

# Energetický posudek

Vypracováno dle „Zákona o hospodaření energií“ č.406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů, §9a, odst. 1 písm. d)  
a vyhlášky č. 141/2021 Sb.

## Gymnázium Brno-Bystrc Rekonstrukce kuchyně

**Zadavatel:** Gymnázium Brno-Bystrc, příspěvková organizace

**Vypracoval:** Ing. David Zubík

**Zhotovitel:** ENDUM CZ s.r.o.



**Počet stran:** 20

**Evidenční č.:** 498699.1

**Datum vydání:** 25.05.2023

**OBSAH:**

<b>1. Identifikační údaje .....</b>	<b>3</b>
1.1. Identifikace žadatele .....	3
1.2. Identifikace energetického specialisty .....	3
1.3. Předmět energetického posudku .....	3
<b>2. Záměr energetického posudku .....</b>	<b>4</b>
2.1. Zadání energetického posudku .....	4
2.2. Účel zpracování energetického posudku .....	4
<b>3. Souhrn energetického posudku .....</b>	<b>5</b>
3.1. Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření .....	5
3.2. Program podpory a naplnění kritérií programu podpory .....	5
<b>4. Podrobnosti energetického posudku .....</b>	<b>6</b>
4.1. Předmět energetického posudku .....	6
4.2. Popis okrajových podmínek .....	10
4.3. Historie spotřeby energie.....	11
4.4. Analýza užití energie.....	12
4.5. Popis a hodnocení navrhovaného stavu .....	13
4.6. Kritéria programu podpory .....	18
4.7. Ekonomické vyhodnocení .....	19
4.8. Ekologické vyhodnocení.....	20

## 1. Identifikační údaje

### 1.1. Identifikace žadatele

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 1. | <b>Název a adresa:</b>                  | Gymnázium Brno-Bystrc, příspěvková organizace   |
| 2. | <b>Právní forma:</b>                    | příspěvková organizace  |
| 3. | <b>Telefonní spojení:</b>               | 533 555 100   |
| 4. | <b>Jméno odpovědného zástupce:</b>      | Mgr. Petr Šurek (ředitel)   |
| 5. | <b>IČ a DIČ:</b>                        | 60555211; CZ60555211  |
| 6. | <b>Název a adresa předmětu posudku:</b> | Gymnázium Brno-Bystrc<br>Rekonstrukce kuchyně<br>Vejrostova 1143/2, Bystrc, 635 00 Brno |

### 1.2. Identifikace energetického specialisty

- |     |                                 |  |
|-----|---------------------------------|--|
| 7.  | <b>Energetický specialista:</b> | Endum CZ s.r.o., Dělnická 336, 742 72 Mořkov |
| 8.  | <b>Oprávnění č.:</b>            | 1896   |
| 9.  | <b>Telefon a email:</b>         | +420 608 945 902, info@endum.cz              |
| 10. | <b>IČ a DIČ:</b>                | 03852024; CZ03852024                         |
| 11. | <b>Určená osoba:</b>            | Ing. David Zubík, číslo oprávnění 1479       |

### 1.3. Předmět energetického posudku

- |     |                           |   |
|-----|---------------------------|---|
| 12. | <b>Předmět:</b>           | Gymnázium Brno-Bystrc<br>Rekonstrukce kuchyně   |
| 13. | <b>Místo stavby:</b>      | Brno - Bystrc   |
| 14. | <b>Adresa:</b>            | Vejrostova 1143/2, Bystrc, 635 00 Brno  |
| 15. | <b>Vlastník, adresa</b>   | Jihomoravský kraj, Žerotínovo náměstí 449/3, Veveří, 60200 Brno                         |
| 16. | <b>Provozovatel:</b>      | Gymnázium Brno-Bystrc, příspěvková organizace,<br>Vejrostova 1143/2, Bystrc, 63500 Brno |
| 17. | <b>Katastrální území:</b> | Bystrc [611778]   |
| 18. | <b>Číslo parcely</b>      | 8228/1  |
| 19. | <b>Způsob využití:</b>    | objekt občanské vybavenosti   |

## 2. Záměr energetického posudku

### 2.1. Zadání energetického posudku

Zadání energetického posudku vychází z požadavku dotačního titulu „Operační Program Životní prostředí 2021-2027“ - OPŽP - na předložení energetického posudku ve smyslu § 9a odst. 1 písm. d) zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, zpracovaného dle vyhlášky č. 141/2021 Sb. o energetickém posudku a údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

**Program podpory:** Operační Program Životní prostředí 2021-2027- OPŽP

**Výzva:** 8. výzva – Specifický cíl 1.1, opatření 1.1.2

Kritéria programu podpory ve vztahu k předmětu energetického posudku:

Kritérium	Jednotka	Požadavek
Snížení konečné spotřeby energie u podpořených subjektů	GJ/rok	≥ 0
Navržené spotřebiče splňují nejvyšší dostupnou energetickou třídu dle příslušné legislativy		Splňují
Systém nuceného větrání je vybaven ZZT z odváděného vzduchu a systémem regulace průtoku vzduchu zajišťující energeticky úsporný provoz		Splňuje
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů	%	≥ 30

### 2.2. Účel zpracování energetického posudku

Účelem je zhodnocení přínosů navržených opatření ke snížení energetické náročnosti a stanovení hodnot závazných indikátorů po realizaci projektu.

### 3. Souhrn energetického posudku

#### 3.1. Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření

Předmětem posudku je snížení energetické náročnosti gastro provozu Gymnázia Brno-Bystrc. Úspora energie bude dosažena komplexní výměnou současných technologií v kuchyni za nové, dále PD počítá s výměnou vzduchotechnické jednotky vč. souvisejících distribučních prvků a rozvodů, s novou PUR izolací stěn chladících a mrazících boxů vč. izolačních dveří. Posledním komplexním opatřením je komplexní výměna stávajícího žárovkového a zářivkového osvětlení vč. kabeláže, za nové LED.

Seznam nově instalovaných technologií, vstupujících do výpočtu úspory energie je uveden v kapitole 4.5.

#### 3.2. Program podpory a naplnění kritérií programu podpory

**Program podpory:** Operační Program Životní prostředí 2021-2027- OPŽP

**Výzva:** 8. výzva – Specifický cíl 1.1, opatření 1.1.2

Naplnění kritérií programu podpory:

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Snížení konečné spotřeby energie u podpořených subjektů	GJ/rok	$\geq 0$	88,51	ANO
Navržené spotřebiče splňují nejvyšší dostupnou energetickou třídu dle příslušné legislativy			Splňují	ANO
Systém nuceného větrání je vybaven ZTZ z odváděného vzduchu a systémem regulace průtoku vzduchu zajišťující energeticky úsporný provoz			Splňuje	ANO
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů	%	$\geq 30$	34	ANO

Požadavky programu dotační podpory jsou splněny.

Analýza užití energie – bilance přínosů projektu:

Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance (výchozí stav mínus navrhovaný stav)	
	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Celkem	127,350	690,523	102,763	442,626	24,587	247,897
<b>Analýza podle energonositelů</b>						
Elektrická energie	124,900	686,495	71,043	390,478	53,857	296,017
Zemní plyn	2,450	4,028	31,720	52,148	-29,270	-48,121

#### 4.1. Předmět energetického posudku

Řešený gastro provoz – kuchyně školy – je součástí budovy gymnázia. Jedná se o budovu, která je vedena v katastru nemovitostí jako stavba občanské vybavenosti. Budova je situována na pozemku č. 8228/1 v katastrálním území Bystrc [611778].

### Charakteristika běžného provozu a využití

Stravovací pavilon je součástí komplexu gymnázia a zajišťuje přípravu obědů pro žáky, zaměstnance školy a externí strážníky. Denně je připravováno 1150 jídel.

Provoz v kuchyni probíhá ve školní dny. V dopoledních hodinách probíhá příprava jídel, následně jejich výdej v době obědů a poté mytí a úklid.

### Popis instalovaných technologií TZB budovy

Vytápění celé budovy zajišťuje samostatná kotelná se dvěma kondenzačními kotly na zemní plyn o jmenovitém výkonu 2x 450 kW. Ohřev teplé vody je zajištěn jedním centrálním zásobníkovým ohřevačem o objemu 1000 l, umístěným v kotelně a jedním elektrickým bojlerem o objemu 150 l, který je instalován v kuchyni.

Pro větrání kuchyně je instalována VZT jednotka KDK.

### Popis současných technologií v provozu kuchyně

Provoz kuchyně byl zahájen v roce 1994 a od té doby bylo provedeno pouze několik dílčích obměn vybrané technologie. Převážná většina instalované varné technologie nicméně pochází dle výrobních štítků z roku 1984 a výše zmíněného roku 1994 byla do provozu přemístěna. Velká část zařízení je tedy stará více než 35 let a tomu odpovídá její technický stav a provozní vlastnosti, které jsou z dnešního pohledu již zcela překonané.

Z technologie, která byla doplněna v následujících letech lze zmínit dva elektrické konvektomaty z let 2005 a 2012 a dvojici korbových myček na stolní nádobí z roku 2006. Také tato zařízení lze hodnotit jako za hranou životnosti, a to zejména z důvodu vysoké spotřeby energie v porovnání se soudobými ekvivalenty.

V provozu není instalovaná myčka na provozní nádobí, což přináší vysokou spotřebu vody, energie na její ohřev a pracovního času.

Součástí provozu je několik chladicích a jeden mrazicí box, které jsou původní a mají již problém s těsností a úniky tepla. Externí chladicí agregáty k těmto boxům byly ale v nedávné době obměněny, a tak dojde pouze k rekonstrukci izolačních prvků a zachování stávajících agregátů, které jsou moderního typu.

Následujícím přehledem technologií je definován technologický uzel, který je předmětem hodnocení úspory energie v tomto posudku. Uvádíme zde typy jednotlivých technologií, počet jejich kusů, příkon a předpokládané provozní hodiny za jeden den. Tyto jsou nastaveny na maximální využití, kdy by během jednoho dne byly v provozu všechny. Následně uvádíme celkovou roční spotřebu energie při takovémto maximálním stupni využití kuchyně.

### Přehled technologií

Pol. číslo	Název technologie	Počet [ks]	Příkon [kW]		Provozní hodiny/ den	Spotřeba elektřiny/ den [kW]	Spotřeba zemního plynu/ den [kW]
			Elektřina	Zemní plyn			
Stávající spotřebiče - hlavní							
1.01	Trouba elektrická	3	12		3	108	
1.02	Kotel elektrický 85 litrů	3	12		6	216	
1.03	Kotel elektrický 150 litrů	3	24		6	432	
1.04	Kotel plynový 150 litrů	2		24	0,1	0	4,8
1.05	Konvektomat elektrický	1	8		7	56	
1.06	Konvektomat elektrický	1	35		10	350	
1.07	Sporák plynový s troubou	3	4	20	1	12	60
1.08	Sporák elektrický s troubou	1	24		0,5	12	
1.09	Pánev elektrická 40 litrů	1	7,2		4	28,8	
1.10	Pánev elektrická 80 litrů	1	9		6	54	

1.11	Mycí dřez provozní nádobí	1	2		7	14	
1.12	Oplachový dřez provozní nádobí	1	2		7	14	
1.13	Předmývací dřez stolní nádobí	2	2		4	16	
1.14	Myčka na stolní nádobí	2	13,1		4	104,8	
1.15	Chladicí agregát (motor)	4	1,4		24	134,4	
1.16	Mrazicí agregát (motor)	1	1,4		24	33,6	
1.17	Škrabka zeleniny	2	1,1		0,1	0,22	
1.18	Lednice	2	0,5		24	24	
<b>Stávající spotřebiče - ostatní</b>							
1.19	Konvice	1	1,8		1	1,8	
1.20	Chladicí vitrína	2	0,4		5	4	
1.21	Pračka	1	2		4	8	
1.22	Sušička	1	0,8		4	3,2	
1.23	Mrazák (600l, 1000l)	2	0,13		24	6,24	
1.24	Mikrovlnná trouba	2	1		1	2	
1.25	Fritéza	2	3		0,01	0,06	
1.26	Dělička těsta	1	1,1858		1	1,1858	
1.27	Hnětač těsta	1	0,6		0,5	0,3	
<b>Stávající spotřebiče - drobné spotřebiče</b>							
1.28	Výdejní vozík vyhřívavý, 3xGN1/1	4	2,25		4,5	40,5	
1.29	Výřič na nápoje	2	0,3		3	1,8	
1.30	Várnice na nápoje	1	0,8		3	2,4	
1.31	Univerzální kuchyňský robot	3	2,25		3	20,25	
1.32	Nářezový nůž	1	0,5		1	0,5	
1.33	Mixer tyčový	2	0,5		0,5	0,5	
1.34	Krouhač zeleniny	1	0,5		2	1	
1.35	Krouhač cibule	1	1		1	1	
1.36	Digitální váha	1	0,007		2	0,014	
1.37	Ruční šlehač	1	0,45		0,25	0,1125	
1.38	Gril	1	2		0,5	1	
<b>Ostatní spotřebiče</b>							
1.39	VZT jednotka bez rekuperace tepla	1	59,89		8	287,47	
1.40	Odsavače par	3	0,204		8	4,896	
1.41	Chladírenské/ mrazírenské dveře	5	0,000				
1.42	PUR panely chladírenské/mrazírenské boxy	1kpl	0,000				
1.43	Osvětlení - zářivky, žárovky	157	0,082		8	102,76	
1.44	Výdejní terminál	3	0,002		3,5	0,021	
1.45	Kontrolní terminál	2	0,002		8	0,032	
	<b>Celkem</b>	<b>402</b>	<b>300,53</b>	<b>44</b>	<b>226,46</b>	<b>2100,86</b>	<b>64,80</b>



Spotřeba elektrické energie	2100,86	kWh/den
Počet dnů provozu	196	dní / rok
CELKEM spotřeba	411,77	MWh/rok

Spotřeba zemního plynu	64,8	kWh/den
Počet dnů provozu	196	dní / rok
CELKEM spotřeba	12,7	MWh/rok

Jak již bylo uvedeno výše, tyto hodnoty platí při maximálním denním vytížení celé kuchyně, které však v reálném provozu nenastává. Konkrétní využití v daném dni závisí zejména na typu připravovaného jídla, vytíženost a doba provozu je tedy pokaždé jiná. Výše uvedené hodnoty nám však budou sloužit jako podklad pro další hodnocení, abychom dokázali relevantně posoudit úsporu po instalaci nových technologií. Pro tento účel je zvolen následující postup, který zohledňuje nerovnoměrnost vytížení a vychází z odečtu reálné spotřeby v gastro provozu za jeden rok. Tato odečtená hodnota spotřeby elektrické energie je 68,56 MWh/rok, bez zahrnutí VZT jednotky.

VZT jednotka má roční spotřebu elektrické energie 56,34 MWh/rok.

Přepočtem výše uvedené maximální spotřeby, očištěné o VZT, ku reálné spotřebě technologií dostáváme koeficient současnosti provozu = 0,193. S tímto bude uvažováno v hodnocení nového stavu projektu a bude použit jak pro přepočet elektrické energie, tak zemního plynu.

Hodnoty spotřeby energie vstupující do dalšího hodnocení jsou uvedeny v následující tabulce.

Roční spotřeba elektrické energie včetně VZT	124,9	MWh/rok
Roční spotřeba zemního plynu	2,45	MWh/rok

## 4.2. Popis okrajových podmínek

Označení	Specifikace okrajové podmínky	Měrná jednotka	Hodnota, poznámka, odkaz
1	Výchozí údaje o spotřebě energie	MWh/rok	Elektrická energie = 124,9 Zemní plyn = 2,45
2	Provozní podmínky technických a technologických systémů	h/r, h/den	Dle tabulky na str. 8-9
3	Počet zaměstnanců a obyvatel	zam.	-
4	Diskontní činitel	-	3
5	Doba hodnocení	roky	20
6	Cenová hladina výrobků, materiálu a prací	měsíc/r	5/2023
7	Cena el. energie (bez DPH)	Kč/kWh	5500
8	Cena dodávkového tepla (bez DPH)	Kč/GJ	-
9	Cena zemního plynu (bez DPH)	Kč/GJ	455,56
10	Cena ostatních paliv a energie (nutno specifikovat jednotlivě)	Kč/GJ	-
11	Cena vody (bez DPH)	Kč/m³	-
12	Emisní koeficienty znečišťujících látek	kg/MWh	NH <sub>3</sub> = 0, VOC = 0,00249, NO <sub>x</sub> = 0,56764, SO <sub>2</sub> = 0,84124, TZL = 0,0368, PM <sub>2,5</sub> = 0,02208
13	Emisní koeficienty CO <sub>2</sub>	t CO <sub>2</sub> /MWh	0,86
14	Kritéria hodnocení projektu	-	- Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů - Snížení konečné spotřeby energie u podpořených subjektů
15	Specifikace zařízení s kratší dobou životnosti než je doba hodnocení	Název/ doba životnosti	LED svítidla / 10 let VZT jednotka / 15 let
16	Specifikace zařízení s delší dobou životnosti delší než je doba hodnocení	Název/ doba životnosti	Nově instalované technologie / 20 let a více
17	Požadavky na zpracování projektové dokumentace	-	Již je zpracována
18	Časové podmínky realizace	-	Předpoklad realizace 2024
19	Ostatní	-	-

### 4.3. Historie spotřeby energie

V následující tabulce jsou uvedeny spotřeby energie v budově v letech 2022 a 2021.

Tabulka č. 1:

HISTORIE SPOTŘEBY ENERGIE						
Název energonositele	Elektřina		Zemní plyn		Celkem	
Odběrné místo č.:	EAN 859182400200773358		EIC 27ZG600Z06811615		-	
Dodavatel:	ALPIQ ENERGY SE		Pražská plynárenská a.s.			
Historie spotřeby energie	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Celkem rok 2022	195,98	1077,19	531,63	874,01	727,61	1951,19
leden	23,22	124,80	122,51	179,90	145,73	304,70
únor	19,43	106,80	73,38	112,64	92,81	219,44
březen	17,45	97,41	71,77	110,43	89,22	207,84
duben	15,37	87,71	37,11	62,99	52,49	150,70
květen	17,75	99,01	17,32	35,89	35,07	134,91
červen	15,16	86,78	10,34	26,34	25,50	113,12
červenec	6,44	45,33	0,17	12,43	6,61	57,76
srpen	7,42	50,17	3,69	17,24	11,11	67,41
září	16,73	93,85	17,78	36,53	34,50	130,37
říjen	17,12	87,33	20,03	39,60	37,15	126,93
listopad	21,28	104,60	67,70	104,86	88,98	209,46
prosinec	18,61	93,41	89,82	135,15	108,44	228,56
Celkem rok 2021	139,64	536,81	620,98	474,12	760,62	1010,92
leden	9,359	38,65	133,63	74,97	142,99	113,63
únor	7,589	34,05	102,86	61,65	110,45	95,70
březen	8,17	35,59	93,27	57,50	101,44	93,08
duben	7,52	33,95	42,00	35,29	49,52	69,24
květen	11,296	44,15	11,91	22,26	23,21	66,41
červen	12,724	47,63	8,93	20,96	21,65	68,59
červenec	3,282	22,86	0,43	17,28	3,71	40,14
srpen	4,753	26,83	4,44	19,02	9,19	45,84
září	15,384	54,48	8,90	20,95	24,29	75,44
říjen	17,838	61,02	26,60	28,62	44,44	89,64
listopad	22,025	71,90	66,09	45,72	88,12	117,62
prosinec	19,7	65,70	121,91	69,90	141,61	135,60

#### 4.4. Analýza užití energie

Tabulka č. 2: Analýza užití energie – předmět energetického posudku

Stávající stav zohledňuje celkovou spotřebu energií v budově gymnázia. Na základě výchozích údajů o technologiích a postupu uvedeného v kapitole 4.1, jsme stanovili výchozí stav spotřeby energie pouze pro řešený technologický uzel - kuchyni.

ANALÝZA UŽITÍ ENERGIE - Kuchyně Gymnázia Brno-Bystrc				
Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie			
	Stávající stav		Výchozí stav	
	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Celkem	727,61	1951,19	127,35	690,52
<b>Analýza podle energonositelů</b>				
Elektrická energie	195,98	1077,19	124,90	686,49
Ostatní soustavy zásobování tepelnou energií	531,63	874,01	2,45	4,03
<b>Analýza podle způsobu užití energie</b>				
1 Vytápění	502,73	826,50	0,00	0,00
2 Příprava teplé vody	28,11	52,60	1,66	9,10
3 Větrání	59,89	329,20	56,34	309,66
4 Osvětlení	42,96	236,12	3,87	21,24
5 Technologické a ostatní procesy	93,91	506,78	65,49	350,52

## 4.5. Popis a hodnocení navrhovaného stavu

Navrhované opatření spočívá zejména ve výměně současných technologií za nové, efektivnější. Hlavními výhodami jejich instalace je snížení potřebného času na vaření, větší efektivita vaření, kdy technologie nebudou stále na maximální výkon, ten je ale automaticky upravován a docílují se tak významné úspory provozní energie, a v neposlední řadě instalace úspornějších zařízení s nižším příkonem. Díky tomu bude dosaženo snížení energetické náročnosti celého procesu vaření a souvisejících činností.

Dalšími opatřeními bude instalace úsporných LED svítidel a rovněž instalace vzduchotechnické jednotky s rekuperací tepla a s automatickou regulací. Těmito opatřeními bude docíleno snížení energetické náročnosti z osvětlení a nuceného větrání prostor kuchyně.

### Opatření č. 1 - Výměna hlavních spotřebičů

Opatření spočívá v nahrazení stávajících spotřebičů, spotřebiči novými splňující nejvyšší dostupnou energetickou třídu dle příslušné legislativy pro daný typ spotřebiče. U mycího stroje, se uvažuje snížení spotřeby teplé vody oproti ručnímu umývání nádobí. Ponechává se ovšem jeden mycí dřez (pol. č. 1.11), kde se uvažuje pouze se spotřebou vody na mytí potravin a sanitaci gastro provozu, nikoli však již na umývání nádobí, jako tomu je ve stávajícím stavu u položek č. 1.11, 1.12 a 1.13. Pořízením multifunkční pánve se bude rušit fritéza, z důvodu že její funkci zastane zařízení nové, s nižším příkonem.

### Opatření č. 2 - Výměna drobných spotřebičů

Opatření spočívá v nahrazení stávajících spotřebičů, spotřebiči novými splňující nejvyšší dostupnou energetickou třídu dle příslušné legislativy pro daný typ spotřebiče. U pořízení nového krouhače se jedná o multifunkční zařízení, kde zastane i funkci stávajícího spotřebiče krouhače cibule.

### Opatření č. 3 - Výměna ostatních spotřebičů

Opatření spočívá v nahrazení stávajících spotřebičů, spotřebiči novými splňující nejvyšší dostupnou energetickou třídu dle příslušné legislativy pro daný typ spotřebiče. U výdejního se jedná o úsporu generovanou snížením celkového počtu zařízení, a s tím související nižší celkový příkon zařízení. Úspora na vzduchotechnické jednotce spočívá ve snížení příkonu nových jednotek, které mají rovněž regulovaný provoz a fungují tedy efektivněji a většinu času na nižší, než maximální příkon. Navýšení počtu VZT jednotek je dán lepší možností regulace chodu jednotek pro každý oddělený provoz kuchyně a skladů vč. zázemí. Tedy vedlejší VZT jednotka p.č. 2.27 bude mít odlišné provozní hodiny, a s tím souvisí i nižší spotřeba elektrické energie oproti stávajícímu řešení.

### Opatření č. 4 - Stávající spotřebiče - repas

Stávající spotřebiče jsou funkční, a splňují legislativní požadavky s ohledem na gastro provoz, z tohoto důvodu se přistoupilo k jejich repasu. Ten zahrnuje čištění motoru. Vyčištěním se zvýší jeho účinnost, a tedy i sníží jeho celková spotřeba elektrické energie. Dále u zařízení p.č. 1.31 se počítá se snížením počtu zařízení a to především z důvodu zvýšení účinnosti repasovaných spotřebičů, a tím i zvýšením jejich výkonnosti a úspory celkového času provozu. V ceně repasu se dále uvažuje s rezervou pro případ poškození povrchové vrstvy spotřebiče, a jeho opravou, tak aby jej bylo možné bezpečně používat.

### Opatření č. 5 - chladírenské/ mrazírenské boxy

Součástí opatření je výměna stávajícího tepelně-izolačního obložení chladících (chladírna masa, potravin a ovoce) a mrazících boxu (mrazírna masa). A výměna stávajících netěsných dveří, s již neodpovídajícími tepelně-technickými vlastnostmi, za dveře nové v těchto místnostech - chladírna masa, chladírna potravin, chladírna ovoce, mrazírna masa a chladícího skladu odpadků. Nově budou boxy obloženy PUR panely tl. 60mm (chlazení), resp. 100mm (mrazení). Úspora je ve snížení výroby chladu na EE, jelikož bude zamezeno úniku chladu z boxů panely a dveřmi.

V následující tabulce je přehled nových technologií, vstupujících do výpočtu úspory.

Pořadové číslo	Název technologie	Počet [ks]	Příkon [kW]		Provozní hodiny/ den	Spotřeba elektřiny/ den [kW]	Spotřeba zemního plynu/ den [kW]
			Elektřina	Zemní plyn			
Nové spotřebiče - hlavní							
2.01	Konvektomat plynový, (1 x20xGN1/1+2X 1x20 GN2/1)	3	1,9	67,33	3,5	19,95	707
2.02	Multifunkční pánev elektrická 150 litrů	2	41		2	164	
2.03	Multifunkční varný kotel elektrický, 200 litrů	1	36,5		1	36,5	
2.04	Multifunkční varný kotel elektrický, 100 litrů	2	27,5		2	110	
2.05	Kotel elektrický míchací, 300l	1	47,2		2	94,4	
2.06	Varný kotel plynový, 280l	1	0,001	44	3	0,003	132
2.07	Varný modul, 4 indukční zóny	1	14,5		0,5	7,25	
2.08	Mycí stroj granulový vč. úpravny vody	1	16,91		3,5	59,185	
2.09	Tunelový mycí automat s rek. tepla vč. úprav. vody	1	35,21		2,5	88,025	
2.10	Vozík na talíře, vyhříváný	5	0,66		2,25	7,425	
2.11	Vozík na misky, vyhříváný	2	0,66		2,25	2,97	
2.12	Řemenový dopravník	1	2,7		2,5	6,75	
2.13	Výdejní vozík chladicí 2xGN1/1	1	1,5		2,5	3,75	
2.14	Chladicí vitrína samoobslužná	1	0,5		2,5	1,25	
2.15	Chladicí vana na saláty	1	0,4		2,5	1	
2.16	Chladicí skříň	1	0,27		3	0,81	
2.17	Udržovací vozík vyhříváný	3	1,8		2,5	13,5	
2.18	Šokový schlazovač	1	4		0,5	2	
2.19	Chladicí skříň na přepravky	1	0,27		0	0	
2.20	Lednice	2	0,27		24	12,96	
Nové spotřebiče - drobné spotřebiče							
2.21	Gril na panini	1	6		0,5	3	
2.22	Váha můstková	1	0,005		1	0,005	
2.23	Váha stolní	5	0,005		1	0,025	
2.24	Mlýnek na maso	1	1,47		0,25	0,3675	
2.25	Krouhač zeleniny	1	1,1		1	1,1	
Nové spotřebiče - ostatní							
2.26	VZT jednotka s rekuperací tepla - varna	1	21,792		8	174,336	
2.27	VZT jednotka s rekuperací tepla - sklady/zázemí	1	2,91		3	8,73	
2.28	Podstropní odsavač par	2	0,064		8	1,024	
2.29	Nástěnný odsavač par	2	0,024		8	0,384	
2.30	Osvětlení - LED	157	0,028804		8	36,1776	
2.31	Výdejní terminál	2	0,037		3	0,222	

2.32	Chladírenské/ mrazírenské dveře	5				-13,20	
2.33	PUR panely chladírenské/mrazírenské boxy	1 kpl				-3,00	
<b>Stávající spotřebiče - repas</b>							
1.31	Univerzální kuchyňský robot	2,00	2,25		0,5	2,25	
1.26	Dělička těsta	1,00	1,08		0,5	0,539	
<b>Stávající spotřebiče - beze změny</b>							
1.11	Mycí dřez provozní nádobí	1,00			2,0	58,5	
1.15	Chladicí agregát (motor)	4,00	1,40		24,0	134,4	
1.16	Mrazicí agregát (motor)	1,00	1,40		24,0	33,6	
1.17	Škrabka zeleniny	2,00	1,10		0,01	0,022	
1.19	Konvice	1,00	1,80		0,5	0,9	
1.21	Pračka	1,00	2,00		2,0	4	
1.22	Sušička	1,00	0,80		2,0	1,6	
1.23	Mrazák (600l, 1000l)	2,00	0,13		24,0	6,24	
1.24	Mikrovlná trouba	2,00	1,00		1,0	2	
1.27	Hnětač těsta	1,00	0,60		0,5	0,3	
1.28	Výdejní vozík vyhřívany, 3xGN1/1	4,00	2,25		2,5	22,5	
1.29	Výřič na nápoje	2,00	0,30		2,5	1,5	
1.30	Várnice na nápoje	1,00	0,80		2,5	2	
1.32	Nářezový nůž	1,00	0,50		0,5	0,25	
1.33	Mixer tyčový	2,00	0,50		0,5	0,5	
1.37	Ruční šlehač	1,00	0,45		0,2	0,09	
1.38	Gril	1,00	2,00		0,5	1	
1.45	Kontrolní terminál	2,00	0,0020		4,0	0,016	
	<b>Celkem</b>	<b>244</b>	<b>287,55</b>	<b>111,33</b>	<b>200,46</b>	<b>1113,11</b>	<b>839</b>

Spotřeba elektrické energie	1113,11	kWh/den
Počet dnů provozu	196	dní / rok
CELKEM spotřeba	218,17	MWh/rok

Spotřeba zemního plynu	839	kWh/den
Počet dnů provozu	196	dní / rok
CELKEM spotřeba	164,44	MWh/rok

Výše uvedené roční spotřeby jsou v souladu s postupem stanoveným v kapitole 4.1 přepočítány koeficientem současnosti a to po vyjmutí samostatné spotřeby VZT jednotek. Přepočítané výsledné hodnoty, použité pro další hodnocení projektu jsou uvedeny v následující tabulce.

Roční spotřeba elektrické energie včetně VZT	71,04	MWh/rok
Roční spotřeba zemního plynu	31,72	MWh/rok

**Celková bilance úspory energie: 24,91 MWh/rok**

**Celková investice na provedení opatření: 33 200 000 Kč bez DPH**

## Bilance přínosů projektu

Tabulka č. 3: Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

BILANCE PŘÍNOSŮ PROJEKTU						
Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance	
	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Celkem	127,35	690,52	102,76	442,63	24,59	247,90
Analýza podle energonositelů						
Elektrická energie	124,90	686,49	71,04	390,48	53,86	296,02
Zemní plyn	2,45	4,03	31,72	52,15	-29,27	-48,12
Analýza podle způsobu užití energie						
1 Vytápění	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 Příprava teplé vody	1,66	9,10	0,00	0,00	1,66	9,10
3 Větrání	56,34	309,66	35,88	197,21	20,46	112,46
4 Osvětlení	3,87	21,24	1,37	7,52	2,50	13,72
5 Technologické a ostatní procesy	65,49	350,52	65,52	237,90	-0,03	112,62

## Výpočet neobnovitelné primární energie

Ergonositel	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
	MWh/rok	-	MWh/rok	MWh/rok	-	MWh/rok
Zemní plyn	2,45	1	2,45	31,72	1	31,72
Elektřina	124,9	2,6	324,74	71,043	2,6	184,712
<b>Celkem</b>	127,35	x	327,19	102,763	x	216,432

Na základě výpočtu lze konstatovat, že výsledná úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů je **34%** oproti výchozímu stavu.

Vzhledem k plánovanému postupnému navýšování kapacity školy v následujících letech a s tím související navýšování počtu uvařených jídel, byla prověřena úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů i pro tuto variantu, konkrétně pro cílovou hodnotu 1250 vydaných porcí. Jelikož dojde k většímu využití technologií, úspora poklesne na 30%. V současné době již žadatel ví, že v příštím roce má dán od zřizovatele JMK, nový aktuální výměr počtu studentů, který nezbytně reflektuje aktuální demografický vývoj. V EP je z tohoto důvodu také alternativně vyčíslena úspora, která tuto skutečnost zohledňuje, a to na max. počet vydaných jídel 1250ks. Žadatel další navýšování této kapacity, až do ukončení udržitelnosti projektu, nepředpokládá. S ohledem na zvýšení doby provozu předmětných gastro zařízení, výsledná úspora NPE poklesne na **30%**.



### **Návrh způsobu vyhodnocování přínosů projektu**

Doporučujeme rozšířit podružné měření na vstupu energií do kuchyně o elektronickou komponentu, komunikující s počítačem, pro automatický odečet hodnot spotřeb energií v tomto technologickém uzlu.

Rovněž doporučujeme pověřit ve škole pracovníka - energetického manažera, který bude zodpovědný za energetický management. Jeho úkolem bude:

- sledovat hospodaření s energiemi v budově
- vést historii a vyhodnocovat spotřeby energií a nákladů dle fakturačních měřidel
- provádět kontrolu provozu, kontrolu nastavení regulačních prvků, sestavování měrných ukazatelů a nápravu nedostatků
- kontrolovat naplňování požadavků zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií
- provádět revize smluvních vztahů mezi organizacemi a dodavateli energií
- provádět technickou pasportizaci stavu technologických zařízení budovy
- navrhnout opatření pro snížení energetické náročnosti provozu objektu, stanovit potenciál energetických úspor a vyhodnocovat provedená opatření mající vliv na snížení energetické náročnosti

Pro evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energií je doporučeno implementovat informační systém, který bude obsahovat kontaktní údaje osoby energetického manažera, spotřeby energií dle fakturačních údajů apod. V databázi budou smlouvy s dodavateli energií, seznamy odběrných a fakturačních míst a veškeré důležité technické údaje vztahující se ke spotřebám energií. Do databáze spotřeb energií budou zaznamenávány jak fakturované hodnoty energií, tak hodnoty odečítané přímo na fakturačních měřidlech jednotlivých energií a médií. Odečty budou probíhat vždy na konci kalendářního měsíce a budou zaznamenávány do databáze. Ze zadaných parametrů a spotřeb energií bude možno vygenerovat měrné hodnoty spotřeb jednotlivých druhů energií.

#### 4.6. Kritéria programu podpory

Tabulka – Naplnění kritérií programu podpory pro současný stav 1150 porcí

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Snížení konečné spotřeby energie u podpořených subjektů	GJ/rok	$\geq 0$	88,51	ANO
Navržené spotřebiče splňují nejvyšší dostupnou energetickou třídu dle příslušné legislativy			Splňují	ANO
Systém nuceného větrání je vybaven ZZT z odváděného vzduchu a systémem regulace průtoku vzduchu zajišťující energeticky úsporný provoz			Splňuje	ANO
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů	%	$\geq 30$	34	ANO

Výpočet kritérií je proveden modelací výchozího a nového stavu provozu kuchyně, na základě informací o provozu a současných a navržených technologií. **Provedením navržených opatření budou splněny požadavky dotační Výzvy.**

Tabulka – Naplnění kritérií programu podpory pro plánovaný stav 1250 porcí

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Snížení konečné spotřeby energie u podpořených subjektů	GJ/rok	$\geq 0$	64,22	ANO
Navržené spotřebiče splňují nejvyšší dostupnou energetickou třídu dle příslušné legislativy			Splňují	ANO
Systém nuceného větrání je vybaven ZZT z odváděného vzduchu a systémem regulace průtoku vzduchu zajišťující energeticky úsporný provoz			Splňuje	ANO
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů	%	$\geq 30$	30	ANO

Souběžně s realizací tohoto projektu, zřizovatel JMK, plánuje realizaci FVE na vedlejším objektu školy učeben.

Název projektu: „Sdružený projekt fotovoltaických elektráren JMK RES+ 2022 – výběr B“

Program: ModF – RES+ č. 1/2022 - ModF-RES2-FV\_1,

Výzva: 2. Nové obnovitelné zdroje v energetice (RES+) č. 1/2022 - 2. Nové obnovitelné zdroje v energetice (RES+) - Fotovoltaické elektrárny do 1 MWp.

Registrační číslo: 7221100291.

Všechny úspory a hodnoty kritérií v tomto posudku jsou hodnoceny bez vlivu úspor z provozu této plánované FVE. Při případném zpracování Energetického posudku, v souvislosti se ZVA, vliv úspor provozu FVE na tento projekt rovněž nebude zohledňován.

## 4.7. Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické hodnocení je provedeno v souladu s přílohou č. 8 k vyhlášce 141/2021 Sb.

Určení životnosti zařízení a reinvestice / zůstatkové hodnoty

Typ zařízení	Způsob určení	Doba životnosti (let)	Výše reinvestice (tis. Kč)	Zůstatková hodnota (tis. Kč)
LED svítidla	Dle ČSN EN 15459-1	10	200	0
VZT jednotka	Dle ČSN EN 15459-1	15	1500	369,117

POZNÁMKA: Ostatní navržená opatření přesahují životností dobu hodnocení. Reinvestice a zůstatkové hodnoty tedy nejsou posuzovány.

### Výsledky ekonomického vyhodnocení

Parametr	Jednotka	Navrhovaný stav
<b>Náklady na realizaci projektu celkem</b>	tis. Kč	33 700
z toho		
náklady na přípravu projektu	tis. Kč	500
náklady na realizaci navržených opatření	tis. Kč	33 200
<b>Celkové náklady na reinvestice za dobu hodnocení</b>	tis. Kč	2 700
<b>Změna provozních nákladů</b>	tis. Kč/rok	227,9
z toho		
náklady na energii	tis. Kč	247,9
osobní náklady (mzdy, pojistné)	tis. Kč	10
ostatní provozní náklady	tis. Kč	10
náklady na emise a odpady	tis. Kč	-
<b>Přínosy projektu celkem</b>	tis. Kč/rok	-
z toho		
změna tržeb (za prodej tepla, elektřiny, využitých odpadů)	tis. Kč/rok	-
ostatní přínosy	tis. Kč/rok	-
<b>Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení</b>	tis. Kč/rok	922,79
Doba hodnocení	rok	20
Diskont	%	3
Index růstu cen energie	%	
Index růstu ostatních provozních nákladů	%	
<b>T<sub>d</sub> - reálná doba návratnosti</b>	rok	100
<b>NPV - čistá současná hodnota</b>	tis. Kč	-30 207,76
<b>IRR - vnitřní výnosové procento</b>	%	-15,8%

#### 4.8. Ekologické vyhodnocení

Posouzení ekologické proveditelnosti se provádí na základě změny emisí znečišťujících látek za současného stavu a stavu po realizaci navržené varianty.

##### Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(MWh/rok)	(MWh/rok)
Elektrická energie	124,90	71,04
Zemní plyn	2,45	31,72

##### Emisní faktory uhlíku

Typ paliva/energie	Emisní faktor CO <sub>2</sub>
Elektrická energie (t CO <sub>2</sub> /MWh)	0,86
Zemní plyn (t CO <sub>2</sub> /MWh)	0,2

##### Vyhodnocení úspory CO<sub>2</sub>

Parametr	Výchozí stav	Stav po realizaci	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
CO <sub>2</sub>	107,9040	67,4410	40,4630