value)

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - I_0 \quad , \quad \text{kde: } CF_t = \text{CF projektu v roku } t$$

r = diskont, t = hodnotené obdobie (1 až 15 rokov)

vnútorné výnosové percento - IRR (internal rate of return)

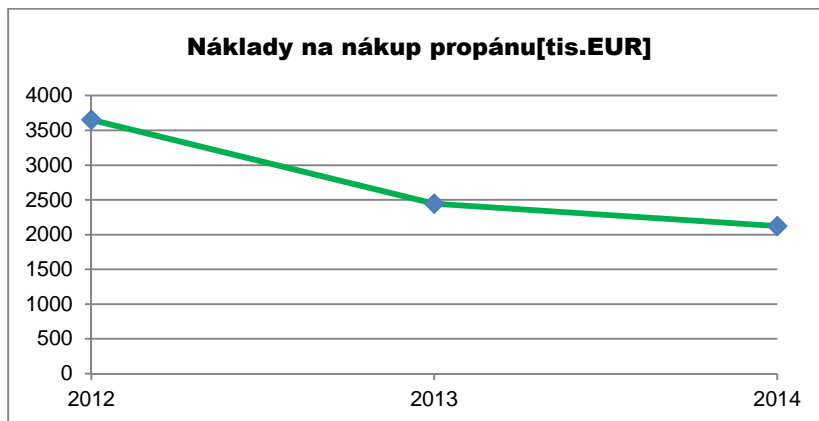
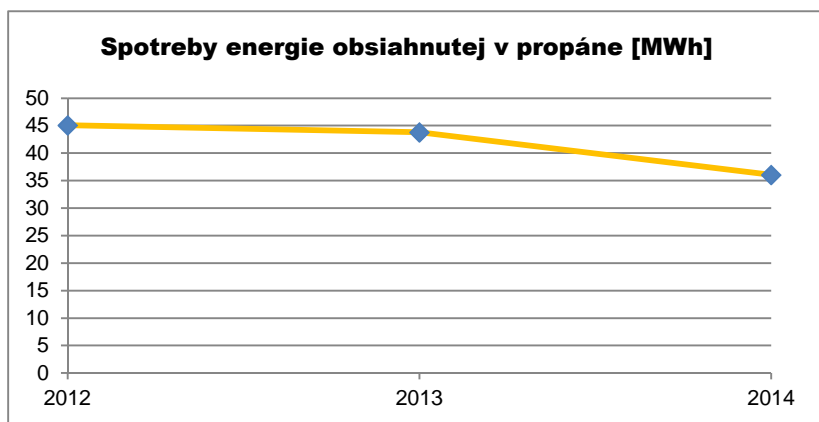
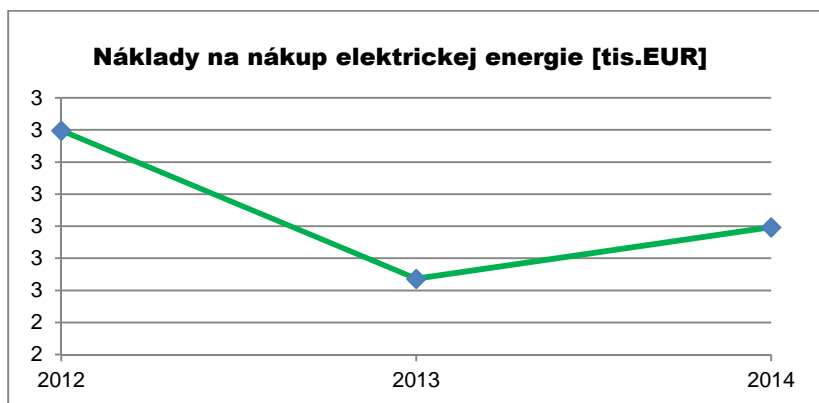
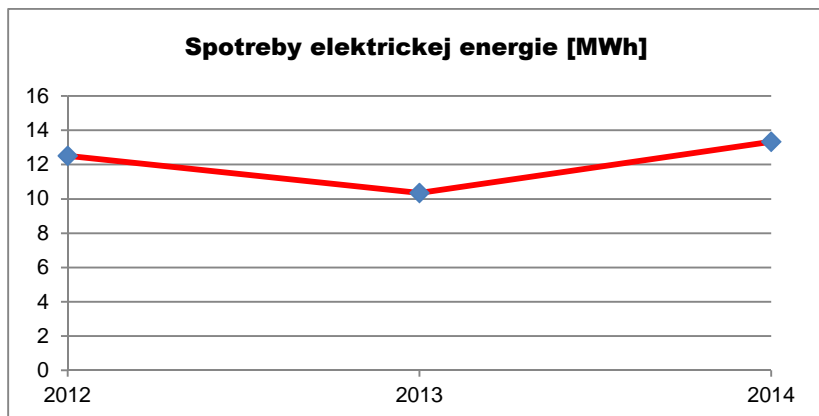
$$\text{Pre } I_0 - \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} = 0 \quad \text{platí: } IRR = r$$

14.9. Definovanie počiatocného stavu

Pred návrhom opatrení s možným potenciálom úspor a vyčíslením ekonomických prínosov bolo potrebné stanoviť počiatocný stav, ktorý je charakterizovaný nákladmi na nákup energie. Objednávateľ auditu poskytol prehľad o nákupe energie, ktorý je v texte tejto správy. Návrh opatrení v audite je stanovený predovšetkým z dôvodu nutnosti znižovania objemu nákupu energie, nakoľko ich ceny sa neustále zvyšujú. Nakupované množstvá elektrickej energie a skvapalneného plynu v rokoch 2012 až 2014 sú v priložených tabuľkách v texte auditu. Súhrn opatrení je v závere auditu stanovený tabuľkovou formou. Výpočet návratnosť navrhovaných opatrení je prepočítaný z cien za uspokojenie energiu a nákladov na realizáciu opatrenia. Priemerné ceny nakupovanej primárnej energie z obdobia rokov 2012 až 2014 sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab.20 Energetické vstupy - počiatocný stav

| Druh palív a energie | Priemerná cena [€] | | | Nákup energie [MWh] | Ročné náklady [€] |
|----------------------|--------------------|------------------|-----|---------------------|-------------------|
| | €/ MWh | €/m ³ | €/t | | |
| Elektrická energia | 227,408 | | | 12,067 | 2 744,06 |
| Skvapalnený plyn | 65,752 | | | 41,316 | 2 739,80 |
| Bukové drevo | 77,317 | 45,00 | | 13,270 | 1 026,00 |



15. Potenciál úspor - súhrn navrhnutých opatrení

15.1. Nízkonákladové opatrenia

15.1.1. Energetické manažerstvo – meranie a vyhodnocovanie spotrieb energií:

Ďalej uvedené navrhnuté opatrenia v oblasti riadenia energetiky je možné zahrnúť do spoločného pomenovania – energetické manažerstvo, ktorým je možné ušetriť energiu v rozsahu až do 10%. Uvedené opatrenia nevyžadujú takmer žiadne investičné náklady alebo len minimálne, avšak ich uplatňovaním v prevádzke tepelného zdroja a rozvodov, je možné dosiahnuť úspory energie a nákladov. Presne vypočítať dosiahnuteľné úspory je obtiažne, pretože tieto opatrenia silne závisia na individuálnom prístupe jednotlivých zodpovedných pracovníkov. Výpočet možných opatrení je tu uvedený skôr pre inšpiráciu manažérov a vedúcich zodpovedných pracovníkov. Energetický manažment je vykonávaný s primeranou zodpovednosťou za spotreby. Napriek tomu odhadujeme, že dôsledným dodržiavaním uvedených opatrení je možné dosiahnuť úsporu nákladov vo výške cca 1-3% ročne. Energetický manažment je riadiacim nástrojom na trvalé udržiavanie spotreby energie na efektívnej úrovni. V audite uvažujeme, že súčasný systém energetického manažmentu by bol založený na periodických (trojmesačných) odpočtoch spotreby energie. Energetický manažment tým získa nástroj, ktorým dokáže bezprostredne plánovať potrebné odbery energií od dodávateľov a optimalizovať ich spotrebu.

Energetický manažment pre spotrebu energie:

V audite uvažujeme, že systém energetického manažmentu by bol založený tak ako doteraz na periodických (mesačných) odpočtoch spotreby skvapalneného plynu a sledovaní dennej priemernej vonkajšej teploty vzduchu počas vykurovacieho obdobia. Pravidelné sledovanie spotreby elektriny (štvrtročne) a minimálne 1 x ročne porovnať skutočné spotreby so spotrebou vo vyúčtovacej faktúre dodávateľa, za predchádzajúce obdobie. Takto získané podklady vyhodnotiť aspoň 1 x za rok a v prípade extrémnych odchýlok od priemerných hodnôt analyzovať príčinu. Energetický manažment tým získa nástroj, ktorým dokáže bezprostredne plánovať potrebné odbery energie na výrobu tepla a optimalizovať jej spotrebu.

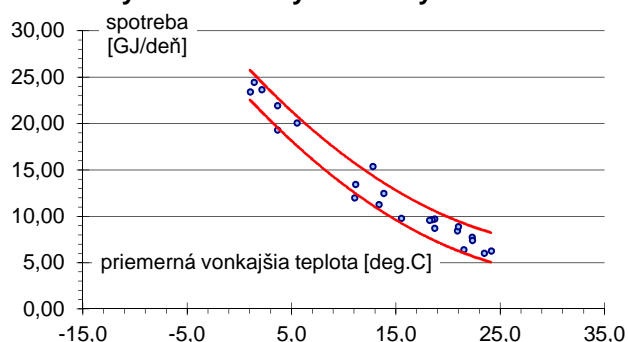
Hodnotenie spotreby tepla pomocou ET- krivky:

Na horizontálnej osi ET - diagramu sa vynášajú hodnoty priemernej vonkajšej teploty za týždeň ($^{\circ}\text{C}$ týždeň $^{-1}$), a na vertikálnej osi hodnota spotreby energie (ET, resp. EE alebo ich súčet), ktorá sa namerala v období rovnakého týždňa (GJ. týždeň $^{-1}$, resp. kWh.týždeň $^{-1}$). Každý záznam nameraných hodnôt je reprezentovaný bodom – priesečníkom priamok prechádzajúcich vynesnými hodnotami E a T za časový interval. Čiara preložená týmito nameranými hodnotami sa nazýva **ET -krivka**.

Spotreba energie pri znižovaní vonkajšej teploty sa zvyšuje (čím je vonku nižšia teplota, tým je vyššia tepelná strata). Keď sa vonkajšia teplota začne zvyšovať (jar, leto), spotreba energie bude klesať, dokiaľ nedosiahne najnižšiu hodnotu. Najnižšia hodnota je cca konštantná, pretože nezávisí na vonkajšej teplote. Vyjadruje spotrebu energie v dôsledku prevádzky prípravy teplej vody, technických zariadení, atď.

Túto ET- krivku je vhodné vytvoriť pomocou PC. Krivka ukazuje, aká by mala byť spotreba energie v závislosti na vonkajšej teplote pri správnych prevádzkových podmienkach. Takto stanovenú ET-krivku ohraničíme hornou a dolnou hranicou – limitom. Normálne odchýlky zapríčinené nepravidelnosťami vo využívaní predmetu štúdie, pôsobením slnečného žiarenia a vetra, sa nachádzajú v týchto hraniciach.

Príklad využitia metódy ET krivky:



Z ET- krivky je zrejmá závislosť spotreby energie na vonkajšej teplote. **Bod, ktorý je mimo určený limitný interval, by mal byť analyzovaný a mala by byť (v praxi) vysledovaná jeho príčina.** Spôsob uplatnenia systému energetického manažmentu v predmete tohto auditu, ktorý je založený na metodológii ET- krivky, predpokladám v týchto krokoch:

- zaznamenávanie týždenných (mesačných) hodnôt z meračov spotreby energie;
- zaznamenávanie priemernej týždennej (mesačnej) vonkajšej teploty v rovnakom období;
- vynesenie takto získaných hodnôt do ET- grafu, aby sa určila ET- krivka, a v nasledujúcom období možno periódu odpočtu predĺžiť (maximálne mesiac).

V prípade takto zistených odchýlok od ET- krivky, je nevyhnutné nájsť príčinu a odstrániť ju. Tento energetický manažment je potrebný v budúcnosti vykonávať nepretržite, pretože bolo preukázané vyhodnotením mnohých projektov, že po jednom až dvoch rokoch spotreba energie začne znovu stúpať. Tieto okolnosti sú obvykle zapríčinené prevádzkovými chybami, na ktoré metóda ET krivky upozorňuje.

Opatrenie:

- rozhodnutie o hodnotení spotreby tepla podľa ET- krivky je ponechané na rozhodnutí energetického manažmentu

15.1.2. Výchova k energeticky uvedomelému chovaniu

Návrh výchovy k energeticky uvedomelému chovaniu je tiež súčasťou energetického manažmentu a patrí k tzv. „**beznákladovým alebo nízkonákladovým**“ opatreniam a predpokladá vykonávanie osvetly v oblasti úspor energie s uvedením všeobecných pravidiel pre energeticky uvedomelé chovanie, ktoré by mohli vykonávať všetci pracovníci objednávateľa auditu. Je potrebné z úrovne vedúceho strediska spracovať v grafickej forme krátku informáciu o spotrebe energie a dať ju k dispozícii všetkým zamestnancom (formou letletu).

Poučenie o správnom prístupe k hospodáreniu s energiou:

Opatrením sa sleduje zlepšenie prístupu všetkých pracovníkov k hospodáreniu so všetkými formami energie. Poučenie by malo obsahovať hlavne :

- upozornenie na miesta s najvyššou spotrebou energie
- spôsoby znižovania strát
- možnosti, metódy a vlastné riešenie získavania úspor energie
- konkrétne riešenia možných situácií v budove
- komunikácia nadriadených pracovníkov so zamestnancami zaisťujúcimi prevádzku energetických zariadení – výmena skúseností
- aktívna komunikácia medzi manažmentom spoločnosti a jeho zamestnancami zaisťujúcimi prevádzku energetických zariadení prospieva k vyvarovaniu sa opakujúcich chýb na oboch stranách
- obojstranné zvyšovanie informovanosti ako o problémoch v budove, tak aj o možnostiach riešenia; prenose informácií, podnetoch, sťažnostiach, námetoach z vonku; rozširovaní informácií o možnostiach nových technológií, trendov atď.

Ďalším krokom k zvýšeniu uvedomelého energetického chovania je poučenie pracovníkov a ich získanie pre aktívny prístup k hospodáreniu s energiou (školenie 30 minút v zasadacích priestoroch – forma prezentácie v Power-Point).

15.1.3. Pravidelnosť preventívnych prehliadok stavu technologických spotrebičov, armatúr, opravy zistených poškodení

Opatrením sa sleduje udržanie energetických spotrieb na prijateľnej úrovni, ktorá by sa mohla v dôsledku poškodenia niektorých častí technologických zariadení budovy zhoršiť. Opatrenie zahŕňa aj kontrolu tesnosti a funkčnosti armatúr. V opatrení je potrebné stanoviť početnosť a hĺbku predmetných preventívnych prehliadok jednotlivých druhov technologického zariadenia. **Predpis správcu budovy stanovujúci kto, čo, kedy a ako bude kontrolovať.**

Návrh opatrenia a očakávané úspory nákladov:

Zavedenie dôsledného energetického manažérstva:

| Popis | Celkom nakúpená energia | | Úspora | | | |
|---|-------------------------|----------------|--------|-------|----------------|------------|
| | [MWh] | m ³ | [%] | [MWh] | m ³ | [€] |
| Elektrická energia | 12 | | 2 | 0,24 | | 55 |
| PB | 41 | | 2 | 0,83 | 0 | 54 |
| Predpokladaný náklad na zavedenie opatrenia [€] | 300 | | Spolu: | 1,07 | | 109 |
| Jednoduchá návratnosť investície [roky] | 2,75 | | | | | |

15.2. Nákladové opatrenia

15.2.1. Hydraulické vyregulovanie systému ÚK a montáž TRV na radiátory, v administratívno – prevádzkovej budove a v poľovníckom dome

Existujúci systém ústredného vykurovania nie je hydraulicky vyregulovaný, na radiátoroch nie sú inštalované termoregulačné ventily (TRV). Vykurovanie celého objektu je riadené len podľa snímania teploty v referenčnej miestnosti a nastavením výstupnej teploty kotlovým termostatom.

Navrhujeme vypracovať projektovú dokumentáciu pre hydraulické vyregulovanie vykurovacieho systému budovy a inštaláciu TRV na radiátory.

Pri priemernom výkone 1ks radiátora 1 800W je ročná potreba tepla na vykurovanie:

1 800 W x 204 dní x 10 hod/deň = 3 672 kWh / ks. rok

Predpokladaná úspora 12% = 440,64 kWh / ks. rok

Investičný náklad: 40.- € / ks

Náklad na vypracovanie projektu: 1 500,- €

Celkový investičný náklad na realizáciu opatrenia s výpočtom návratnosti bude možné vykonať až po vypracovaní projektovej dokumentácie.

15.2.2. Inštalácia ekvitermickej regulácie ÚK

Návrh opatrenia:

Inštalovať programovateľný regulátor ústredného vykurovania a zmiešavaciu armatúru na reguláciu výstupnej teploty vody do ÚK.

Týmto opatrením sa zabezpečí ekvitermická regulácia vykurovania, s možnosťou útlmu vykurovania mimo pracovnej doby a korekciou vykurovania v nevyužívaných miestnostiach, tiež zohľadnenie solárnych ziskov v oslnených miestnostiach.

Predpokladaný náklad na realizáciu opatrenia 960.-€ bez DPH

Očakávaná úspora tepla na vykurovanie je 6 249 kWh, v priemernej cene tepla za posledné tri roky 65,20 €/MWh, je očakávaná úspora nákladov na teplo pre vykurovanie administratívnej budovy 407,43 € / rok.

Jednoduchá doba návratnosti nákladov na realizáciu opatrenia: $960 : 407,43 = 2,35$ roka

15.2.3. Vybudovanie kotolne na drevné pelety (OZE)

Návrh opatrenia :

V existujúcich priestoroch po nenáročnej úprave vybudovať kotolňu na drevné pelety, ktorá by zabezpečovala teplo pre vykurovanie a ohrev teplej vody pre objekt administratívno – prevádzkovej budovy a bytovacej budovy. Navrhujeme vybudovanie kotolne na drevné pelty v rozsahu :

- rekonštrukcia vybraného priestoru kotolne
- inštalácia peletových kotlov s výkonom 1 x 24 kW a 1 x 50 kW
- vybudovanie sezónneho skladu paliva
- vybudovanie dymovodov a komínov

- technológia kotolne , s reguláciou vykurovacích vetiev a systémom MaR

Predpokladaný náklad na realizáciu opatrenia 23 715.- € bez DPH

Očakávaná úspora tepla na vykurovanie je 6 938,6 kWh, v priemernej cene tepla za posledné tri roky je očakávaná úspora nákladov na vykurovanie administratívnej budovy 452,35 €/ rok.

Očakávaná úspora tepla pre vykurovanie ubytovne 16 112,4 kWh, v priemernej cene elektriny za posledné tri roky, je očakávaná úspora nákladov 3 689,42 € /rok.

Jednoduchá doba návratnosti nákladov na realizáciu opatrenia 23 715 : 4 141,77 = **5,72 roka**

15.2.4. Rekonštrukcia kotolne v Poľovníckom dome

Návrh opatrenia:

Alternatíva 1: Pôvodný kotol na pevné palivo vymeniť za splyňovací kotol na kusové drevo

Realizácia tohto opatrenia by si vyžiadala inštaláciu akumuláčného zásobníka tepla a vybavenie vykurovacieho okruhu zmiešavacou armatúrou, cirkulačným čerpadlom s príslušnou ekvitermickou reguláciou vykurovania.

Predpokladaný náklad na inštaláciu splyňovacieho kotla s akumuláčným zásobníkom tepla a ekvitermickou reguláciou 8 500.- € bez DPH

Realizácia opatrenia by priniesla úsporu nákladov len na lepšej účinnosti spaľovania, vyvolala by však potrebu skladovania ročnej zásoby kusového dreva. Pre splyňovací kotol je požiadavka spaľovať kusové drevo s max. vlhkosťou do 20 % (dá sa dosiahnuť skladovaním cca 12 mesiacov) . Spotreba paliva pri menovitom výkone kotla 5 – 31 kW je 7,6 kg/hod. Pri prevádzke kotolne 2 600 hodín je predpokladaná spotreba paliva 19,76 ton kusového dreva. Pri objemovej hmotnosti bukového dreva 865 kg/m³ to predstavuje objem 22,8 m³. Pri priemernej cene dreva 45 €/m³ bez DPH je predpokladaný náklad na nákup paliva 1 026.-€ bez DPH / rok.

Úspora nákladov na palivo vplyvom zvýšenia účinnosti po výmen kotla o 20% je 205,20 € , bez uvažovania nákladov na manipuláciu s palivom a obsluhu kotla počas celej vykurovacej sezóny.

Jednoduchá doba návratnosti: 8500 : 205,20 = **41,42 rokov**

Hodnotenie realizácie cez návratnosť je z uvedeného príkladu irelevantné. Náhradu existujúceho kotla je nevyhnutné realizovať z dôvodu prevádzkovej bezpečnosti pri vykurovaní Poľovníckeho domu. Neprimerane vysoká návratnosť vychádza z dôvodu relatívne nízkej ceny paliva.

Alternatíva 2: Inštalovať tepelné čerpadlo vzduch/voda

Predpokladaný náklad na inštaláciu tepelného čerpadla vzduch/vzduch 11 500.- € bez DPH

Očakávaná úspora tepla na vykurovanie je 13 272 kWh, v priemernej cene elektriny za posledné tri roky je očakávaná úspora nákladov na vykurovanie 3 039,02 € za rok.

Jednoduchá doba návratnosti nákladov na realizáciu opatrenia 11 500 : 3 039,02 = **3,78 roka**

Hodnotenie vychádza z predpokladu , že existujúci kotol na pevné palivo by bol nahradený elektrickými priamovýhrevnými kolektormi. Inštaláciou tepelného čerpadla by vykurovanie, resp. temperovanie v čase nevyužívania objektu, bolo plno automatizované a s možnosťou diaľkového ovládania.

15.2.5. Inštalácia fotovoltaických slnečných kolektorov na ohrev teplej vody – AB a ubytovňa

Pre potreby budov AB pre ubytovanie navrhujeme inštalovať fotovoltaické slnečné kolektory na výrobu elektriny.

Fotovoltaické kolektory by zabezpečovali krytie spotreby elektriny počas dňa, prípadný prebytok takto vyrobenej elektriny by bol akumulovaný do zásoby teplej vody resp. pre vykurovanie.

Predpokladaný náklad na fotovoltaické panely 8 x 250 W s príslušenstvom, zásobníkový ohrievač teplej vody 500 litrov s elektrickým predohrevom, montážne práce a materiál pre montáž : 10 100.- € bez DPH

Ročná produkcia elektriny z fotovoltaických článkov 7 937,3 kWh / a

Úspora nákladov na nákup elektriny $7,937 \text{ MWh/rok} * 227,408 = 1\,804,93 \text{ € /rok}$

Jednoduchá doba návratnosti $10\,100 : 1\,804,93 = 5,59 \text{ rokov}$

15.2.6. Využívanie solárnej energie pre ohrev teplej vody – administratívna budova a ubytovňa

Teplá voda pre osobnú hygienu pracovníkov alebo ubytovaných osôb je pripravovaná lokálne v mieste spotreby, prietokov v plynovom kotle pre administratívnu budovu. V ubytovni v akumuláčnych zásobníkových ohrievačoch s elektrickým ohrevom, s objemom 80 litrov, ktoré sú umiestnené vo výdajni jedál a pri sprchách.

Poloha a stavebná konštrukcia budov je priaznivá aj pre inštaláciu solárnych kolektorov a využívanie energie slnka na prípravu teplej vody. Zo slnečnej energie je možné pripravovať až 65% potreby teplej vody pre osobnú hygienu pracovníkov.

Prednosťou solárneho ohrevu sú nulové negatívne ekologické vplyvy počas prevádzky. Na rozdiel od iných energetických zdrojov, čiastočne aj iných druhov OZE, patrí slnečná energia k najčistejším energetickým zdrojom.

Alternatíva 1 :

Dodávka a montáž solárneho ohrevu TV so zásobníkom 400 litrov, prepojovacie potrubia do 30 m, plocha kolektorov 8,12 m².

Cena kompletnej zostavy je : 3 960.- €

Energia získaná zo slnečných kolektorov za rok 5 866,7 kWh / rok

Úspora nákladov na nákup elektriny : $5,866 \text{ MWh/rok} * 228,98 \text{ €/MWh} = 1\,343,2 \text{ € /rok}$

Jednoduchá doba návratnosti $3\,960 / 1\,343,2 = 2,95 \text{ rokov}$

Alternatíva 2 :

Dodávka a montáž solárneho ohrevu TV a s podporou vykurovania so zásobníkom 750/200 litrov (akumulačný zásobník / ohrev TV), prepojovacie potrubia do 30 m, plocha kolektorov 14,21 m².

Cena kompletnej zostavy je : 5 680.- €

Energia získaná zo slnečných kolektorov za rok 10 266,73 kWh / rok

Úspora nákladov na nákup elektriny : $10,266 \text{ MWh/rok} * 227,408 \text{ €/MWh} = 2\,334,57 \text{ € /rok}$

Jednoduchá doba návratnosti $5\,680 : 2\,334,57 = 2,43 \text{ rokov}$

15.2.7. Zlepšenie tepelnotechnických vlastností obvodového plášťa objektov. Zníženie spotreby energie obnovou budovy stavebnými úpravami – zateplenie obálkových konštrukcií.

Realizáciou opatrení na zníženie energetickej náročnosti budovy na vykurovanie sa dosiahne nižšia energetická náročnosť a znížia sa emisie skleníkových plynov a emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia.

Administratívna budova

Tab.21 Investičný náklad na stavebnú obnovu konštrukcie [EUR]

| Konštrukcia stavby | Podlaha k zemi | Strecha/strop | Obvodové steny | Okná/dvere |
|------------------------------------|----------------|---------------|----------------|------------|
| Náklad na obnovu konštrukcie [EUR] | 3 709,79 | 3 005,18 | 3 502,98 | 16 317,00 |
| Celkom na budovu | 26 534,95 | | | |

Potreba energie na vykurovanie AB pred úpravou 61 071 kWh.

Potreba energie na vykurovanie AB po úpravách 19 054 kWh

Úspora energie na vykurovanie AB 42 017 kWh

Úspora v % 68,80 %

Očakávaná úspora nákladov na vykurovanie $42,017 * 65,75 = 2\,762,62 \text{ €}$

Jednoduchá doba návratnosti vložených investícií: $26\,534,95 : 2\,762,62 = 9,60$ rokov

Ubytovňa

Tab.22 Investičný náklad na stavebnú obnovu konštrukcie [EUR]

| Konštrukcia stavby | Podlaha k zemi | Strecha/strop | Obvodové steny | Okná/dvere |
|------------------------------------|------------------|---------------|----------------|------------|
| Náklad na obnovu konštrukcie [EUR] | 4 150,00 | 4 439,63 | 17 009,67 | 43 999,50 |
| Celkom na budovu | 69 598,80 | | | |

Potreba energie na vykurovanie ubytovne pred úpravou 118 642,74 kWh.
Potreba energie na vykurovanie ubytovne po úpravách 37 114,29 kWh
Úspora energie na vykurovanie ubytovne 81 528,45 kWh
Úspora v % 68,72 %

Alt. 1 :

Očakávaná úspora nákladov na vykurovanie pri úspore paliva propán $81,53 * 65,75 = 5\,360,60$ €

Jednoduchá doba návratnosti vložených investícií $69\,598,80 : 5\,360,60 = 12,98$ rokov

Alt. 2 :

Očakávaná úspora nákladov na vykurovanie pri úspore elektriny na vykurovanie $98,765 * 227,41 = 22\,460,15$ €

Jednoduchá doba návratnosti vložených investícií $69\,598,80 : 22\,460,15 = 3,10$ rokov

Poľovnícky dom

Tab.23 Investičný náklad na stavebnú obnovu konštrukcie [EUR]

| Konštrukcia stavby | Podlaha k zemi | Strecha/strop | Obvodové steny | Okná/dvere |
|------------------------------------|------------------|---------------|----------------|------------|
| Náklad na obnovu konštrukcie [EUR] | 392,05 | 5 607,02 | 5 607,02 | 11 466,00 |
| Celkom na budovu | 23 072,10 | | | |

Potreba energie na vykurovanie poľovníckeho domu pred úpravou 65 560,16 kWh.
Potreba energie na vykurovanie poľovníckeho domu po úpravách 18 016,38 kWh
Úspora energie na vykurovanie poľovníckeho domu 47 543,78 kWh
Úspora v % 72,52 %

Alt. 1 :

Očakávaná úspora nákladov na vykurovanie pri úspore paliva propán $47,54 * 65,75 = 3\,125,76$ €

Jednoduchá doba návratnosti vložených investícií $23\,072 : 3\,125,76 = 7,38$ rokov

Alt. 2:

Očakávaná úspora pri úspore nákladov na elektrinu $47,54 * 227,41 = 10\,811,07$ €

Jednoduchá doba návratnosti vložených investícií $23\,072 : 10\,811,07 = 2,13$ rokov

15.2.8. Inštalácia termických slnečných kolektorov na streche Poľovníckeho domu

Inštaláciu termických slnečných kolektorov navrhujeme pre potreby ohrevu teplej vody s príspevkom tepla pre vykurovanie (temperovanie) v čase nevyužívania objektu resp. v prechodných obdobiach.

Alternatíva 1 :



Dodávka a montáž solárneho ohrevu teplej vody so zásobníkom 300 litrov, prepojovacie potrubia do 30 m, plocha kolektorov 6,09 m².

Cena kompletnej zostavy je : 2 995.- €

Energia získaná zo slnečných kolektorov za rok 4 400 kWh
Úspora nákladov na nákup elektriny : 4,400 * 227,408 = 1 000,595 €

Jednoduchá doba návratnosti: 2 995 : 1 000,595 = **2,99 rokov**

Alternatíva 2 :

Dodávka a montáž solárneho ohrevu TV a s podporou vykurovania so zásobníkom 750/200 litrov , prepojovacie potrubia do 30 m, plocha kolektorov 14,21 m² :

Cena kompletnej zostavy je : 5 680.- €

Energia získaná zo slnečných kolektorov za rok 10 266,73 kWh
Úspora nákladov na nákup elektriny : 10,266 * 227,408 = 2 345,57 €

Jednoduchá doba návratnosti: 5 680 : 2 345,57 = **2,42 rokov**

15.2.9. Inštalácia centrálneho riadiaceho systému

Pre potreby riadenia, merania a vizualizácie všetkých zdrojov energie, a optimalizáciu využívania obnoviteľných zdrojov energie navrhujeme inštalovať centrálnu riadiacu jednotku, z ktorej bude možné zabezpečiť vizualizáciu všetkých procesov , archiváciu údajov a diaľkové ovládanie zdrojov.

V rámci organizovaných školení, bude možné pri prezentácii prevádzky jednotlivých zdrojov energie preukázať produkciu a spotrebu energie v aktuálnom čase, aj za predchádzajúce obdobia.

Predpokladaný rozsah dodávky centrálneho riadiaceho systému :

Administratívna budova :

- 1x rozvádzač motorická inštalácia –silnoprád
- 1x rozvádzač MaR
- 1x vizualizácia v AB, archivácia prevádzky, výstupy, štatistiky, denné/týždenné/mesačné prehľady...
- plne automatický alebo poloautomatický chod všetkých zdrojov tepla, plný monitoring chodu
- plne automaticky riadené všetky spotrebiče vrátane riadenia objektu ubytovňa
- všetky potrebné snímače, akčné orgány, ventily+servopohony, napojené a riadené všetky čerpadlá
- všetky merače energií pripojené cez inteligentné rozhranie (napríklad M-bus)

Poľovnícky dom:

- 1 rozvádzač motorická inštalácia –silnoprád + MaR
- pripojenie na dispečing v AB
- plne automatický alebo poloautomatický chod všetkých zdrojov tepla, plný monitoring chodu
- plne automaticky riadené všetky spotrebiče
- všetky potrebné snímače, akčné orgány, ventily+servopohony, napojené a riadené všetky čerpadlá
- pripojené všetky merače energií pripojené cez inteligentné rozhranie (napríklad M-bus)

Spoločné pre administratívnu budovu a Poľovnícky dom:

- pre zabezpečenie očakávanej komplexnej prepojenosti všetkých zdrojov a spotrebičov a hlavne očakávanej optimalizácie prevádzky je potrebné zabezpečiť maximálne zosúladenie riadiacich systémov. V praxi to znamená, aby podľa možnosti všetko bolo pripojené na jeden jediný riadiaci systém. Čiže solár nebude mať vlastný malý nezávislý systém, ani tepelné čerpadlo nebude riadiť nič iné, len samo seba, detto fotovoltaika, peletkový kotol a pod. Na

riadenie a reguláciu všetkých energetických zdrojov a spotrieb energie, bude jedna nadradená inteligentná regulačná stanica, ktorá zabezpečí komplexné riadenie a koordináciu.

Predpokladaná cena celého riadiaceho systému v uvedenom rozsahu je 80 000,- €. Skutočnú cenu bude možné stanoviť až po vypracovaní projektovej dokumentácie a po konečnom rozhodnutí o potrebnom rozsahu a požiadaviek na centrálny riadiaci systém.

15.2.10. Svetelnotechnická štúdia

Osvetlenie v environmentálnom stredisku je v priestoroch administratívy, v ubytovacích priestoroch a iných pomocných priestoroch (šatne, umyvárne, kotolňa a iné). Exteriérové osvetlenie nie je inštalované. Osvetlenie administratívnych, ubytovacích a pomocných priestorov je nástennými alebo stropnými svietidlami. Ovládanie svietidiel v priestoroch charakteru administratívnych a obslužných je vypínačmi na stenách. Interiérové osvetľovacie zariadenia nemajú inštalované prvky zabezpečujúce úspornosť osvetlenia (napr. prítomnostné senzory).

Odporúčame modernizáciu osvetľovacej sústavy v jednotlivých objektoch s úspornými svetelnými zdrojmi. Uvedené svetelné zdroje sú hospodárne, pracujú s nižším príkonom ale porovnateľnými svetelnými hodnotami ako terajšie svetelné zdroje.

Modernizácia však vyžaduje projektový návrh špecialistu na osvetľovacie techniku. Pred rozhodnutím o zmene, doplnení alebo modernizácii osvetľovacej sústavy je nevyhnutné získanie maximálneho množstva informácií o existujúcej svetelnej sústave, tzn. vykonanie meraní a následného návrhu nového riešenia (štúdie) s využitím úspor elektrickej energie.

Vypracovaná štúdia bude slúžiť stredisku na zhodnotenie súčasného stavu s uvedením rezerv a potenciálnou výškou úspor elektrickej energie a v prípade obnovy osvetľovacej sústavy bude nevyhnutným podkladom pre porovnanie s legislatívnymi požiadavkami.

Modernizácia osvetlenia priestorov spočíva v nájdení takých riešení, ktoré majú priaznivý vplyv nielen na zabezpečenie technických a bezpečnostných predpisov, ale aj na maximálnu úspornosť osvetľovania a vytvorenie takého prostredia, ktoré priaznivo vplyva nielen na pracovný výkon, ale aj na kvalitu a celkovú pohodu na stredisku.

Realizované návrhy v iných podnikoch a prevádzkach sú príkladom, že výhodnejšie ako čiastkové riešenia s výmenou zopár svetelných zdrojov je vložiť prostriedky do podstatnej obnovy osvetľovacej sústavy. Požadované parametre pri súčasnom znížení nákladov na prevádzku o viac ako 30%, je možné dosiahnuť pri plnej prevádzke, s návratnosťou vložených investícií dlhšou ako 3 roky.

Pre efektívnosť osvetľovacej sústavy je nevyhnutná pravidelná údržba.

Návrh opatrenia:

Modernizácia osvetľovacej sústavy. Očakávaná úspora je do 40 % elektrickej energie z potreby na osvetlenie. Empirické hodnoty spotrieb el. energie na osvetlenie sa pohybujú v rozmedzí 8 – 20% celkovej spotreby. Spotreba elektrickej energie na osvetlenie nie je meraná. Uvažujeme s 10%. Odporúčame inštalovať podružný merač spotreby el. energie na osvetlenie.

Odhadovaná potreba energie na osvetlenie: 10% z 12 067 kWh = 1 206,7 kWh

Predpokladaná úspora po rekonštrukcii osvetlenia: 20% z 1 206,7 kWh = 241,34 kWh

Úspora nákladov : $0,24134 * 227,408 = 54,88 \text{ €}$

Výška investičných nákladov na modernizáciu osvetľovacej sústavy bude určená po projektovom návrhu .

Predpokladaný náklad na vypracovanie svetelnotechnickej štúdie: 2 000,- €

Odporúčame zabezpečiť rekonštrukciu osvetlenia v rámci celkovej rekonštrukcie budov.

15.3. Prevádzkové opatrenia

15.3.1. Oprava tepelných izolácií na rozvodnom potrubí a armatúrach

Nekvalitne izolované potrubné rozvody, prípadne neizolované potrubné rozvody, ktorými prechádzajú teplotne izolované látky, prispievajú k zvýšenej energetickej náročnosti. Správne nadimenzovaná tepelná izolácia a jej bezchybný stav dokáže ušetriť až 6 % energie dopravovanej príslušným potrubím. Vyhláška ustanovuje technické požiadavky na tepelnú izoláciu rozvodov tepla a teplej vody a predpisuje minimálne hrúbky tepelnej izolácie pre izolačný materiál s tepelnou vodivosťou 0,035 W/m.K pri teplote 0°C.

Rozvody vykurovania sú tepelne izolované v ekonomických hrúbkach. Nie sú izolované armatúry v zdroji tepla (kotolni). Ostatné neizolované armatúry alebo neizolované rúry prechádzajú interiérovými

mi priestormi, kde straty z rozvodu sú využívané na vykurovanie. Tepelná izolácia je z materiálu PE Mirelon.

Tab.24 Minimálne hrúbky tepelnej izolácie rozvodov tepla a teplej vody v budovách

| | Vnútorný priemer potrubia alebo armatúry | Minimálna hrúbka izolácie |
|---|--|---------------------------------------|
| 1 | do 22 mm | 20 mm |
| 2 | od 23 mm do 35 mm | 30 mm |
| 3 | od 36 mm do 100 mm | rovnaká ako vnútorný priemer potrubia |
| 4 | nad 100 mm | 100 mm |

V praxi sú bežné prípady, keď tepelná izolácia je v malom rozsahu poškodená alebo keď chýba úplne. Preto v prevádzkových opatreniach pod opravou tepelnej izolácie sa rozumie oprava malých poškodení izolácie, napr. ak chýba časť izolácie po predošlej oprave na potrubí, pri výmene ventilu a iné. V prípade, ak izolácia chýba úplne, treba ju okamžite doplniť. Takéto prípady sú viditeľné v kotolni a v strojovni chladienia.

15.3.2. Inštalácia motorovej centrálky na núdzovú výrobu elektriny

V areáli SEV Dropie dochádza k pomerne častým výpadkom dodávky elektriny z distribučnej sústavy. Stredisko je zásobované vodou z vlastnej studne priamym tlakom z ponorného čerpadla, bez tlakovej zásobnej nádrže. Pri výpadku elektriny dochádza aj k prerušeniu dodávky vody.

Navrhujeme inštalovať motorovú centrálku s benzínovým motorom, s elektrickým výkonom 2 kW, ktorá by slúžila pre dodávku elektriny na pohon ponorného čerpadla vo vlastnej studni, a tlakovú nádobu s automatickým vypínaním čerpadla tlakovým spínačom, pri dosiahnutí nastaveného prevádzkového tlaku vody. Spúšťanie centrálky by zabezpečoval pracovník údržby a elektrické napájanie by bolo blokovávané proti spätnému prúdu do distribučnej siete. V prípade obnovenia dodávky elektriny zo siete, by sa prevádzka centrálky automaticky vypala.

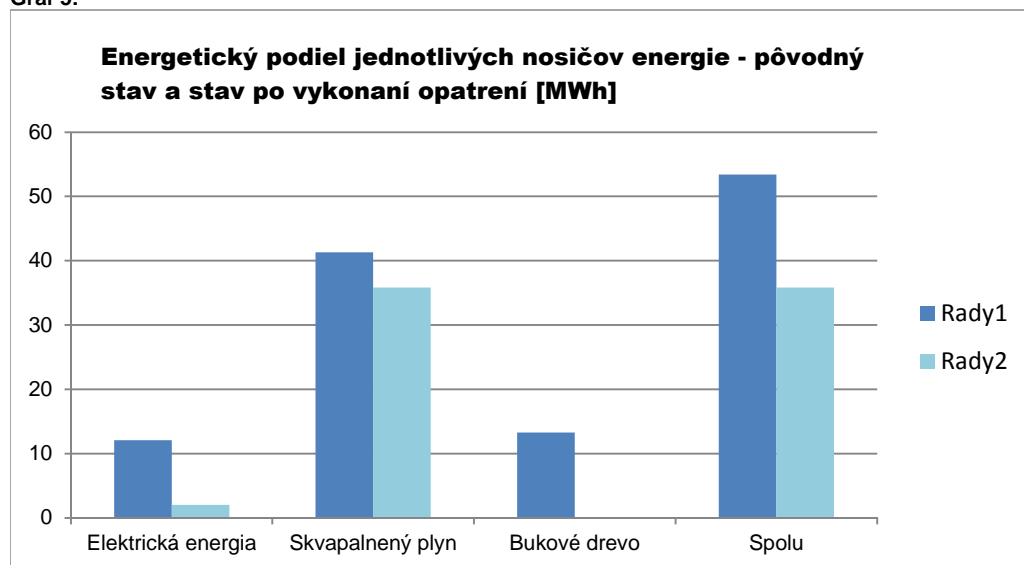
Predpokladaný náklad na nákup inštaláciu elektrocentrálky do 3 500.-€ bez DPH

15.4. Celkové náklady na nákup energie a ušetrená energia po realizácii všetkých navrhovaných opatrení

V nasledujúcich tabuľkách a grafoch sú uvedené náklady na realizáciu jednotlivých opatrení (variant), prínosy z úspor energie a návratnosť vložené investície.

Údaje o osobných nákladoch, náklady na údržbu a opravu budovy, náklady na revízie zariadení neboli poskytnuté.

Graf 5:



16. Ekonomické vyhodnotenie opatrení

16.1. Vstupy pre ekonomické hodnotenie variant

Ekonomické vyhodnotenie je v tabuľkách v textovej a prílohovej časti auditu. Investičné náklady na realizáciu navrhnutých opatrení sú stanovované nasledovne:

- výška nákladov na úsporné opatrenia je stanovená z odborného odhadu na základe podobných realizovaných diel alebo z priemerných merných nákladov na dané opatrenie podľa aktuálnych cenových relácií na trhu v čase spracovania energetického auditu
- z cenových podkladov a informácií výrobcov, predajcov a montážnych firiem,

Doplňujúcimi vstupnými údajmi sú:

- diskontná miera (uvedená v tabuľke)
- doba hodnotenia, ktorá je stanovená obvykle na základe životnosti zariadenia. Pri opatreniach stavebného charakteru (okná, dvere, zateplenie plášťa budovy) je doba odpisov 20 rokov, pri ostatných 4-15 rokov
- cenový vývoj – predovšetkým zmeny cien energie významne ovplyvňujú ekonomické výsledky energetických projektov. Pri hodnotení jednoduchej doby návratnosti sú uvažované fixné ceny energií a nie je uvažovaná inflácia
- doba hodnotenia navrhovaných opatrení je 15 rokov.

V nákladoch nie sú zahrnuté náklady na opatrenia, ktoré prioritne neprinášajú úsporu nákladov na energiu (centrálny riadiaci systém a vizualizácia, nákup a inštalácia elektrickej centrálky pre vodáreň), ani náklady na projektové práce.

Výpočet úspor nákladov na spotrebu energie pre jednotlivé úsporné opatrenia bol vykonávaný modelovo pre celoročné využitie jednotlivých objektov.

Pred realizáciou navrhnutých opatrení je nutné vypracovať projektovú dokumentáciu a výberovým konaním vybrať dodávateľa pre realizáciu navrhnutých opatrení. Vybraný dodávateľ spresní odhadnuté investičné náklady navrhovaného opatrenia.

Poznámka:

Stredisko environmentálnej výchovy Slovenskej agentúry životného prostredia plní aj spoločenské ciele. Jedným z cieľov je aj šírenie osvedy v oblasti využívania obnoviteľných zdrojov energie pre školy a obyvateľstvo. Preto ekonomická návratnosť vlozenej investície na realizáciu navrhovaných opatrení je druhoradá.



Výsledky ekonomického vyhodnotenia opatrení

| Názov opatrenia | Náklady na opatrenie | Ročné úspory | | | | | | Jednoduchá návratnosť [roky] |
|--|----------------------|--------------|--------------------|----------------|----------------------------|-----------------|---------------|------------------------------|
| | | Energia | Náklady na energiu | Osobné náklady | Náklady na opravy a údržbu | Ostatné náklady | Celkom | |
| | [EUR] | [MWh/rok] | [EUR/a] | | | | | |
| Energetické manažérstvo Výchova k energeticky uvedomelému chovaniu Pravidelná preventívna kontrola stavu technologických spotrebičov | 300 | 1 | 109 | | | | 109 | 2,75 |
| Inštalácia ekvitermickej regulácie ÚK pre AB | 960 | 6 | 408 | | | | 408 | 2,36 |
| Vybudovanie kotolne na drevné pelety pre AB a ubytovňu | 23 715 | 23 | 4 142 | | | | 4 142 | 5,73 |
| Rekonštrukcia kotolne v poľovníckom dome (inštal. TČ) | 11 500 | 13 | 3 039 | | | | 3 039 | 3,78 |
| Inštalácia FV panelov pre ohrev TV, v AB a ubytovni | 10 100 | 8 | 1 805 | | | | 1 805 | 5,60 |
| Inštalácia slnečných kolektorov na ohrev TV v AB a ubytovni | 5 680 | 10 | 2 335 | | | | 2 335 | 2,43 |
| Zateplenie obvodového plášťa administratívnej budovy | 26 535 | 42 | 2 763 | | | | 2 763 | 9,60 |
| Zateplenie obvodového plášťa ubytovne | 69 599 | 82 | 22 460 | | | | 22 460 | 3,10 |
| Zateplenie obvodového plášťa poľovníckeho domu | 23 072 | 48 | 10 811 | | | | 10 811 | 2,13 |
| Inštalácia slnečných kolektorov na streche poľovníckeho domu | 2 995 | 4 | 1 001 | | | | 1 001 | 2,99 |
| Spolu | 174 456 | 237 | 48 871 | 0 | 0 | 0 | 48 871 | |



EPI, s. r. o., Rudlovska cesta 53, 974 01 Banská Bystrica

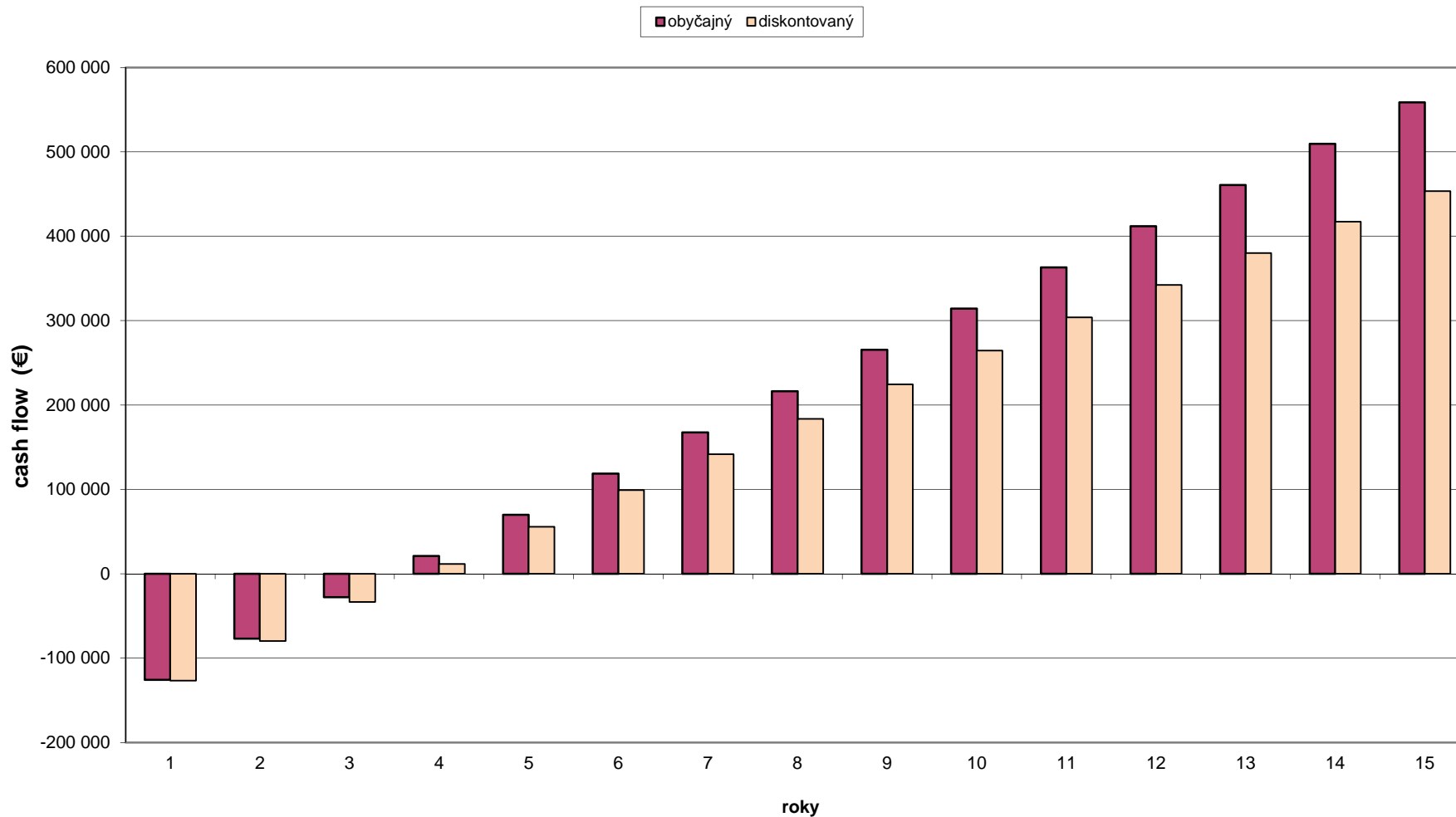
energetické poradenstvo a inžiniering, energetický audit a certifikácia budov
 finálne dodávky a rekonštrukcie energetických zariadení

Kumulatívny CF

Analýza toku hotovosti

| Názov projektu | SAŽP SEV Dropie | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
| Investičné náklady s NFP | 174 456 | € | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hodnotiace obdobie | 15 | rokov | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diskontná sadzba | 2,0% | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zložený nárast cien | 1,5% | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rok | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| Uspora prevádzkových nákladov | 0 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | |
| Iné zisky z projektu v cenách nultého roku | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Náklady na prevádzku cenách nultého roku | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Hrubé výnosy cenách nultého roku | 0 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | |
| Finančné výdavky | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Cash flow | -174 456 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | 48 871 | |
| Kumulovaný cash flow | -174 456 | -125 585 | -76 713 | -27 842 | 21 029 | 69 901 | 118 772 | 167 643 | 216 515 | 265 386 | 314 258 | 363 129 | 412 000 | 460 872 | 509 743 | 558 614 | |
| Diskontný faktor | 1,00 | 0,98 | 0,96 | 0,94 | 0,92 | 0,91 | 0,89 | 0,87 | 0,85 | 0,84 | 0,82 | 0,80 | 0,79 | 0,77 | 0,76 | 0,74 | |
| Diskontovaný cash flow | -174 456 | 47 913 | 46 974 | 46 053 | 45 150 | 44 264 | 43 396 | 42 545 | 41 711 | 40 893 | 40 092 | 39 305 | 38 535 | 37 779 | 37 038 | 36 312 | |
| Kumulovaný diskontovaný cash flow | -174 456 | -126 543 | -79 569 | -33 517 | 11 633 | 55 897 | 99 294 | 141 839 | 183 550 | 224 444 | 264 535 | 303 840 | 342 375 | 380 154 | 417 193 | 453 505 | |
| Čistá súčasná hodnota (NPV) | 453 505 | € | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vnútoraná výnosová miera projektu (IRR) | 27,3% | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ukazovateľ ziskovosti (PI) | 360% | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jednoduchá doba návratnosti | 3,57 | rokov | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reálna doba návratnosti | 3,61 | rokov | | | | | | | | | | | | | | | |

Kumulatívny Cash Flow projektu Slovenská agentúra životného prostredia - SEV Dropie.



17. Hodnotenie variant z pohľadu vplyvov na životné prostredie

Znečisťujúce látky vypúšťané do ovzdušia sú sledované na základe Zákona č.137/2010 Z.z. o ovzduší a podľa Vyhlášky MP, ŽPaRR SR č. 410/2012 Z.z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší.

Sledované sú: tuhé znečisťujúce látky (TZL), SO₂, NO_x, CO a CO₂.

17.1. Výpočet emisií

Výpočet celkového množstva produkovaných znečisťujúcich látok a skleníkových plynov (emisií) a ich redukcia zavedením jednotlivých opatrení (znížením spotreby energie) je uvedené v nasledujúcich tabuľkách.

Tab.25 Celkové množstvo emisií - súčasný stav

| Znečisťujúca látka | Elektrická energia (t/rok) | Propán (t/rok) | Benzín motorový (t/rok) | Nafta motorová (t/rok) | Buk.drevo (t/rok) | Celkom (t/rok) |
|--------------------|----------------------------|----------------|-------------------------|------------------------|-------------------|----------------|
| TZL | | | 0,000 | 0,000 | 583,880 | 583,88 |
| SO ₂ | | | 0,000 | 0,000 | 0,0 | 0,00 |
| NO _x | 0,012 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,01 |
| CO | 0,003 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,002 | 0,00 |
| CO ₂ | 4,223 | 0,009 | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 4,23 |

Tab.26 Výpočet emisií (množstvo) – redukcia emisií po realizácii všetkých opatrení

| Znečisťujúca látka | Elektrická energia (t/rok) | Propán (t/rok) | Benzín motorový (t/rok) | Nafta motorová (t/rok) | Buk. drevo (t/rok) | Celkom (t/rok) |
|--------------------|----------------------------|----------------|-------------------------|------------------------|--------------------|----------------|
| TZL | | | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,00 |
| SO ₂ | | | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,00 |
| NO _x | 0,002 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,00 |
| CO | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,00 |
| CO ₂ | 0,702 | 0,008 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,71 |

17.2. Odpady a ich likvidácia

Nebezpečné odpady vznikajú z materiálov používaných v budovách (absorbenty, žiarivky, tónery, iné), alebo pri nevyhnutnej drobnej prevádzkovej oprave a údržbe strojného zariadenia. Nebezpečné odpady sú sústreďované na zbernom mieste. Ich odvoz a likvidáciu zabezpečuje externá firma na základe zmluvy o likvidácii odpadov.

Nebezpečný odpad vo výrobe je zbieraný separovane v samostatných nádobách v priestore pre uskladnenie odpadov. Odvoz jednotlivých druhov odpadov je zabezpečovaný na základe zmluvy o zabezpečení odpadového hospodárstva externou firmou.

Sptredisko ako vzdelávacie stredisko environmentu uplatňuje systematický prístup k ochrane životného prostredia vo všetkých aspektoch činnosti.

18. Spôsob realizácie odporúčaných opatrení

Cieľom Strediska environmentálnej výchovy je poskytovanie informácií o ochrane životného prostredia dlhodobu a vo všetkých smeroch. Poskytuje výchovu mládeži aj informácie obyvateľstvu. Preto je dôležité všetky zariadenia využívajúce obnoviteľné zdroje energie modernizovať, osvetou poukazovať na možné spôsoby znižovania nákladov na nákup energie (elektrickej energie, skvapalneného plynu, biomasy alebo inej formy a zemného plynu) a vychovávať kvalifikované ľudské zdroje zvyšovaním energetického uvedomenia (cez rekonštrukcie techniky zariadení prostredia).

K dosiahnutiu cieľa je potrebné realizovať niekoľko druhov opatrení:

Nutné opatrenia, ktoré treba realizovať v oblasti výchovy k uvedomenému energetickému manažmentu a v monitoringu meraní odberu energie zariadení techniky prostredia, v osvetlení a vykurovaní administratívnych a výrobných priestorov.

Opatrenia nie nevyhnutné, ale **odporúčané**, zabezpečujúce spoľahlivosť zásobovania nosičmi energií, najmä v zásobovaní elektrickou energiou a skvapalneným plynom (ide o optimalizáciu priebehu záťaže).

Dôležité, aby boli dosiahnuté a garantované úspory zo súboru nutných a odporúčaných opatrení. Patrí sem oblasť pôsobenia energetického manažmentu a prevádzkovej údržby.

19. Stanovisko energetického audítora

Výsledkom energetického auditu je odhalenie miest možných úspor energie po realizácii odporučených opatrení a cieľom je dosahovanie **energetickej a ekonomickej efektivity**.

Zníženie energetickej náročnosti vedie k znižovaniu nákladov.

Skutočné spotreby energie v predchádzajúcich obdobiach sú v audite uvedené za posledné tri roky. Stredisko SEV však bolo využívané v jednotlivých rokoch len príležitostne a jeho kapacity neboli využívané.

Výpočet úspor nákladov na spotrebu energie pre jednotlivé úsporné opatrenia bol preto vykonávaný, na žiadosť objednávateľa, modelovo pre celoročné využitie jednotlivých objektov. Po rekonštrukcii objednávateľ uvažuje s intenzívnejším využívaním objektov, v celoročnej prevádzke.

Pred realizáciou navrhnutých opatrení je nutné vypracovať projektovú dokumentáciu a výberovým konaním vybrať dodávateľa pre realizáciu navrhnutých opatrení. Vybraný dodávateľ spresní odhadnuté investičné náklady navrhovaného opatrenia.

Technický stav všetkých troch objektov nezodpovedá aktuálnym požiadavkám energetickej náročnosti pre prevádzku budov. Výpočty tepelných strát existujúceho stavu sú podrobne spracované v texte auditu, v tabuľkovej forme. Rovnako sú prepočítané aj tepelné straty a potreba tepla pre vykurovanie, po realizácii navrhovaných opatrení na zlepšenie obvodových plášťov hodnotených budov.

V súčasnej dobe sú pre vykurovanie používané propán pre ÚK a ohrev teplej vody v administratívnej budove, elektrina na vykurovanie a ohrev TV v ubytovni, a kusové drevo v objekte poľovnícky dom.

Areál má potenciál pre efektívne využitie obnoviteľných zdrojov energie, predovšetkým pre využitie termických solárnych kolektorov, tiež fotovoltických kolektorov na výrobu elektriny pre vlastnú spotrebu areálu. Prípadnú nadprodukciu elektriny v priebehu slnečných dní je možné akumulovať do zásobníkov teplej vody, resp. do akumulčných zásobníkov vody na podporu vykurovania. Návratnosť takto vyrobenej elektriny je možno dosiahnuť len za predpokladu, že bude ohrev realizovaný priamo jednosmerným prúdom. Pri úvahách využitia elektriny z fotovoltických článkov prostredníctvom akumulácie do batérií a následne cez striedač do rozvodnej siete nn, v rámci areálu, sa doba návratnosti približuje dobe životnosti zariadenia (20 – 21 rokov). Konkrétna cenová ponuka je v prílohe správy z auditu.

Budovy administratívy a ubytovne je možné dodatočnými úpravami zlepšiť natoľko, že by boli svojimi mernými potrebami energie na vykurovanie zaradené do energetickej triedy B. Avšak technický stav a materiály, z ktorých je vyhotovená stavba poľovníckeho domu neumožňujú, pri ekonomicky únosných nákladoch zabezpečiť potenciálne zaradenie lepšie ako energetickej triedy C. Tento objekt je aj staticky narušený. Stavba nemá pevné základy, v stenách sú praskliny niekoľko cm. Nosné časti krovu sú prehnité a napadnuté hubami (fotodokumentácia je v texte). Strešná krytina je pôvodná, pravdepodobne s obsahom azbestu.

Areál ako celok v existujúcom stave budov, má potenciál úspor nákladov po realizácii navrhovaných opatrení. Odporúčame realizovať navrhované opatrenia s krátkou dobou návratnosti vložených investícií, a predovšetkým opatrenia, ktoré zabezpečia využitie obnoviteľných zdrojov energie.

Pre dosiahnutie lepšej prevádzkovej spoľahlivosti v zásobovaní pitnou vodou odporúčame inštalovať elektrickú centrálu s tlakovou nádobou na pitnú vodu. Inštalácia by zabezpečila stabilizáciu tlaku pitnej vody v bežnej prevádzke, núdzovú dodávku vody pri výpadku dodávky elektriny do siete, až do doby štartu vlastnej centrály.

Inštalácia centrálného riadiaceho systému, by umožnila komplexný monitoring výroby a spotreby energie vo všetkých formách, diaľkové ovládanie a vizualizáciu všetkých procesov. Uvedená cena je len orientačná (maximálna), ktorá zohľadňuje všetky uvedené činnosti v maximálnom rozsahu. Presnejšiu cenu centrálného riadiaceho systému je možné vygenerovať len pri detailnom zedefinovaní všetkých potrebných vstupov a výstupov určených pre zber a spracovanie dát.



20. Prílohy

- Príloha č.1 Ponuka na FV panely s akumulátormi
Príloha č.2, 2a Rozhodnutie Ministerstva hospodárstva SR o zápise do zoznamu energetických
audítorov
Príloha č.3, 3a Potvrdenie o účasti na aktualizáčnej odbornej príprave pre energetických audítorov

Banská Bystrica, 05/2015

Energetickí audítori : Ing. Pavel Ilovič
Číslo rozhodnutia o zápise do zoznamu energetických audítorov: 1890/2009-3400
Ing. Miroslav Fuksa
Číslo rozhodnutia o zápise do zoznamu energetických audítorov: 2981/2009-3400

Literatúra:

- 1) Zákon č.321/2014 Z.z. o efektívnosti pri používaní energie (zákon o energetickej efektívnosti) a o zmene a doplnení zákona č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 17/2007 Z.z. zákonov
 - 2) Zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých Zákonov
 - 3) Vyhl. č.364/2012 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
 - 4) Zákon č.300/2012 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ktorým sa mení a dopĺňa zákon č.50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov
 - 5) Zákon č. 137/2010 Z.z. o ovzduší
 - 6) STN 73 0540 1 - 4:2012
 - 7) Komentár a návrh výpočtu energetickej certifikácie budov, kol. autorov, SKSI 2007, ISBN 978-80-89113-44-6
 - 8) Sternová, Z. a kol.: Energetická hospodárnosť a energetická certifikácia budov, Jaga 2010
 - 9) Ivan Chmúrny: Stavebná fyzika, STU Bratislava 2006
 - 10) Dahlsveen, T., Petráš, D.: Energetický audit a certifikácia budov. Jaga 2008
 - 11) Firemná literatúra: výrobcovia zariadení
 - 12) T.Hill-J.Geyer. Telesá ústredného vykurovania, Slovenské vydavateľstvo technickej literatúry 1965
 - 13) Kolektív autorov: Energetika a životné prostredie, Technická univerzita vo Zvolene 2000
 - 14) Čmelík, M., Machonský, L., Šíma, Z. Fyzikální tabulky. Liberec: TU Liberec, 2001
 - 15) Mikulčák a kol. Matematické, fyzikální a chemické tabulky pro střední školy. SPN Praha, 1988
 - 16) K.Ražnjevič: Tepelné tabulky a diagramy(v sústave technickej i medzinárodnej), Alfa Bratislava 1969
 - 17) Recknagel, Sprenger, Schramek: Taschenbuch fur Heizung+Klimatechnik, Munchen 1999
-