



STŘEDISKO PRO ÚSPORY ENERGIE

SUE s.r.o. Most
Tř. Budovatelů 1353/108a
434 01, Most
tel.: 476 104 189
e-mail: info@sue-cr.cz
www.sue-cr.cz

Zpráva o provedeném energetickém auditu

příloha č.31 - UČEH 3.04



**Filozofická fakulta
Křížkovského 512/10
Olomouc**

| | |
|-------------------|--|
| Zpracoval: | Ing. Tomáš Novák – energetický specialista, číslo oprávnění 1590 |
| Datum zpracování: | Březen 2023 |

| | |
|--|----|
| 1. Základní vymezení předmětu EA..... | 2 |
| 2. Příležitosti ke snížení energetické náročnosti | 2 |
| 3. Vymezení předmětu energetického auditu | 2 |
| 3.1. Územní, organizační nebo procesní vymezení UČEHu..... | 2 |
| 4. Podrobnosti zprávy o provedeném energetickém auditu | 7 |
| 4.2. Příležitosti ke snížení energetické náročnosti | 10 |

1. Základní vymezení předmětu EA

Předmětem energetického auditu je energetické hospodářství organizace Univerzita Palackého v Olomouci, IČO 61989592. Energetické hospodářství je rozděleno do 56 ucelených částí energetického hospodářství (UČEH), jejichž energetické audity tvoří samostatné přílohy.

V této části energetického auditu je analyzován UČEH 3.04: FF, Křížkovského 512/10 v Olomouci.

2. Příležitosti ke snížení energetické náročnosti

V následující tabulce jsou uvedeny všechny posouzené příležitosti ke snížení energetické náročnosti.

| ČÁST B | | VÝSTUPY HODNOCENÍ PŘÍLEŽITOSTÍ KE SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI | | | | | | | | | | |
|--|--|--|-------------------------|---------|------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|---------|-------------------------|--------------------|---------------------|
| PŘÍLEŽITOSTI KE SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI | | PŘÍNOSY | | | | EKONOMICKÉ UKAZATELE | | | | | Priorita realizace | Zahrnuto do části A |
| | | Úspory energie | | | Úspora emisí CO ₂ | Doba hodnocení | Náklady na realizaci | Úspora provozních nákladů | NPV | Reálná doba návratnosti | | |
| | Neobnovitelné zdroje energie | Obnovitelné zdroje energie | Druhotné zdroje energie | | | | | | | | | |
| Ozn. | Název | MWh/rok | MWh/rok | MWh/rok | t CO ₂ /rok | roky | tis. Kč | tis. Kč/rok | tis. Kč | roky | | |
| 1 | UČEH 3.04 - rekonstrukce zbývajících částí osvětlení | 24 | 0 | 0 | 21 | 20 | 5 028 | -101 | -6 525 | >20 | 1 | ne |

Poznámky:

- z uvedené tabulky je možné vyčíst, které posouzené příležitosti jsou vhodné k realizaci, ať už s využitím pouze vlastních prostředků nebo s bankovním úvěrem. Příležitosti, které je možné realizovat jen v případě nutnosti (nutná výměna technicky zastaralých spotřebičů s neúměrnými náklady na servis a údržbu) nebo pokud je možné využít formy dotace. A příležitosti realizované formou běžné údržby.

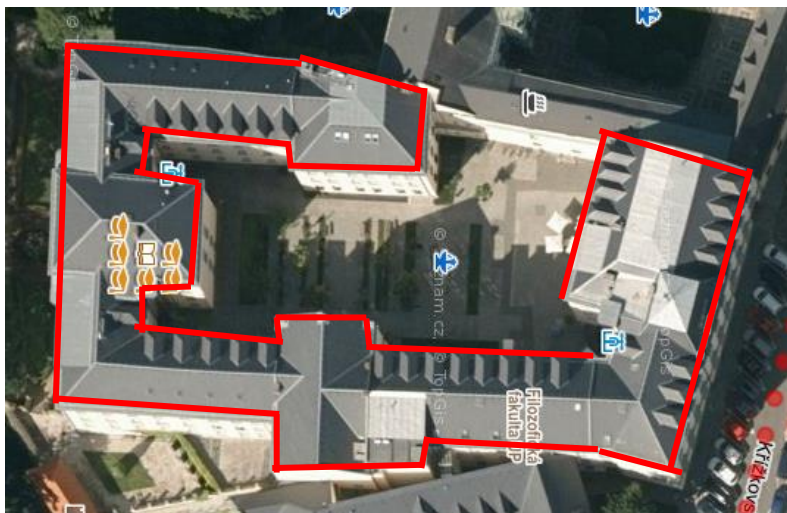
3. Vymezení předmětu energetického auditu

V následujících kapitolách je uveden popis hranic hodnoceného energetického hospodářství.

3.1. Územní, organizační nebo procesní vymezení UČEHu

Adresa pro ucelenou část energetického hospodářství: Univerzita Palackého v Olomouci – FF, Křížkovského 512/10, 779 00 Olomouc.

Na následujícím obrázku je vymezena oblast popisované ucelené části energ. hospodářství:



červenou barvou je vyznačena hranice posuzované budovy

Z hlediska využití se jedná o budovu pro vzdělávací účely. Sídlí zde filozofická fakulta. Objekt má členitý půdorys, 4 nadzemní podlaží, v nichž se nacházejí učebny a pracovny vyučujících. Celá budova je podsklepená. Suterén je vytápěný a nacházejí se zde především učebny. Pod suterénem se nachází ještě 2. podzemní podlaží, které je nevytápěné a je v něm situováno především technické zázemí. Z konstrukčního hlediska se jedná o budovu postavenou klasickou zděnou technologií z cihel pálených. Zastřešení je provedeno šikmými střechami, které byly v předchozích letech v rámci rekonstrukce zatepleny minerální vlnou. Zároveň došlo k výměně výplní otvorů za repasy s izolačním zasklením. Podlaha v suterénu byla zateplená extrudovaným polystyrenem.

- Z hlediska tepelné energie má budova v suterénu vlastní plynovou kotelnu se dvěma plynovými kotly.
- Topný systém je rozdělen do samostatně regulovaných topných zón.
- Hlavním spotřebičem elektrické energie je osvětlení, chlazení a vzduchotechnika.
- Budova je situována dle ČSN 73 0540-3/2005 v teplotní oblasti 2, s návrhovou teplotou venkovního vzduchu v zimním období -15°C .
- Budova je využívána v pracovní dny.

3.1.1. Stavebně fyzikální stav objektů

Z konstrukčního hlediska se jedná o budovu postavenou klasickou zděnou technologií z cihel pálených. Zastřešení je provedeno šikmými střechami, které byly v předchozích letech v rámci rekonstrukce zatepleny minerální vlnou. Zároveň došlo k výměně výplní otvorů za re-

pasy s izolačním zasklením. Podlaha v suterénu byla zateplená extrudovaným polystyrenem o tl. 8 cm.

V následující tabulce jsou uvedeny jednotlivé konstrukce na systémové hranici budovy:

| Popis a parametry vybraných funkčních stavebních dílů | | | | |
|---|----------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------|
| Označení konstrukce | funkční stavební díl | Umístění, obecná identifikace | stávající stav | |
| | | | R (m ² K/W) | U (W/m ² K) |
| svislé vnější stavební konstrukce | | | | |
| SO 1 | obvodový plášť | obvodová stěna | 1,40 | 0,72 |
| SO 2 | | obvodová stěna | 1,60 | 0,63 |
| SO 3 | | obvodová stěna | 0,92 | 1,09 |
| SO 4 | | obvodová stěna | 1,08 | 0,92 |
| SO 5 | | obvodová stěna | 1,19 | 0,84 |
| SO 6 | | obvodová stěna | 0,70 | 1,43 |
| SN 1 | | stěna přilehlá k zemině | 1,37 | 0,73 |
| SN 2 | | stěna přilehlá k zemině | 1,58 | 0,63 |
| SN 3 | | stěna přilehlá k zemině | 1,16 | 0,86 |
| SN 4 | | stěna přilehlá k zemině | 0,95 | 1,05 |
| vnější vodorovné konstrukce - střecha - stropy | | | | |
| SCH 1 | střecha | šikmá střecha | 4,65 | 0,22 |
| STR 1 | | strop do podstřešního prostoru | 4,72 | 0,21 |
| vnější vodorovné konstrukce - podlahy | | | | |
| PDL1 | podlahy | podlaha na zemině | 2,34 | 0,43 |
| PDL2 | | podlaha do nevytáp. pr. | 3,53 | 0,28 |
| PDL3 | | podlaha do vnějšího prostř | 3,42 | 0,29 |
| výplně otvorů | | | | |
| OZ 1 | výplně otvorů | repasovaná okna s iz. sklem | 0,67 | 1,50 |
| DO 1 | | dveře s dvosklem | 0,59 | 1,70 |
| OZ 2 | | střešní okna s iz. sklem | 0,71 | 1,40 |
| DO 2 | | dřevěné dveře | 0,43 | 2,30 |

3.1.2. Zásobování energií, měření spotřeb

Z hlediska tepelné energie má budova v druhém podzemním podlaží vlastní plynovou kotelnu se dvěma plynovými kotly Buderus Logano s jednotlivým výkonem 510 kW. Měření spotřeby tepla prováděno prostřednictvím fakturačního plynoměru, který je společný také pro odběrné místo Křížkovského 8.

Teplá voda se připravuje prostřednictvím elektrického ohřevu v lokálních elektrických ohřívácích o různém objemu. Spotřeba teplé vody není samostatně měřena.

Budova je připojena na distribuční síť dodavatele elektrické energie. Spotřeba elektřiny je měřena 1 fakturačním elektroměrem, který je společný také pro odběrné místo Křížkovského 8.

3.1.3. Technický stav objektů (TZB)

3.1.3.1. Systém vytápění

Topná voda je připravována v suterénu budovy, a to ve vlastní plynové kotelně, kde jsou instalovány dva plynové kotle Buderus Logano s jednotlivým výkonem 510 kW (celkový výkon je 1020 kW). Kotlový okruh je napojen na rozdělovač a sběrač. Topný systém je převážně teplovodní, dvoutrubkový, s nuceným oběhem a je rozdělen celkem do 4 samostatně regulovaných topných zón:

- VZT
- ÚT Křížkovského 8
- ÚT Křížkovského 10
- Křížkovského 10–4.NP



Topné větve jsou opatřeny oběhovými čerpadly s regulačními ventily pro řízení větví a vyvažovacími armaturami pro hydraulické vyvážení jednotlivých částí soustavy.

Otopnou plochu tvoří litinové článkové radiátory. Otopná tělesa jsou rozmístěna podle obvodových stěn, zpravidla pod okny. Většina otopných těles je osazena termostatickými regulačními ventily. V podkroví jsou instalovány podstrovní fancoily. Ve vybraných učebnách a přednáškových sálech jsou instalovány vzduchotechnické jednotky, které zároveň slouží k chlazení v letních měsících. Pro předehřev přiváděného větracího vzduchu je využito teplo odpadního vzduchu pomocí rekuperačního výměníku.

3.1.3.2. Teplá a studená voda

Teplá voda je připravována prostřednictvím lokálního ohřevu, a to elektrickými ohříváči o různém objemu. Odběrná místa teplé vody jsou vybavena pákovými bateriemi.

3.1.3.3. Vzduchotechnika a chlazení

Ve vybraných učebnách a přednáškových sálech v rámci celého objektu jsou instalovány vzduchotechnické jednotky, které zabezpečují přívod upraveného větracího vzduchu. Zároveň slouží k chlazení větracího vzduchu v letních měsících. Pro předehřev přiváděného větracího vzduchu je využito teplo vzduchu odpadního pomocí rekuperačního výměníku. Provoz větracích jednotek se řídí provozem v objektu. Větrací zařízení umožňuje tlumený provoz, přívodní i odvodní ventilátor jsou vybaveny frekvenčním měničem. Výkony chladiče vzduchu jsou řízeny automaticky tak, aby byla celoročně udržena hodnota teploty interiéru v požadovaném rozpětí. Instalováno je 6 VZT jednotek o následujících průtocích VZT1 – 7800 m³/h, VZT2 – 3600 m³/h, VZT3 – 1500 m³/h, VZT4 – 1500 m³/h, VZT5 – 2200 m³/h, VZT6 – 4200 m³/h.



3.1.3.4. Osvětlení

V rámci celého objektu došlo v předchozích letech k rekonstrukci osvětlení na úsporná LED svítidla. Tato rekonstrukce proběhla na zhruba 80 % budovy. Zbýlá svítidla jsou stávající zářivková, případně žárovková osvětlovací tělesa. Umístění těchto těles je především na stropě. Jedná se o různé typy osvětlovacích těles. Ovládání světel je skupinové.

3.1.4. Technický stav objektů (ostatní spotřebiče)

Do této skupiny spotřebičů el. energie nebo zemního plynu, jsou zařazeny:

- elektrické spotřebiče v rámci učeben
- výtah
- kancelářské drobné el. spotřebiče

3.1.5. Systém energetického managementu

Systém managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001 v posuzovaném energetickém hospodářství zaveden není. Pro všechna, výše popsaná, fakturační a podružná měřidla je v pravidelných měsíčních intervalech sledována spotřeba. Je vedena statistika spotřeb v el. formě.

4. Podrobnosti zprávy o provedeném energetickém auditu

4.1.1. Přehled užití energie ucelených částí

Struktura stávajících měřících míst

- Přehled odběrných míst

Plynoměr FM-ZP1 (fakturační měření pro objekt Křížkovského 10 a 8)

- Dodavatel: Pražská plynárenská, IČO 60193492
- EIC kód: 27ZG700Z000789S
- Měřicí zařízení č. 910804
- Typ: RO_637-RO G100/80
- frekvence odečtu: měsíční

Podružný kalorimetr PM- TL1-4 (78123259, 78151697, 78151699, 61985698) – slouží pro rozpočítání spotřeby

Typ: Kamstrup Multical

Elektroměr FM-EL1

(fakturační měření pro objekt Křížkovského 8–14; na rozpočítání spotřeby slouží podružné měřáky)

- Dodavatel: Pražská energetika, IČO 60193913
- Číslo elektroměru: EAN OPM 859182400509525023
- Parametry připojení: VN
- Frekvence odečtu: roční
- Základní parametry smluvních vztahů

Z důvodu řešení parametrů smluvních vztahů pro všechny UČEH centrálně, je tato část blíže popsána v samostatné kapitole.

Historie spotřeby energie

V následujících tabulkách jsou uvedeny fakturační spotřeby elektřiny a zemního plynu z roku 2019, které byly poskytnuty ze strany zadavatele.

Dle poskytnutých podrobností jsou uvedeny měsíční nebo pouze roční hodnoty.

| HISTORIE SPOTŘEB ENERGIE | | | | | | |
|---------------------------|------------------------------------|-------------|-------------------------|-------------|---------|-------------|
| Název energonositele | zemní plyn | | elektřina | | Celkem | |
| Odběrné místo: | Křížkovského 512/10, 77900 Olomouc | | 8111043633 | | | |
| Dodavatel: | Pražská plynárenská a.s. | | Pražská energetika a.s. | | | |
| Historie spotřeby energie | MWh/rok* | tis. Kč/rok | MWh/rok | tis. Kč/rok | MWh/rok | tis. Kč/rok |
| Celkem - rok 2019 | 580 | 0 | 343 | 0 | 923 | 0 |

* Spotřeba ZP je uvedena ve spalném teple.

Energetické vstupy ucelené části

| Energetické hospodářství / ucelená část | | UČEH 3.04: FF, Křížkovského 512/10, Olomouc | | | | |
|---|--------------------|--|------------------------|---|-----------------------|----------|
| Energonositel | Energetické vstupy | OBLASTI UŽITÍ ENERGIE | | | | |
| | | Dodaná energie pro užití uvnitř hodnocených hranic | | | | |
| | | BUDOVY | | VÝROBNÍ PROCESY | DOPRAVA | |
| | | Úprava vnitřního prostředí budov | | Výroba produktů nebo poskytování služeb | Pohyb osob nebo zboží | |
| | MWh/rok | tis. Kč/rok | t CO ₂ /rok | MWh/rok | MWh/rok | MWh/rok |
| Energetické hospodářství / ucelená část celkem | 923 | 1 496 | 411 | 861 | 94 | 0 |
| Neobnovitelné zdroje energie | 923 | 1 496 | 411 | 861 | 94 | 0 |
| Elektřina | 343 | 1 074 | 295 | 249 | 94 | 0 |
| Zemní plyn | 580 | 422 | 116 | 612 | 0 | 0 |
| Obnovitelné zdroje energie | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Druhotné zdroje energie | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Poznámky:

Jako reprezentativní rok pro elektrickou energii i zemní plyn byl zvolen rok 2019 z důvodu, že jiná celková spotřeba pro EE ani ZP nebyla ze strany zadavatele dodána.

Analýza užití energie

| Energetické hospodářství / ucelená část | | | | ÚČEH 3.04: FF, Křížkovského 512/10, Olomouc | | | |
|---|---|--|--|---|------------------------|-------------------------|---|
| STRUKTURA SPOTŘEBY ENERGIE | | | | SPOTŘEBA ENERGIE | | OBLAST UŽITÍ ENERGIE | |
| | | | | Elektrina | Zemní plyn | Spotřeba energie celkem | Podíl z celkové spotřeby energetického hospodářství |
| | | | | MWh/rok tis. Kč/rok | MWh/rok tis. Kč/rok | MWh/rok tis. Kč/rok | % |
| Energetické hospodářství | | | | - | - | - | |
| Ucelená část energetického hospodářství | | | | 343 | 712 | 1 055 | 100% |
| | | | | 1 074 | 571 | 1 644 | |
| 1 | Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie | | | 0 | 64 | 64 | 6,1% |
| | 1.1 | Ztráty energie ve zdroji | | 0 | 32 | 32 | 3,0% |
| | | | | 0 | 26 | 26 | |
| | 1.2 | Ztráty energie v rozvodech | | 0 | 29 | 29 | 2,8% |
| | | | | 0 | 23 | 23 | |
| | 1.3 | Ztráty energie v rozvodech - VZT | | 0 | 3 | 3 | 0,3% |
| | | | | 0 | 3 | 3 | |
| 2 | Spotřeba energie na vytápění | | | 0 | 648 | 648 | 61,4% |
| | | | | 0 | 519 | 519 | |
| | 2.1 | Spotřeba tepla pro vytápění- přirozené větrání | | 0 | 152 | 152 | 14,4% |
| | | | | 0 | 122 | 122 | |
| | 2.2 | Spotřeba tepla pro vytápění - VZT | | 0 | 68 | 68 | 6,4% |
| | | | | 0 | 54 | 54 | |
| 2 | 2.11 | Spotřeba tepla pro vytápění | | 0 | 428 | 428 | 40,6% |
| | | | | 0 | 343 | 343 | |
| 3 | Spotřeba energie na přípravu teplé vody | | | 28 | 0 | 28 | 2,7% |
| | | | | 88 | 0 | 88 | |
| | 3.1 | Spotřeba tepla pro přípravu TV | | 28 | 0 | 28 | 2,7% |
| | | | | 88 | 0 | 88 | |
| 4 | Spotřeba energie na osvětlení | | | 162 | 0 | 162 | 15,4% |
| | | | | 508 | 0 | 508 | |
| | 4.1 | Spotřeba elektřiny pro osvětlení | | 162 | 0 | 162 | 15,4% |
| | | | | 508 | 0 | 508 | |
| 5 | Spotřeba energie na VZT | | | 32 | 0 | 32 | 3,1% |
| | | | | 102 | 0 | 102 | |
| | 5.1 | Spotřeba elektřiny na VZT | | 32 | 0 | 32 | 3,1% |
| | | | | 102 | 0 | 102 | |
| 6 | Spotřeba energie na chlazení | | | 26 | 0 | 26 | 2,5% |
| | | | | 82 | 0 | 82 | |
| | 6.1 | Spotřeba elektřiny na chlazení | | 26 | 0 | 26 | 2,5% |
| | | | | 82 | 0 | 82 | |
| 7 | Spotřeba energie na ostatní procesy | | | 94 | 0 | 94 | 8,9% |
| | | | | 294 | 0 | 294 | |
| | 7.1 | Spotřeba elektřiny pro ostatní procesy | | 94 | 0 | 94 | 8,9% |
| | | | | 294 | 0 | 294 | |

Poznámky:

- spotřeba tepla pro vytápění je normalizována pro dlouhodobý klimatický normál, tzn. průměrná venkovní teplota v topném období 3,8 °C a 231 topných dnů pro lokalitu Olomouc
- ztráty tepla v rozvodech ÚT a VZT byly stanoveny odborným odhadem.
- spotřeba tepla pro vytápění odpovídá skutečným tepelným ztrátám budovy, dobám plného a tlumeného režimu vytápění a dosahovaným vnitřními teplotám.
- spotřeba elektřiny pro osvětlení je stanovena z jejich instalovaného el. příkonu, předpokládané nesusoučasnosti a provozních hodin.
- rozbor spotřeby energie je proveden v maximální detailu s ohledem na typ EA dle ČSN ISO 50002, cíle EA a možnosti vyhodnocování dopadů příležitostí. Podrobnější členění již není z technických důvodů opodstatněné.

4.1.2. Přehled stávajících ukazatelů energetické náročnosti

V následující tabulce jsou uvedeny ukazatele energetické náročnosti (dle §2, vyhlášky č.140/2021 Sb., se rozumí ukazatelem energetické náročnosti jednotka stanovená jako měřítko energetické náročnosti). V jejich návrhu je především zohledněna možnost přímého měření a vyhodnocování.

| UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI | | | | | |
|---|---|---|------------|---|---------------------|
| Energetické hospodářství / ucelená část | | UČEH 3.04: FF, Křížkovského 512/10, Olomouc | | | |
| UŽITÍ ENERGIE / SPOTŘEBIČ | | UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI (EnPI) | | | |
| | | Stávající | Navrhovaný | Popis stanovení ukazatele | Ukazatel (jednotka) |
| Energetické hospodářství / ucelená část celkem | | | x | | MWh |
| 1 - 2 | Ztráty energie v rozvodech a ve zdroji | | | Oddělená spotřeba tepla z podružných kalorimetrů je měřena fakturačním plynoměrem. Spotřeba tepla pro vytápění je přepočtena přes spalené teplo na normalizované podmínky referenčního klimatického roku. | MWh |
| | Spotřeba tepla pro vytápění | | x | | |
| | Spotřeba tepla pro VZT | | | | |
| 3 - 7 | Spotřeba el.energie pro přípravu TV | x | | Spotřeba el.energie měřena fakturačním elektroměrem | MWh |
| | Spotřeba el.energie pro VZT | x | | | |
| | Spotřeba el.energie pro chlazení | x | | | |
| | Spotřeba el. energie pro osvětlení | | x | | |
| | Spotřeba el.energie pro ostatní procesy | x | | | |
| | | | | | 712 |
| | | | | | 342,5 |

4.2. Příležitosti ke snížení energetické náročnosti

Rozsah navržených příležitostí ke snížení energetické náročnosti odpovídá cíli a plánu energetického auditu. V následujících kapitolách jsou uvedeny specifikace příležitostí, popis výchozího stavu a jejich hodnocení.

| ČÁST B | | VÝSTUPY HODNOCENÍ PŘÍLEŽITOSTÍ KE SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI | | | | | | | | | |
|--|--|--|----------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|---------|-------------------------|---------------------|
| PŘÍLEŽITOSTI KE SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI | | PŘÍNOSY | | | | EKONOMICKÉ UKAZATELE | | | | | Zahrnuto do části A |
| | | Úspory energie | | | Úspora emisí CO ₂ | Doba hodnocení | Náklady na realizaci | Úspora provozních nákladů | NPV | Reálná doba návratnosti | |
| Ozn. | Název | Neobnovitelné zdroje energie | Obnovitelné zdroje energie | Druhotné zdroje energie | t CO ₂ /rok | roky | tis. Kč | tis. Kč/rok | tis. Kč | roky | Priorita realizace |
| 1 | UČEH 3.04 - rekonstrukce zbývajících částí osvětlení | 24 | 0 | 0 | 21 | 20 | 5 028 | -101 | -6 525 | >20 | 1 |
| | | | | | | | | | | | ne |

4.2.1. Příležitosti v oblasti snižování tepelných ztrát budovy

Předmětný objekt se nachází v památkově chráněném území a v památkové rezervaci. Z tohoto důvodu nebyla vybrána žádná opatření na zateplení obálky. V předchozích letech již v rámci rekonstrukce došlo k výměně výplní otvorů na repasované s izolačním dvojsklem a zároveň došlo k zateplení podlahy na zemině a zateplení střech.

4.2.2. Příležitosti v oblasti spotřeby energie TZB

Příležitost č.1 – Částečná rekonstrukce osvětlení

Hranice hodnocené příležitosti

Realizací dochází k ovlivnění spotřeby el. energie. Může docházet k synergickému vlivu využití vyrobené elektřiny z FVE.

Relevantní proměnné

- doba využití jednotlivých prostor s rekonstruovaným osvětlením
- instalovaný el. příkon osvětlení

Další, obecnější, faktory, které mají vliv na dosažení efektů nebo hodnocení příležitosti jsou uvedeny v plánu energetického auditu.

Ukazatele energetické náročnosti

Hodnotu EnPI pro příležitost „rekonstrukce osvětlení“ je možné stanovit pouze výpočtem, se znalostí instalovaného el. příkonu a doby provozu osvětlení jednotlivých místností. Vyhodnotit spotřebu el. energie měřením, pro tuto oblast el. spotřebičů, není technicky možné. EnPI je možné stanovit pouze na úrovni fakturačního měřidla spotřeby el. energie (FM-EL1).

Popis navržené příležitosti

V budově bude provedena výměna zbývajících stávajících osvětlení, které je převážně zářivkové, případně žárovkové. Pro analýzu úspor energie a provozních nákladů je uvažováno se snížením el. příkonu stávajících osvětlovacích těles o 50%.

Výchozí stav a změna energetické náročnosti, EnPI

| | původní stav | | po realizaci příležitosti | | úspory | |
|---------------|--------------|------------|---------------------------|------------|-------------|-----------|
| | MWh | tis. Kč | MWh | tis. Kč | MWh | tis. Kč |
| leden | 13,5 | 42 | 11,5 | 36 | 2,0 | 6,2 |
| únor | 13,5 | 42 | 11,5 | 36 | 2,0 | 6,2 |
| březen | 13,5 | 42 | 11,5 | 36 | 2,0 | 6,2 |
| duben | 13,5 | 42 | 11,5 | 36 | 2,0 | 6,2 |
| květen | 13,5 | 42 | 11,5 | 36 | 2,0 | 6,2 |
| červen | 13,5 | 42 | 11,5 | 36 | 2,0 | 6,2 |
| červenec | 13,5 | 42 | 11,5 | 36 | 2,0 | 6,2 |
| srpen | 13,5 | 42 | 11,5 | 36 | 2,0 | 6,2 |
| září | 13,5 | 42 | 11,5 | 36 | 2,0 | 6,2 |
| říjen | 13,5 | 42 | 11,5 | 36 | 2,0 | 6,2 |
| listopad | 13,5 | 42 | 11,5 | 36 | 2,0 | 6,2 |
| prosinec | 13,5 | 42 | 11,5 | 36 | 2,0 | 6,2 |
| celkem | 162,2 | 508 | 138,3 | 434 | 23,8 | 75 |

EnPI – výchozí stav 162,2 MWh/rok

EnPI – po realizaci příležitosti 138,3 MWh/rok

4.2.3. Stanovení rizik a nejistot realizace

Hlavní rizika, která mohou ovlivnit realizaci zde deklarovaných úspor energie, lze rozdělit do dvou hlavních skupin.

Závady při realizaci projektu – dodávka nekvalitních materiálů, nesprávná volba jednotlivých komponent, jejich zapojení, nesprávná montáž, nekompatibilita atd.

Závady při budoucím provozu - např. nedostatečně prováděná údržba, neodborné zásahy do provozu regulační techniky, navyšování teplotní úrovně vytápění budov, zvyšování intenzity větrání nad požadovanou hodnotu, zbytečné prodlužování doby vytápění na komfortní teplotu, nedodržování zásad energeticky vědomého užití budov atd.

Základem pro eliminování rizik skupiny 1 je kvalitní projektová dokumentace, jejíž součástí budou vedle technického řešení i požadavky provozní a montážní. Dalším důležitým krokem je výběr dodavatele(ů), kdy základem zadávací dokumentace by měl být projekt. V zadání pak musí být také přesně formulovány požadavky na kvalitu a rozsah prací i prokázání odborné kvalifikace dodavatelské firmy vč. uvedení jejich referenčních akcí. Jako vhodné vidíme i to, že všechna, vybraným dodavatelem navržená, řešení budou před realizací konzultována se zpracovatelem tohoto energetického auditu, aby byl zajištěn soulad předpokladů energetického auditu s konečným stavem. Nemenší podíl na eliminaci rizik této skupiny bude mít účast odborného dozoru při provádění díla ze strany investora (vhodné se často jeví, aby tímto dozorem byl buďto projektant nebo energetický auditor, popř. tým složený z obou těchto osob), který bude dohlížet na bezvadné provedení díla a montážní práce budou přebírány až teprve po prokázání plné funkčnosti a po odstranění veškerých případných vad a nedodělků.

Rizika skupiny 2 musí být eliminovány důsledným proškolením obsluhy, pečlivě zpracovanými provozními předpisy, prováděním kontroly prováděné údržby, kontroly dosahovaných výsledků (přínosů projektu), přesným nastavením časových a teplotních úrovní automatického systému řízení, zajištěním systému řízení i důležitých prvků technologie proti možnosti neodborného zásahu (např. přestavení parametrů řídicího algoritmu). Dále by všichni zaměstnanci měli být vedeni k energeticky vědomému užívání budov a pověřené osoby musí co nejdříve přijmout a osvojit si zásady energetického manažerství, jehož hlavní úkoly a cíle byly popsány výše.

4.2.4. Ekonomické hodnocení příležitostí

Ekonomické hodnocení je provedeno v souladu s vyhláškou č. 140/2021 Sb. a dle podmínek plánu energetického auditu. Hodnocení je provedeno pro všechny příležitosti:

| Výsledky ekonomického vyhodnocení jednotlivých příležitostí | | |
|---|----------|--------|
| parametr | jednotka | 1 |
| Přínosy projektu celkem | tis. Kč | -101 |
| změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady) | tis. Kč | 0 |
| ostatní přínosy | tis. Kč | -101 |
| Náklady na realizaci | tis. Kč | 5 028 |
| Celková reinvestice za dobu hodnocení | tis. Kč | 0 |
| Změna nákladů na energii | tis. Kč | 0 |
| Změna provozních nákladů | tis. Kč | 101 |
| změna osobních nákladů na mzdy a pojistné | tis. Kč | 0 |
| změna nákladů na servis, opravu a údržbu | tis. Kč | 101 |
| změna nákladů na emise a odpady | tis. Kč | 0 |
| změna ostatních provozních nákladů | tis. Kč | 0 |
| Doba hodnocení | roky | 20 |
| Diskont | ----- | 0,03 |
| NPV | tis. Kč | -6 525 |
| T _d | roky | >20 |
| IRR | % | -15,2 |
| Zůstatková hodnota zařízení na konci doby hodnocení | tis. Kč | 0 |
| Index růstu cen energie | % | 0 |
| Index růstu cen ostatních provozních nákladů | % | 0 |

Okrajové podmínky výpočtů:

- uváděné ceny jsou s DPH
- cena ZP i cena za el. energii odpovídá ceně z faktur z 12/2022 (tis Kč / MWh)
 - cena el. energie: 3,1344
 - cena energie v ZP 0,8013
- do provozních nákladů jsou zpravidla zahrnuty náklady na roční údržbu 2 % z ceny investice.

4.2.5. Ekologické hodnocení příležitostí

Vyhodnocení z hlediska škodlivých emisí pro jednotlivé příležitosti je provedeno podle vyhlášky č.140/2021 Sb. v platném znění. Pro stanovení emisí CO₂ byly použity následující hodnoty měrných emisí:

- el. energie: 0,86 t/MWh
- ZP: 0,2 t/MWh

4.2.6. Vícekriteriální hodnocení příležitostí

Pro vícekriteriální hodnocení příležitostí byla jednotlivá kritéria a jejich váhy stanoveny v plánu energetického auditu:

| Označení | Název kritéria | Měrná jednotka | Typ kritéria | Váha kritéria |
|-----------|------------------------------|----------------|--------------|---------------|
| K1 | náklady na realizaci | tis. Kč | min. | 50 |
| K2 | úspora emisí CO ₂ | t/rok | max. | 40 |
| K3 | výše energetických úspor | MWh/rok | max. | 10 |

Vyhodnocení příležitostí je uvedeno v následující tabulce:

| Příležitost ke snížení energetické náročnosti | Kritérium K1 | | Kritérium K2 | | Kritérium K3 | | Celková užitelnost | Pořadí příležitosti ke snížení energetické náročnosti |
|---|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------------|---|
| | hodnota | užitnost | hodnota | užitnost | hodnota | užitnost | | |
| 1 | 5 028 | 0 | 21 | 40 | 24 | 10 | 50 | 1 |