



cevre  
CONSULTANTS

## ENERGETICKÁ STUDIE

Vstupní energetická studie k žádosti o finanční podporu z Národního programu Životní prostředí, výzva č. 12/2021, prioritní oblast č. 8 Energetické úspory

Objednatel: Client:	<b>Jihomoravský kraj</b> Žerotínovo náměstí 449/3, 601 82 Brno IČ: 708 88 337
Zpracovatel: Supplier:	<b>CEVRE Consultants s.r.o.</b> Fügnerova 462/34, 613 00 Brno IČ: 047 53 577

Název projektu: Project:	<b>ÚSPORY ENERGIE: Paprasek, Velké Opatovice</b>
Lokalita: Location:	679 63 Velké Opatovice K Čihadlu 679
Účel zpracování: Aim:	Předběžná studie energetických úspor a finanční podpory

Energetický auditor:  
Assessor:

**Ing. Lukáš Staněk**  
č. oprávnění MPO 0770  
dle zákona č. 406/2000 Sb.



.....  
podpis | signature



## ZÁKLADNÍ ÚDAJE DOTAČNÍHO PROGRAMU:

Program podpory:	<b>Národní program Životní prostředí, výzva č. 12/2021</b> <b>Prioritní osa č. 8: Energetické úspory</b>
<b>Upozornění:</b>	<b>Tato studie není Odborným posudkem (Energetickým posouzením) dle Výzvy č. 12/2021 k předkládání žádostí o poskytnutí podpory v rámci Národního programu Životní prostředí, kapitola 15.1, písm. e) a nemůže být tudíž použita jako příloha k žádosti.</b>

Účelem zpracování ES je vstupní posouzení navržených opatření ke snížení energetických spotřeb na vytápění, přípravu teplé vody a spotřeby elektrické energie, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie:

Cílem studie tedy je:

- 1) Specifikace energeticky úsporných opatření, a to z hledisek technických, energetických a finančních
- 2) Kalkulace výše energetických úspor a míry snížení spotřeby primární energie
- 3) Prověření, zda předmětná budova splní po implementaci úsporných opatření podmínky finanční podpor.
- 4) Kalkulace investičních nákladů a výše dotace
- 5) Ekonomické vyhodnocení

## ZÁKLADNÍ ÚDAJE:

Zpracovatelský tým:	<b>Ing. Lukáš Staněk</b> č. oprávnění MPO 0770 dle zákona č. 406/2000 Sb. [redacted]
	<b>RNDr. Tomáš Chudoba</b> odborný konzultant [redacted]
Verze:	10. února 2022
CEVRE ID:	Z-21203
EVIDENČNÍ ČÍSLO ENEX:	Nepřiděluje se



## ENERGETICKÁ STUDIE

### OBSAH

<b>A. SHRnutí .....</b>	<b>3</b>
<b>B. VYMEZENÍ PŘEDMĚTU STUDIE .....</b>	<b>4</b>
B.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	4
B.1.1. Předmět energetické studie .....	4
B.1.2. Provozovatel předmětu energetické studie .....	4
B.1.3. Vlastník předmětu energetické studie .....	5
B.1.4. Zadavatel energetické studie .....	5
B.2. ÚČEL ZPRACOVÁNÍ STUDIE .....	5
B.3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ STUDIE .....	6
<b>C. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU .....</b>	<b>7</b>
C.1. HLAVNÍ DISPOZICE OBJEKTU .....	7
C.2. OBÁLKA BUDOVY .....	8
C.2.1. Konstrukce .....	8
C.2.2. Rozdělení na zóny .....	9
C.2.3. Vyhodnocení obálky budovy – stávající stav .....	10
C.3. TECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ BUDOV A DALŠÍ TECHNOLOGIE .....	11
C.4. ZPŮSOB PROVOZU .....	11
C.5. SPOTŘEBY ENERGIÍ .....	12
C.5.1. Spotřeba elektřiny .....	12
C.5.2. Spotřeba zemního plynu .....	13
C.5.3. Spotřeba teplé vody .....	14
C.6. VÝCHOZÍ ENERGETICKÁ BILANCE .....	15
C.7. ÚROVEŇ ZAJIŠTĚNÍ ENER. MANAGEMENTU .....	16
<b>D. NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ .....</b>	<b>17</b>
D.1. SPECIFIKACE PROGRAMU .....	17
D.2. RELEVANTNÍ OPATŘENÍ .....	17
D.2.1. Relevantní opatření .....	17
D.2.2. Výše podpory .....	18
D.2.3. Specifická kritéria přijatelnosti .....	19
D.3. OPATŘENÍ NA OBÁLCE BUDOVY .....	20
D.3.1. Soupis opatření .....	20
D.3.2. Plnění požadavků dle Programu .....	20
D.3.3. Vyhodnocení obálky budovy – nový stav .....	21
D.3.4. Investiční náklady .....	22
D.4. VYUŽITÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ .....	23
D.4.1. Fotovoltaický solární systém .....	23
D.4.2. Investiční náklady .....	25
D.5. OSTATNÍ AKTIVITY .....	26
D.5.1. Energetický management .....	26
D.5.2. Vyregulování otopného systému .....	27
D.5.3. Investiční náklady .....	27

D.6. NEDOPORUČENÁ OPATŘENÍ.....	28
<b>E. CELKOVÉ BILANCE NÁVRHU.....</b>	<b>29</b>
E.1. ENERGETICKÉ BILANCE.....	29
E.1.1. Bilance navrhovaného stavu.....	29
E.1.2. Energetické úspory.....	32
E.2. EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ.....	32
E.3. INVESTIČNÍ NÁKLADY a EKONOMIKA.....	33
E.3.1. Celkové investiční náklady.....	33
E.3.2. Předpokládaná výše podpory.....	33
E.3.3. Ekonomické vyhodnocení.....	33
E.4. SLEDOVANÉ INDIKÁTORY.....	34

## A. SHRnutí

<b>Předmět studie:</b>	Budova organizace <i>Paprsek, příspěvková organizace</i> 679 63 Velké Opatovice, K Čihadlu 679 Účel: sociální péče v zařízeních pro osoby s chronickým duševním onemocněním.																				
<b>Dotační program:</b>	Národní program Životní prostředí; PO: 8. Energetické úspory 8.1: Snížení energetické náročnosti veřejných budov a zvýšení využití obnovitelných zdrojů energie; Výzva 12/2021																				
<b>Navržená opatření:</b>	Zateplení obálky budovy, výměna oken a dveří Instalace fotovoltaického systému Instalace nových termostatických hlavíc vč. vyregulování otopného systému Implementace energetického managementu																				
<b>Energetické bilance [MWh]:</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Spotřeba energie</th> <th>Výroba EE z OZE</th> <th>Prim En</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Výchozí</b></td> <td>909,6</td> <td>0,0</td> <td>1 370,6</td> </tr> <tr> <td><b>Návrh</b></td> <td>724,6</td> <td>101,3</td> <td>949,7</td> </tr> <tr> <td><b>Změna</b></td> <td><b>-20,3%</b></td> <td></td> <td><b>-30,7%</b></td> </tr> </tbody> </table>				Spotřeba energie	Výroba EE z OZE	Prim En	<b>Výchozí</b>	909,6	0,0	1 370,6	<b>Návrh</b>	724,6	101,3	949,7	<b>Změna</b>	<b>-20,3%</b>		<b>-30,7%</b>		
	Spotřeba energie	Výroba EE z OZE	Prim En																		
<b>Výchozí</b>	909,6	0,0	1 370,6																		
<b>Návrh</b>	724,6	101,3	949,7																		
<b>Změna</b>	<b>-20,3%</b>		<b>-30,7%</b>																		
<b>Investiční náklady:</b>	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Vnější fasáda</td> <td>9 100</td> <td>tis. Kč</td> </tr> <tr> <td>Další konstrukce</td> <td>2 800</td> <td>tis. Kč</td> </tr> <tr> <td>Výplně (okna, dveře)</td> <td>6 400</td> <td>tis. Kč</td> </tr> <tr> <td>Fotovoltaická elektrárna</td> <td>5 600</td> <td>tis. Kč</td> </tr> <tr> <td>Další opatření</td> <td>900</td> <td>tis. Kč</td> </tr> <tr> <td><b>Celkem</b></td> <td><b>24 800</b></td> <td><b>tis. Kč</b></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Poznámka:</b> Pro výpočet IN byly použity hodnoty maximálních způsobilých výdajů dle Výzvy.</p>			Vnější fasáda	9 100	tis. Kč	Další konstrukce	2 800	tis. Kč	Výplně (okna, dveře)	6 400	tis. Kč	Fotovoltaická elektrárna	5 600	tis. Kč	Další opatření	900	tis. Kč	<b>Celkem</b>	<b>24 800</b>	<b>tis. Kč</b>
Vnější fasáda	9 100	tis. Kč																			
Další konstrukce	2 800	tis. Kč																			
Výplně (okna, dveře)	6 400	tis. Kč																			
Fotovoltaická elektrárna	5 600	tis. Kč																			
Další opatření	900	tis. Kč																			
<b>Celkem</b>	<b>24 800</b>	<b>tis. Kč</b>																			
<b>Výška podpory</b>	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Kalkulované IN</td> <td>24 800</td> <td>tis. Kč</td> </tr> <tr> <td>Výše podpory standardní</td> <td>40%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bonus na OZE</td> <td>10%</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Celková výše podpory</b></td> <td><b>50%</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Celková výše podpory</td> <td>12 400</td> <td>tis. Kč</td> </tr> <tr> <td>Doplatek vlastníka</td> <td>12 400</td> <td>tis. Kč</td> </tr> </tbody> </table>			Kalkulované IN	24 800	tis. Kč	Výše podpory standardní	40%		Bonus na OZE	10%		<b>Celková výše podpory</b>	<b>50%</b>		Celková výše podpory	12 400	tis. Kč	Doplatek vlastníka	12 400	tis. Kč
Kalkulované IN	24 800	tis. Kč																			
Výše podpory standardní	40%																				
Bonus na OZE	10%																				
<b>Celková výše podpory</b>	<b>50%</b>																				
Celková výše podpory	12 400	tis. Kč																			
Doplatek vlastníka	12 400	tis. Kč																			

### Závěr:

Budova, její technické systémy a spotřeba energií budou po realizaci navržených opatření splňovat podmínky Výzvy, a proto doporučujeme zahájit přípravu projektové dokumentace.

## B. VYMEZENÍ PŘEDMĚTU STUDIE

### B.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

#### B.1.1. Předmět energetické studie

<b>Předmět:</b>	Budova organizace <i>Paprsek, příspěvková organizace</i>
<b>Adresa:</b>	679 63 Velké Opatovice, K Čihadlu 679
<b>Katastrální území:</b>	Velké Opatovice [779237]
<b>Parcela číslo:</b>	1760

#### B.1.2. Provozovatel předmětu energetické studie

<b>Název:</b>	Paprsek, příspěvková organizace
<b>Sídlo:</b>	679 63 Velké Opatovice, K Čihadlu 679
<b>IČ:</b>	008 38 420
<b>Právní forma dle RES:</b>	331 – Příspěvková organizace
<b>Hlavní předmět činnosti:</b>	Sociální péče v zařízeních pro osoby s chronickým duševním onemocněním



### B.1.3. Vlastník předmětu energetické studie

Název:	Jihomoravský kraj
Sídlo:	Žerotínovo náměstí 449/3, 601 82 Brno
IČ:	708 88 337
Právní forma dle RES:	804 – Kraj
Hlavní předmět činnosti:	Všeobecné činnosti veřejné správy

### B.1.4. Zadavatel energetické studie

Název:	Jihomoravský kraj
Sídlo:	Žerotínovo náměstí 449/3, 601 82 Brno
IČ:	708 88 337
Právní forma dle RES:	804 – Kraj
Hlavní předmět činnosti:	Všeobecné činnosti veřejné správy

## B.2. ÚČEL ZPRACOVÁNÍ STUDIE

Energetická studie (ES) je zpracována pro účel žádosti o podporu z Národního programu Životní prostředí v rámci Národního plánu obnovy.

Účelem zpracování ES je vstupní posouzení navržených opatření ke snížení energetických spotřeb na vytápění, přípravu teplé vody a spotřeby elektrické energie, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie. Cílem studie tedy je:

- 1) Specifikace energeticky úsporných opatření, a to z hledisek technických, energetických a finančních.
- 2) Kalkulace výše energetických úspor a míry snížení spotřeby primární energie.
- 3) Prověření, zda předmětná budova splní po implementaci úsporných opatření podmínky finanční podpory.
- 4) Kalkulace investičních nákladů a výše dotace.
- 5) Ekonomické vyhodnocení.

### UPOZORNĚNÍ

Tato studie není Odborným posudkem (Energetickým posouzením) dle Výzvy č. 12/2021 k předkládání žádostí o poskytnutí podpory v rámci Národního programu Životní prostředí, kapitola 15.1, písm. e) a nemůže být tudíž použita jako příloha k žádosti.

Toto Energetické posouzení bude zpracováno v dalším kroku přípravy investičního záměru.

### B.3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ STUDIE

Všechny údaje uvedené v tomto energetickém posouzení byly získány z následující dokumentace:

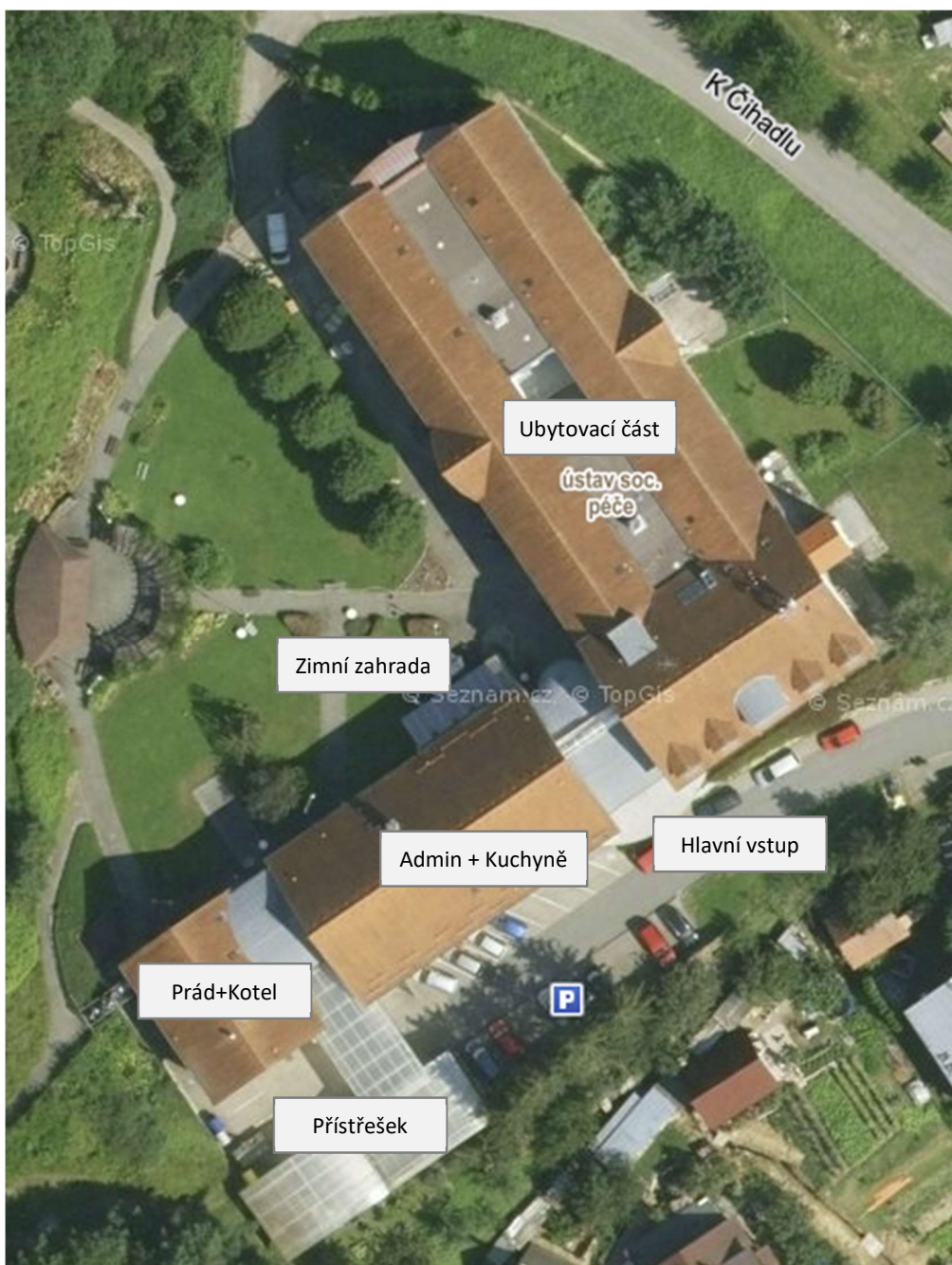
<b>Použito?</b>	<b>Název dokumentace</b>
Ne	Projektová dokumentace stávajícího stavu
Ne	Projektová dokumentace navrhovaného stavu
Ano	Technické dokumentace výrobků
Ano	Faktury a účetní doklady evidující veškerou spotřebovanou energii dodávanou do objektu v posledních 3 letech.
Ano	Evidence spotřeby energie vedená provozovatelem objektu
Ano	Energetický audit z roku 2003
Ano	Průkaz energetické náročnosti budovy z roku 2013
Ne	Revizní zprávy ke zdrojům tepla a elektroinstalaci, případně elektrospotřebičům
Ano	Vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace
Ne	Metodický pokyn pro návrh větrání škol
Ne	Metodika výpočtu kritérií solárních termických systémů
Ne	Zjednodušená měsíční bilance solární tepelné soustavy BILANCE 2015/v2
Ano	Metodika výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy
Ano	Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014–2020
Ne	Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC



## C. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

### C.1. HLAVNÍ DISPOZICE OBJEKTU

Objekt je dvoukřídlý. Ubytovací křídlo trojpodlažní, administrativní a technické křídlo dvoupodlažní. Objekt není podsklepený. Objekt kolaudován v roce 2000.



## C.2. OBÁLKA BUDOVY

### C.2.1. Konstrukce

Nosnou konstrukci tvoří obvodový plášť tloušťky 450 mm vyzděný z tvárnic KINTHERM 44 P+D na MU10 s vnější vápenocementovou omítkou.

Okna a dveře jsou vyrobená z profilů EURO s izolačním dvojsklem se silikonovým těsněním spár. Stěny zimní zahrady jsou z hliníkových profilů s dvojsklem, střecha z dvoukomůrkového polykarbonátu.

Téměř všechna okna jsou osazena vnějšími kovovými lamelovými žaluziemi ovládanými ručně.

Střecha objektu je sedlová s krytinou BRAMAC částečně vikýřovitého tvaru krytá titanzinkovým oplechováním. Stropy v zatepleném podkroví jsou opatřeny tepelnou minerální izolací IZOVER tloušťky 160 + 70 mm. Ploché střechy mají tepelnou izolaci polystyrénovou tloušťky 120 mm.

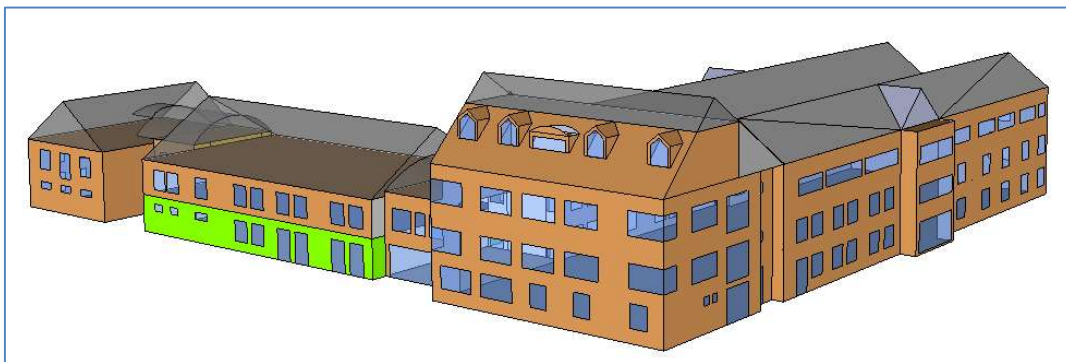
Podlahy na zemině v částech s běžnou přítomností osob mají mimo nášlapné vrstvy (teraco nebo tvrzená pryž) tepelnou izolaci z extrudovaného polystyrenu tloušťky 70 mm.



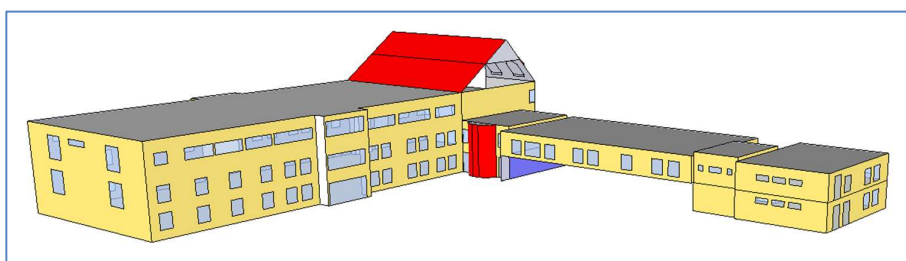
## C.2.2. Rozdělení na zóny

Budova je pro účely výpočtů energetických bilancí, hodnocení obálky budovy a stanovení úspor rozdělena na dvě zóny: (1) Ubytovací (+administrativa) a (2) Kuchyň+jídlna.

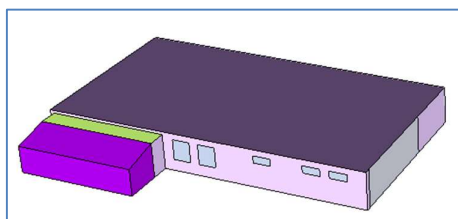
Celý objekt (shora – východní a západní pohled):



Zóna Ubytování (+administrativa)



Zóna Kuchyň+jídlna



### C.2.3. Vyhodnocení obálky budovy – stávající stav

Dvě tabulky níže prezentují hodnoty celé obálky budovy.

F		OBÁLKA BUDOVY								
<p><i>Obálkou budovy je soubor všech teplosměnných konstrukcí na systémové hranici celé budovy, které jsou vystaveny přilehlému prostředí, jež tvoří venkovní vzduch (EXT), přilehlá zemina (ZEM), vnitřní vzduch v přilehlém nevytápěném prostoru (NEVYT) nebo sousední budově (SOUS). Budova může být rozdělena na teplotní zóny o různých návrhových vnitřních teplotách s různými požadavky na obalové konstrukce. Hodnocené konstrukce jsou porovnávány s referenční hodnotou, která odpovídá platnému požadavku pro novostavby.</i></p>										
Přehled stavebních prvků a konstrukcí na obálce budovy				Návrhová vnitřní teplota zóny	Přilehlající prostředí	Plocha konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce			
Ozn.	Název	°C	—				m <sup>2</sup>	Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 73 0540-2	Referenční hodnota
STĚNY VNĚJŠÍ					22 29,1					
SV1	Fasáda1_44 P+D	20,0	EXT	1954,2	0,360	0,30	0,30	120 %		
SV2	Fasáda1_44 P+D do atria	20,0	EXT	234,9	0,360	0,30	0,30	120 %		
SV3	Fasáda2_36 P+D	20,0	EXT	40,0	0,428	0,30	0,30	143 %		
STŘECHY					363,6					
ST1	Zateplené podkroví	20,0	EXT	188,3	0,215	0,24	0,24	90 %		
ST2	Plochá střecha (k ZimZahr)	20,0	EXT	15,3	0,266	0,24	0,24	111 %		
ST3	Střecha plochá	20,0	EXT	160,0	0,200	0,24	0,24	83 %		
KONSTRUKCE K ZEMINĚ					1616,8					
KZ1	Podlaha na zemině	20,0	ZEM	1616,8	0,449	0,45	0,45	100 %		
KONSTRUKCE K NEVYTÁPĚNÝM PROSTORŮM					2006,8					
KN1	SDK_příčka k půdě	20,0	NEVYT	86,4	0,245	0,30	0,30	82 %		
KN2	Stěna k půdě	20,0	NEVYT	16,7	0,506	0,30	0,30	169 %		
KN3	Strop pod půdou	20,0	NEVYT	1903,7	0,230	0,30	0,30	77 %		
VÝPLNĚ OTVORŮ					696,7					
VO1	Okno dřevěné	20,0	EXT	563,2	1,600	1,50	1,50	107 %		
VO2	Okno dřevěné do atria	20,0	EXT	25,9	1,600	1,50	1,50	107 %		
VO3	Dveře dřevěné prosklené	20,0	EXT	18,5	1,950	1,70	1,67	117 %		
VO4	Dveře dřevěné prosklené do atria	20,0	EXT	9,6	1,950	1,70	1,67	117 %		
VO5	Dveře dřevěné plné	20,0	EXT	9,4	1,200	1,70	1,67	72 %		
VO6	ZimZahr_Stěna	20,0	EXT	39,5	2,600	1,50	1,50	173 %		
VO7	ZimZahr_Střecha	20,0	EXT	30,6	2,800	1,40	1,40	200 %		
TEPELNÉ VAZBY					Vliv tepelných vazeb					
<p><i>Vliv tepelných vazeb vyjadřuje úroveň tepelné technické kvality řešení i napojení jednotlivých konstrukcí (např. vnější stěny na střechu, popř. na výplň otvoru) a případný průnik tepla z okolního prostředí, které mohou při řešení přinášet zeslabení tloušťky tepelněizolační vrstvy, narušení její souvislosti a narušení i vadivějšími prvky.</i></p>					Vliv tepelných vazeb					
					0,050		0,020	250 %		
OBÁLKA BUDOVY										
<p><i>Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b)</i></p>										
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		W/m <sup>2</sup> .K	Budova jako celek		0,49	0,44	NE			

### C.3. TECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ BUDOV A DALŠÍ TECHNOLOGIE

Vytápění budovy je zajištěno centrálním teplovodním otopným systémem. Radiátory jsou osazeny ventily s termostatickými hlaviciemi. Zdrojem tepla jsou od září 2019 tři plynové kondenzační kotle s celkovým výkonem 3 x 100 kW. Příprava teplé vody je zajištěna (od stejného data) ve dvou plynových, přímotopných, kondenzačních zásobnících.

V budově se dále nacházejí technologie pro kuchyň a prádelnu. V procesech jsou použita zařízení užívající jak zemní plyn (např. sušička prádla) tak i elektřinu (mandl, konvektomaty).

Kuchyně je osazena odsávacími ventilátory, sušičky a mandl jsou pouze odvětrány do vnějšího prostředí.

Osvětlení budovy je asi z poloviny původní, zářivkové. Postupně je z vlastních prostředků provozovatele modernizováno na zdroje typu LED.

V kancelářích je ve standardní míře umístěna výpočetní technika, server je umístěn v samostatné místnosti odvětrávané a chlazené.



### C.4. ZPŮSOB PROVOZU

Sociální zařízení slouží středně mentálně postiženým mužům. Jeho provozní doba je nepřetržitá. Klienti neopouští zařízení ani o víkendech nebo o vánočních svátcích. Charakter služby klade zvýšené nároky na údržbu technických zařízení užívaných klienty (záchody, vodovodní baterie).

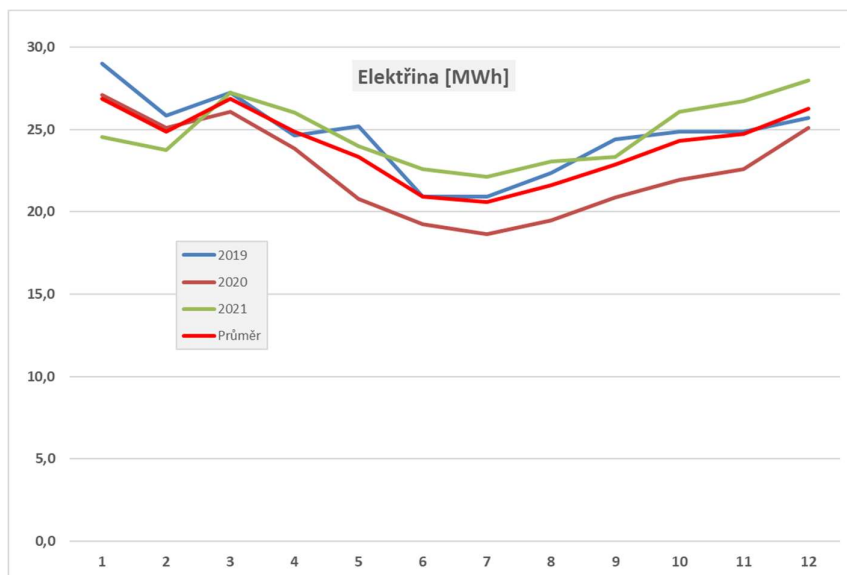
Kuchyně je provozována i o nepracovních dnech. Strava je vydávána pětkrát denně. Provozní doba prádelny je pouze v pracovní dny. V zařízení je trvalá lékařská, ošetrovatelská a dozorová služba.

Počet klientů se pohybuje kolem hodnoty 65. Počet administrativních, provozních, ošetrovatelských a dalších pracovníků je přibližně stejný. Celkový počet osob je tedy kolem 130.

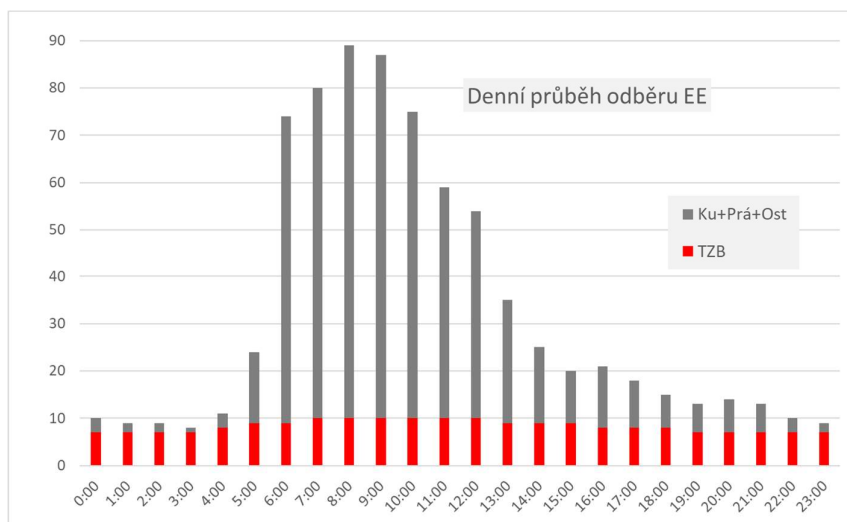
## C.5. SPOTŘEBY ENERGIÍ

### C.5.1. Spotřeba elektřiny

Měsíční spotřeby elektrické energie za poslední tři roky jsou prezentovány na grafu.

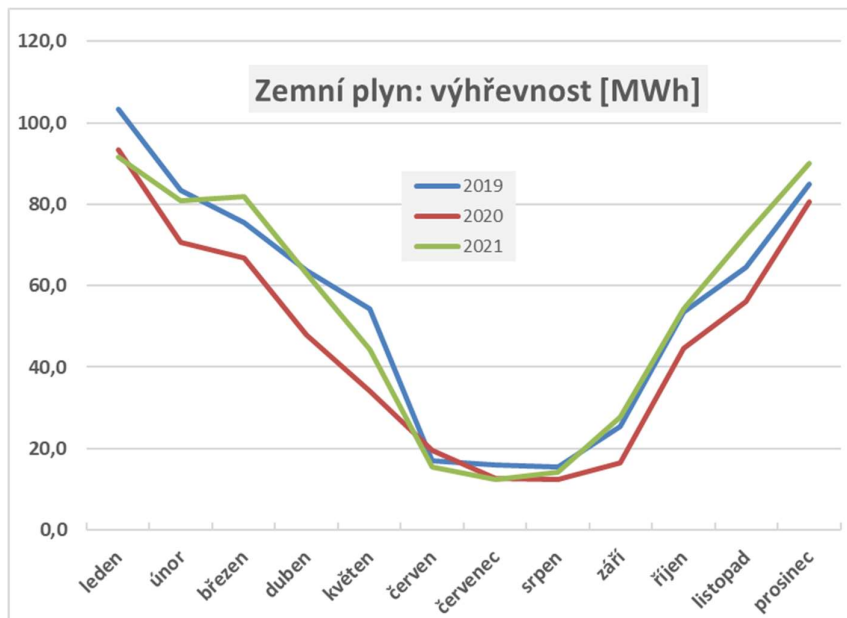


Na typickém grafu (viz dole, úterý 5. ledna 2021) denní spotřeby elektrické energie je zřejmá dominantní role spotřeby pro prádelnu, kuchyni a ostatní technologie. Denní hodinové průběhy celkové spotřeby jsou měřeny distributorem, avšak žádné podružné měření není instalováno. (Rozdělení spotřeby na uvedené dvě složky je proto sestaveno z odborných odhadů.) Spotřeba kulminuje již kolem deváté hodiny ranní, kdy velký příkon odebírá jak prádelna, tak i kuchyně.

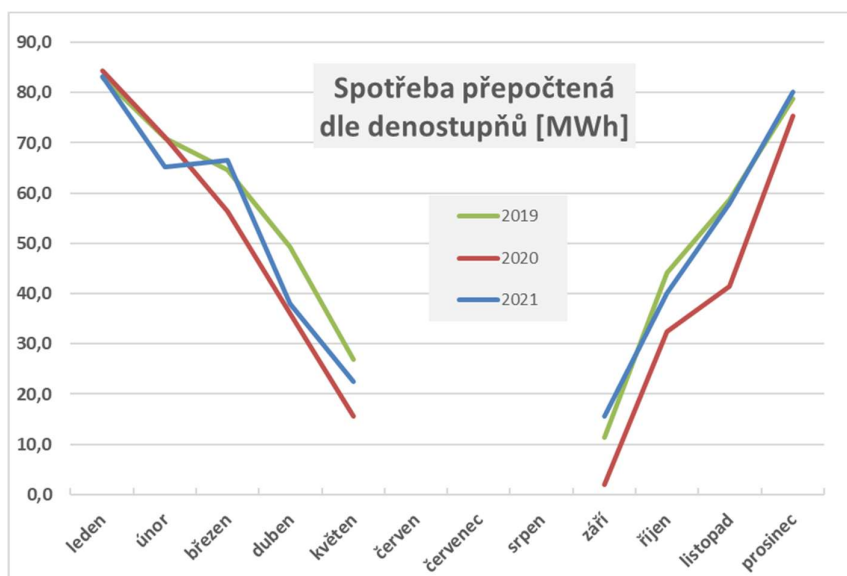


### C.5.2. Spotřeba zemního plynu

Měsíční spotřeby zemního plynu (výhřevnost) za poslední tři roky jsou prezentovány na grafu.



Spotřeba normalizovaná dle denostupňů a očištěná od spotřeby pro teplou vodu, kuchyni a prádelnu (dle letní spotřeby ve výši 15,0 MWh/měsíc) je na dalším grafu.



### C.5.3. Spotřeba teplé vody

Teplá voda pro prádelnu je vyráběna přímo v pračkách z elektrické energie.

Podobně je vyráběna teplá voda v kuchyni pro mytí nádobí.

Teplá voda pro úklid a pro hygienu klientů je vyráběna ve výše popsaných přímotopných zásobnících.

Pro účely této studie byla po dobu jednoho týdne měřena denní spotřeba studené vody pro výrobu teplé vody v těchto zásobnících. Byla zjištěna extrémně vysoká (avšak v takovém zařízení pochopitelná) hodnota – viz níže v tabulce. Dle sdělení technické obsluhy jsou oba přímotopné zásobníky (2 x 300 litrů) prakticky v trvalém provozu.

Spotřeba TUV			
Průměrný objem	8,3	m3/den	naměřená hodnota v lednu 2022 za 7 dnů
Potřeba tepla	0,39	MWh/den	
Účinnost přípravy	1,03		kondenzační princip
<b>Spotřeba ZP</b>	<b>11,97</b>	<b>MWh/měsíc</b>	
Počet klientů	65		
Množství na klienta	127,7	litrů/den	důsledek potřeby zvýšené hygieny



## C.6. VÝCHOZÍ ENERGETICKÁ BILANCE

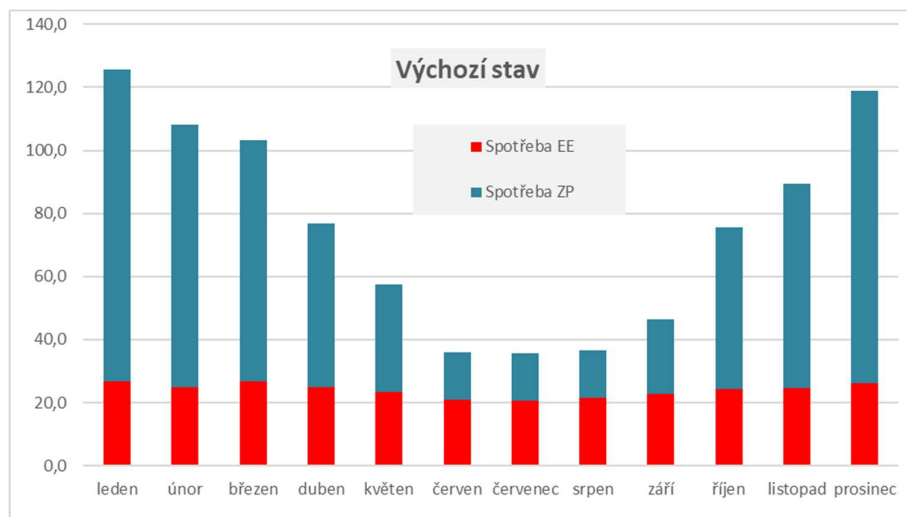
Na základě výše uvedených informací byla sestavena výchozí energetická bilance (vše v jednotkách MWh).

	Výchozí stav											
	Spotřeba EE	Teplo pro ÚT	Teplo pro TUV			Výhřevnost ZP			Celkové bilance			
			Celkem	z FVE	ze ZP	Celkem	ÚT+TUV	Kuch+Prá	Potřeba energie	Výroba EE z OZE	Spotřeba NOZE	Prim En
leden	26,9	83,7	12,0	0,0	12,0	98,7	95,7	3,0	125,6	0,0	125,6	168,6
únor	24,9	68,2	12,0	0,0	12,0	83,2	80,2	3,0	108,1	0,0	108,1	147,9
březen	26,9	61,5	12,0	0,0	12,0	76,4	73,4	3,0	103,3	0,0	103,3	146,2
duben	24,9	37,1	12,0	0,0	12,0	52,0	49,0	3,0	76,9	0,0	76,9	116,6
květen	23,3	19,1	12,0	0,0	12,0	34,0	31,0	3,0	57,4	0,0	57,4	94,7
červen	20,9		12,0	0,0	12,0	15,0	12,0	3,0	35,9	0,0	35,9	69,4
červenec	20,6		12,0	0,0	12,0	15,0	12,0	3,0	35,5	0,0	35,5	68,5
srpen	21,6		12,0	0,0	12,0	15,0	12,0	3,0	36,6	0,0	36,6	71,2
září	22,9	8,7	12,0	0,0	12,0	23,7	20,7	3,0	46,6	0,0	46,6	83,2
říjen	24,3	36,2	12,0	0,0	12,0	51,2	48,2	3,0	75,5	0,0	75,5	114,3
listopad	24,7	49,7	12,0	0,0	12,0	64,6	61,6	3,0	89,4	0,0	89,4	128,9
prosinec	26,3	77,8	12,0	0,0	12,0	92,7	89,7	3,0	119,0	0,0	119,0	161,0
<b>Celkem</b>	<b>288,1</b>	<b>441,9</b>	<b>143,6</b>	<b>0,0</b>	<b>143,6</b>	<b>621,5</b>	<b>585,5</b>	<b>36,0</b>	<b>909,6</b>	<b>0,0</b>	<b>909,6</b>	<b>1 370,6</b>

Komentář k jednotlivým sloupcům tabulky (všechny hodnoty v [MWh]):

Sloupec	Komentář	
Spotřeba EE	Tříletý průměrný odběr elektrické energie z distribuční sítě	
Teplo pro ÚT	Množství tepelné energie normalizované dle denostupňů a přepočtené dle teplot na průměrný rok.	
Teplo pro TUV	Celkem	Celkové množství tepla potřebného pro výrobu TUV (Nezávislé na dnu v týdnu a ročním období)
	z FVE	Z toho teplo z elektřiny vyrobené ve FVE (ve výchozím stavu nulové)
	ze ZP	Z toho teplo ze zemního plynu
Výhřevnost zemního plynu	Celkem	Množství zemního plynu odebraného z veřejné sítě (výhřevnost)
	ÚT + TUV	Množství (výhřevnost) ZP pro ÚT +TUV
	Kuch + Prá	(Množství) výhřevnost ZP pro kuchyni a prádelnu (Nezávislé na ročním období)
Celkové bilance	Potřeba energie	Celková spotřeba energie (Pro výchozí stav rovna součtu odběru EE a ZP)
	Výroba EE z OZE	Ve výchozím stavu rovna nule
	Spotřeba NOZE	Spotřeba energie z neobnovitelných zdrojů (Pro výchozí stav totožná s celkovou spotřebou)
	Prim En	Spotřebovaná primární energie

Výchozí stav je ilustrován následujícím grafem (všechny hodnoty v [MWh]):



## C.7. ÚROVEŇ ZAJIŠTĚNÍ ENER. MANAGEMENTU

Odpovědný pracovník shromažďuje informace o měsíčních spotřebách zemního plynu a elektřiny. Sleduje čtvrt hodinové maximum odběru elektřiny a teploty v místnostech. Analýzy spotřeb s ohledem na způsob provozu neprovádí.

## D. NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ

Obsah této kapitoly se týká těch položek podmínek podpory, které mají vazbu na energetickou nebo ekologickou náročnost. Není tedy úplným seznamem všech podmínek, jejichž splnění je pro získání podpory nezbytné.

### D.1. SPECIFIKACE PROGRAMU

<b>Název programu:</b>	Národní program Životní prostředí
<b>Prioritní oblast:</b>	8. Energetické úspory
<b>Podoblast:</b>	8.1: Snížení energetické náročnosti veřejných budov a zvýšení využití obnovitelných zdrojů energie
<b>Cíle:</b>	Snížení konečné spotřeby energie, úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů, snížení emisí CO <sub>2</sub> .
<b>Podporované aktivity (v předmětné studii) :</b>	8.1.A Snížení energetické náročnosti veřejných budov (financováno z NPO) Zateplení obvodového pláště budovy Výměna otvorových výplní Instalace fotovoltaického systému
<b>Číslo výzvy:</b>	12/2021

### D.2. RELEVANTNÍ OPATŘENÍ

#### D.2.1. Relevantní opatření

V souladu s citovaným Národním programem Životní prostředí a jeho výzvou č. 12/2021 jsou pro předmětné energetické hospodářství relevantní následující oblasti úspor:

- 1) Zlepšení tepelně izolačních vlastností obálky budovy
- 2) Využití obnovitelných zdrojů energií
- 3) Instalace nových termostatických hlav vč. vyregulování otopného systému
- 4) Implementace energetického managementu

## D.2.2. Výše podpory

Opatřeními je nutné dosáhnout následujících hodnot vybraných ukazatelů, přičemž dle míry dosažených úspor a v závislosti na dosažené kvalitě obálky budovy se stanoví výše finanční dotace jako procento ze způsobilých nákladů.

V dalším textu doložíme, že je možné navrženými opatřeními dosáhnout hodnot vyznačených červenou obvodovou lomenou čarou.

Výše podpory	%	40 <sup>1) 4) 5)</sup>	45 <sup>1) 4) 5)</sup>	55 <sup>1) 4) 5)</sup>
Sledovaný parametr	Jednotka			
Snížení konečné spotřeby energie	%	≥ 20	≥ 40	≥ 60
Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů	%	≥ 30		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	$U_{em}$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	-	≤ 0,9 × $U_{em,R}$	≤ 0,80 × $U_{em,R}$
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez dveří, střešních oken a světlíků)	$U$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	≤ 0,85 × $U_{rec}$	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.264/2020 Sb.	
Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora	$U_w$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	≤ 0,80 × $U_{rec}^{2)}$		
Součinitel prostupu tepla dveří, střešních oken a světlíků, na něž je žádána podpora	$U$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	≤ $U_{rec}^{2)}$	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.264/2020 Sb.	

**Poznámka 4)** v záhlaví tabulky: v tomto případě relevantní možnost získat bonifikaci ve výši 10 % v důsledku současné instalace obnovitelného zdroje energie: fototermického a/nebo fotovoltaického systému (str. 5/28 Výzvy).

### D.2.3. Specifická kritéria přijatelnosti

Relevantní (energetická) specifická kritéria přijatelnosti jsou uvedena dále (seznam není úplný – vybrána pouze relevantní kritéria):

<b>Minimální energetická náročnost budovy:</b>	Budova musí plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované v § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov.	Výzva kap. 13.2 písm. b)
<b>Minimální úspora primární energie</b>	Musí dojít k úspoře primární energie z neobnovitelných zdrojů ve výši minimálně 30 % oproti původnímu stavu.	Výzva kap. 13.2 písm. c)
<b>Vyregulování ÚT a management</b>	Musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy, osazení měřící techniky pro vyhodnocení úspor energie a zavedení energetického managementu, a to v souladu s Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu.	Výzva kap. 13.2 písm. j)
<b>Realizace fotovoltaických systémů</b>	Technické systémy musí splňovat požadavky (specifikované ve Výzvě) týkající se: - certifikace systémů dle vybraných technických standardů; - požadavků na minimální energetickou účinnost; - požadavků na minimální technickou životnost; - dalších specifických technických parametrů systémů.	Výzva kap. 13.2 písm. k Výzva kap. 13.2 písm. l))

## D.3. OPATŘENÍ NA OBÁLCE BUDOVY

### D.3.1. Soupis opatření

Na obálce budovy budou provedena následující opatření:

- Vnější svislé neprůsvitné konstrukce (včetně konstrukcí orientovaných do atria) budou zatepleny kontaktním tepelně-izolačním systémem tloušťky 150 mm.
- Výplně otvorů budou vyměněny za nové, s trojsklem. Požadované hodnoty součinitele prostupu tepla jsou uvedeny v tabulce.
- Stěna k půdě bude opatřena tepelnou izolací tloušťky 100 mm.
- Bude kompletně vyměněna konstrukce zimní zahrady: nově opět hliníková konstrukce, avšak se svislými stěnami osazenými trojsklem, střecha vícekomůrkový polykarbonát.
- Atrium v bytovací části bude překryto světlíkem s možností otevření části plochy pro větrání.
- Betonová podlaha půdy bude překryta tepelnou izolací tloušťky 150 mm a pochozím záklopem.

### D.3.2. Plnění požadavků dle Programu

Jednotlivé konstrukce musí splňovat v souladu s tabulkou na předchozí straně následující technické požadavky. Tabulka prezentuje i míru jejich plnění.

Měněná konstrukce		Součinitel prostupu tepla [W/(m <sup>2</sup> .K)]					
		Stávající hodnota	Požadavek Výzvy	U <sub>rec</sub>	Max. hodnota pro plnění požadavku	Navržená hodnota	Splněno?
Fasáda1_44 P+D	Stěna	0,360	$\leq 0,85 \times U_{rec}$	0,250	0,213	0,173	ano
Fasáda2_36 P+D	Stěna	0,428	$\leq 0,85 \times U_{rec}$	0,250	0,213	0,184	ano
Stěna k půdě	Stěna	0,506	$\leq 0,85 \times U_{rec}$	0,250	0,213	0,213	ano
Okno dřevěné	Okno	1,600	$\leq 0,80 \times U_{rec}$	1,200	0,960	0,900	ano
Dveře dřev. prosklené	Dveře	1,950	$\leq U_{rec}$	1,200	1,200	1,200	ano
Dveře dřevěné plné	Dveře	1,200	$\leq U_{rec}$	1,200	1,200	1,200	ano
ZimZahr_Stěna	Okno	2,600	$\leq 0,80 \times U_{rec}$	1,200	0,960	0,900	ano
ZimZahr_Střecha	Stř. okno	2,800	$\leq U_{rec}$	1,100	1,100	1,100	ano

Podmínky Výzvy jsou splněny.

### D.3.3. Vyhodnocení obálky budovy – nový stav

Dvě tabulky níže prezentují hodnoty celé obálky budovy.

F OBÁLKA BUDOVY								
<p><i>Obálkou budovy je soubor všech teplosměnných konstrukcí na systémové hranici celé budovy, které jsou vystaveny přilehlému prostředí, jež tvoří venkovní vzduch (EXT), přilehlá zemina (ZEM), vnitřní vzduch v nepřehřátém nevytápěném prostoru (NEVYT) nebo sousední budově (SCUS). Budova může být rozdělena na teplotní zóny a různých návrhových vnitřních teplotách s různými požadavky na obalové konstrukce. Hodnocené konstrukce jsou porovnávány s referenční hodnotou, která odpovídá platnému požadavku pro novostavby.</i></p>								
Přehled stavebních prvků a konstrukcí na obálce budovy		Návrhová vnitřní teplota zóny	Přilehlé prostředí	Plocha konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce			
					Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 73 0540-2	Referenční hodnota	Dosažená úroveň vypočtená / referenční hodnota
Ozn.	Název	°C	---	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> .K			
<b>STĚNY VNĚJŠÍ</b>				<b>1994,2</b>				
SV1	Fasáda1_44 P+D	20,0	EXT	1954,2	0,173	0,30	0,30	58 %
SV2	Fasáda2_36 P+D	20,0	EXT	40,0	0,184	0,30	0,30	61 %
<b>STŘECHY</b>				<b>363,6</b>				
ST1	Zateplené podkrovní	20,0	EXT	188,3	0,215	0,24	0,24	90 %
ST2	Plochá střecha (k ZimZahr)	20,0	EXT	15,3	0,266	0,24	0,24	111 %
ST3	Střecha plochá	20,0	EXT	160,0	0,200	0,24	0,24	83 %
<b>KONSTRUKCE K ZEMINĚ</b>				<b>1616,8</b>				
KZ1	Podlaha na zemině	20,0	ZEM	1616,8	0,449	0,45	0,45	100 %
<b>KONSTRUKCE K NEVYTÁPĚNÝM PROSTORŮM</b>				<b>2277,2</b>				
KN1	Fasáda1_44 P+D do atria	20,0	NEVYT	234,9	0,206	0,30	0,30	69 %
KN2	SDK příčka k půdě	20,0	NEVYT	86,4	0,245	0,30	0,30	82 %
KN3	Stěna k půdě	20,0	NEVYT	16,7	0,223	0,30	0,30	74 %
KN4	Štěr pod půdou	20,0	NEVYT	1903,7	0,124	0,30	0,30	41 %
VO2	Okno dřevěné do atria	20,0	NEVYT	25,9	0,900	3,50	1,66	54 %
VO4	Dveře dřevěné prosklené do atria	20,0	NEVYT	9,6	1,200	3,50	1,66	72 %
<b>VÝPLNĚ OTVORŮ</b>				<b>661,1</b>				
VO1	Okno dřevěné	20,0	EXT	563,2	0,900	1,50	1,50	60 %
VO3	Dveře dřevěné prosklené	20,0	EXT	18,5	1,200	1,70	1,66	72 %
VO5	Dveře dřevěné plně	20,0	EXT	9,4	1,200	1,70	1,66	72 %
VO6	ZimZahr_Stěna	20,0	EXT	39,5	0,900	1,50	1,50	60 %
VO7	ZimZahr_Střecha	20,0	EXT	30,6	1,100	1,40	1,40	79 %
<b>TEPELNÉ VAZBY</b>								
<p><i>Vliv tepelných vazeb vyjadřuje úroveň tepelné technické kvality řešení napojení na dnatlivých konstrukcí (např. vnější stěny na střechu, popř. na výplň otvoru) a případný průnik tyčového prvku stavební konstrukcí, které mohou při řešení přinášet zeslabení tloušťky tepelněizolační vrstvy, narušení její souvislosti a narušení vodivějšími prvky.</i></p>								
Vliv tepelných vazeb					0,020		0,020	100 %
<b>OBÁLKA BUDOVY</b>								
<p><i>Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b)</i></p>								
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		W/m <sup>2</sup> .K	Budova jako celek		0,29	0,44	ANO	

### D.3.4. Investiční náklady

Investiční náklady odvozujeme od hodnoty nejvyšších způsobilých výdajů dle Výzvy č 12/2021. Skutečné investiční náklady, a tudíž i skutečná absolutní výše dotace bude zkalkulována podle ceny díla vzešlé z veřejné soutěže.

Maximální jednotkové způsobilé investiční náklady do zlepšení parametrů obálky budovy jsou tyto:

Zatepované konstrukce	Kč / m <sup>2</sup>
Obvodové stěny	4 100**
Ploché a šikmé střešní konstrukce	3 100**
Konstrukce k nevytápěným prostorům (půdám, suterénům, ostatním místnostem)	1 400**
Podlahy na zemině	3 500**
Výplně otvorů	9 750**

Maximální investiční náklady tedy budou (bez DPH):

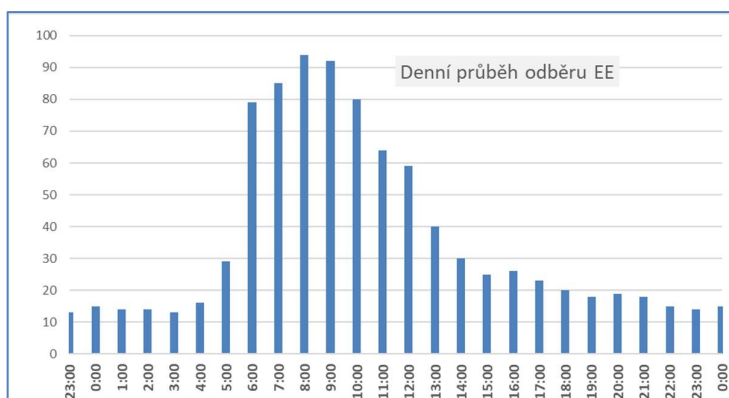
Investiční náklady					
Položka	Klasifikace dle výzvy 12/2021	Množství		Maximální způsobilé	
		Hodnota	Jednotky	Jedn. cena Kč/m <sup>2</sup>	Cena Kč
Zateplení fasády	Obvodová stěna	2 229	m <sup>2</sup>	4 100	9 138 490
Zateplení podlahy půdy	Konstrukce k nevytáp. prostorům	1 904	m <sup>2</sup>	1 400	2 665 600
Zateplení svislých konstrukcí k půdě	Konstrukce k nevytáp. prostorům	103	m <sup>2</sup>	1 400	144 340
Výměna oken	Výplně otvorů	633	m <sup>2</sup>	9 750	6 174 675
Výměna dveří	Výplně otvorů	28	m <sup>2</sup>	9 750	272 025
<b>Celkem</b>					<b>18 395 130</b>



## D.4. VYUŽITÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ

### D.4.1. Fotovoltaický solární systém

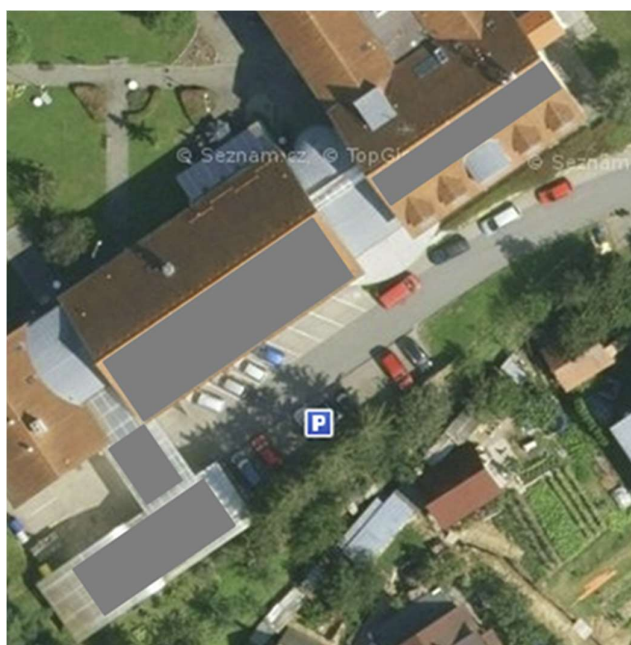
S ohledem na typický průběh odběru elektrické energie (viz graf) se špičkou kolem deváté hodiny ráno je většina polí instalována na jihovýchodní střechy (azimut 145°).



Parametry FV panelů								
	Místo	Hrubá orientace	Sklon střechy	Azimut	Odklon	Plocha střechy	Využitá plocha pro FV panely	Špičkový výkon
			stupně	stupně	stupně	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	kWp
<b>Pole 1</b>	Ubytovací část, JV střecha nad vikýři	JV	45	145	35	116	50	12,3
<b>Pole 2</b>	Admin. budova, JV střecha	JV	32	145	35	245	200	49,24
<b>Pole 3</b>	Střecha přístřešků manipulační plochy	J	30	180	0	220	170	41,9
<b>Celkem</b>						<b>581</b>	<b>420</b>	<b>103</b>

#### Poznámka:

Výzva stanoví, že je-li to technicky zdůvodnitelné, je možné instalovat fotovoltaické panely i na přístřešky. Alternativně je možné využít i jihozápadní střechu ubytovací části.

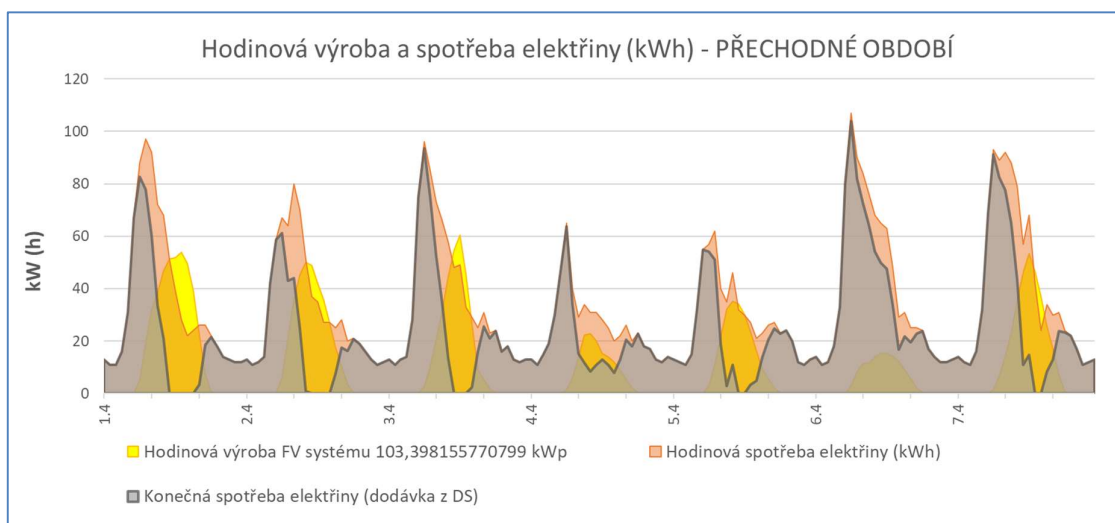
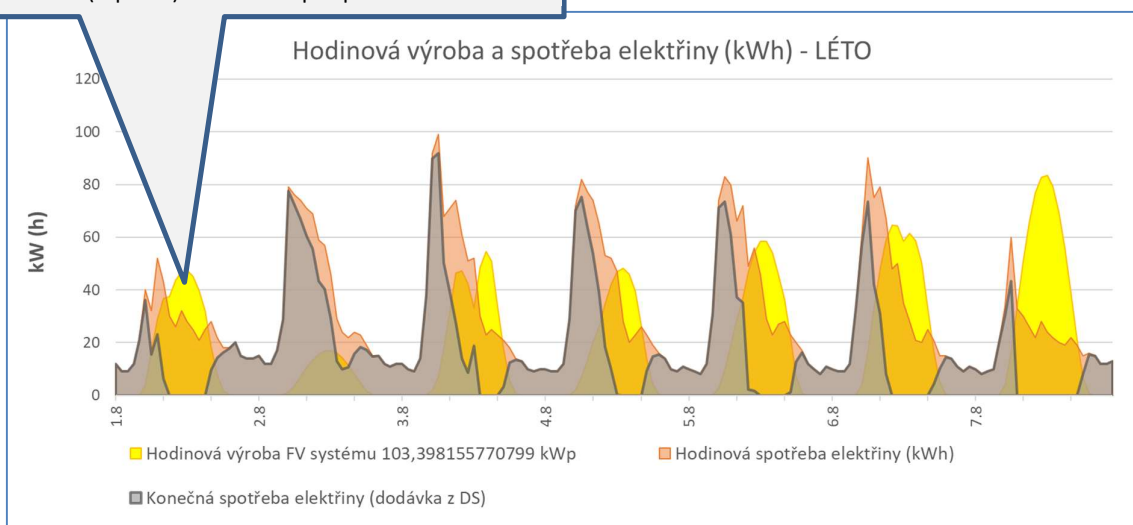


Vyrobená elektrická energie bude použita takto:

- přednostně pro osvětlení budovy a její technické systémy
- dále pro technologie kuchyně a prádelny (které jsou svými spotřebami dominantní)
- nevyužitá energie bude akumulována ve formě tepla v akumulační nádrži pro předehřev teplé vody.

Z grafů vyplývá, že elektřina z fotovoltaického systému nebude plně využita pouze v letní slunečné víkendové dny. V ostatních případech je elektrické energie z FVE bezezbytku využita.

Ostře žlutá barva znázorňuje přetoky EE směřované do (teplné) akumulace pro předhřev TUV.



#### D.4.2. Investiční náklady

Omezení způsobilých výdajů pro fotovoltaické solární systémy:

Typ opatření	Kč / kW <sub>e</sub> *
Fotovoltaický systém	54 500
Akumulace	31 500

Akumulace elektrické energie není uvažována. Její přetoky budou použity pro akumulaci tepla pro přehřev teplé vody. Investiční náklady akumulace kalkulujeme jinde v textu.

Investiční náklady					
		Množství		Maximální způsobilé	
Fotovoltaická elektrárna	Fotovoltaický systém	103	kWeI	54 500	5 613 500

#### Poznámka

Součástí investičních nákladů je akumulační nádrž tepla pro TUV (objem 3 - 4 m<sup>3</sup>) určená pro přetoky elektrické energie z FVE. Cena je odhadnuta na 350 000 Kč vč. výstroje.

## D.5. OSTATNÍ AKTIVITY

### D.5.1. Energetický management

V souladu s požadavky Programu bude nutné současně s implementací úsporných opatření zavést energetický management, a to v souladu s normou ČSN EN ISO 50001.

Energetický management obsahuje dvě základní součásti:

#### 1. Technická součást energetického managementu

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

- Nastavení hranic systému – přezkum spotřeby, definice výchozího stavu.
- Monitoring spotřeby.
- Vyhodnocování spotřeby a vlivu provedených opatření.
- Plánování energetických opatření.
- Kontrolu, nápravy a návrhy úprav systému energetického managementu.

#### 2. Procesní a personální součást energetického managementu

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

V rámci provádění energetického managementu budou sledovány tyto provozní veličiny:

Sledované veličiny		
Veličina	Jednotky	Četnost
Spotřeba zemního plynu	[m <sup>3</sup> ]	Denně
Spotřeba elektřiny ze sítě	[kWh]	Hodinově
Výroba elektřiny z FVE	[kWh]	Hodinově
Spotřeba elektřiny pro kuchyni (Je-li to technicky možné)	[kWh]	Hodinově
Spotřeba elektřiny pro prádelnu (Je-li to technicky možné)	[kWh]	Hodinově
Teplota ve vybrané typické místnosti	[°C]	Hodinově
Spotřeba studené vody pro výrobu teplé vody	[m <sup>3</sup> ]	Denně
Teplota teplé vody na výstupu z kotelny	[°C]	Po 10 minutách

### D.5.2. Vyregulování otopného systému

Budou provedena tato opatření jako nezbytný důsledek snížené tepelných ztrát obálkou budovy:

- instalace nových hlavice termostatických ventilů odolných vůči neoprávněné manipulaci
- hydraulické vyregulování otopného systému

### D.5.3. Investiční náklady

Způsobitelné výdaje dalších opatření jsou omezeny částkou 12 100 Kč/GJ další uspořené energie. Odtud kalkulujeme maximální způsobitelné výdaje do ostatních aktivit.

Typ opatření	Kč / GJ*
Další opatření mající prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy nebo zlepšení kvality vnitřního prostředí**	12 100

Této hodnoty však nebude využito. Předpokládané náklady na další opatření jsou tyto:

Další opatření						Max. způsobitelné výdaje max 12 100 Kč/GJ
	Počet	Jednotky	Jednotková cena	Cena Kč	Odhad dalších úspor [GJ]	Max. způsobitelné výdaje [Kč]
Termostatické hlavice, vyregulování systému	125	kusy	2 500	312 500	36	435 600
Energetický management	1	komplet	250 000	250 000	26	314 600
<b>Celkem</b>				<b>562 500</b>	<b>62</b>	<b>750 200</b>

## D.6. NEDOPORUČENÁ OPATŘENÍ

V textu Výzvy jsou uvedena i další opatření, která však na základě energetických a provozních analýz nebyla doporučena. Výsledky vyhodnocení jsou uvedeny v tabulce.

Nedoporučená opatření	
Opatření	Důvod nedoporučení
Instalace termického solárního systému	S ohledem na vysoký součinitel primární energie pro elektrickou energii je nutné snížit spotřebu elektřiny namísto snížení spotřeby zemního plynu: Nutné pro splnění cíle snížení primární energie alespoň o 30 %. Další důvodem je vyšší míra složitosti při použití dalšího systému technických zařízení.
Instalace inteligentního systému stínění	Ve stávajícím stavu jsou instalovány vnější kovové lamelové žaluzie ovládané ručně. Manipulaci s nimi provádí obslužný personál, který je časný a v užívaných prostorách trvale přítomný. Dále: instalace by vyžadovala rozsáhlé práce pro přivedení silových vodičů k (novým) elektromotorům. Stávající stav je vyhovující i proto, že se budova nachází v nadmořské výšce 420 m.
Instalace nuceného větrání	Způsob provozu v bytovací části je nyní vyhovující. Klienti se po bytovací části volně pohybují, dveře mezi místnostmi jsou často otevřené. Navíc je trvale přítomen ošetřující personál, který je schopen intenzitu větrání vnímat a regulovat.
Akumulace elektrické energie	V navrženém stavu jsou přetoky elektrické energie, ke kterým bude docházet pouze v létě a v poledních a odpoledních hodinách, směrovány do přípravy teplé vody. Její potřebné množství je značené a trvalé. Část tepla bude využita ráno následujícího dne.

## E. CELKOVÉ BILANCE NÁVRHU

### E.1. ENERGETICKÉ BILANCE

#### E.1.1. Bilance navrhovaného stavu

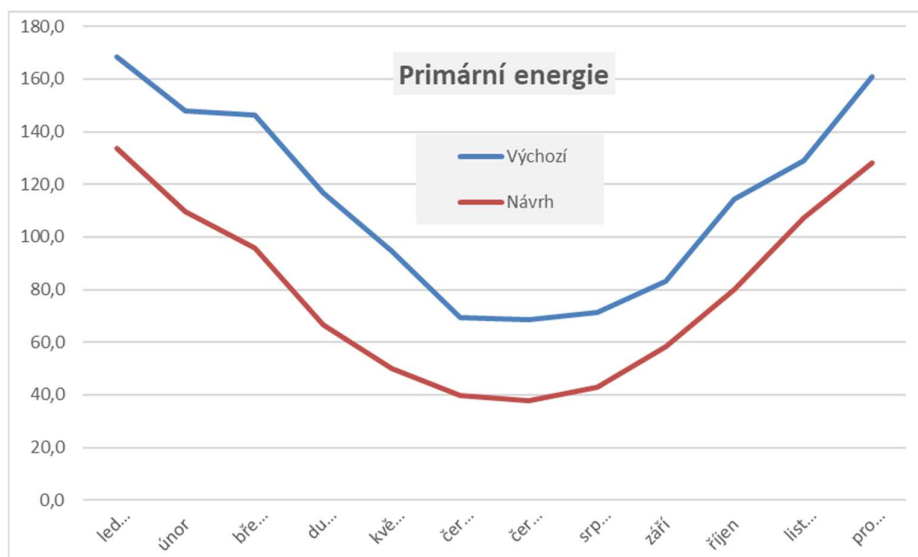
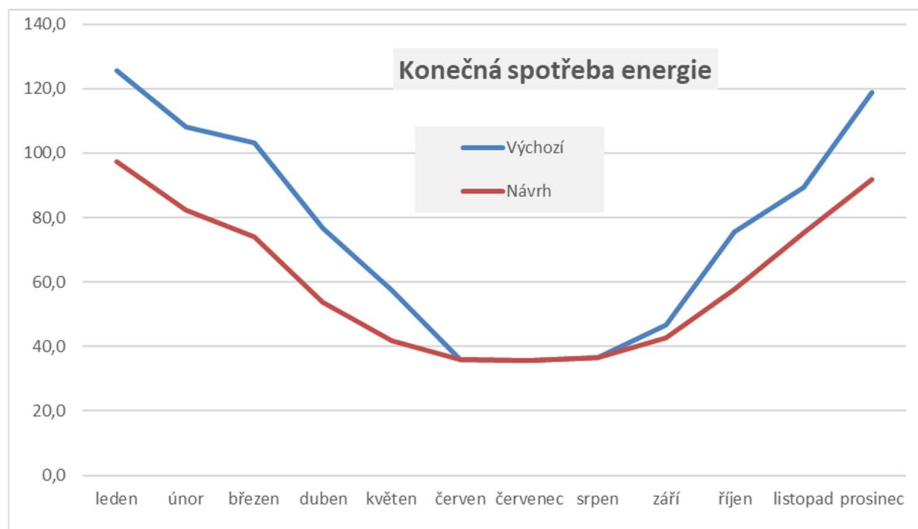
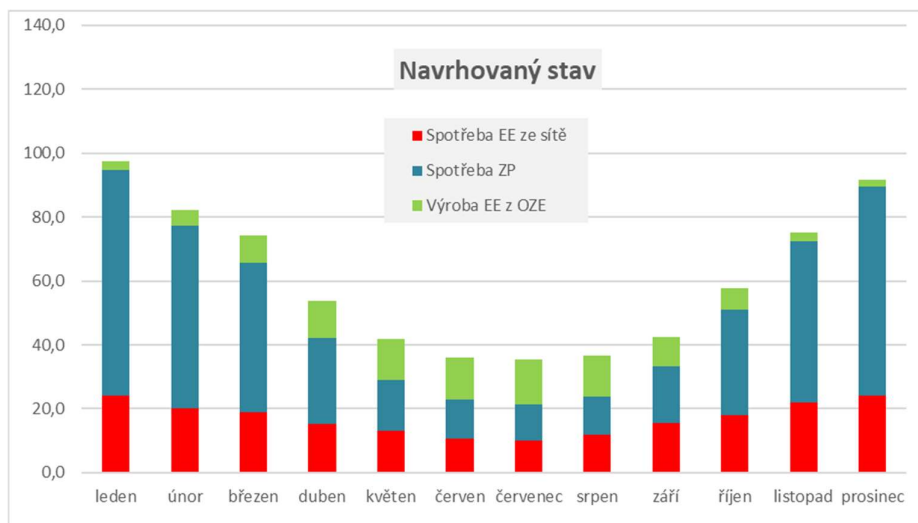
Tabulka dole prezentuje energetické bilance po implementaci opatření.

	Navrhovaný stav												
	Tepl pro ÚT	Tepl pro TUV			Výhřevnost ZP			Celkové bilance					
		Celkem	z FVE	ze ZP	Celkem	ÚT+TUV	Kuch+Prá	Potřeba energie	Výroba EE z OZE	Spotřeba NOZE	Prim En	Nová spotřeba EE	Spotřeba EE ze sítě
leden	55,6	12,0	0,04	11,9	70,5	67,5	3,0	97,4	2,7	94,8	133,6	26,9	24,3
únor	42,4	12,0	0,26	11,7	57,1	54,1	3,0	82,2	5,0	77,3	109,5	25,1	20,2
březen	32,3	12,0	0,52	11,5	46,7	43,7	3,0	74,1	8,5	65,6	95,7	27,4	18,8
duben	13,8	12,0	1,89	10,1	26,9	23,9	3,0	53,6	11,4	42,2	66,8	26,7	15,3
květen	3,6	12,0	2,65	9,3	15,9	12,9	3,0	41,8	12,8	29,0	50,1	26,0	13,2
červen		12,0	2,88	9,1	12,1	9,1	3,0	35,9	13,1	22,8	39,9	23,8	10,7
červenec		12,0	3,67	8,3	11,3	8,3	3,0	35,5	14,1	21,5	37,7	24,2	10,2
srpen		12,0	3,28	8,7	11,7	8,7	3,0	36,6	12,9	23,7	42,9	24,9	12,0
září	4,7	12,0	1,71	10,3	18,0	15,0	3,0	42,6	9,1	33,4	58,2	24,6	15,5
říjen	18,4	12,0	0,33	11,6	33,0	30,0	3,0	57,6	6,5	51,2	80,2	24,6	18,1
listopad	35,6	12,0	0,01	12,0	50,5	47,5	3,0	75,3	2,9	72,4	107,3	24,7	21,8
prosinec	50,6	12,0	0,01	12,0	65,5	62,5	3,0	91,8	2,2	89,6	128,0	26,3	24,0
<b>Celkem</b>	<b>256,8</b>	<b>143,6</b>	<b>17,2</b>	<b>126,4</b>	<b>419,2</b>	<b>383,2</b>	<b>36,0</b>	<b>724,6</b>	<b>101,3</b>	<b>623,3</b>	<b>949,7</b>	<b>305,3</b>	<b>204,0</b>

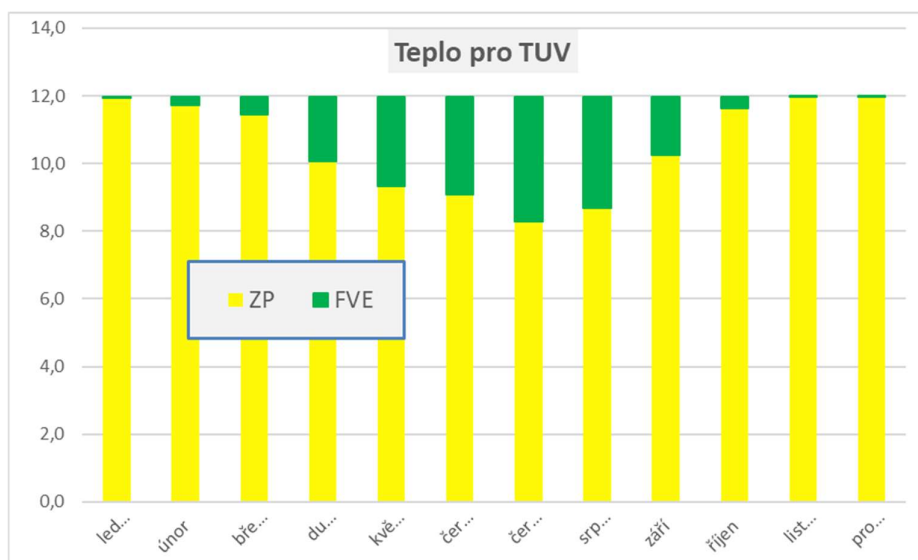
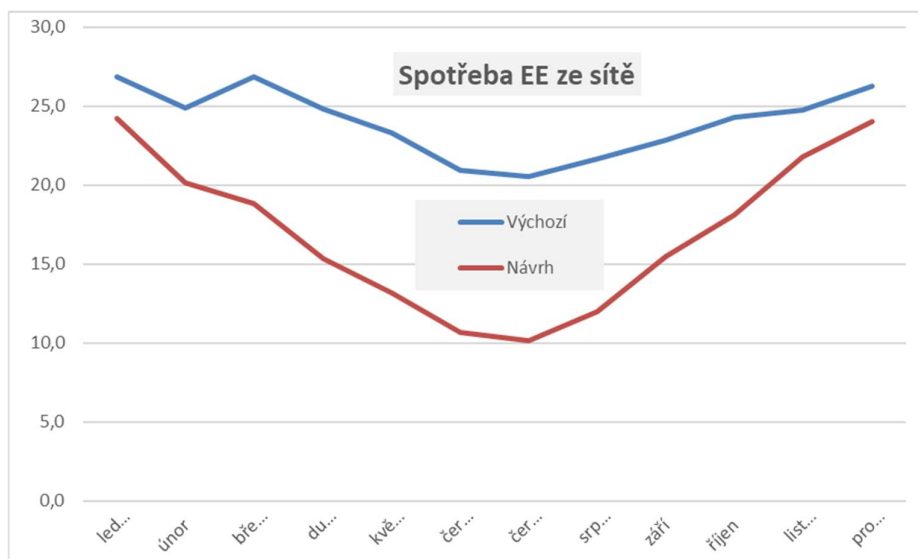
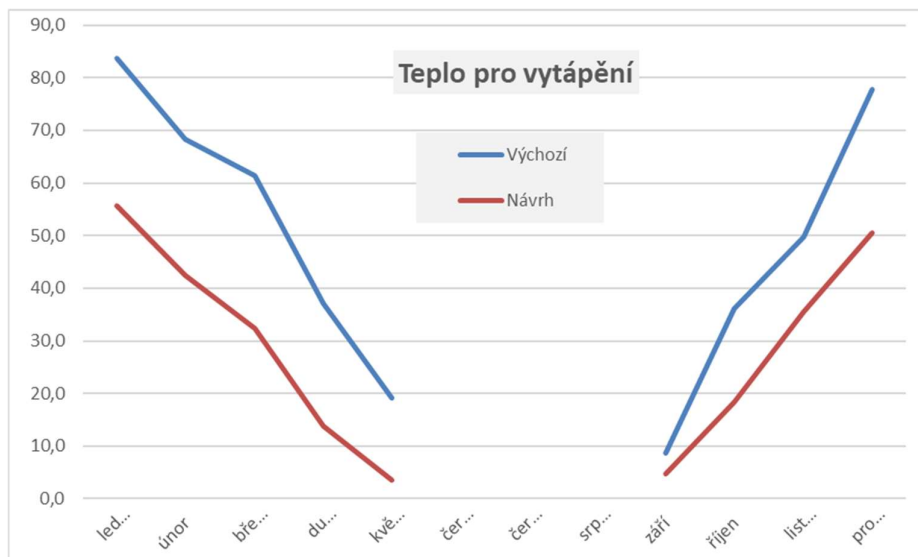
Komentář k jednotlivým sloupcům tabulky (všechny hodnoty v [MWh]):

Sloupec	Komentář	
<b>Tepl pro ÚT</b>	Množství tepelné energie pro vytápění dle teplot pro průměrný rok.	
<b>Tepl pro TUV</b>	Celkem	Celkové množství tepla potřebného pro výrobu TUV. V návrhovém stavu nedošlo k žádné změně.
	z FVE	Z toho tepl z elektřiny vyrobené ve FVE. V návrhovém stavu obsahuje tepl vyrobené z elektřiny z FVE.
	ze ZP	Z toho tepl ze zemního plynu – oproti výchozímu stavu nižší.
<b>Výhřevnost zemního plynu</b>	Celkem	Množství zemního plynu odebraného z veřejné sítě (výhřevnost). nižší o tepl vyrobené z elektřiny z FVE a použité pro výrobu TUV.
	ÚT + TUV	Výhřevnost ZP pro ÚT +TUV
	Kuch + Prá	Výhřevnost ZP pro kuchyni a prádelnu Žádná změna proti výchozímu stavu
<b>Celkové bilance</b>	Potřeba energie	Celková Spotřeba energie Nižší o úspory vzniklé zateplením a výměnou oken.
	Výroba EE z OZE	Celková výroba EE ve FVE.
	Spotřeba NOZE	Spotřeba energie z neobnovitelných zdrojů
	Prim En	Spotřebovaná primární energie. Nižší v důsledku instalace FVE.
	Nová spotřeba EE	Nová spotřeba EE je vyšší než původní o vyrobenou EE ve FVE.
	Spotřeba EE ze sítě	Spotřeba EE ze sítě je naopak v návrhovém stavu nižší.

Grafy ilustrují výslednou bilanci názorněji.







### E.1.2. Energetické úspory

Celkovou závěrečnou bilanci podstatnou pro přidělení dotace prezentuje tabulka:

Celkové bilance [MWh]				
	Spotřeba energie	Výroba EE z OZE	Spotřeba NOZE	Prim En
<b>Výchozí</b>	909,6	0,0	909,6	1 370,6
<b>Návrh</b>	724,6	101,3	623,3	949,7
<b>Změna</b>	<b>-20,3%</b>		<b>-31,5%</b>	<b>-30,7%</b>

Konečná spotřeba energie dosahuje úspor alespoň 20 %.

Snížení hodnoty primární energie dosahuje hodnoty alespoň 30 %.

Podmínky výzvy jsou v těchto parametrech splněny.

### E.2. EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ

V důsledku snížení spotřeby zemního plynu a využití obnovitelného zdroje elektrické energie dojde ke snížení emisí oxidu uhličitého o 30,3 %, jak prezentuje následující tabulka.

Emisní bilance	Elektrická energie ze sítě			Elektrická energie z OZE			Zemní plyn			Celkem	
	Spotřeba [MWh/r]	Em. faktor [t/MWh]	Emise [t/rok]	Spotřeba [MWh/r]	Em. faktor [t/MWh]	Emise [t/rok]	Spotřeba [MWh/r]	Em. faktor [t/MWh]	Emise [t/rok]	Spotřeba [MWh/r]	Emise celkem
Výchozí	288	0,860	248	0	0,000	0	622	0,200	124	<b>910</b>	<b>372</b>
Návrh	204	0,860	175	101	0,000	0	419	0,200	84	<b>725</b>	<b>259</b>
<b>Změna</b>	<b>-29,2%</b>		<b>-29,2%</b>	<b>101</b>			<b>-32,5%</b>		<b>-32,5%</b>	<b>-20,3%</b>	<b>-30,3%</b>

### E.3. INVESTIČNÍ NÁKLADY a EKONOMIKA

#### E.3.1. Celkové investiční náklady

Shrnutí investičních nákladů		
Vnější fasáda	9 100	tis. Kč
Další konstrukce	2 800	tis. Kč
Výplně (okna, dveře)	6 400	tis. Kč
Fotovoltaická elektrárna	5 600	tis. Kč
Další opatření	900	tis. Kč
<b>Celkem</b>	<b>24 800</b>	<b>tis. Kč</b>

#### E.3.2. Předpokládaná výše podpory

Výška podpory		
Kalkulované IN	24 800	tis. Kč
Výše podpory standardní	40%	
Bonus na OZE	10%	
<b>Celková výše podpory</b>	<b>50%</b>	
Celková výše podpory	12 400	tis. Kč
Doplatek vlastníka	12 400	tis. Kč

#### E.3.3. Ekonomické vyhodnocení

Ekonomika				
	Úspora síťové energie [MWh]	Jednotková cena [Kč/MWh]	Úspora nákladů na energii [tis. Kč/rok]	
Elektřina	84	5 000	420	
Zemní plyn	202	2 000	405	
<b>Celkem</b>			<b>825</b>	
IN celkové [tis. Kč]		24 800	Návratnost prostá [roky]	30,1
IN se započtením dotace [tis. Kč]		12 400	Návratnost prostá [roky]	15,0

#### E.4. SLEDOVANÉ INDIKÁTORY

Relevantní povinné sledované indikátory jsou tyto: (úplný seznam dle Výzvy, kap. 14):

Sledované indikátory				
	Stávající	Návrh	Změna	
Snížení konečné spotřeby energie	910	725	-185	[MWh/rok]
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů	1 371	950	-421	[MWh/rok]
Snížení emisí CO <sub>2</sub>	372	259	-113	[t CO <sub>2</sub> /rok]
Nově instalovaný tepelný výkon z OZE	x	x	x	[MWt]
Nově instalovaný elektrický výkon z OZE	x	0,103	0,103	[MWe]
Výroba tepelné energie z OZE	x	x	x	[MWh/rok]
Výroba elektrické energie z OZE	x	0,101	0,101	[MWh/rok]