

	<b>Ing. Olga Lorencová</b> Zahradní 31, 785 01 Šternberk tel: 607 856 629 e-mail: <a href="mailto:o.lorencova@email.cz">o.lorencova@email.cz</a>		Datum vydání: září 2023	
			Počet listů: 26	
			Výtisk: 1	
Revize: - Datum: -				
<b>ENERGETICKÝ POSUDEK</b>				


## **Samostatně stojící objekt**

**Denní stacionář Jasněnka, z.s., Jiráskova 772,  
Uničov 783 91**

### **Zadání:**

**Energetický posudek je zpracován pro účel žádosti o podporu z Národního plánu obnovy, výzvy č. 31\_22\_043 Zvyšování kapacit nebytových komunitních sociálních služeb vyhlášené MPSV ČR.**



Vypracoval: Ing. Olga Lorencová energetický auditor	Podpis: <div style="text-align: center;">  </div>	Datum tisku: Září 2023
---	---	---------------------------

Ing. Olga Lorencová	<b>Energetický posudek</b>	List: 2
Jasněnka z.s., Jiráskova 772, Uničov 783 91		

## Obsah

<b>A. ÚVODNÍ ČÁST .....</b>	<b>3</b>
A.1. ZADAVATEL POSUDKU .....	3
A.2. ENERGETICKÝ AUDITOR .....	3
A.3. PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSUDKU .....	3
<b>B. STANOVISKO ENERGETICKÉHO SPECIALISTY .....</b>	<b>4</b>
B.1. CELKOVÝ POTENCIÁL ÚSPOR ENERGIE A EMISÍ.....	4
B.2. STANOVENÍ OKRAJOVÝCH PODMÍNEK .....	4
B.3. ZÁVĚREČNÉ HODNOCENÍ PROJEKTU .....	4
<b>C. POPIS VÝCHOZÍHO STAVU .....</b>	<b>5</b>
C.1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PŘEDMĚTU POSUDKU .....	5
C.1.1. <i>Energetické vstupy a výstupy</i> .....	6
C.1.2. <i>Vlastní energetické zdroje</i> .....	7
C.1.3. <i>Významné spotřebiče energie</i> .....	7
C.1.4. <i>Systém managementu hospodaření energií podle ČSN EN ISO 50001</i> .....	10
C.2. ZHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU .....	10
<b>D. ENERGETICKÝ ÚSPORNÝ PROJEKT .....</b>	<b>12</b>
D.1. NÁVRH ENERGETICKÝCH ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ .....	12
D.2. STANOVENÍ SNÍŽENÍ NÁKLADŮ NA ENERGII A VYČÍSLENÍ ENERGETICKÝCH ÚSPOR .....	18
D.3. PLNĚNÍ OBECNÝCH KRITÉRIÍ PŘIJATELNOSTI .....	19
D.3.1. <i>Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů dle vyhlášky 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov</i> .....	20
D.4. EKONOMICKÉ HODNOCENÍ .....	20
D.4.1. <i>Investiční náklady</i> .....	23
D.4.2. <i>Ukazatele ekonomické efektivity</i> .....	23
D.5. ENVIRONMENTÁLNÍ VYHODNOCENÍ VARIANT .....	24
D.5.1. <i>Snížení produkce emisí</i> .....	24
D.6. NÁVRH VHODNÉ KONCEPCE SYSTÉMU MANAGEMENTU HOSPODAŘENÍ S ENERGIÍ .....	25
D.7. OKRAJOVÉ PODMÍNKY PRO POSUZOVANÝ NÁVRH .....	25
<b>F. PŘÍLOHY .....</b>	<b>26</b>

Ing. Olga Lorencová	<b>Energetický posudek</b>	List: 3
Jasněnka z.s., Jiráskova 772, Uničov 783 91		

## A. ÚVODNÍ ČÁST

### A.1. Zadavatel posudku

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 1. | Název a adresa:  | Jasněnka z.s.<br>Jiráskova 772, 783 91 Uničov   |
| 2. | Telefonní spojení  | 585 051 076                                     |
| 3. | Zastoupená:  | Mgr. Josefem Červinkou, ředitelem<br>stacionáře |
| 4. | IČ a DIČ   | 63729521  |
| 5. | Název a adresa místa objektu posudek:<br>(pokud je různé od bodu 1.) |   |
| 6. | Telefonní a faxové spojení:  |   |

### A.2. Energetický auditor

- |     |  |  |
|-----|--|--|
| 7.  | Název firmy:                                     | Ing. Olga Lorencová<br>Zahradní 31, 785 01 Šternberk           |
| 8.  | Telefonní spojení:                               | 607 856 629  |
| 9.  | E-mail:  | <a href="mailto:o.lorencova@email.cz">o.lorencova@email.cz</a> |
| 10. | IČO a DIČ:                                       | 68307489, CZ6558260830   |
| 11. | Číslo oprávnění k výkonu<br>auditorské činnosti: | osv.č. 250 ze dne 25.1.2006,<br>vydané MPO ČR                  |

### A.3. Předmět energetického posudku

- |     |  |  |
|-----|--|--|
| 12. | Předmět:   | energetické hospodářství a budovy  |
| 12. | 13. Adresa předmětu posudku  | Jasněnka z.s.<br>Jiráskova 772, 783 91 Uničov  |
| 14. | Majetkoprávní vztah k zadavateli   | nezisková organizace   |
| 15. | Odvětví podniku:   | sociální služby, školství  |
| 16. | Situační plán budovy přiložen:   | <input checked="" type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE  |
| 17. | Zadání energetického posudku:  | Zjištění základních faktických informací o energetickém hospodářství budovy s lokalizací a identifikací odchylek a nadměrných spotřeb. |
| 18. | Zpracování energetického posudku (dále EP) je v návaznosti na platné legislativní a technické normy a doporučení z prováděcích vyhlášek k zákonu č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií v platném znění, tj. vyhlášky 141/2021 Sb., o energetickém posudku v platném znění a ČSN 75 0540 a jejich normativních odkazů. |  |
| 19. | Evidenční číslo posudku  | <b>529609.0</b>  |

Ing. Olga Lorencová	<b>Energetický posudek</b>	List: 4
Jasněnka z.s., Jiráskova 772, Uničov 783 91		

## B. STANOVISKO ENERGETICKÉHO SPECIALISTY

### B.1. Celkový potenciál úspor energie a emisí

Celková výše dosažitelných energetických a emisních úspor je uvedena v tabulce.

		Výchozí stav	Posuzovaný projekt
<i>Spotřeba energie</i>	<i>GJ</i>	830,1	539,7
<i>Úspora</i>	<i>GJ</i>		290,4
<i>Úspora</i>	<i>%</i>		34,99%
<i>Náklady energie</i>	<i>tis. Kč</i>	505,537	354,158
<i>Úspora</i>	<i>tis. Kč</i>		151,379
<i>Emise CO<sub>2</sub></i>	<i>kg/rok</i>	55 169	39 698
<i>Úspora</i>	<i>kg/rok</i>		15 471
<i>Úspora</i>	<i>%</i>		28,04%

### B.2. Stanovení okrajových podmínek

**K okrajovým podmínkám**, při kterých jsou stanoveny a garantovány hodnoty úspor energie, patří zejména dodržení tepelně izolačních parametrů jednotlivých navržených materiálů – koeficientu tepelné prostupnosti a součinitele prostupu tepla, a dodržení výrobcem doporučených postupů při montáži.

Provoz rekuperačních jednotek bude regulován dle množství CO<sub>2</sub> v místnostech prostřednictvím infračervených čidel, tzv. IR senzorů. Je nutné dodržení parametrů rekuperačních jednotek – výkon, účinnost a příkon dohřevu vzduchu.

Pro výrobu elektřiny z fotovoltaické elektrárny budou instalovány fotovoltaické moduly, měniče a akumulátory s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány na základě výzvy předepsaných souborů norem. Jednotlivé komponenty budou mít výzvou garantované minimální účinnosti výroby a přeměny energie, a minimální životnosti.

Navržené LED osvětlení musí plnit projektové požadavky na svítivost a navrženou technologii. Nový zdroj tepla bude splňovat nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) 811/2013 ze dne 18. února 2013, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU.

Finanční ohodnocení úspor je vztaženo k cenám energie z roku 2022, ohodnocení investičních nákladů je vztaženo k cenové úrovni roku 2023.

Spotřeba elektřiny na osvětlení v původním stavu byla stanovena odborným odhadem dle informace o provozu objektu a ze známého příkonu osvětlovacích těles. Spotřeba TV byla stanovena odborným odhadem dle počtu osob v objektu a způsobu užívání.

Dále je nutné uvést, že spotřeba energie v objektu v původním stavu vychází sice z nezateplené původní budovy, avšak již s provedenou přístavbou 2. NP. Úspory tepla na vytápění pak vychází ze zateplení původní budovy, z instalace rekuperačních jednotek a z rekonstrukce kotelny. Úspora elektřiny vychází z rekonstrukce osvětlovací soustavy v 1. PP a 1. NP původní budovy a z instalace FVE.

### B.3. Závěrečné hodnocení projektu

Na základě analýz, provedených v rámci tohoto energetického posudku, za stávajících ekonomických podmínek nelze bez finanční dotace posuzovaný projekt doporučit k realizaci, a to z důvodu finanční nenávratnosti za posuzované období (20 let) a záporné čisté současné hodnoty (NPV).

V případě aktuální dotační výzvy lze předpokládanou výši dotace využít k realizaci navrženého

Ing. Olga Lorencová	<b>Energetický posudek</b>	List: 5
Jasněnka z.s., Jiráskova 772, Uničov 783 91		

projektu – zateplení vnějšího obvodového pláště včetně stropu nad suterénem a výměny otvorových konstrukcí kromě střešních oken. Dále budou instalovány rekuperační jednotky do učeben, dojde k rekonstrukci kotelny a ohřevu teplé vody a k rekonstrukci osvětlovací soustavy v původní části budovy kromě podkroví. Na střechu bude instalována FVE.

**Stavební prvky, na kterých budou realizována úsporná opatření, splňují požadavky na tepelně-izolační vlastnosti stavebních konstrukcí dle aktuální dotační výzvy. Projekt zároveň splňuje dotační podmínky programu – minimální 30ti procentní úspora dodané neobnovitelné energie vstupující do objektu.**

#### Tabulka plnění kritérií výzvy

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů	%	30	31,95	ANO
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	W/m <sup>2</sup> W	$\leq 0,95 \times U_{em,R}$	$0,84 \times U_{em,R}$	ANO
Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora	W/m <sup>2</sup> W	$\leq U_{REC}$ požadavek	$\leq U_{REC}$ požadavek	ANO
Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora	W/m <sup>2</sup> W	$\leq 0,6 \times U_{R,J}$	$0,6 \times U_{R,J}$	ANO

## C. POPIS VÝCHOZÍHO STAVU

Pro účely dotační výzvy č. 31\_22\_043 Zvyšování kapacit nebytových komunitních sociálních služeb, vyhlášené MPSV ČR, je vyžadováno zpracování energetického posudku budovy dle platných legislativních podmínek. V rámci hodnocení energetického hospodářství budovy bude provedeno:

- Stanovení tepelně-technických vlastností objektu před i po realizaci úsporných opatření projektu.
- Z takto připraveného vyhodnocení objektu je stanovena roční úspora energie a provozních nákladů budovy před i po realizaci navržených opatření EÚP (energeticky úsporného projektu).
- Zároveň je stanovena i míra emise škodlivin z provozu objektu před a po realizaci EÚP.

### C.1. Základní údaje o předmětu posudku

Název předmětu posudku - Jasněnka z.s., Jiráskova 772, 783 91 Uničov (dále jen stacionář).

Základní popis – Objekt denního stacionáře Jasněnka v Uničově byl vystavěn v centrální části města. Jedná se o jednopodlažní částečně podsklepenou budovu s kombinovanou střechou a vestavěným podkrovím. Budova byla vystavěna v druhé polovině 20. století.

Sklep je částečně využíván jako sklady a nachází se zde kotelna. V přízemí se nachází šatny, učebny, kuchyň s jídelnou, sociální zázemí a kanceláře. V podkroví je keramická dílna, cvičný byt a sociální zázemí.

Projekt střešní dostavby v sobě zahrnuje přístavbu 2. NP bočních částí budovy, ve kterých budou umístěny herny a dílny. Energetické úspory na stavebních konstrukcích a

Ing. Olga Lorencová	<b>Energetický posudek</b>	List: 6
Jasněnka z.s., Jiráskova 772, Uničov 783 91		

*z rekonstrukce osvětlení budou uvažovány pouze v původní budově. Rekuperační jednotky budou instalovány v hernách a dílnách v nové střešní dostavbě.*

*Objekt je vytápěn dvěma plynovými kotli umístěnými kotelně v suterénu. Teplá voda je ohřívána v akumulační nádobě vyhřívané plynovými kotli.*

*Budova je využívána celoročně kromě víkendů a jednoho měsíce prázdnin v době od 7.00 do 16.00 hodin.*

*Budova je ve vlastnictví stacionáře Jasněnka z.s., který zajišťuje denní pobyt osob s mentálním postižením. Stacionář Jasněnka z.s. je zároveň zřizovatelem Základní školy speciální Jasněnka, o.p.s., která v budově zajišťuje výuku klientů školního věku.*

*Stacionář Jasněnka z.s. není plátcem DPH.*

#### **Výchozí údaje a podklady:**

- fakturační údaje o spotřebách studené vody, zemního plynu a elektřiny v prostorách stacionáře v roce 2020 – 2022
- projekt Střešní dostavba a stavební úpravy objektu denního stacionáře Jasněnka, Uničov z roku 2023, zpracoval SPZ Design s.r.o. Olomouc
- návrh rekuperačních jednotek a nového osvětlení z roku 2023
- projekt rekonstrukce kotelny z roku 2023
- projekt FVE 9,84 kWp s akumulací
- jiné podklady od zadavatele

#### **Dodavatelé energií**

Dodavatelem energie v odběrném místě stacionář Jasněnka z.s. je:

Dobrá Energie, s.r.o.	- el. energie
Dobrá Energie, s.r.o.	- zemní plyn
Moravská vodárenská, a.s.	- studená voda

Stacionář Jasněnka není držitelem žádné licence umožňující podnikání v energetice, nevyrábí žádnou energii za účelem obchodování, nakupuje energie pouze pro potřeby objektu stacionáře.

#### **Technickoeconomické podklady charakteristické pro předmět posudku:**

- klimatická náročnost je dána dle ČSN 73 0540 – klimatická oblast II:
 

výpočtová venkovní teplota (zima)	- 15 °C
roční průměrná venkovní teplota	4,69 °C

#### **Výčet provedených energeticky úsporných opatření :**

K objektu byla v minulých letech provedena výměna otvorových výplní za plastové s izolačním dvojsklem. Dále byly instalovány termoregulační ventily.

**Výčet připravovaných energeticky úsporných opatření** - v současné době je zpracován projekt tepelně technického zhodnocení stávajícího stavu budovy včetně přístavby části budovy. Bude instalováno nucené větrání s rekuperací, nové osvětlení a nový kotel pro vytápění a ohřev TV. Na střechu bude instalována FVE.

**Z hlediska dlouhodobějšího výhledu, pěti let** se neuvažuje se změnou vyžívání objektu.

#### **C.1.1. Energetické vstupy a výstupy**

- **Elektrická energie** - dodavatelem elektrické energie do odběrného místa stacionáře je společnost Dobrá Energie, s.r.o.. v sazbě C 02d. EAN odběrného místa je 859182400506332174.

V roce 2022 bylo v uvedeném odběrném místě spotřebováno celkem 9 683 kWh el. energie, za kterou bylo zapláceno 71 002 Kč včetně DPH, tj. 7,33 Kč/kWh vč. DPH.

Pro informaci je v tabulce uvedena roční spotřeba EE za poslední tři roky:

Ing. Olga Lorencová	<b>Energetický posudek</b>	List: 7
Jasněnka z.s., Jiráskova 772, Uničov 783 91		

Spotřeba za roky	kWh/rok	Kč/rok vč. DPH	Kč/kWh
2020	8 361	50 701 Kč	6,06
2021	10 465	63 542 Kč	6,07
2022	9 683	71 002 Kč	7,33

EE se v předmětném odběrném místě využívá pro osvětlení a provoz spotřebičů.  
Prodej EE není realizován.

- Zemní plyn** – je do odběrného místa stacionáře nakupován od společnosti Dobrá Energie, s.r.o.. Číslo odběrného místa EIC je 27ZG700Z00138796.  
V roce 2022 bylo na vytápění vnitřních prostor a pro ohřev TV spotřebováno celkem 17 166,67 m<sup>3</sup> zemního plynu, za které bylo zapláceno 274 866 Kč včetně DPH, tj. 15,5 Kč/ m<sup>3</sup> vč. DPH.

Pro informaci je v tabulce uvedena vypočtená roční spotřeba ZP za poslední tři roky:

Spotřeba za roky	GJ/rok	množství ( m <sup>3</sup> )	Kč/rok vč. DPH	Kč/GJ
2020	497,6	17 166,67	220 062 Kč	12,8
2021	571,4	19 712,94	264 272 Kč	13,4
2022	512,6	17 685,78	274 866 Kč	15,5

Zemní plyn je využíván na vytápění a ohřev TV.  
Prodej ZP není realizován.

### C.1.2. Vlastní energetické zdroje

- Výroba tepla** – je v budově zajišťována dvěma plynovými kotli Feroli Pegasus 56 z roku 2008, každý o výkonu 56 kW. Výrobní čísla 0650L30097 a 0650L30102. Kotle jsou umístěny v kotelně v suterénu.



- Ohřev TV** – v kotelně jsou zároveň umístěny dvě akumulární nádoby pro ohřev TV typu OKC 160 NTR/Z, každá s objemem 147l s výkonem 24 kW. Pro provoz je však využívána pouze jedna nádoba. Spotřeba energie na ohřev TV není měřena.

### C.1.3. Významné spotřebiče energie

- EE:**

#### Osvětlení vnitřních prostor:

Pro osvětlení prostor budovy slouží původní zářivková nebo žárovková svítidla. Zářivky jsou v kancelářích, v učebnách, v šatnách. Na toaletách a na chodbách jsou žárovky. Nově přistavěné prostory budou osvětleny LED svítidly. Vnitřní svítidla mají manuální ovládání dle potřeby. Prostory, pokud mají denní osvětlení nebo alespoň z části, jsou většinou vypnuty. Měření spotřeby EE není instalováno.

Výpočty vnitřních tepelných zisků z vnitřního osvětlení jsou prováděny v souladu s požadavky ČSN 73 0540.

Při výpočtu spotřeby elektřiny na osvětlení budeme vycházet z příkonu a předpokládané doby využití svítidel.

Příkon svítidel v celém objektu včetně přístavby: 8 810 W  
Počet provozních hodin za rok: odhad 1 100 hod/rok



Ing. Olga Lorencová	<b>Energetický posudek</b>	List: 8
Jasněnka z.s., Jiráskova 772, Uničov 783 91		

### Kuchyňské spotřebiče, keramická pec

V kuchyni jsou využívány spotřebiče jako elektrická trouba, pánev nebo kotel, v keramické dílně je instalována keramická pec. Celkový příkon spotřebičů je 32,5 kW a jsou užívány dle potřeby s předpokladem:

Příkon elektrospotřebičů v celém objektu: 32 500 W

Počet provozních hodin za rok: odhad 400 hod/rok s nesusoučasností 0,3

- ZP:

### Výroba tepla



Vytápění objektu je zajišťováno dvěma plynovými kotli Feroli Pegasus 56 z roku 2008, každý o výkonu 56 kW. Výrobní čísla 0650L30097 a 0650L30102. Kotle jsou umístěny v kotelně v suterénu. Odtah spalin vede komínem uvnitř budovy.

Provoz kotlů je řízen ekvitermní regulací a termostatickými ventily. Kotle jsou pravidelně kontrolovány a revidovány, jejich technický stav odpovídá době provozování.

Výstupní a vratné potrubí z kotlů je v kotelně izolováno, při průchodu vytápěnými místnostmi

izolace není.

Topná tělesa jsou ocelová desková nebo ocelová článková s termoregulačními ventily.

### Ohřev teplé vody

V kotelně jsou zároveň umístěny dvě akumulární nádoby pro ohřev TV typu OKC 160 NTR/Z, každá s objemem 147 l s výkonem 24 kW. Pro provoz je však využívána pouze jedna nádoba. Spotřeba energie na ohřev TV není měřena.

### Vlastní zdroj energie

#### a) Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	před realizací
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky b) - (ř.3 x 3,6 + ř.7) : ř.12]	(%)	84,6%
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b)-ř.7 : ř. 11]	(%)	84,6%
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b)-ř. 11 : ř. 7]	(GJ)	1,183
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b)-(ř.7 : 3,6) : ř. 2]	(hod)	1582



Ing. Olga Lorencová	<b>Energetický posudek</b>	List: 9
Jasněnka z.s., Jiráskova 772, Uničov 783 91		

**b) Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie**

ř.	Název ukazatele	Jednotka	před realizací
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	0
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,112
3	Výroba elektřiny	(MWh)	0
4	Prodej elektřiny	(MWh)	0
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	(MWh)	0
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/r)	0
7	Výroba tepla	(GJ/r)	638,1
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	638,1
9	Prodej tepla	(GJ/r)	0,0
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	116,53
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/r)	754,59
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	754,59

• **Stavební konstrukce objektu**

Budova stacionáře je třípodlažní částečně podsklepený objekt s kombinovanou střechou. Svislá nosná konstrukce budovy je vystavěna z cihel plných tl. 450 mm, bez zateplení. Sedlová střecha a strop pod nevytápěnou půdou je tvořen sádkartonovým podhledem a zateplením minerální vatou tl. 180 mm. Podlaha na terénu je betonová, v části budovy zateplená polystyrenem tl. 100 mm, podlaha nad suterénem je rovněž betonová, bez zateplení. Nášlapné vrstvy jsou tvořeny dlažbou nebo PVC dle způsobu užívání.

Vnitřní omítky stěn a stropů jsou vápenné. Na hygienických zařízeních a v místnostech kolem umyvadel jsou na stěnách keramické obklady. Vnější omítka je vápenocementová.

Okna jsou plastová s izolačním dvojsklem, střešní okna jsou dřevěná s izolačním dvojsklem, dveře jsou rovněž plastové s izolačním dvojsklem.

V rámci rekonstrukce bude přistavěno 2. NP na bočních částech budovy. Přístavbu zahrneme již do výchozího stavu, tím dostaneme předpokládanou spotřebu energie na vytápění před realizací úsporných opatření na původní budově a můžeme tak stanovit úspory energie ze zateplení, rekonstrukce kotelny a rekonstrukce osvětlení a instalace rekuperačních jednotek. Přistavěná část bude tvořena sádkartonem a minerální vatou tl. 320 mm, podlaha na půdě pod novou pultovou střechou bude zateplená minerální vatou tl. 270 mm. Okna budou plastová s izolačním trojsklem.

Z údajů v PEN původního stavu budovy je patrné, že posuzovaný původní objekt obecně nesplňuje požadavky na hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla  $U_{em}$ , odpovídajícího ve smyslu požadavků ČSN 730540 konfiguraci objektu. Původní část objektu vykazuje výrazně vyšší měrné spotřeby tepla než by odpovídalo hodnotám požadovaným, resp. doporučeným, příslušným platným normativem.

Ing. Olga Lorencová	<b>Energetický posudek</b>	List: 10
Jasněnka z.s., Jiráskova 772, Uničov 783 91		

#### C.1.4. Systém managementu hospodaření energií podle ČSN EN ISO 50001

V objektu není zaveden systém managementu hospodaření energií podle ČSN EN ISO 50001.

#### C.2. Zhodnocení výchozího stavu

Dokumentované skutečné vstupy energie (teplo a elektřina 2020 - 2022) byly vyhodnoceny a přepočteny na klimatické podmínky klimatické oblasti II specifikované ČSN 75 0540. Dále bylo provedeno hodnocení spotřeby tepla potřebného pro zajištění dodávky TV do prostor stacionáře.

Komplexní hodnocení spotřeby elektrické energie a tepla za roky 2020 – 2022 ve stacionáři je uvedeno v následujících tabulkách. Je nutné poznamenat, že průměrné hodnoty spotřeb elektřiny a zemního plynu byly vypočteny pouze ze spotřeb v letech 2021 a 2022, neboť provoz budovy v roce 2020 byl ovlivněn epidemií covid 19:

<b>Spotřeba elektřiny</b>			
rok	Celkem za rok		
	kWh/rok	Kč/rok	GJ/rok
2020	8361	50 701 Kč	30,1
2021	10465	63 542 Kč	37,7
2022	9683	71 002 Kč	34,9
průměr	10074	73 869 Kč	36,3

<b>Korekce spotřeby tepla dle DS - celkem</b>			
rok	DS <sub>20</sub>	QTE GJ/rok	GJ/DS
2020	3849	428,5	0,111
2021	4260	487,1	0,114
2022	3960	414,2	0,105
průměr 30 r.	4161	<b>455,5</b>	0,109
průměr 3 r.	4110	obd. tepl. nadnormální	

Zdroj územních teplot – ČHMÚ pro Olomoucký kraj

Vzhledem k tomu, že dojde ke změně geometrické charakteristiky budovy, byl vypracován výpočtový model nové budovy včetně přístavby a pomocí obálkové metody byla stanovena spotřeba tepla pro vytápění pro nový provoz. Spotřebu elektřiny na osvětlení jsme vypočetli z příkonu svítidel včetně přístavby a předpokládané doby svícení. Spotřeba energie na ohřev TV byla určena odborným odhadem na základě informace o provozu budovy:

<b>Rekapitulace vstupů paliv a energie</b>		skutečnost	výpočet
spotřeba EE celkem	MWh	10,07	11,19
osvětlení	MWh		6,51
ohřev TV	MWh		0,00
spotřeba TE na vytápění	GJ	455,5	546,7

Ing. Olga Lorencová	<b>Energetický posudek</b>	List: 11
Jasněnka z.s., Jiráskova 772, Uničov 783 91		

	Dodávka skutečnost		Obálkový výpočet	
Spotřeba tepla celkem	546,8	GJ/rok	638,1	GJ/rok
v tom vytápění	455,5	GJ/rok	546,7	GJ/rok
v tom ohřev TV	91,4	GJ/rok	91,4	GJ/rok

Výše uvedené skutečnosti jsou uvedeny v následujícím soupisu základních údajů o energetických vstupech a výstupech v technických jednotkách a ročních peněžních nákladech dle cenových ujednání roku 2022:

#### Stacionář Jasněnka

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Nákup el. energie	MWh	11,2	1,0	11,2	82,024
Zemní plyn	MWh	754,6	3,6	209,6	404,609
Jiná paliva	GJ				-
Celkem vstupy paliv a energie				220,8	486,633
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,0	-
Celkem spotřeba paliv a energie				220,8	486,633

#### Úpravy hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

V projektu je navržena instalace čtyř nových rekuperačních jednotek pro větrání nových učeben. Jelikož nyní jsou vnitřní prostory větrány přirozeně, upravíme stávající analýzu užití energie o spotřebu tepla potřebnou na krytí tepelných ztrát větráním, které odpovídá budoucímu stavu.

#### Analýza užití energie – předmět energetického posudku

		Stávající stav		Výchozí stav	
		(MWh)	(tis. Kč)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Teplo	209,6	404,61	219,4	423,51
1.1.	Vytápění	136,7	263,83	144,2	278,291
1.2.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	48,82	94,25	51,1	98,69
1.3.	Příprava teplé vody	24,11	46,53	24,11	46,53
2	Elektřina	11,2	82,024	11,2	82,024
2.1.	Příprava teplé vody				
2.2.	Větrání				
2.3.	Osvětlení	6,5	47,707	6,5	47,707
2.4.	Technol. procesy	4,7	34,317	4,7	34,317

Ing. Olga Lorencová	<b>Energetický posudek</b>	List: 12
Jasněnka z.s., Jiráskova 772, Uničov 783 91		

Výchozí stav zohledňuje úpravy hodnocení popsané v předchozím odstavci. Tato bilance odráží stávající stav objektů a je výchozí pro návrh úsporných opatření v předmětu EP.

## D. ENERGETICKÝ ÚSPORNÝ PROJEKT

### Zaměření energeticky úsporných opatření

Stávající hodnoty tepelného odporu vnějších svislých i vodorovných konstrukcí objektu nesplňují současné požadavky norem, proto je navrženo dodatečné zateplení vnějšího obvodového zdiva a podlahy nad suterénem. Zároveň dojde k výměně všech oken a dveří v původní části objektu, neboť jejich kvalita už odpovídá jejich stáří. Do čtyřech nových učeben budou instalovány rekuperační jednotky. Dále bude provedena rekonstrukce plynové kotelny a rekonstrukce osvětlovací soustavy v 1. PP a 1. NP budovy. Na střechu budou instalovány fotovoltaické panely.

Součástí úsporného projektu je rovněž zlepšení stavu energetického managementu.

### D.1. Návrh energeticky úsporných opatření

**beznákladová** (organizační, změna chování nájemníků, apod.)

- 1) Energetický management - výchova k energeticky uvědomělému chování a dodržování technologických a provozních předpisů u jednotlivých zařízení

**vysokonákladová** (investice)

- 2) Dodatková tepelná izolace neprůsvitné konstrukce obvodových stěn a stropů
- 3) Výměna otvorových výplní
- 4) Instalace rekuperačních jednotek do učeben
- 5) Rekonstrukce kotelny
- 6) Rekonstrukce osvětlení
- 7) Instalace FVE

**Opatření beznákladová** (organizační, změna chování uživatelů, apod.)

**1) energetický management - výchova energeticky uvědomělému chování a dodržování technologických a provozních předpisů**

### Základní principy zavedení energetického managementu (EM)

Cílem zavedení energetického managementu je řízení spotřeby energie za účelem dlouhodobého snižování dopadů na životní prostředí, jehož významným vedlejším efektem je snižování provozních nákladů.

Samotné provedení investičních opatření pro snížení energetické náročnosti (zateplení, výměna oken, výměna zdroje tepla) ještě nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné (resp. požadované nebo optimální) snížení spotřeby energie.

Teprve ve spojení s opatřeními, jako je regulace otopné soustavy, přizpůsobení technologických zařízení provozu novému stavu budov a zavedení energetického managementu je možné tento optimální stav zajistit.

V praxi existují ověřené postupy a příklady (viz dále), z nichž vyplývá, že díky systematickému energetickému managementu dochází v dlouhodobém horizontu ke snižování energetické náročnosti, a to jak u budov stávajících, renovovaných, tak i u novostaveb. Pomocí energetického managementu dochází také ke snížení spotřeby energie pod úroveň deklarovanou v energetickém auditu (resp. energetickém posudku) a tím i k výraznému zlepšení efektivnosti (ekonomické návratnosti) daných opatření.

### Definice energetického managementu

Ing. Olga Lorencová	<b>Energetický posudek</b>	List: 13
Jasněnka z.s., Jiráskova 772, Uničov 783 91		

Energetický management je soubor opatření a činností, jejichž cílem je efektivní řízení snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství.

Podle normy ČSN EN ISO 50001:2012 je energetický management založen na principu neustálého zlepšování formulovaného pomocí 4 základních činností (PDCA): Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej (z anglického: Plan – Do – Check – Act):

- |                  |  |
|------------------|--|
| <b>Plánuj</b>    | Provádění přezkoumání spotřeby energie a stanovování výchozího stavu, ukazatelů energetické náročnosti, cílů, cílových hodnot a akčních plánů, nezbytných pro dosahování výsledků, které snižují energetickou náročnost v souladu s energetickou politikou organizace.   |
| <b>Dělej</b>     | Zavádění akčních plánů managementu hospodaření s energií. Plánování, příprava a realizace konkrétních opatření, investičních i neinvestičních akcí ve správné časové souslednosti, na základě objektivních ukazatelů a podle stanoveného harmonogramu (obvykle roční plány v návaznosti na zavedený postup přípravy ročních rozpočtů). |
| <b>Kontroluj</b> | Procesy monitorování a měření a klíčové charakteristiky činností, které determinují energetickou náročnost vzhledem k energetické politice, cílům a zprávám o výsledcích.  |
| <b>Jednej</b>    | Provádění opatření k neustálému snižování energetické náročnosti a zlepšování systému hospodaření s energií.   |

Na základě tohoto principu pro každou organizaci (potažmo budovu) nastavit individuálně energetický management s cílem postupného dosahování úspor energie, ale také ostatních provozních nákladů a případně také zlepšení organizace práce. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se (bez ohledu na velikost organizace) skládá zejména z těchto činností:

1. Měření a zaznamenávání spotřeby energie
  - data o spotřebě energie (a vody) alespoň v měsíční podrobnosti
2. Stanovení potenciálu úspor energie
  - stanovení výchozího stavu (přezkum spotřeby)
3. Realizace opatření na základě plánu
4. Vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření
5. Porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených
6. Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů

Principy energetického managementu jsou zjednodušeně vyjádřeny pomocí 2 základních propojených součástí EM, jež jsou nevýlučné a obligatorní pro získání dotace:

### 1. Technická součást EM

Existuje systém, který pracuje s energetickými daty v uzavřeném a kontrolovaném procesu a který zajišťuje:

- a. Nastavení hranic systému – přezkum spotřeby, definice výchozího stavu
- b. Monitoring spotřeby
- c. Vyhodnocování
- d. Plánování
- e. Kontrola, náprava a návrhy úpravy systému

### 2. Personální (procesní) součást EM

Existují definované odpovědnosti osob, resp. osoby v systému EM ve vztahu k předmětu dotace.

Ing. Olga Lorencová	<b>Energetický posudek</b>	List: 14
Jasněnka z.s., Jiráskova 772, Uničov 783 91		

**Ve vztahu k programům podpory musí být naplněno pravidlo, že energetický management je plánovitou součástí již od přípravy projektu a spolupráce na projektové dokumentaci, tj. podmínka zavedení (nejpozději) v průběhu realizace projektu.**

Principiálně platí, že čím lépe je zpracována projektová dokumentace a čím lépe jsou dodrženy postupy při provádění opatření, tím snadněji a účinněji může být prováděn energetický management. V případě nevhodně navržených opatření, stavebních detailů a následně nevhodně provedených opatření a nedodržení postupů často nemůže být ani s pomocí kvalitního energetického managementu dosaženo očekávaných úspor energie.

S ohledem na zkušenost s prováděním energeticky efektivních opatření je vhodné, aby zavedený systém energetického managementu v přiměřené míře zahrnoval již také účast (odbornou, metodickou, personální) na vybraných procesech a činnostech, které mají vliv na budoucí spotřebu energie a to zejména:

1. Komplexní řešení návrhu rekonstrukce (architektonický návrh, technické detaily, řešení tepelných mostů a vazeb, způsob osazení oken apod.)
2. Regulace zdroje tepla a otopné soustavy
3. Zajištění větrání (obecně kvality vnitřního prostředí v souladu s platnou legislativou)
4. Dozor stavby – technický dozor investora (TDI)

### **Obecně platná pravidla EM**

Obecně platná a závazná pravidla pro zavedení a prokázání energetického managementu pro jakoukoli z uvedených úrovní – celá organizace; soubor budov; jedna budova:

1. Energetický management prováděn minimálně po dobu udržitelnosti projektu.
2. Smluvní vztah s odpovědným pracovníkem (energetickým manažerem, energetikem) v rámci struktury organizace, či s externím energetickým manažerem trvá alespoň po dobu udržitelnosti dotovaného projektu.
3. Obě základní lze v případě externího zajištění EM splnit na základě jediného smluvního vztahu, z něhož jednoznačně vyplývá jak existence systému EM, tak jméno osoby (osob) zajišťující (ch) správu systému EM pro danou organizaci.
4. Data o spotřebě energie jsou monitorována, tj. sledována, zaznamenána a archivována pro následující vyhodnocování a reportování v minimálně měsíčním intervalu. Informace o odečtech spotřeby nese základní informaci pro případnou verifikaci dat – jakým způsobem a v jakém čase byla získána. V případě manuálních odečtů jméno odpovědné osoby, v případě dálkových odečtů identifikace poskytovatele dat (distributor, vlastní zařízení, apod.). **Za tímto účelem, pokud se hodnocení týká pouze jedné z areálu budov, je vhodná instalace podružného měření energie vstupující do hodnocené budovy.**
5. Poskytovatel dotace si může kdykoli po dobu udržitelnosti projektu vyžádat roční reporty z vedení energetického managementu nad rámec ZVA.
6. Prokázání zavedení a existence energetického managementu je součástí Závěrečného vyhodnocení akce (ZVA), respektive je součástí vyjádření energetického specialisty ke splnění úspory energie a úspory emisí CO<sub>2</sub>.

### **Doporučení**

1. Doporučeno je sledovat data o spotřebě všech druhů energie a vody tak, aby bylo možné provádět plnohodnotný management, tj. v minimálně měsíčním intervalu a údaje o spotřebě tepla v topné sezóně v týdenním intervalu. Podrobnější údaje mohou být výhodou, nicméně v konkrétním případě je vždy vhodné uvážit ekonomickou náročnost jejich získávání (denních, hodinových či ještě podrobnějších údajů).

Ing. Olga Lorencová	<b>Energetický posudek</b>	List: 15
Jasněnka z.s., Jiráskova 772, Uničov 783 91		

2. Doporučena instalace podružného měření všech druhů energie vstupující do hodnocené budovy.
3. Data o spotřebě energie je doporučeno sledovat, vyhodnocovat a reportovat 1 rok nebo alespoň jednu topnou sezónu před kolaudací podpořených stavebních úprav objektu.
4. Systém energetického managementu bude založen na:
  - a. tabulkovém nástroji pro průběžné vyhodnocování energie na vytápění zveřejněném na webových stránkách OPŽP
  - b. komerčních SW nástrojích (vč. freeware a shareware) určených přímo k výkonu energetického managementu nebo součástí řešení pro facility management apod.;
  - c. vlastních SW nástrojích aplikovaných v rámci organizace a umožňujících plnit požadované funkce EM.
5. Doporučeno je postupovat v souladu s ČSN EN ISO 50001, obzvláště v případech, kdy organizace již má udržovanou certifikaci systému ISO 9001 nebo ISO 14001.
6. Doporučeno je provádět energetický management pro všechna média (všechny druhy energie a vodu) v rámci budovy, resp. budov zapojených do systému EM, a to i v případě realizace dílčích opatření.
7. Provádění EM může být také výhodnější při zapojení více budov, než jen těch, které jsou předmětem podpory. Nejedná se pouze o úsporu z rozsahu při zavedení a provozování EM, ale správně prováděný EM také obvykle uspoří provozní náklady, a to v závislosti na stavu energetického hospodářství a technického stavu budov v řádu jednotek až desítek procent roční spotřeby energie a vody.
8. V případě identifikovaného většího potenciálu úspor energie dosažitelného pomocí výměny nebo renovace součástí TZB je doporučeno postupovat v souladu s metodickým návodem na společnou realizaci podpořených opatření a opatření realizovaných metodou EPC. Tento postup by měl být i součástí doporučení energetického specialisty.

### **Návrh systému energetického managementu (EM)**

V souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ bude žadatelem doložitelným způsobem (smlouva o zajištění služby, pracovní smlouva, interní předpis apod.) pověřena odpovědná osoba (externí nebo v rámci působnosti organizace), která bude plnit povinnosti na základě navržené koncepce EM.

V rámci koncepce EM se doporučuje stanovit povinnosti pověřené osoby dle zpracovaného vnitřního předpisu, který by měl zahrnovat minimálně:

- Nastavení a pravidelná kontrola útlumů vytápění (po skončení pracovní doby, o víkendech, svátcích apod.)
- Kontrola uzavření veškerých otvorových výplní na konci pracovní doby
- Kontrola otopných těles s ohledem na cirkulaci vzduchu a jejich případné odvětrání
- Pravidelné odečty měřidel energií minimálně v měsíčním intervalu a průběžné vyhodnocování spotřeb pomocí minimálně jednoduchého tabulkového nástroje, archivace dat, kontrola s fakturací dodavatelů jednotlivých druhů energie
- Pravidelná kontrola stavu energetického výrobního, rozvodného a odběrného zařízení
- Optimalizace cenových tarifů nakupovaných forem energie
- Zajistit hydraulické vyvážení topné soustavy
- Pokud je v objektu instalován vzduchotechnický systém, jsou v projektové dokumentaci popsány podmínky, pro které je navržen a je popsána funkce, včetně obsluhy regulačních prvků pro jednotlivé stavy (způsoby) užívání objektu. Obecně lze dosáhnout úspor energie při dodržování následujících pravidel:
  - *Zimní provoz*



Ing. Olga Lorencová	<b>Energetický posudek</b>	List: 16
Jasněnka z.s., Jiráskova 772, Uničov 783 91		

Při zimním provozu využívat rekuperační výměníky nasávaného a vypuštěného vzduchu, tedy předehřívat přiváděný vzduch vzduchem vypouštěným.

Využívat nucené větrání jen v době provozu budovy (pobytu osob, běhu technologie).

Jeli to možné, regulovat množství přiváděného vzduchu pomocí změny otáček ventilátoru (motory s frekvenčními měniči), ne škrcením přiváděného vzduchu.

Regulovat množství vzduchu podle počtu osob v místnostech, např. dle měření koncentrace CO<sub>2</sub>.

Nepoužívat k větrání okna, ale upravit nastavení VZT.

- *Letní provoz*

Při letním provozu využívat přímo chladný vzduch nasávaný z venkovních prostor. Regulovat množství vzduchu podle teploty v místnostech, aby nedocházelo k přehřívání.

Jeli to možné, regulovat množství přiváděného vzduchu pomocí změny otáček ventilátoru (motory s frekvenčními měniči), ne škrcením přiváděného vzduchu.

V letních měsících je výhodné „nachladit“ budovu v nočních hodinách, např. pouze přiváděným venkovním vzduchem bez použití zdroje chladu.

Nepoužívat k větrání okna, ale upravit nastavení VZT.

- V případě přípravy TV zajistit:

- Omezování chodu cirkulačního čerpadla v závislosti na provozu
- Důslednou izolaci rozvodů a zásobníků TV
- Nenechávat trvale téci teplou vodu.
- Armatury s provzdušňovačem vody (perlátor) – u kterých je oproti klasickým bateriím zhruba poloviční výtokové množství.

- V případě spotřeby elektrické energie zajistit:

- volbu vhodné sazby elektrické energie při změně způsobu užívání prostor nebo změně spotřebičů.
- Pravidelnou kontrolu elektrorozvodů. Přechodové odpory v jednotlivých spojích elektrické instalace zvyšují spotřebu elektřiny a mohou vést i k požáru.
- Při výběru elektrospotřebiče dbát na energetickou náročnost. To platí zejména pro spotřebiče o vyšších příkonech či s dlouhou dobou denního provozu (údaj o spotřebě elektřiny (v kWh/24 hodin)) by měl být jedním ze základních kritérií při výběru.
- Stanovení a provádění komplexního plánu údržby osvětlovací soustavy, včetně pravidelných intervalů čištění a výměny světelných zdrojů.
- Úsporné chování uživatelů a správné užívání osvětlovací soustavy, tj. nezapínat osvětlení v době kvalitních přirozených světelných podmínek, nesvítit v nepřítomnosti uživatelů budovy, zhasínat na soc. zařízeních apod.
- Možnost využití pohybových senzorů pro spínání osvětlovací soustavy ve vybraných prostorech.
- Pro dosažení využití potenciálu úspor, se doporučuje, v rámci běžné údržby a oprav světelných zdrojů, použít nové úsporné světelné zdroje (kompaktní zářivky, lineární třípásmové zářivky), které jsou energeticky méně náročné. Použití kompaktních zářivek se doporučuje u svítidel svítících více než jednu hodinu denně a kde nedochází k častému zapínání a vypínání světelného zdroje (zkracuje životnost kompaktní zářivky).

**Energetickým managementem bude pověřena odpovědná osoba (externí nebo v rámci působnosti organizace) doložitelným způsobem (smlouva o zajištění služby, pracovní smlouva, interní předpis apod.).**

Ing. Olga Lorencová	<b>Energetický posudek</b>	List: 17
Jasněnka z.s., Jiráskova 772, Uničov 783 91		

## Opatření vysokonákladová

### 2) Zlepšení tepelně izolačních vlastností neprůsvitných konstrukcí původní budovy

– pro stanovení energetického potenciálu je pro každou část neprůsvitné konstrukce obvodového pláště určena hodnota součinitele prostupu tepla „U“ tak, aby byla splněna normativní podmínka tepelného odporu stavební konstrukce.

#### zateplení vnějšího pláště budovy

Venkovní cihelné obvodové zdivo budovy bude zatepleno kontaktním fasádním zateplovacím systémem s polystyrenem tl. 160 mm,  $\lambda = 0,039 \text{ W/mK}$ , stěrkou a difúzním fasádním nátěrem. Nový součinitel postupu tepla U zdiva je pak  $0,203 \text{ W/m}^2\text{K}$  bez započtení tepelných mostů.

#### zateplení stropu nad suterénem

Strop suterénu bude zateplen polystyrenem tl. 100 mm,  $\lambda = 0,039 \text{ W/mK}$  opatřeným stěrkou a vnitřní omítkou. Nový součinitel postupu tepla U nového stropu je pak  $0,333 \text{ W/m}^2\text{K}$  bez započtení tepelných mostů.

### 3) Výměna oken a dveří

Všechna původní okna kromě střešních budou vyměněna za plastová s izolačním trojsklem se součinitelem postupu tepla  $U_w = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Dveře budou vyměněny za plastové s  $U_d = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ . V oknech budou instalovány stínící prvky.

#### Hodnocení tepelné stability místností v letním období

Některé učebny ve stacionári jsou orientovány JV nebo JZ směrem. Z výsledků výpočtů, uvedených v příloze č. 2, vyplývá, že tepelná stabilita vybraných místností (třída A 1.21 a dílna 2.17) vyhovuje podmínce  $Q_{ai,max} \leq Q_{ai,max,N}$ . Výpočet byl proveden pro měsíc červenec.

### 4) Instalace rekuperačních jednotek do nových učeben

V učebnách budou instalovány jednotky nucené výměny vzduchu s rekuperací tak, aby splňovaly limity výměny vzduchu v daném prostoru.

Pro větrání prostor jsou navrženy kompaktní vzduchotechnické jednotky s rovnotlakým systémem větrání.

Jedná se o jednotky s rekuperačním deskovým výměníkem, umožňující rekuperaci tepla z odváděného vzduchu do přiváděného čerstvého vzduchu a tím i vysokou ekonomii provozu. Účinnost protiproudého rekuperačního výměníku jednotky je až 89% v zimním období, maximální deklarovaná účinnost je 93%. Jednotky budou vybaveny elektrickým dohřevem o jednotkovém výkonu 600 W pro alternativní mírný dohřev pro extrémní venkovní zimní podmínky.

Jednotky jsou v bezhlučném provedení do interiéru, vzduchový výkon každé je max. cca 850 m<sup>3</sup>/h a lze jej plynule řídit dle aktuální potřeby. Jednotky jsou vybaveny EC ventilátory, filtry třídy M5, samotahovými uzavíracími klapkami, bypassem přiváděného vzduchu, odvodňovací bezodtokovou vanou. Jednotky jsou vybaveny možností zcela autonomního provozu na základě koncentrací CO<sub>2</sub> ve vzduchu, nebo provoz programovaný dle požadavku uživatele. Na vstupu jsou jednotky zabezpečeny kouřovým čidlem proti nasání kouře z venkovního prostoru. Hladina akustického tlaku jednotky splňuje požadavky pro učebny.

Jednotky jsou osazeny přímo v učebnách u obvodové zdi uvnitř dispozice. Odvod a přívod vzduchu je krátkým flexibilním potrubím přes obvodovou zeď.

Jednotky jsou vybaveny kompletním regulačním systémem.

Jednotky splňují požadavky Ecodesign a nařízení vlády EU 1253/2014.

### 5) Rekonstrukce kotelny

Novým zdrojem tepla pro vytápění a přípravu TUV bude plynový kondenzační nástěnný kotel o výkonu 37,10 kW. Řízení kotle bude umožňovat modulaci výkonu v rozsahu 17-100%, což

Ing. Olga Lorencová	<b>Energetický posudek</b>	List: 18
Jasněnka z.s., Jiráskova 772, Uničov 783 91		

umožňuje minimalizaci cyklování a min. množství emisních látek. Kotel bude vybaven integrovanou kompletní elektronickou ekvitermní regulací. Odtah spalin bude ve stávajícím komínovém průduchu.

Vytápění budovy je navrženo se dvěma topnými okruhy – okruh vytápění jih a okruh vytápění sever. Okruhy budou osazeny třicestným směšovačem a oběhovým čerpadlem s elektronickou regulací. Napojení topných okruhů bude přes kombinovaný rozdělovač a anuloid.

Pro vytápění zásobníku TUV bude přepínáno trojcestným ventilem kotle primární oběhové elektronicky řízené čerpadlo, jež součástí kotle. TUV bude připravována pro denní potřeby stacionáře v jednom stacionárním nepřímém vytápěném zásobníku s objemem 200 l. Zásobník bude umístěn vedle kotle v suterénu.

**Po realizaci navržených opatření bude nutné vyregulovat topnou soustavu budovy.**

## 6) Rekonstrukce osvětlení

V 1. PP a v 1 NP původního objektu je navržena výměna žárovek a zářivek za LED svítidla. Celkový příkon nového osvětlení bude 8,350 kW oproti stávajícímu příkonu 8,810 kW. Nové osvětlení bude vyhovovat současným normativním požadavkům.

Provoz nového osvětlení předpokládáme stejný jako původního – cca 1 100 hodin/rok s nesoučasností 0,7.

## 7) Instalace FVE 9,84 kWp

Jako zdroj bude na jihozápadní pultovou střechu instalováno celkem 24 ks polykrystalických křemíkových fotovoltaických panelů o jmenovitém výkonu 410 Wp. Fotovoltaické panely budou rozměr 1724x1135x35mm a budou uloženy na konzolách se sklonem 25°. Větve (stringy) budou složeny z 12 panelů a budou propojeny solárními kabely do rozváděče R\_FVE, DC části. DC výstupy rozváděče jsou napojeny na střídač se jmenovitým výstupním výkonem 10,5 kW, které slouží pro přeměnu DC výkonu na výkon AC 3x230/400V, 50 Hz, a dále bude sloužit současně k řízenému nabíjení akumulátorových baterií 10,24 kWh, z nichž při nedostatku výkonu ze solárního pole budou odebírat energii zpět pro dodávku NN.

## Vyhodnocení návrhu opatření - stavební konstrukce a FVE

Vyhodnocení návrhu opatření na stavebních konstrukcích vychází z údajů uvedených v PENB:

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy $U_{em}$ :	0,37 W/(m <sup>2</sup> K)
Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,R}$ :	0,44 W/(m <sup>2</sup> K)

**Nový součinitel prostupu tepla budovy  $U_{em} = 0,84 \times U_{em,R}$**

Elektrická energie z FVE využitelná v budově:	1,835 MWh/rok
---	---------------

**Uvedené množství využitelné energie je zohledněno v bilanci přínosů projektu níže.**

## D.2. Stanovení snížení nákladů na energii a vyčíslení energetických úspor

Na základě předpokládaných parametrů úsporného projektu je stanovena předpokládaná spotřeba energie a následně upravená energetická bilance.

Do celkových nákladů na energii jsou započítány náklady na vytápění, ohřev TV, větrání a osvětlení. Pro jejich stanovení je započítána cena energie platná pro daný subjekt v roce 2022.

Ing. Olga Lorencová	<b>Energetický posudek</b>	List: 19
Jasněnka z.s., Jiráskova 772, Uničov 783 91		

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč
Nákup el. energie	MWh	12,0	3,60	43,2	87,935
Zemní plyn	MWh	137,9	3,60	496,5	266,223
					-
Celkem vstupy paliv a energie				539,7	354,158
Změna stavu zásob paliv					
Celkem spotřeba paliv a energie				539,7	354,158

### Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

		Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance	
		(MWh)	(tis. Kč)	(MWh)	(tis. Kč)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Teplo	219,4	423,51	137,9	266,22	81,5	157,29
1.1.	Vytápění	144,2	278,29	96,9	187,13	47,2	91,17
1.2.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	51,1	98,69	16,9	32,57	34,3	66,12
1.3.	Příprava teplé vody	24,11	46,53	24,1	46,53	0,00	0,00
2	Elektřina	11,2	82,03	12,0	87,94	-0,8	-5,91
2.1.	Příprava teplé vody						
2.2.	Větrání			3,0	21,86	-3,0	-21,86
2.3.	Osvětlení	6,5	47,71	4,3	31,76	2,2	15,95
2.4.	Technol. procesy	4,7	34,32	4,7	34,32	0,00	0,00

### D.3. Plnění obecných kritérií přijatelnosti

• Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů a architektonicky cenných budov. **Ano**

• V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. Splnění kritéria, tj. zapracování požadavku do projektové dokumentace stavby se dokládá prohlášením energetického specialisty v povinné příloze žádosti o podporu „Tabulky specifických kritérií a indikátorů“, jež je přílohou č. 1 této Metodické pomůcky. **Ano**

• V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla ve výukových a shromažďovacích prostorách budov sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých musí být systém regulován dle množství CO<sub>2</sub> v místnostech prostřednictvím infračervených čidel, tzv. IR senzorů. Splnění kritéria, tj. zapracování požadavku do projektové dokumentace stavby se dokládá prohlášením energetického specialisty v povinné příloze žádosti o podporu „Tabulky specifických kritérií a indikátorů“, jež je přílohou č. 1 této Metodické pomůcky. **Ano**

• Po realizaci projektu nesmí být v budově pro vytápění nebo přípravu teplé vody využívána tuhá fosilní paliva. **Ano**

Ing. Olga Lorencová	<b>Energetický posudek</b>	List: 20
Jasněnka z.s., Jiráskova 772, Uničov 783 91		

• V případě náhrady stávajícího zdroje tepla, musí být nový zdroj tepla zařazen do dvou nejvyšších dostupných tříd energetické účinnosti pro daný typ výrobku stanovené podle nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) 811/2013 ze dne 18. února 2013, kterým se 6 doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů, kombinovaných ohřivačů, souprav sestávajících z ohřivače pro vytápění vnitřních prostorů, regulátoru teploty a solárního zařízení a souprav sestávajících z kombinovaného ohřivače, regulátoru teploty a solárního zařízení. **Ano**

• Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od soustavy zásobování dle zákona č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (dále jen „SZTE“). V případě částečné náhrady dodávek energií ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE. **Irelevantní**

• V rámci projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy. **Ano**

• Soulad projektu s nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) 2020/852 ze dne 18. června 2020 o zřízení rámce pro usnadnění udržitelných investic a o změně nařízení (EU) 2019/2088. **Ano**

#### D.3.1. Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů dle vyhlášky 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov.

Energonositel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Dodaná energie	Faktor primární energie z neobnovitelných zdrojů	Primární energie z neobnovitelných zdrojů	Dodaná energie	Faktor primární energie z neobnovitelných zdrojů	Primární energie z neobnovitelných zdrojů
	GJ/rok	-	GJ/rok	GJ/rok	-	GJ/rok
Zemní plyn	789,85	1,0	789,85	496,50	1,0	496,50
Elektřina	40,27	2,6	94,29	43,17	2,6	112,25
<b>Celkem</b>	830,12	X	884,14	539,68	x	608,75

#### Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů

	%	GJ/rok
Celkové snížení	31,95	285,8

#### D.4. Ekonomické hodnocení

##### • vymežující vstupní podmínky

Ekonomické hodnocení navržených opatření ke snížení energetické náročnosti se provádí podle níže uvedených kritérií s tím, že hlavním rozhodovacím kritériem pro výběr optimální varianty je kritérium Čistá současná hodnota (NPV), doplňujícím kritériem je a reálná doba návratnosti (Td) a vnitřní výnosové procento (IRR).

Ing. Olga Lorencová	<b>Energetický posudek</b>	List: 21
Jasněnka z.s., Jiráskova 772, Uničov 783 91		

Ve výpočtu se zohledňují reinvestice do zařízení s kratší dobou životnosti, než je doba hodnocení. Její výše odpovídá obnovovací investici, která slouží k prodloužení technické a morální životnosti stavby či zařízení nebo jejich částí v době, kdy i za předpokladu řádné údržby vyžaduje zařízení pro udržení plné funkčnosti zásadní opravu či úplnou obnovu.

Pokud předpokládaná životnost zařízení vkládaného v rámci investice či reinvestice přesahuje dobu hodnocení, určí se jeho zůstatková hodnota vypočtením čisté současné hodnoty peněžních toků ve zbývajících letech životnosti zařízení. Do výpočtu se zůstatková hodnota zahrne v posledním roce hodnocení. Zůstatkovou hodnotu zařízení stanovuje lineární odpis v roční periodě, korigovaný diskontní úrokovou mírou, kdy na začátku je zůstatková hodnota rovna pořizovací hodnotě a je odepisována každý rok. Na konci životnosti je zůstatková hodnota technologie nula.

Pro každou část technologie je možné stanovit jinou životnost, která odpovídá skutečnosti. Životnost posuzovaného stavebního záměru se stanovuje:

- na základě údajů výrobce technologie, nebo
- na základě údajů ČSN EN 15459-1, nebo
- jednotně pro technologie s pravidelným servisem 15 let, pro technologie bez pravidelného servisu 10 let, pro stavební prvky 40 let.

Zůstatková hodnota zařízení na konci doby hodnocení:

Pro případy, kdy se shoduje doba životnosti  $T_Z$  technologie či stavby s dobou hodnocení  $T_h$  projektu platí, že zůstatková hodnota investice = 0. V případě hodnocení projektů s rozdílnou dobou životnosti  $T_Z$  od doby hodnocení  $T_h$  se zůstatková hodnota technologie či stavby stanoví dle níže uvedeného vzorce.

Pro veškeré výpočty ekonomického hodnocení je vycházeno z následujících základních vztahů mezi základními technicko-ekonomickými ukazateli:

- reálná doba návratnosti investice  $T_{sd}$  – doba splacení investice při uvažování diskontní sazby

$$T_{sd} \\ \sum_{t=1} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN = 0 \quad (\text{roky})$$

- čistá současná hodnota (NPV)

$$NPV_{T_h} = \sum_{t=1}^{T_h} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN + \sum_{x=1}^n N_{zux, Th}$$

- vnitřní výnosové procento (IRR)

$$0 = \sum_{t=1}^{T_h} CF_t \cdot (1+IRR)^{-t} - IN + \sum_{x=1}^n N_{zux, Th}$$

Ing. Olga Lorencová	<b>Energetický posudek</b>	List: 22
Jasněnka z.s., Jiráskova 772, Uničov 783 91		

- zůstatková hodnota zařízení na konci doby hodnocení

$$N_{zu,Th} = \frac{IN_r \cdot (T_z - T_{zu})}{T_z} \cdot (1 + r)^{(-Th)}$$

Kde:

$CF_t$  peněžní toky (cash flow) po realizaci projektu v tis. Kč

$r$  diskontní úroková míra uvedená bezrozměrně (např.  $r = 3 \% = 0,03$ ),

$T_d$  reálná (diskontovaná) doba návratnosti v letech,

$I_p$  celkové plánované investice v tis. Kč,

$V$  výnosy (příjmy, tržby, úspory), které plynou z realizace hodnoceného projektu v roce  $t$  v tis. Kč,

$IN$  náklady na realizaci (investiční prostředky z vlastních zdrojů) hodnocené technologie či stavby v roce 0 v tis. Kč,

$IN_{r,t}$  reinvestice a jednorázové obnovovací výdaje v roce  $t$  v tis. Kč, odpovídá obnovovací investici do technologie či stavby v roce  $T_z + 1$ ,

$IN_r$  poslední započtená reinvestice  $IN_{r,t}$  posuzované technologie či stavby v tis. Kč,

$N_p$  provozní výdaje bez odpisů (režie, materiál, palivo, energie, voda, opravy, údržba, servis, mzdy, ostatní) v roce  $t$  v tis. Kč,

$N_{zu,x,Th}$  zůstatková hodnota jednotlivých částí technologie či stavby na konci doby hodnocení  $T_h$  v tis. Kč,  $x = 1 \dots n$ -tá technologie č,

$t$  rok hodnocení projektu od počátku hodnocení,

$T_z$  doba životnosti hodnocené technologie či stavby nebo jejich částí,

$T_h$  doba hodnocení projektu,

$T_{zu}$  doba od poslední započtené reinvestice  $IN_r$  posuzované technologie či stavby do konce doby hodnocení  $T_h$ . Pro případ, kdy je doba hodnocení projektu  $T_h$  kratší než doba životnosti technologie  $T_z$  (tedy k obnovovací reinvestici do technologie během celé doby hodnoty nedochází) platí, že  $T_{zu} = T_h$ .

### • Metoda ekonomického hodnocení

Pro výpočty hodnocení ekonomické efektivnosti navrhovaných investičních opatření byl použit lokalizovaný software společnosti DEAS s.r.o., plně zohledňující ekonomické vztahy, uvedené v úvodu tohoto článku.

Všechny výpočty jsou prováděny pro diskont ve výši 3 % a na dobu trvání investice 20 roků.



Ing. Olga Lorencová	<b>Energetický posudek</b>	List: 23
Jasněnka z.s., Jiráskova 772, Uničov 783 91		

#### D.4.1. Investiční náklady

**Zateplení vnějších vodorovných i svislých obvodových konstrukcí, výměna otvorů, instalace rekuperace a FVE, rekonstrukce kotleny a osvětlení.**

Cena celkové investice se předpokládá okolo 16 029,3 tis. Kč včetně DPH.

Skutečnou výši nákladů bude možno zjistit pouze na základě provedeného výběrového řízení po zpracování projektové dokumentace.

#### D.4.2. Ukazatele ekonomické efektivity

Jako základ pro ukazatele ekonomické efektivity posuzované investice jsou náklady výchozího stavu, které jsou porovnávány s ročními náklady navrženého projektu. Jejich rozdíl pak tvoří tok hotovosti CF.

V případě financování projektu ze 100% vlastními prostředky je tento ekonomicky neefektivní. Vypočtené hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce:

#### Závěrečná tabulka vstupních hodnot a výsledků ekonomického hodnocení

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
Investiční výdaje celkem	Kč	-	16 029 313,32
z toho:			
Náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	-
Náklady na přípojky	Kč	-	16 029 313,32
Náklady na reinvestice za dobu hodnocení	Kč	-	-
Provozní náklady celkem	Kč	505 536,68	354 157,87
z toho:			
náklady na energii	Kč	505 536,68	354 157,87
náklady na opravu a údržbu	Kč	0,0	-
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	0,0	-
ostatní provozní náklady	Kč	0,0	-
náklady na emise a odpady	Kč	0,0	-
Přínosy projektu celkem	Kč	-	151 378,80
z toho tržby (za teplo, elektřinu)	Kč	-	-
Celková zůstatková hodnota v posledním roce hodnocení	Kč	-	120 176
Doba hodnocení	roky	-	20,00
Diskont	-	-	1,03
Tsd - reálná doby návratnosti	roky	-	133,38
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-	- 13 625,80
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	-9,96%

Z tabulky vyplývá, že v případě financování vlastními prostředky není projekt ekonomicky efektivní, jelikož nesplňuje požadavky na hodnoty ekonomických ukazatelů - kladná hodnota ukazatele NPV a IRR.

Ing. Olga Lorencová	<b>Energetický posudek</b>	List: 24
Jasněnka z.s., Jiráskova 772, Uničov 783 91		

## D.5. Environmentální vyhodnocení variant

### Výchozí podmínky

Zdrojem tepla v původním stavu jsou dva plynové kotle pro vytápění. Po rekonstrukci kotelny bude zdrojem tepla plynový kondenzační kotel.

Výpočet množství paliva - dodávka tepla				
			výchozí	po realizaci
dodávka tepla	celkem	GJ/rok	668,0	458,7
účinnost	sekundéry	%	100%	100%
	před. stanice	%	100%	100%
	primér	%	100%	100%
výroba tepla	celkem	GJ/rok	668,0	458,7
data	palivo 1	název	ZP	ZP
	jednotka	1000m3		
	výhřevnost	GJ/1000m3	34,1	34,1
	účinnost spalování	%	85%	93%
	podíl	%	100%	100%
	množství paliva	1000m3	23,2	14,6

### D.5.1. Snížení produkce emisí

Snížení produkce emisí spočívá ve snížení spotřeby tepla v budově vlivem úsporných opatření.

Následující souhrnná tabulka obsahuje vliv tvorby emisní zátěže na vznik jednotlivých emisních složek v globálním hodnocení projektu. Výpočet množství znečišťujících látek je proveden dle aktuálně úplatných předpisů.

Znečišťující látka	Výchozí stav	Projekt	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,001	0,001	0,000
PM <sub>10</sub>	0,000	0,000	0,000
PM <sub>2,5</sub>	0,001	0,001	0,000
SO <sub>2</sub>	0,010	0,010	0,001
NO <sub>x</sub>	0,044	0,030	-0,014
CO	0,008	0,006	-0,003
CO <sub>2</sub>	55,169	39,698	-15,471

Ing. Olga Lorencová	<b>Energetický posudek</b>	List: 25
Jasněnka z.s., Jiráskova 772, Uničov 783 91		

## D.6. Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií

Návrh vhodné koncepce systému energetického managementu je popsán v části D.1. Návrh energeticky úsporných opatření.

## D.7. Okrajové podmínky pro posuzovaný návrh

**K okrajovým podmínkám**, při kterých jsou stanoveny a garantovány hodnoty úspor energie, patří zejména dodržení tepelně izolačních parametrů jednotlivých navržených materiálů – koeficientu tepelné prostupnosti a součinitele prostupu tepla, a dodržení výrobcem doporučených postupů při montáži.

Provoz rekuperačních jednotek bude regulován dle množství CO<sub>2</sub> v místnostech prostřednictvím infračervených čidel, tzv. IR senzorů. Je nutné dodržení parametrů rekuperačních jednotek – výkon, účinnost a příkon dohřevu vzduchu.

Pro výrobu elektřiny z fotovoltaické elektrárny budou instalovány fotovoltaické moduly, měniče a akumulátory s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány na základě výzvy předepsaných souborů norem. Jednotlivé komponenty budou mít výzvou garantované minimální účinnosti výroby a přeměny energie, a minimální životnosti.

Navržené LED osvětlení musí plnit projektové požadavky na svítivost a navrženou technologii. Nový zdroj tepla bude splňovat nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) 811/2013 ze dne 18. února 2013, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU.

Finanční ohodnocení úspor je vztaženo k cenám energie z roku 2022, ohodnocení investičních nákladů je vztaženo k cenové úrovni roku 2023.

Spotřeba elektřiny na osvětlení v původním stavu byla stanovena odborným odhadem dle informace o provozu objektu a ze známého příkonu osvětlovacích těles. Spotřeba TV byla stanovena odborným odhadem dle počtu osob v objektu a způsobu užívání.

Dále je nutné uvést, že spotřeba energie v objektu v původním stavu vychází sice z nezateplené původní budovy, avšak již s provedenou přístavbou 2. NP. Úspory tepla na vytápění pak vychází ze zateplení původní budovy, z instalace rekuperačních jednotek a z rekonstrukce kotelny. Úspora elektřiny vychází z rekonstrukce osvětlovací soustavy v 1. PP a 1. NP původní budovy a z instalace FVE.

Ing. Olga Lorencová	<b>Energetický posudek</b>	List: 26
Jasněnka z.s., Jiráskova 772, Uničov 783 91		

## F. PŘÍLOHY

**Příloha č. 1 - Situační plánec budovy**

**Příloha č. 2 - Výpočet letní stability místnosti dle ČSN EN ISO 13792**

**Příloha č. 3 - Výpočet větrání dle Metodiky SFŽP**

**Příloha č. 4 - Tabulka specifických kritérií a indikátorů**

**Příloha č. 5 – Protokol výpočtu využitelné energie z FVE v PENB**

**Příloha č. 6 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č. 406/2000 Sb.**

