

ENERGETICKÝ POSUDEK

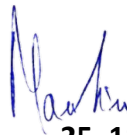

ve smyslu § 9a odst. 1 písm. d) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, v platném znění, tj. posouzení proveditelnosti projektů financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo prodeje povolenek na emise skleníkových plynů a podle vyhlášky č. 141/2021 Sb., ve znění vyhlášky č. 15/2022 Sb.

Energetické úspory objektu mateřské školy Ohradní 1367/2, 140 00 Praha 4 – Michle

Výzva ENERGov č. 1/2023 – Energetické úspory veřejných budov na území hl. m. Prahy (ModF – ENERGov č. 1/2023)

Předkládá: RELOCA energy solutions, s.r.o.
Jičínská 2348/10, 130 00 Praha 3
IČ: 28367146

Evidenční číslo: 660263.0


25. 11. 2024


OBSAH

| | | |
|----------|--|---------------|
| 1 | Titulní list EP | - 5 - |
| 1.1 | Účel zpracování energetického posudku:..... | - 5 - |
| 1.2 | Identifikační údaje o vlastníkovi předmětu EP: | - 5 - |
| 1.3 | Identifikační údaje o provozovateli předmětu EP: | - 5 - |
| 1.4 | Identifikační údaje o předmětu EP: | - 5 - |
| 1.5 | Datum vypracování energetického posudku..... | - 5 - |
| 1.6 | Identifikační údaje energetického specialisty | - 5 - |
| 1.7 | Evidenční číslo energetického posudku | - 5 - |
| 2 | Souhrn energetického posudku podle § 9a odst. 1 písm. d) a § 9a odst. 2 písm. c) zákona | - 6 - |
| 2.1 | Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření předmětu energetického posudku. | - 6 - |
| 2.2 | Identifikace programu podpory a výrok energetického specialisty o naplnění kritérií programu podpory. | - 7 - |
| 2.2.1 | Program podpory | - 7 - |
| 2.2.2 | Výrok energetického specialisty o naplnění kritérií programu podpory | - 7 - |
| 2.3 | Naplnění kritérií..... | - 8 - |
| 2.4 | Analýza užití energie – bilance přínosů projektu | - 9 - |
| 3 | Zjištění energetického specialisty..... | - 10 - |
| 3.1 | Popis stávajícího stavu..... | - 10 - |
| 3.1.1 | Předmět energetického posudku..... | - 10 - |
| 3.1.2 | Záměr energetického posudku s vymezením kritérií programu podpory | - 11 - |
| 3.1.3 | Historie spotřeby energie | - 12 - |
| 3.1.4 | Analýza užití energie předmětu energetického posudku | - 14 - |
| 3.2 | Doporučení energetického specialisty | - 15 - |
| 3.2.1 | Popis a hodnocení navrhovaného stavu | - 15 - |
| 3.2.2 | Kritéria programu podpory | - 17 - |
| 3.3 | Hodnocení ekologické proveditelnosti..... | - 21 - |
| 3.4 | Výpočet úspory primární energie z neobnovitelných zdrojů energie | - 21 - |
| 3.5 | Ekonomické hodnocení | - 22 - |

SEZNAM TABULEK

| | | |
|------------|--|--------|
| tabulka 1 | Kritéria přijatelnosti..... | - 7 - |
| tabulka 2 | Naplnění kritérií..... | - 8 - |
| tabulka 3 | Analýza užití energie – bilance přínosů projektu | - 9 - |
| tabulka 4 | Kritéria programu | - 11 - |
| tabulka 5 | Spotřeby el. energie..... | - 12 - |
| tabulka 6 | Spotřeby tepla | - 12 - |
| tabulka 7 | Historie spotřeby energie | - 12 - |
| tabulka 8 | Spotřeby el. energie - PENB..... | - 13 - |
| tabulka 9 | Spotřeby tepla – PENB..... | - 13 - |
| tabulka 10 | Historie spotřeby energie – PENB | - 13 - |
| tabulka 11 | Analýza užití energie předmětu energetického posudku..... | - 14 - |
| tabulka 12 | Analýza užití energie – bilance přínosů projektu | - 16 - |
| tabulka 13 | Kritéria programu | - 17 - |
| tabulka 14 | Naplnění kritérií..... | - 18 - |
| tabulka 15 | ENVI Indikátory..... | - 19 - |
| tabulka 16 | Použité emisní faktory..... | - 21 - |
| tabulka 17 | Výchozí stav produkce emisí..... | - 21 - |
| tabulka 18 | Globální hodnocení produkce emisí varianty..... | - 21 - |
| tabulka 19 | Výpočet úspory primární energie z neobnovitelných zdrojů energie | - 21 - |
| Tabulka 20 | Výsledky ekonomického vyhodnocení..... | - 22 - |
| Tabulka 21 | Peněžní toky..... | - 23 - |

SEZNAM PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ

| | |
|--------------------------|---|
| zákon č. 406/2000 Sb. | o hospodaření energií |
| vyhláška č. 141/2021 Sb. | o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie |
| vyhláška č. 264/2020 Sb. | o energetické náročnosti budov |
| vyhláška č. 193/2007 Sb. | kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu |
| vyhláška č. 194/2007 Sb. | kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních zařízení regulací |
| vyhláška č. 441/2012 Sb. | o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie |
| zákon č. 201/2012 Sb. | o ochraně ovzduší |
| ČSN EN ISO 52016-1 | Energetická náročnost budov - Potřeba energie na vytápění a chlazení, vnitřní teploty a citelné a latentní tepelné výkony - Část 1: Výpočtové postupy |
| ČSN 73 0540 | Tepelná ochrana budov |
| ČSN EN 12831-3 | Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu - Část 3: Tepelný výkon pro soustavy přípravy teplé vody a charakteristika potřeb, Modul M8-2, M8-3 |
| ČSN 73 0331-1 | Energetická náročnost budov - Typické hodnoty pro výpočet - Část 1: Obecná část a měsíční výpočtová data |

1 TITULNÍ LIST EP

1.1 Účel zpracování energetického posudku:

Posudek je zpracován dle § 9a, odst. 1, písm. d) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, v platném znění.

Výzva ENERGov č. 1/2023 – Energetické úspory veřejných budov na území hl. m. Prahy (ModF – ENERGov č. 1/2023)

1.2 Identifikační údaje o vlastníkovi předmětu EP:

| | |
|------------------|---|
| Název / Jméno | HLAVNÍ MĚSTO PRAHA |
| Adresa | Mariánské náměstí 2/2, 110 00 Praha 1 – Staré Město |
| Statutární orgán | doc. MUDR. Bohuslav Svoboda, CSc. - primátor |
| IČ / DIČ | 00064581 / CZ00064581 |
| Telefon | 800 100 000 |
| E-mail | posta@praha.eu |

1.3 Identifikační údaje o provozovateli předmětu EP:

| | |
|------------------|--|
| Název / Jméno | Základní škola a Mateřská škola, Praha 4, Ohradní 49 |
| Adresa | Ohradní 1366/49, 140 00 Praha 4 – Michle |
| Statutární orgán | Mgr. Eva Smažiková – ředitelka ZŠ a MŠ |
| IČ / DIČ | 60435674 / CZ60435674 |
| Telefon | 261 109 526 |
| E-mail | smazikova@zs-ohradni.cz |

1.4 Identifikační údaje o předmětu EP:

| | |
|------------|---|
| Název | Energetické úspory objektu mateřské školy Ohradní 1367/2, 140 00 Praha 4 – Michle |
| Adresa | Ohradní 1367/2, 140 00 Praha 4 – Michle |
| Předmět EP | Mateřská škola |

1.5 Datum vypracování energetického posudku

| | |
|----------------------|--------------|
| Datum vypracování EP | 25. 11. 2024 |
|----------------------|--------------|

1.6 Identifikační údaje energetického specialisty

| | |
|---------------------|---|
| Jméno | Ing. Martin Renč |
| Odborná způsobilost | Energetický specialista |
| Udělená oprávnění | Zpracování energetického auditu a energetického posudku Zpracování průkazu energetické náročnosti budovy |
| Adresa | Zámečnická 2094, 288 02 Nymburk |
| Telefon | 776 123 043 |
| E-mail | martin.renc@reloca-es.cz |
| Spolupráce | Ing. Jan Škráček |

1.7 Evidenční číslo energetického posudku

| | |
|--------------------|----------|
| Evidenční číslo EP | 660263.0 |
|--------------------|----------|

2 SOUHRN ENERGETICKÉHO POSUDKU PODLE § 9A Odst. 1 Písm. d) a § 9a Odst. 2 Písm. c) ZÁKONA

2.1 Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření předmětu energetického posudku.

Projekt řeší rekonstrukci objektu mateřské školy na adrese Ohradní 1366/49, 140 00 Praha 4 – Michle, k. ú. Michle [727750], p. č. 700/25. V objektu se nachází prostory mateřské školy, prádelna, kuchyně a zázemí školníka. Jedná se o podsklepený, dvou podlažní objekt. Půdorys objektu je obdélný s přístavbou vstupu v 1. NP. Objekt je postaven v technologii beztrámového skeletu MS-71 s prefabrikovaným obvodovým pláštěm. Obvodové stěny jsou prefabrikované v systému MS-71, dozděné z tvárnic CD-INA a plynosilikátových tvárnic. Stěny suterénu k zemině v části objektu (západní strana a polovina severní strany objektu) jsou zateplený extrudovaným polystyrenem v tl. 120 mm. Vodorovné konstrukce jsou železobetonové. Dle sondy jsou střechy železobetonové se škvárovým náspem, se zateplením EPS a polsid, s dodatečným zateplením EPS, a s krytinou z asfaltových modifikovaných pásů. Podlahy na zemině jsou betonové. Výplně otvorů jsou s tepelně izolačním zasklením. Vytápění a příprava TV je zajištěna přípojkou k CZT. Větrání objektu je převážně přirozené. Větrání kuchyně je zajištěno nuceně pomocí rekuperační vzduchotechnické jednotky.

Dojde k:

Zateplení fasád v tl. 200 mm minerální vatou $\lambda = 0,039$ W/mK.

Zateplení soklu a stěn k zemině (nezateplené části, a mimo stěny pod vstupním schodištěm) v tl. 160 mm extrudovaným polystyrenem $\lambda = 0,037$ W/mK.

Zateplení stropu nad exteriérem (v prostoru 1. PP do zahrady) v tl. 220 mm minerální vatou $\lambda = 0,039$ W/mK.

Zateplení střech v tl. 140 mm PIR $\lambda = 0,022$ W/mK a min. 20 mm PIR ve spádové vrstvě $\lambda = 0,028$ W/mK, po odstranění dodatečného zateplení EPS.

Instalaci nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla prostor učeben a heren s regulací dle koncentrace CO_2 s $\text{CO}_2 \leq 1500$ ppm. V rámci systému vzduchotechniky bude osazeno strojní chlazení vnitřních prostor.

Instalaci předokenních žaluzií v prostoru jižní fasády, v prostoru učeben a heren.

V rámci projektu dojde k vyregulování otopné soustavy, zajištění funkční regulace systému a zavedení EM, zajištění měření a evidence spotřeby energie pro vytápění a přípravu TV a jejich vyhodnocování.

2.2 Identifikace programu podpory a výrok energetického specialisty o naplnění kritérií programu podpory.

2.2.1 Program podpory

Výzva ENERGov č. 1/2023 – Energetické úspory veřejných budov na území hl. m. Prahy (ModF – ENERGov č. 1/2023)

2.2.2 Výrok energetického specialisty o naplnění kritérií programu podpory

tabulka 1 Kritéria přijatelnosti

| Podpora pro rekonstrukce A1 | | |
|--|--|--|
| Sledovaný parametr | Minimální požadované hodnoty | Plnění |
| Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů | $\geq 30 \%$ | Ano úspora 46,5% |
| Dosažená hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření | $\leq 0,85 \times \text{reference pro renovace}$ | Ano 0,56 x reference pro renovace |
| Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy | $\leq 0,95 \times U_{em,R}$ | Ano 0,907x $U_{em,R}$ |
| Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora | $\leq U_{Rj}$ dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov | Ano veškeré měněné konstrukce plní $\leq U_{Rj}$ dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov |
| Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora | $\leq 0,60 \times U_{Rj}$ dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov | - výplně otvorů nejsou měněny |
| Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období | $\leq \theta_{op,max,RQ}$ | Ano $\theta_{ai,max} = 25,49 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\leq \theta_{op,max,RQ} = 27,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| Koncept větrání | V obytných místnostech musí být trvale zajištěna koncentrace $\text{CO}_2 \leq 1500 \text{ ppm}$ | Opatření instalace nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla prostor učeben a heren s regulací dle koncentrace CO_2 s $\text{CO}_2 \leq 1500 \text{ ppm}$ |

Závěr:

Navrhovaný projekt je v souladu s relevantními podmínkami přijatelnosti programu.

2.3 Naplnění kritérií

tabulka 2 Naplnění kritérií

| Kritérium | Jednotka | Požadavek | Dosažená hodnota | Plnění požadavku |
|--|--------------------|--|---|------------------|
| Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů | MWh | $\geq 30 \%$ | 46,5% | Ano |
| Dosažená hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření | - | $\leq 0,85 \times$ reference pro renovace | 0,56 x reference pro renovace | Ano |
| Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy | W/m ² K | $\leq 0,95 \times U_{em,R}$ | 0,907xU_{emR} | Ano |
| Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora | W/m ² K | $\leq U_{Rj}$ dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov | veškeré měněné konstrukce plní podmínky | Ano |
| Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora | W/m ² K | $\leq 0,60 \times U_{Rj}$ dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov | výplně otvorů nejsou měněny | - |
| Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období | °C | $\leq \theta_{op,max,RQ}$ | 25,49 °C $\leq \theta_{op,max,RQ}$ | Ano |
| Koncept větrání | - | V pobytových místnostech musí být trvale zajištěna koncentrace CO ₂ ≤ 1500 ppm | regulace dle koncentrace CO₂ ≤ 1500 ppm | Ano |

2.4 Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

tabulka 3 Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

| Struktura spotřeby energie | Spotřeba energie | | | | | |
|-------------------------------------|------------------|-------------|-----------------|-------------|--|-------------|
| | Výchozí stav | | Navrhovaný stav | | Rozdílová bilance (výchozí stav mínus navrhovaný stav) | |
| | MWh/rok | tis. Kč/rok | MWh/rok | tis. Kč/rok | MWh/rok | tis. Kč/rok |
| Celkem | 320,895 | 1 392,67 | 159,434 | 702,13 | 161,461 | 690,54 |
| Analýza podle energonositelů | | | | | | |
| Elektrická energie | 6,965 | 41,01 | 9,903 | 58,31 | -2,938 | -17,30 |
| Teplo | 313,930 | 1 351,66 | 149,531 | 643,82 | 164,399 | 707,84 |

3 ZJIŠTĚNÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY

3.1 Popis stávajícího stavu

3.1.1 Předmět energetického posudku

Projekt řeší rekonstrukci objektu mateřské školy na adrese Ohradní 1366/49, 140 00 Praha 4 – Michle, k. ú. Michle [727750], p. č. 700/25. V objektu se nachází prostory mateřské školy, prádelna, kuchyně a zázemí školníka. Jedná se o podsklepený, dvou podlažní objekt. Půdorys objektu je obdélný s přístavbou vstupu v 1. NP. Objekt je postaven v technologii beztrámového skeletu MS-71 s prefabrikovaným obvodovým pláštěm. Obvodové stěny jsou prefabrikované v systému MS-71, dozděné z tvárnic CD-INA a plynosilikátových tvárnic. Stěny suterénu k zemině v části objektu (západní strana a polovina severní strany objektu) jsou zateplený extrudovaným polystyrenem v tl. 120 mm. Vodorovné konstrukce jsou železobetonové. Dle sondy jsou střechy železobetonové se škvárovým náspem, se zateplením EPS a polsid, s dodatečným zateplením EPS, a s krytinou z asfaltových modifikovaných pásů. Podlahy na zemině jsou betonové. Výplně otvorů jsou s tepelně izolačním zasklením. Vytápění a příprava TV je zajištěna přípojkou k CZT. Větrání objektu je převážně přirozené. Větrání kuchyně je zajištěno nuceně pomocí rekuperační vzduchotechnické jednotky.

Dojde k:

Zateplení fasád v tl. 200 mm minerální vatou $\lambda = 0,039 \text{ W/mK}$.

Zateplení soklu a stěn k zemině (nezateplené části, a mimo stěny pod vstupním schodištěm) v tl. 160 mm extrudovaným polystyrenem $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$.

Zateplení stropu nad exteriérem (v prostoru 1. PP do zahrady) v tl. 220 mm minerální vatou $\lambda = 0,039 \text{ W/mK}$.

Zateplení střech v tl. 140 mm PIR $\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$ a min. 20 mm PIR ve spádové vrstvě $\lambda = 0,028 \text{ W/mK}$, po odstranění dodatečného zateplení EPS.

Instalaci nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla prostor učeben a heren s regulací dle koncentrace CO_2 s $\text{CO}_2 \leq 1500 \text{ ppm}$. V rámci systému vzduchotechniky bude osazeno strojní chlazení vnitřních prostor.

Instalaci předokenních žaluzií v prostoru jižní fasády, v prostoru učeben a heren.

V rámci projektu dojde k vyregulování otopné soustavy, zajištění funkční regulace systému a zavedení EM, zajištění měření a evidence spotřeby energie pro vytápění a přípravu TV a jejich vyhodnocování.

3.1.2 Záměr energetického posudku s vymezením kritérií programu podpory

Výzva ENERGov č. 1/2023 – Energetické úspory veřejných budov na území hl. m. Prahy (ModF – ENERGov č. 1/2023)

tabulka 4 Kritéria programu

| Podpora pro rekonstrukce A1 | | |
|--|--|--|
| Sledovaný parametr | Minimální požadované hodnoty | Plnění |
| Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů | $\geq 30 \%$ | Ano úspora 46,5% |
| Dosažená hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření | $\leq 0,85 \times$ reference pro renovace | Ano 0,56 x reference pro renovace |
| Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy | $\leq 0,95 \times U_{em,R}$ | Ano 0,907x $U_{em,R}$ |
| Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora | $\leq U_{Rj}$ dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov | Ano veškeré měněné konstrukce plní $\leq U_{Rj}$ dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov |
| Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora | $\leq 0,60 \times U_{Rj}$ dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov | - výplně otvorů nejsou měněny |
| Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období | $\leq \theta_{op,max,RQ}$ | Ano $\theta_{ai,max} = 25,49 \text{ °C}$ $\leq \theta_{op,max,RQ} = 27,0 \text{ °C}$ |
| Koncept větrání | V pobytových místnostech musí být trvale zajištěna koncentrace $CO_2 \leq 1500 \text{ ppm}$ | Opatření instalace nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla prostor učeben a heren s regulací dle koncentrace CO_2 s $CO_2 \leq 1500 \text{ ppm}$ |

3.1.3 Historie spotřeby energie

Vzhledem k faktu, že současné spotřeby energií neodpovídají normovému využití budovy a jeho budoucímu plnému využití, spotřeby energií vycházejí z výpočtů PENB pro stávající stav a nový stav.

V následujících tabulkách jsou uvedeny spotřeby elektrické energie a tepla dle doložených vyúčtování pro předmět EP.

Měrné ceny energií vycházejí z fakturovaných cen energií.

tabulka 5 Spotřeby el. energie

| Spotřeba elektrické energie | | | | |
|-----------------------------|--------|---------|--------|---------|
| | 2022 | | 2023 | |
| | MWh | tis. Kč | MWh | tis. Kč |
| Elektrická energie | 44,893 | 280,12 | 42,058 | 247,65 |

tabulka 6 Spotřeby tepla

| Spotřeba tepla | | | | |
|----------------|---------|---------|---------|----------|
| | 2022 | | 2023 | |
| | MWh | tis. Kč | MWh | tis. Kč |
| Teplo | 878,018 | 818,21 | 846,960 | 1 012,96 |

Dále je do objektu dodáván zemní plyn pro provoz kuchyně.

Jiné vstupující energie nejsou v předmětu EP spotřebovávány.

tabulka 7 Historie spotřeby energie

| Historie spotřeby energie | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------|-------------|--------------------------------------|-------------|---------|-------------|
| Název energonositele | Elektrická energie | | Teplo | | Celkem | |
| Odběrné místo č.: | 8110285169 | | PNO1690428 | | - | |
| Dodavatel: | Pražská energetika a.s. | | Prometheus, energetické služby, a.s. | | | |
| Historie spotřeby energie | MWh/rok | tis. Kč/rok | MWh/rok | tis. Kč/rok | MWh/rok | tis. Kč/rok |
| Celkem rok 2022 | 44,893 | 280,120 | 878,018 | 818,207 | 922,911 | 1 098,327 |
| 2022 | 44,893 | 280,120 | 878,018 | 818,207 | 922,911 | 1 098,327 |
| Celkem rok 2023 | 42,058 | 247,652 | 846,960 | 1 012,964 | 889,018 | 1 260,617 |
| 2023 | 42,058 | 247,652 | 846,960 | 1 012,964 | 889,018 | 1 260,617 |
| Průměr | 43,476 | - | 862,489 | - | 905,965 | - |

V následujících tabulkách jsou uvedeny spotřeby elektrické energie a zemního plynu dle PENB pro předmět EP.

Měrné ceny energií vycházejí z fakturovaných cen energií.

tabulka 8 Spotřeby el. energie - PENB

| Spotřeba elektrické energie - PENB | | | | |
|------------------------------------|----------------|---------|-----|---------|
| | stávající stav | | - | |
| | MWh | tis. Kč | MWh | tis. Kč |
| Elektrická energie | 6,956 | 41,01 | - | - |

tabulka 9 Spotřeby tepla – PENB

| Spotřeba tepla – PENB | | | | |
|-----------------------|----------------|----------|-----|---------|
| | stávající stav | | - | |
| | MWh | tis. Kč | MWh | tis. Kč |
| Teplo | 313,930 | 1 351,66 | - | - |

tabulka 10 Historie spotřeby energie – PENB

| Historie spotřeby energie - PENB | | | | | | |
|----------------------------------|-------------------------|-------------|--------------------------------------|-------------|---------|-------------|
| Název energonositele | Elektrická energie | | Teplo | | Celkem | |
| Odběrné místo č.: | 8110285169 | | PNO1690428 | | - | |
| Dodavatel: | Pražská energetika a.s. | | Prometheus, energetické služby, a.s. | | - | |
| Historie spotřeby energie | MWh/rok | tis. Kč/rok | MWh/rok | tis. Kč/rok | MWh/rok | tis. Kč/rok |
| Celkem stávající stav | 6,956 | 41,01 | 313,930 | 1 351,66 | 320,895 | 1 392,67 |
| stávající stav | 6,956 | 41,01 | 313,930 | 1 351,66 | 320,895 | 1 392,67 |

3.1.4 Analýza užití energie předmětu energetického posudku

tabulka 11 Analýza užití energie předmětu energetického posudku

| Analýza užití energie - předmět energetického posudku | | | | | |
|---|---------------------------------|------------------|-------------|--------------|-------------|
| Struktura spotřeby energie | | Spotřeba energie | | | |
| | | Stávající stav | | Výchozí stav | |
| | | MWh/rok | tis. Kč/rok | MWh/rok | tis. Kč/rok |
| Celkem | | 320,895 | 1 392,67 | 320,895 | 1 392,67 |
| Analýza podle energonositelů | | | | | |
| Elektrická energie | | 6,965 | 41,01 | 6,965 | 41,01 |
| Teplo | | 313,930 | 1 351,66 | 313,930 | 1 351,66 |
| Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů | | | | | |
| 1 | Užití energie / spotřebič | 271,032 | 1 166,96 | 271,032 | 1 166,96 |
| | Vytápění | | | | |
| 2 | Užití energie / spotřebič | 42,898 | 184,70 | 42,898 | 184,70 |
| | Příprava TV | | | | |
| 3 | Užití energie / spotřebič | 3,505 | 20,64 | 3,505 | 20,64 |
| | Osvětlení | | | | |
| 4 | Užití energie / spotřebič | 1,372 | 8,08 | 1,372 | 8,08 |
| | Technologické a ostatní procesy | | | | |
| 5 | Užití energie / spotřebič | 0,000 | 0,00 | 0,000 | 0,00 |
| | Chlazení | | | | |
| 6 | Užití energie / spotřebič | 2,088 | 12,29 | 2,088 | 12,29 |
| | Větrání | | | | |

3.2 Doporučení energetického specialisty

3.2.1 Popis a hodnocení navrhovaného stavu

V této kapitole jsou popsána relevantní úsporná opatření vedoucí ke snížení spotřeby energie.

Projekt řeší rekonstrukci objektu mateřské školy na adrese Ohradní 1366/49, 140 00 Praha 4 – Michle, k. ú. Michle [727750], p. č. 700/25. V objektu se nachází prostory mateřské školy, prádelna, kuchyně a zázemí školníka. Jedná se o podsklepený, dvou podlažní objekt. Půdorys objektu je obdélný s přístavbou vstupu v 1. NP. Objekt je postaven v technologii beztrámového skeletu MS-71 s prefabrikovaným obvodovým pláštěm. Obvodové stěny jsou prefabrikované v systému MS-71, dozděné z tvárníc CD-INA a plynosilikátových tvárníc. Stěny suterénu k zemině v části objektu (západní strana a polovina severní strany objektu) jsou zateplený extrudovaným polystyrenem v tl. 120 mm. Vodorovné konstrukce jsou železobetonové. Dle sondy jsou střechy železobetonové se škvárovým náspem, se zateplením EPS a poldid, s dodatečným zateplením EPS, a s krytinou z asfaltových modifikovaných pásů. Podlahy na zemině jsou betonové. Výplně otvorů jsou s tepelně izolačním zasklením. Vytápění a příprava TV je zajištěna přípojkou k CZT. Větrání objektu je převážně přirozené. Větrání kuchyně je zajištěno nuceně pomocí rekuperační vzduchotechnické jednotky.

Dojde k:

Zateplení fasád v tl. 200 mm minerální vatou $\lambda = 0,039 \text{ W/mK}$.

Zateplení soklu a stěn k zemině (nezateplené části, a mimo stěny pod vstupním schodištěm) v tl. 160 mm extrudovaným polystyrenem $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$.

Zateplení stropu nad exteriérem (v prostoru 1. PP do zahrady) v tl. 220 mm minerální vatou $\lambda = 0,039 \text{ W/mK}$.

Zateplení střech v tl. 140 mm PIR $\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$ a min. 20 mm PIR ve spádové vrstvě $\lambda = 0,028 \text{ W/mK}$, po odstranění dodatečného zateplení EPS.

Instalaci nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla prostor učeben a heren s regulací dle koncentrace CO_2 s $\text{CO}_2 \leq 1500 \text{ ppm}$. V rámci systému vzduchotechniky bude osazeno strojní chlazení vnitřních prostor.

Instalaci předokenních žaluzií v prostoru jižní fasády, v prostoru učeben a heren.

V rámci projektu dojde k vyregulování otopné soustavy, zajištění funkční regulace systému a zavedení EM, zajištění měření a evidence spotřeby energie pro vytápění a přípravu TV a jejich vyhodnocování.

Je nutné vyregulovat otopnou soustavu, zajistit funkční regulaci systému a zavést EM, zároveň tím bude efektivně využito potenciál úsporných opatření. Zároveň je nutné zajistit měření a evidenci spotřeby energie pro vytápění a jejich vyhodnocování.

tabulka 12 Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

| Bilance přínosů projektu | | | | | | | |
|--|---------------------------------|------------------|-------------|-----------------|-------------|--|-------------|
| Struktura spotřeby energie | | Spotřeba energie | | | | | |
| | | Výchozí stav | | Navrhovaný stav | | Rozdílová bilance (výchozí stav mínus navrhovaný stav) | |
| | | MWh/rok | tis. Kč/rok | MWh/rok | tis. Kč/rok | MWh/rok | tis. Kč/rok |
| Celkem | | 320,895 | 1 392,67 | 159,434 | 702,13 | 161,461 | 690,54 |
| Analýza podle energonositelů | | | | | | | |
| Elektrická energie | | 6,965 | 41,01 | 9,903 | 58,31 | -2,938 | -17,30 |
| Teplo | | 313,930 | 1 351,66 | 149,531 | 643,82 | 164,399 | 707,84 |
| Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů | | | | | | | |
| 1 | Užití energie / spotřebič | 271,032 | 1 166,96 | 106,633 | 459,12 | 164,399 | 707,84 |
| | Vytápění | | | | | | |
| 2 | Užití energie / spotřebič | 42,898 | 184,70 | 42,898 | 184,70 | 0,000 | 0,00 |
| | Příprava TV | | | | | | |
| 3 | Užití energie / spotřebič | 3,505 | 20,64 | 3,505 | 20,64 | 0,000 | 0,00 |
| | Osvětlení | | | | | | |
| 4 | Užití energie / spotřebič | 1,372 | 8,08 | 1,533 | 9,03 | -0,161 | -0,95 |
| | Technologické a ostatní procesy | | | | | | |
| 5 | Užití energie / spotřebič | 0,000 | 0,00 | 2,009 | 11,83 | -2,009 | -11,83 |
| | Chlazení | | | | | | |
| 6 | Užití energie / spotřebič | 2,088 | 12,29 | 2,856 | 16,82 | -0,768 | -4,52 |
| | Větrání | | | | | | |

3.2.2 Kritéria programu podpory

tabulka 13 Kritéria programu

| Podpora pro rekonstrukce A1 | | |
|--|--|--|
| Sledovaný parametr | Minimální požadované hodnoty | Plnění |
| Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů | $\geq 30 \%$ | Ano úspora 46,5% |
| Dosažená hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření | $\leq 0,85 \times$ reference pro renovace | Ano 0,56 x reference pro renovace |
| Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy | $\leq 0,95 \times U_{em,R}$ | Ano 0,907x $U_{em,R}$ |
| Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora | $\leq U_{Rj}$ dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov | Ano veškeré měněné konstrukce plní $\leq U_{Rj}$ dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov |
| Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora | $\leq 0,60 \times U_{Rj}$ dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov | - výplně otvorů nejsou měněny |
| Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období | $\leq \theta_{op,max,RQ}$ | Ano $\theta_{ai,max} = 25,49 \text{ °C}$ $\leq \theta_{op,max,RQ} = 27,0 \text{ °C}$ |
| Koncept větrání | V pobytových místnostech musí být trvale zajištěna koncentrace $CO_2 \leq 1500 \text{ ppm}$ | Opatření instalace nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla prostor učeben a heren s regulací dle koncentrace CO_2 s $CO_2 \leq 1500 \text{ ppm}$ |

tabulka 14 Naplnění kritérií

| Kritérium | Jednotka | Požadavek | Dosažená hodnota | Plnění požadavku |
|--|--------------------|--|--|------------------|
| Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů | MWh | $\geq 30 \%$ | 46,5% | Ano |
| Dosažená hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření | - | $\leq 0,85 \times$ reference pro renovace | 0,56 x reference pro renovace | Ano |
| Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy | W/m ² K | $\leq 0,95 \times U_{em,R}$ | 0,907xU _{emR} | Ano |
| Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora | W/m ² K | $\leq U_{Rj}$ dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov | veškeré měněné konstrukce plní podmínky | Ano |
| Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora | W/m ² K | $\leq 0,60 \times U_{Rj}$ dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov | výplně otvorů nejsou měněny | - |
| Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období | °C | $\leq \theta_{op,max,RQ}$ | 25,49 °C $\leq \theta_{op,max,RQ}$ | Ano |
| Koncept větrání | - | V obytných místnostech musí být trvale zajištěna koncentrace CO ₂ ≤ 1500 ppm | regulace dle koncentrace CO ₂ ≤ 1500 ppm | Ano |

tabulka 15 ENVI Indikátory

| Seznam závazných indikátorů (jednotka) | Popis indikátoru |
|--|---|
| Snížení konečné spotřeby energie [GJ/rok] | Snížení konečné spotřeby energie v souvislosti s realizací projektu v GJ za rok. |
| Snížení spotřeby primární energie z neobnovitelných zdrojů [MWh/rok] | Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů v souvislosti s realizací projektu v MWh za rok. |
| Snížení emisí CO ₂ [t CO ₂ /rok] | Snížení emisí CO ₂ v souvislosti s realizací projektu v tunách oxidu uhličitého. |
| Nově instalovaný tepelný výkon OZE [kW _t] | Tepelný výkon nově realizovaného zdroje OZE v kW _t . |
| Nově instalovaný elektrický výkon OZE [kW _e] | Elektrický výkon nově realizovaného zdroje OZE v kW _e . |
| Výroba tepelné energie z OZE [MWh/rok] | Množství vyrobené tepelné energie z OZE v MWh za rok. |
| Výroba elektrické energie z OZE [MWh/rok] | Množství vyrobené elektrické energie z OZE v MWh za rok. |
| Nově instalovaný výkon OZE [kW _p] | Celkový nově instalovaný výkon zdroje OZE v kW _p . |
| Výroba energie z OZE [MWh/rok] | Množství vyrobené energie z OZE v MWh za rok. |
| Nová kapacita akumulace elektrické energie z OZE [kWh] | Nově instalovaná využitelná kapacita akumulace elektrické energie z OZE v kWh. |

| Název | Stávající stav | Navržený stav | Úspora | Úspora % |
|--|----------------|---------------|---------------|--------------|
| Snížení konečné spotřeby energie [GJ/rok] | 1 155,22 | 573,96 | 581,26 | 50,3% |
| Snížení spotřeby primární energie z neobnovitelných zdrojů [MWh/rok] | 234,40 | 125,48 | 108,92 | 46,5% |
| Snížení emisí CO ₂ [t CO ₂ /rok] | 130,62 | 67,88 | 62,74 | 48,0% |
| Nově instalovaný tepelný výkon OZE [kW _t] | - | - | - | - |
| Nově instalovaný elektrický výkon OZE [kW _e] | - | - | - | - |
| Výroba tepelné energie z OZE [MWh/rok] | - | - | - | - |
| Výroba elektrické energie z OZE [MWh/rok] | - | - | - | - |
| Nově instalovaný výkon OZE [kW _p] | - | - | - | - |
| Výroba energie z OZE [MWh/rok] | - | - | - | - |
| Nová kapacita akumulace elektrické energie z OZE [kWh] | - | - | - | - |

Tepelná stabilita místnosti v letním období

Dle požadavku ČSN 730540-2:2011 na tepelnou stabilitu místnosti v letním období musí kritická místnost (vnitřní prostor) vykazovat nejvyšší denní teplotu vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max}$ ve °C, podle vztahu $\theta_{ai,max} \leq \theta_{ai,max,N}$, kde $\theta_{ai,max,N}$ je požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období ve °C.

Požadované hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max,N}$

| Druh budovy | | Nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max,N}$ |
|--|---------------------------------|--|
| Nevýrobní ¹⁾ | | 27,0 |
| Ostatní s vnitřním zdrojem tepla | - do 25 W/m ³ včetně | 29,5 |
| | - nad 25 W/m ³ | 31,5 |
| ¹⁾ U obytných budov je možné připustit překročení požadované hodnoty nejvíce o 2 °C na souvislou dobu nejvíce 2 hodin během dne, pokud s tím investor (stavebník, uživatel) souhlasí. | | |

Kritickou místností je místnost s největší plochou výplní otvorů orientovaných na Z, JZ, J, JV, V, a to v poměru k podlahové ploše přilehlého prostoru.

Hodnocení se provádí bez započtení vnitřních zisků v místnosti.

Budovy vybavené strojním chlazením musí splnit podmínku nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max} \leq 32$ °C, přičemž se do výpočtu pro tento účel nezahrnuje ani chladicí výkon klimatizace ani tepelné zisky od technologických zařízení a kancelářského vybavení.

Opatření zabráňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v obytných místnostech v letním období

Jako kritická místnost byla vybrána místnost herny v 2. NP. Dle výpočtu, přiložen jako samostatná příloha, je **maximální teplota vnitřního vzduchu $\theta_{ai,max} = 25,49$ °C**, což splňuje požadovanou hodnotu dle ČSN 730540-2:2011 $\theta_{ai,max,N} = 27,0$ °C, **za předpokladu instalace předokenního stínění žaluziemi.**

3.3 Hodnocení ekologické proveditelnosti

Znečišťující látky do ovzduší jsou hodnoceny dle přílohy č. 9 vyhlášky č. 141/2021 Sb. Ekologické účinky posuzované varianty jsou vyhodnoceny porovnáním emisí znečišťujících látek ve výchozím stavu a po realizaci dané varianty (projektu).

Pro stanovení množství znečišťujících látek na jednotku vyrobené či uspořené elektrické energie se použijí emisní faktory uvedené v příloze č. 9 vyhlášky č. 141/2021 Sb., bod 2.

Pro stanovení emisí oxidu uhličitého se použijí emisní faktory oxidu uhličitého připadajícího na jednotku energie ve spalovaném palivu uvedené v příloze č. 9 vyhlášky č. 141/2021 Sb.

tabulka 16 Použité emisní faktory

| Emisní faktory | Teplo | Elektrická energie |
|-----------------|-------|--------------------|
| | t/MWh | t/MWh |
| CO ₂ | 0,397 | 0,860 |

tabulka 17 Výchozí stav produkce emisí

| Spotřeba dle energonositele | Teplo | Elektrická energie |
|-----------------------------|---------|--------------------|
| | MWh | MWh |
| Výchozí stav | 313,930 | 6,965 |
| Doporučená varianta | 149,531 | 9,903 |

tabulka 18 Globální hodnocení produkce emisí varianty

| Znečišťující látka | Výchozí stav | Varianta | Rozdíl |
|--------------------|--------------|----------|---------|
| | t/rok | t/rok | t/rok |
| CO ₂ | 130,6201 | 67,8804 | 62,7397 |

3.4 Výpočet úspory primární energie z neobnovitelných zdrojů energie

Výpočet je proveden na základě výstupů PENB pro stávající stav a navržený stav.

tabulka 19 Výpočet úspory primární energie z neobnovitelných zdrojů energie

| Stávající stav | Navržený stav | Úspora |
|----------------|---------------|--------------------------|
| MWh/rok | MWh/rok | MWh/rok % |
| 234,40 | 125,48 | 108,92 MWh/rok 46,5 % |

3.5 Ekonomické hodnocení

Ekonomické hodnocení bylo provedeno v souladu s přílohou č. 8 vyhlášky č. 141/2021 Sb., podle níže uvedených kritérií s tím, že hlavním rozhodovacím kritériem pro výběr optimální varianty je kritérium čistá současná hodnota (NPV) a doplňujícími kritérii jsou vnitřní výnosové procento (IRR) a reálná doba návratnosti (T_d). Ekonomický výpočet je stanoven z hlediska projektu, bez vlivu daní a financování při stálých cenách odpovídající cenám realizace projektu. Peněžní toky projektu jsou posuzovány bez vlivu předpokládané podpory.

Jednotné okrajové podmínky (tučné dle vyhlášky):

- Hodnocení projektu je provedeno bez ohledu na model financování
- Doba hodnocení je 20 let
- Diskontní úroková míra je uvažována ve výši 3 %
- Index růstu cen energie 0 %
- Index růstu ostatních provozních nákladů 0 %
- Hodnocení je provedeno ve stálých cenách
- Hodnocení je provedeno bez DPH
- Výpočet ekonomické efektivnosti je stanoven před zdaněním hodnocené příležitosti

Na základě konzultací s výrobcem technologie je uvažována životnost hodnoceného zařízení až 20 let.

Investiční náklady jsou stanoveny odhadem dle ModFond – ENERGov – Kumulativní rozpočet. Položkový rozpočet není k dispozici.

Tabulka 20 Výsledky ekonomického vyhodnocení

| EKONOMICKÉ HODNOCENÍ | | |
|---|---------------|----------------|
| Výsledky ekonomického hodnocení | | |
| Náklady na realizaci | 10 000 | tis. Kč |
| Celkové náklady na reinvestice za dobu hodnocení | 0 | tis. Kč |
| Změna provozních nákladů | -691 | tis. Kč/rok |
| z toho náklady na energii | -691 | tis. Kč/rok |
| z toho osobní náklady (mzdy, pojistné) | 0 | tis. Kč/rok |
| z toho ostatní provozní náklady | 0 | tis. Kč/rok |
| z toho náklady na emise a odpady | 0 | tis. Kč/rok |
| Přínosy projektu celkem | 691 | tis. Kč/rok |
| z toho úspora provozních nákladů | 691 | tis. Kč/rok |
| z toho změna tržeb (za prodej tepla, elektřiny, využitých odpadů) | 0 | tis. Kč/rok |
| z toho ostatní přínosy | 0 | tis. Kč/rok |
| Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení | 0 | tis. Kč |
| Doba hodnocení | 20 | roky |
| Diskont | 3 | % |
| Index růstu cen energie | 0 | % |
| Index růstu ostatních provozních nákladů | 0 | % |
| Reálná doba návratnosti (T_d) | >20 | roky |
| Čistá současná hodnota (NPV) | 273,4 | tis. Kč |
| Vnitřní výnosové procento (IRR) | 3,3 | % |

Tabulka 21 Peněžní toky

| | | Diskont | | | 3% | Index růstu cen | | | 0% |
|---------------------------|------|---------|---------|-----------|---------------------|-----------------|-------------------|----------|------------|
| Rok | | Náklady | | Investice | Roční toky nekumul. | | Roční toky kumul. | | Návratnost |
| | | pův. | nov. | | nediskont. | diskont. | nediskont. | diskont. | |
| | | tis. Kč | tis. Kč | | tis. Kč | tis. Kč | tis. Kč | tis. Kč | let |
| 0 | 2025 | | | 10 000 | -10 000 | | -10 000 | -10 000 | |
| 1 | 2026 | 1 393 | 702 | 0 | 691 | 670 | -9 309 | -9 330 | 0 |
| 2 | 2027 | 1 393 | 702 | 0 | 691 | 651 | -8 619 | -8 679 | 0 |
| 3 | 2028 | 1 393 | 702 | 0 | 691 | 632 | -7 928 | -8 047 | 0 |
| 4 | 2029 | 1 393 | 702 | 0 | 691 | 614 | -7 238 | -7 433 | 0 |
| 5 | 2030 | 1 393 | 702 | 0 | 691 | 596 | -6 547 | -6 838 | 0 |
| 6 | 2031 | 1 393 | 702 | 0 | 691 | 578 | -5 857 | -6 259 | 0 |
| 7 | 2032 | 1 393 | 702 | 0 | 691 | 561 | -5 166 | -5 698 | 0 |
| 8 | 2033 | 1 393 | 702 | 0 | 691 | 545 | -4 476 | -5 153 | 0 |
| 9 | 2034 | 1 393 | 702 | 0 | 691 | 529 | -3 785 | -4 623 | 0 |
| 10 | 2035 | 1 393 | 702 | 0 | 691 | 514 | -3 095 | -4 110 | 0 |
| 11 | 2036 | 1 393 | 702 | 0 | 691 | 499 | -2 404 | -3 611 | 0 |
| 12 | 2037 | 1 393 | 702 | 0 | 691 | 484 | -1 714 | -3 126 | 0 |
| 13 | 2038 | 1 393 | 702 | 0 | 691 | 470 | -1 023 | -2 656 | 0 |
| 14 | 2039 | 1 393 | 702 | 0 | 691 | 457 | -332 | -2 200 | 0 |
| 15 | 2040 | 1 393 | 702 | 0 | 691 | 443 | 358 | -1 756 | 0 |
| 16 | 2041 | 1 393 | 702 | 0 | 691 | 430 | 1 049 | -1 326 | 0 |
| 17 | 2042 | 1 393 | 702 | 0 | 691 | 418 | 1 739 | -908 | 0 |
| 18 | 2043 | 1 393 | 702 | 0 | 691 | 406 | 2 430 | -503 | 0 |
| 19 | 2044 | 1 393 | 702 | 0 | 691 | 394 | 3 120 | -109 | 20 |
| 20 | 2045 | 1 393 | 702 | 0 | 691 | 382 | 3 811 | 273 | 0 |
| | | | | | | | | | |
| Čistá současná hodnota | | | | | | | NPV | 273,4 | tis. Kč |
| Vnitřní výnosové procento | | | | | | | IRR | 3,3 | % |
| Prostá doba návratnosti | | | | | | | Ts | 14,5 | roky (let) |
| Reálná doba návratnosti | | | | | | | Td | 20,0 | roky (let) |