



ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

Prioritní osa 5: **Energetické úspory**

Specifický cíl 5.1: **Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie**



Název posudku: **Zateplení objektu DM vinaři**

Místo objektu: **Vinařů 354
696 81 Bzenec**

Katastrální území: **Bzenec**

Č. parc.: **3780/13, 3780/12, 3784/4**

Zpracovatel: **Ing. Aleš Novák
Oblá 40; 634 00 Brno
energetický specialista zapsán na seznamu MPO pod č.173**

Datum: **9.5. 2018**

Obsah:

1. ÚČEL ZPRACOVÁNÍ POSUDKU	4
2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	4
2.1. Objednatel, vlastník předmětu energetického posudku	4
2.2. Předmět energetického posudku	4
2.3. Zpracovatel energetického posudku.....	4
3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU	5
3.1. Popis stávajícího stavu budovy	6
3.2. Popis stavebního řešení objektu	7
3.3. Popis systému TZB - stávající stav	8
Schéma rozdělení budovy do zón	12
Pro účely výpočtů byla budova rozdělena do tří zón:.....	12
4. NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ	15
4.1. Zateplení obvodového zdiva, výměna oken a zateplení střechy objektu	15
4.2. Popis systému TZB - navrhovaný stav	16
4.3. Management hospodaření s energií.....	17
4.4. Celková energetická bilance.....	19
5. EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ.....	20
6. EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ	21
7. POSOUZENÍ VHODNOSTI APLIKACE EPC	23
8. POPIS OKRAJOVÝCH PODMÍNEK REÁLNOSTI DOSAŽENÍ PŘEDPOKLÁDANÉ ÚSPORY ENERGIE	25
9. ZÁVĚR.....	26
PŘÍLOHA Č. 1 - EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ.....	27
PŘÍLOHA Č. 2- SOULAD PROJEKTU S POŽADAVKY OPŽP	33
PŘÍLOHA Č. 3 - INDIKÁTORY (PARAMETRY) PRO HODNOCENÍ A MONITOROVÁNÍ PROJEKTU	
CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.	
PŘÍLOHA Č. 4 - ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY DLE ČSN 73 0540-2 (2011)	
PŘÍLOHA Č. 5 - PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY	
PŘÍLOHA Č. 6 - KOPIE DOKLADU O VYDÁNÍ OPRÁVNĚNÍ PODLE §10B ZÁKONA Č.406/2000	
SB. 41	

1. ÚČEL ZPRACOVÁNÍ POSUDKU

Energetický posudek je zpracován pro účel žádosti o podporu z Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 (OPŽP).

Účelem zpracování (EP) je 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.

2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

2.1. Vlastník předmětu EP

Název/ jméno:	Jihomoravský kraj
Adresa:	Žerotínovo nám. 449/3, 602 00 Brno
IČO:	70888337

2.2. Předmět EP

Název/ jméno:	Objekt DM vinaři - zateplení objektu
Adresa:	Vinařů 354, 696 81 Bzenec
Typ objektu:	Domov mládeže

2.3. Zpracovatel EP

Energetický specialista:	Ing. Aleš Novák
Adresa:	Oblá 40, 634 00 Brno
Telefon:	724 224 116
Číslo oprávnění:	173
Datum:	25.10.2017

3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ

Podkladem pro údaje uvedené v tomto energetickém posouzení byly:

- Projektová dokumentace stávajícího stavu,
- Projektová dokumentace navrhovaného stavu obsahující:
 - Technická zpráva – stavební část,
 - Technická zpráva – Vytápění,
 - Technická zpráva – Vzduchotechnika,
 - Výkresovou část.
- Technické dokumentace výrobků,
- Faktury a účetní doklady evidující veškerou spotřebovanou energii dodávanou do objektu v posledních 3 letech - pakliže účetní doklady nejsou k dispozici, můžou být nahrazeny jinou evidencí spotřeby energie vedenou provozovatelem objektu (např. pokud není instalováno samostatné fakturační měřidlo a dochází k rozúčtování na základě podružného měření nebo jiným způsobem),
- Původní energetický audit, byl-li vypracován,
- Revizní zprávy ke zdrojům tepla a elektroinstalaci, případně elektrospotřebičům,
- Vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace,
- Nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018),
- Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020),
- Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020,
- Metodický pokyn pro návrh větrání škol,
- Metodika výpočtu kritérií solárních termických systémů,
- Zjednodušená měsíční bilance solární tepelné soustavy BILANCE 2015/v2,
- Metodika výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy,
- Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 – 2020,
- Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC,

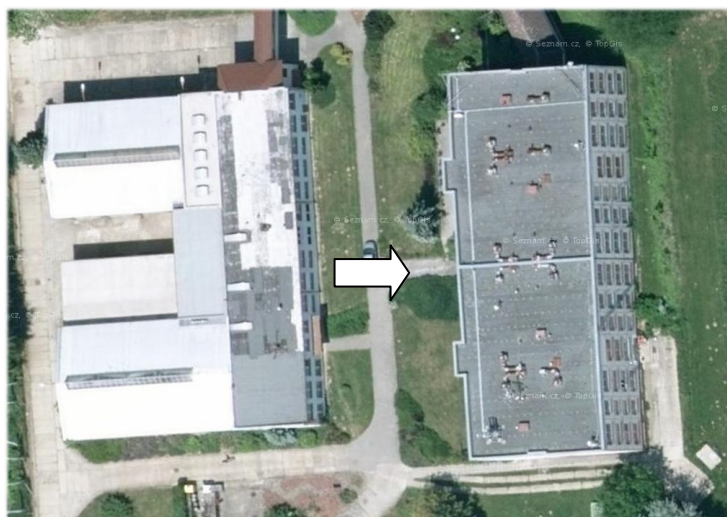
3.1. Popis stávajícího stavu předmětu EP

Údaje o předmětu EP

Typ stavby:	Domov Mládeže
Provozní režim:	Pracovní dny 17-07 hod. mimo období prázdnin
Počet žáků:	50
Rok výstavby:	80. léta 20. století
Hlavní činnost:	Ubytování žáků

Objekt se nachází v areálu střední školy gastronomie, hotelnictví a lesnictví. Jedná se o samostatně stojící budovu postavenou v 80. letech 20. století a dostavovanou v 70. letech minulého století. Objekt je postaven panelovou technologií, má čtyři nadzemní podlaží a je částečně podsklepen, střecha je plochá. V 1. PP objektu se nacházejí dílny a technické zázemí, v 1.-4.NP pak pokoje pro ubytování žáků.

Síťovací schéma



Energetický management

Stávající energetický management spočívá pouze v zaznamenávání spotřeb energií a provádění běžné údržby, nejsou prováděna žádná průběžná vyhodnocení spotřeb na vytápění nebo ohřev TV.

3.2. Popis stavebního řešení objektu

Objekt byl postaven v 80. letechl. 20.stol. panelovou technologií.

Neprůsvitné obvodové konstrukce

Obvodové konstrukce jsou ze sendvičových panelů tl. 300mm s vloženou tepelnou izolací z polystyrénu v tl. 80 mm.

Střecha

Střecha objektu je plochá ze železobetonových panelů tl 150mm na kterých je spádový násyp z keramzitu tl. 160-260mm a tepelná izolace Polsid tl. 50mm.

Podlahy

Podlahy jsou betonové s vloženou tepelnou izolací z polystyrénu tl. 30mm a s nášlapnou vrstvou z PVC.

Výplně otvorů

Výplně otvorů tvoří dřevěná zdvojená okna a balkónové dveře a vstupní kovové stěny.

Stavební konstrukce

Součinitele prostupu tepla obálky budovy ve stávajícím stavu

Druh konstrukce	normová hodnota $U_N ; U_{em,N}$		Hodnota $U ; U_{em}$	požadavky ČSN 73 0540-2
	požadovaná	doporučená	vypočtená	
Stěna obvodová – panel tl. 300	0,38	0,25	0,702	nesplňuje
Stěna obvodová – panel tl.250 v 1.PP			1,146	nesplňuje
Podlaha na zemině	0,45	0,30	0,971	nesplňuje
Střecha plochá	0,24	0,16	0,372	nesplňuje
Dřevěná okna	1,7	1,2	2,4	nesplňuje
Vstupní dveře	3,5	2,3	4,5	nesplňuje

3.3. Popis systému TZB - stávající stav

Zdroj tepla

Zdrojem tepla pro vytápění je centrální plynová kotelna, která je umístěna v samostatném objektu areálu školy a zásobuje teplem a TV celý areál. Instalovány jsou plynové kotle ČKD Dukla o celkovém výkonu 1 MW s přetlakovými hořáky 1.BS. Kotle jsou klasické konstrukce s předpokládanou roční provozní účinností 77%. Od kotlů je topná voda přivedena na rozdělovač, kde je rozdělena do tří topných okruhů a dvou pro ohřev TV. Jištění topného systému je zajištěno pojistným ventilem a tlakovou expanzní nádobou. Ze zdroje tepla jsou vedeny rozvody k jednotlivým objektům

Tepelné izolace rozvodů ve zdroji tepla nejsou provedeny.

Parametr	Měrná jednotka	Výrobní zařízení
Typ zařízení	-	ČKD Dukla
Výrobce	-	ČKD
Rok výroby	-	1986
Jmenovitý výkon tepelný	KW _t	600+400
Jmenovitá účinnost	%	77
Druh hořáku	-	přetlakový
Rozsah výkonu hořáku	kW	455-682
Druh paliva	-	Zemní plyn
Druh vyráběného média	-	topná voda
Parametry vyráběného média	°C	90/70
Předpokládaná životnost	roky	5

Otopný systém

Otopný systém byl navržen jako teplovodní s tepelným spádem 90/70°C snuceným oběhem. Oběh topné vody zajišťují teplovodní oběhová čerpadla typu NTR. V samostatné místnosti v 1.PP je umístěn regulační uzel se čtyřcestnou klapkou Duomic. Od regulačního uzlu je potrubí vedeno k otopným tělesům, které tvoří převážně litinová článková tělesa. Tělesa jsou osazena ručními ventily.

Příprava teplé vody (TV)

Teplá voda je připravována centrálně v kotelně pomocí dvou nepřímotopných zásobníkových ohřivačů o objemu 4000 l..

Počet provozních dní	205	dny
Předpokládaná denní spotřeba teplé vody	5560	litry/den
Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	1140	m3/rok
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 60°C	210	MJ/m3
Roční potřeba tepla na přípravu TV	239.3	GJ/rok
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV (příp. cirkulaci)	24.6	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech	264.0	GJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	77	%
Roční spotřeba energie na přípravu TV	342.8	GJ/rok

Osvětlení

Osvětlení místností je provedeno převážně zářivkovými svítidly, žárovkovými svítidly. Celková instalovaný výkon osvětlení činí cca 14 kW, provozní hodiny nejsou sledovány.

Vzduchotechnika a klimatizace

V objektu není instalována VZT jednotka s potřebou tepelné energie. Hygienická výměna vzduchu v jednotlivých místnostech objektu je pak zajištěna přirozenou infiltrací výplněmi otvorů.

Údaje o energetických vstupech

Údaje uvedené v tabulkách energetických vstupů jsou za celý areál školy.

Vstupy paliv a energie pro rok 2014	Jednotka	Množství	Výhřevnost [MJ/jedn.]	přepočet na GJ	Přepočet na [MWh/rok]	Provozní náklady [tisKč/rok]
Elektřina	MWh	82.2	3.60	296.07	82	340
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	849.0	34.05	3 056.36	849	1 016
jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				3 352	931	1 356
Změna stavu zásob paliv				0	0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				3 352	931	1 356

Vstupy paliv a energie pro rok 2015	Jednotka	Množství	Výhřevnost [MJ/jedn.]	přepočet na GJ	Přepočet na [MWh/rok]	Provozní náklady [tisKč/rok]
Elektřina	MWh	96.1	3.60	345.94	96	364
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	921.0	34.05	3 315.66	921	992
jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				3 662	1 017	1 356
Změna stavu zásob paliv				0	0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				3 662	1 017	1 356

Vstupy paliv a energie pro rok 2016	Jednotka	Množství	Výhřevnost [MJ/jedn.]	přepočet na GJ	Přepočet na [MWh/rok]	Provozní náklady [tisKč/rok]
Elektřina	MWh	94.7	3.60	341.08	95	372
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	1 079.9	34.05	3 887.63	1 080	866
jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				4 229	1 175	1 239
Změna stavu zásob paliv				0	0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				4 229	1 175	1 239

Vstupy paliv a energie průměr 2012-2014	Jednotka	Množství	Výhřevnost [MJ/jedn.]	přepočet na GJ	Přepočet na [MWh/rok]	Provozní náklady [tisKč/rok]
Elektřina	MWh	91.0	3.60	327.70	91	359
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	950.0	34.05	3 419.88	950	958
jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				3 748	1 041	1 317
Změna stavu zásob paliv				0	0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				3 748	1 041	1 317

Ceny jsou vedeny bez DPH.

Údaje o vlastních zdrojích energie

Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Ukazatel	Jednotka	2014	2015	2016
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0	0	0
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW _{tep}	1	1	1
3	Výroba elektřiny	MWh	0	0	0
4	Prodej elektřiny	MWh	0	0	0
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	0	0	0
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/r	0	0	0
7	Výroba tepla	GJ/r	2 353	2 553	2 993
8	Dodávka tepla	GJ/r	0	0	0
9	Prodej tepla	GJ/r	0	0	0
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/r	0	0	0
11	Spotřeba energie na výrobu tepla	GJ/r	3 056	3 316	3 888
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/r	3 056	3 316	3 888

Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

Název ukazatele		Výpočet (z tabulky zdroje)	Vypočtená hodnota 2014	Vypočtená hodnota 2015	Vypočtená hodnota 2016
1	Roční energetická účinnost zdroje [%]	$(\text{ř}3 \times 3,6 + \text{ř}7) : \text{ř}12$	77%	77%	77%
2	Roční energetická účinnost výroby el.energie [%]	$\text{ř}3 \times 3,6 : \text{ř}6$	0%	0%	0%
3	Roční energetická účinnost výroby tepla [%]	$\text{ř}7 : \text{ř}11$	77%	77%	77%
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [GJ/MWh]	$\text{ř}6 : \text{ř}3$	0.00	0.00	0.00
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [GJ]	$\text{ř}11 : \text{ř}7$	0.00	0.00	0.00
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [hod./rok]	$\text{ř}3 : \text{ř}1$	0.00	0.00	0.00
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [hod./rok]	$(\text{ř}7 : 3,6) : \text{ř}2$	653.7	709.2	831.5

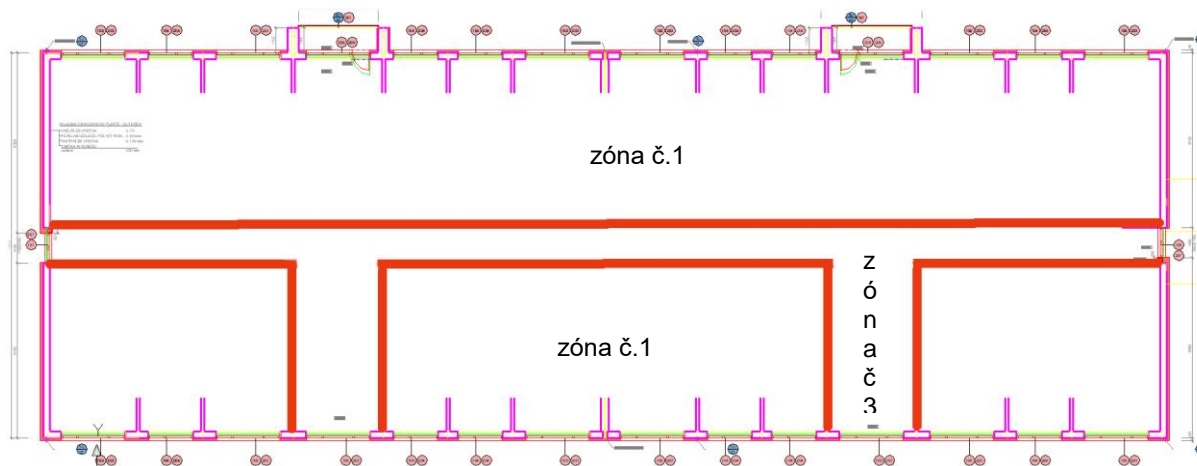
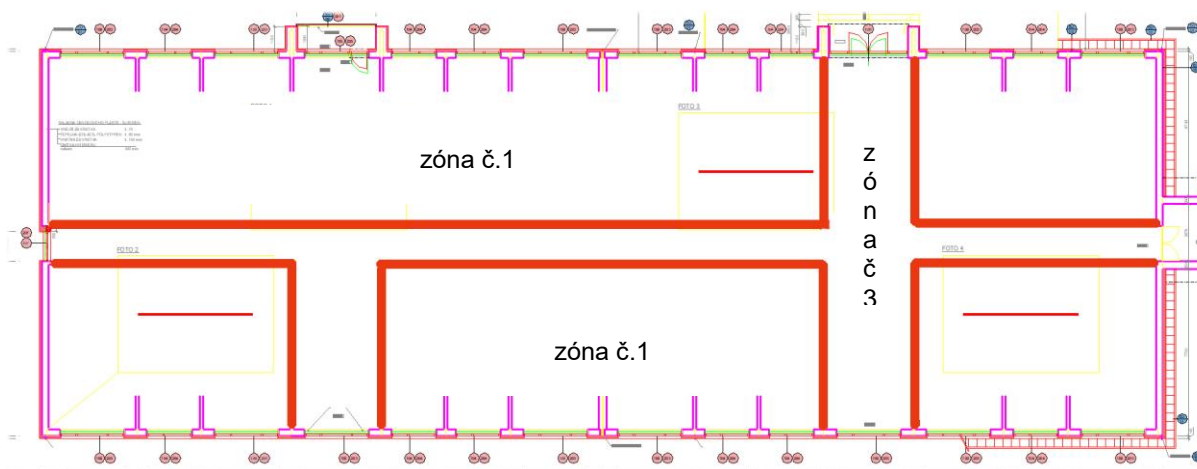
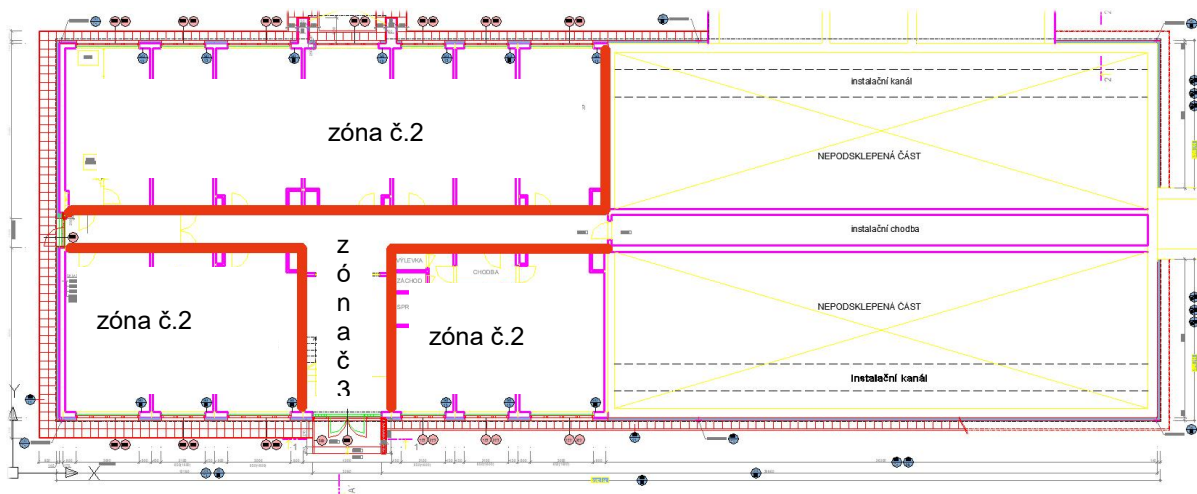
Schéma rozdělení budovy do zón

Pro účely výpočtů byla budova rozdělena do tří zón:

zóna č.1 - pokoje

zóna č.2 - dílny

zóna č.3 - chodby



3.4. Vyhodnocení výchozího stavu

Klimatická data

Klimatická data jsou převzata z portálu TZB-info a z portálu ČHMÚ a jsou uvedena pro nejbližší měřenou lokalitu Hodonín

Průměrné měsíční venkovní teploty a trvání výpočtového období

Lokalita (místo měření)	Průměrné měsíční venkovní teploty										Nadmořská výška / topná sezóna
	9	10	11	12	1	2	3	4	5		h
	[°C]										[m] / [dny]
Česká republika - průměr	12,5	7,4	2,4	-1,0	-7,1	-1,2	2,6	7,3	12,4		
Hodonín	15,0	9,6	4,3	0,3	-1,5	-0,0	4,5	9,8	15,2		162
Počet dnů otopného období	4	25	30	31	31	28	31	24	4		208

Venkovní výpočtové teploty a otopná období dle lokalit

Lokalita (místo měření)	Nadmořská výška	Venkovní výpočtová teplota	Otopné období pro					
			$\theta_{em}=12^{\circ}$		$\theta_{em}=13^{\circ}$		$\theta_{em}=15^{\circ}$	
			$\theta_{es}[^{\circ}\text{C}]$	d[dny]	$\theta_{es}[^{\circ}\text{C}]$	d[dny]	$\theta_{es}[^{\circ}\text{C}]$	d[dny]
Hodonín	162	-12	3,9	208	4,2	215	5,1	240

Průměrné roční venkovní teploty

rok	2014	2015	2016
Lokalita (místo měření)	Průměrná venkovní teplota [°C]		
Jihomoravský kraj	5,2	4,9	3,7

Vnitřní teplota

Administrativní budovy	Výpočtová vnitřní teplota θ_{int} [°C]	Relativní vlhkost vnitřního vzduchu φ_i [%]
Pokoje pro ubytování, kanceláře	20	60
chodby	15	70
dílny	18	65

Celková energetická bilance budovy (budov) je uvedena v následující tabulce. Tato bilance odráží stávající stav objektu a je výchozí pro návrh úsporných opatření v předmětu EP. Energonositel pro vytápění a ohřev TV je zemní plyn, měření spotřeby je společné s měření pro vytápění celého areálu. Protože předmětem energetického posudku je pouze objekt domova mládeže, byl na základě stavebních konstrukcí ostatních objektů učen, počtu žáku a charakteru provozu vypočtena potřeba tepla pro dlouhodobý průměrný rok potřeba tepla pro ohřev teplé vody celého areálu školy. Tyto odborně vypočítané potřeby tepla na vytápění a ohřev teplé vody byly pro potřeby energetické bilance odečteny od skutečných spotřeb přepočtených na normový rok.

Objekt je pro účely výpočtu energetické náročnosti objektu brán jako vícezónový .

rok		2014	2015	2016	DDP 30
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů	GJ	959.57	1218.87	1790.84	1412.09
Počet denostupňů pro průměrnou vnitřní teplotu	D.K	3132	3386	3969	3792
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu		1.21	1.12	0.96	1
Roční spotřeba energie pro vytápění	GJ	1161	1365	1710	1412

Výchozí roční energetická bilance

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh	tis. Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	1 796.9	499.1	436.4
2	Změna zásob paliv	0.0	0.0	0.0
3	Spotřeba paliv a energie	1 796.9	499.1	436.4
4	Prodej energie cizím	0.0	0.0	0.0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)	1 796.9	499.1	436.4
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	398.5	110.7	88.8
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1 130.2	314.0	251.8
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0.0	0.0	0.0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	226.7	63.0	50.5
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0.0	0.0	0.0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0.0	0.0	0.0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	40.0	11.1	43.7
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	1.4	0.4	1.6

4. NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ

V dalších kapitolách jsou popsány opatření ve stavebních konstrukcích a v TZB, která vedou k úsporám energií a která jsou pro daný objekt vhodná:

- zateplení obvodového pláště
- výměna původních výplní otvorů
- zateplení stropu pod nevytápěnou půdou
- rekonstrukce zdroje tepla
- energetický management

4.1. Zateplení obvodového zdiva, výměna oken a zateplení střechy objektu

Stávající konstrukce obvodového pláště budou zatepleny kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací z desek stabilizovaného polystyrénu (PPS) nebo minerální vlny (MV) s povrchovou úpravou armovanou tenkovrstvou omítkou, a to na hodnoty součinitele prostupu tepla $U = \max. 0,85 \times 0,25 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$. Soklová část zdiva bude zateplena extrudovaným polystyrénem. V návaznosti na zateplení obvodového pláště bude zatepleno svislé ostění a nadpraží oken, dveří včetně zateplení pod parapetními plechy.

Původní dřevěná okna, budou vyměněny za nová s termoizolačním sklem a celkovým součinitelem prostupu tepla $U = \max. 0,8 \times 1,2 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$, dřevěné dveře a vstupní dveře s celkovým součinitelem prostupu tepla $U = \max. 1,2 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$.

Střecha objektu bude zateplena tepelnou izolací na doporučenou hodnoty součinitele prostupu tepla $U = \max. 0,85 \times 0,16 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$.

Skladby všech zateplovacích konstrukcí jsou uvedeny v projektové dokumentaci zateplení Zateplení objektu DM vinaři..

konstrukce	materiál	tl. izolace [mm]	souč. tepelné vodivosti $\lambda [\text{W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}]$	Souč. prostupu tepla $U [\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$
Stěna obvodová – panel 1-4NP	EPS 70F	140	0,039	0,201
Stěna obvodová – lodžie vč. 1PP	XPS	120	0,034	0,203
Stěna obvodová – 1PP	XPS	140	0,034	0,203
střecha	EPS 100S	260	0,037	0,136

Investiční náklady na realizaci opatření

13 674 208 Kč

Úspora energie

171,8 MWh/rok

Úspora provozních nákladů

137,8 Kč/rok

4.2. Popis systému TZB - navrhovaný stav

Výměna zdroje tepla a úprava otopné soustavy

V rámci zateplení je uvažováno s výměnou zdroje tepla. Stávající zdroj tepla bude nahrazen novým, který bude umístěn v technické místnosti přímo v objektu. Stávající plynové kotle budou nahrazeny dvěma závěsnými plynovými kondenzačními kotli, každý o jmenovitém výkonu 45 kW. Z kotlů bude topná voda vedena do rozdělovače a sběrače DN100. Zde budou vyvedeny dvě větve v oceli: větve otopných těles a větve přípravy TV. Nově instalovaná oběhová čerpadla budou s elektronicky řízenými otáčkami. Teplá voda bude připravována v nepřímotopném ohřívači o objemu 300 l, který bude rovněž umístěn v technické místnosti.

Kondenzační plynové kotle musí splnit parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018).

Na všechna otopná tělesa budou instalovány ventily s termostatickými hlavicemi a otopná soustava bude před uvedením do provozu vyregulována na nové parametry.

Základní parametry tepelného zdroje (kogenerace):

Druh zdroje/palivo	Plynový kotel	text
Typ	kondenzační	text
Tepelný výkon nového zdroje + teplotní charakteristika*	2x45	kWt
Elektrický výkon nového zdroje		kWe
Účinnost (sezónní energetická účinnost)	98	%
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů		GJ/rok
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů		GJ/rok
Roční využití instalovaného výkonu	1995	hod/rok

Investiční náklady na realizaci opatření

959 947 Kč

Úspora energie

60,5 MWh/rok

Úspora provozních nákladů

48,2 Kč/rok

Instalace solárních kolektorů

V objektu nedojde k instalaci solárních kolektorů pro ohřev teplé vody.

Nově instalovaná VZT

V objektu nedojde k instalaci nové VZT.

Instalace FVE

V objektu nedojde k instalaci FVE.

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

Opatření zabráňující letnímu přehřívání:

- Intenzivní noční provětrávání místností ;
- Instalace oken s vnitřními žaluziemi;

Výpočet hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu místnosti v letním období je proveden pro místnost s výplněmi otvorů orientovanými na západ. Viz příloha.

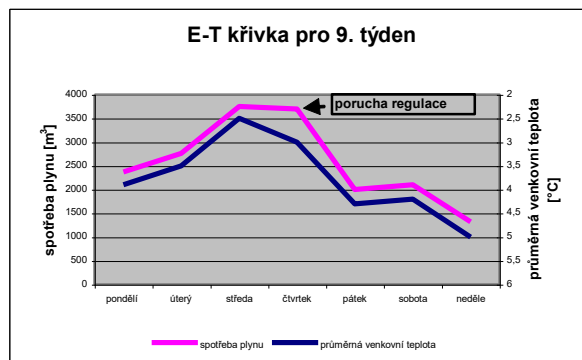
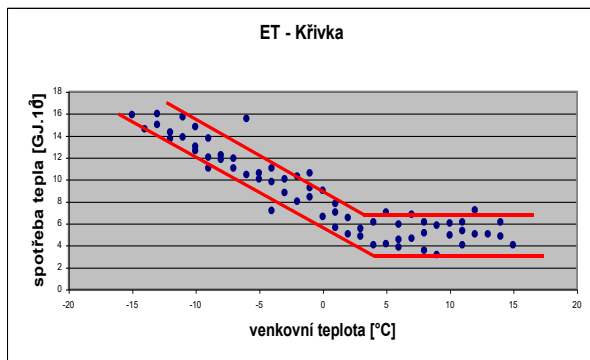
4.3. Management hospodaření s energií

V současné době objekt má zaveden velice jednoduchý způsob energetického managementu. Hodnoty spotřeb energií (zemní plyn) jsou zaznamenány, avšak nejsou nijak porovnávány a vyhodnocovány. Tento způsob energetického managementu je, zvláště dojde-li k zateplení objektu zcela nevhodný.

Energetické manažerství

Energetické manažerství je metoda, která na základě pravidelného sledování a zapisování stavu spotřeby tepla pro ústřední vytápění srovnává skutečnou spotřebu tepla pro vytápění v závislosti na venkovní teplotě a teoretickou potřebu tepla pomocí programového modelování.

Toto sledování je možné provádět v základním případě do nakresleného grafu nebo podle možnosti do jednoduchého grafu např. v tabulkovém procesoru EXCEL, kde budou uvedeny závislosti spotřeby plynu na venkovní teplotě. Vhodné je vytvoření tzv. ET-křivky, což je energeticko-teplotní diagram. Na horizontální osu tohoto diagramu je vynášena průměrná týdenní teplota a na vertikální osu je vynášena týdenní spotřeba energie na vytápění. Průměrnou týdenní teplotu je pak vhodné vypočítat z průměrných denních teplot. Průměrná denní teplota venkovního vzduchu t_{er} se určí aritmetickým průměrem venkovních teplot měřených v 7, 14 a 21 hodin, přičemž teplota ve 21 hodin se uvažuje dvakrát. Každý záznam je v grafu reprezentován jedním bodem. Čára proložená těmito body se nazývá ET-křivka. Tuto křivku ohraničíme horní a dolní limitou. Pokud se potom bod grafu výrazně vychýlí z limitních hodnot, došlo k poruše řídicího systému a regulace a měla by se provést opatření na odstranění těchto poruch.



Nevýhodou týdenního nebo měsíčního sledování a vyhodnocování spotřeby energie na vytápění je, že v případě poruchy je zásah proveden až s týdenním resp. měsíčním zpožděním, kdy zejména u většího zdroje tepla může jít i o velké množství paliva. Daleko přesnější je pak sledování denní spotřeby paliva resp. energií a venkovní teploty. Průměrná venkovní teplota se určí stejným způsobem jako v předešlém případě.

V dalším grafu je uvedena spotřeba paliva a průměrná venkovní teplota během týdne otopné sezóny. Tyto spotřeby a teploty jsou pak spojeny do dvou křivek. Je-li regulační systém v pořádku, pak křivka denních teplot a křivka spotřeby paliva mají obdobný průběh. Začnou – li se body od sebe vzdalovat, nebo se křivky navzájem protínají, znamená to vždy poruchu a to buď na systému regulace, nebo na zařízení zdroje. Výhodou je, že je možné ihned během krátké doby sjednat nápravu.

Základem tohoto opatření je pravidelné sledování spotřeb energií, jejich vyhodnocování a dle potřeb přenastavování ekvitermní regulace (nastavení týdenního režimu vytápění a ohřevu TV včetně nočních a víkendových útlumů, sklonu ekvitermních křivek apod.) dle metodického návodu pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu, OPŽP 2014-2020.

Opatření pro energeticky vědomý provoz

- Základem obecných zásad s hospodaření s energiemi je především informovanost uživatelů jak se energeticky chovat. Uživatelé objektu musí být seznámeni s funkcí a nastavením termostatických ventilů, co znamenají symboly na termostatické hlavici a jak správně tuto hlavici nastavit, aby nedošlo k přetápění. Další zásadou energetického chování je způsob větrání místností. Toto větrání musí být krátkodobé a intenzivní, při tomto větrání musí být termostatické hlavice zavřené, aby nedocházelo k úniku tepla apod.
- překontrolovat, resp. doinstalovat termostatické ventily (splnění Vyhlášky č.193/2007 Sb.) a v prostorách, které jsou navrženy na vnitřní teplotu nižší než 20 °C (chodby, toalety, skladové prostory apod.), termostatické hlavice zablokovat proti nežádoucí manipulaci na hodnotě odpovídající teplotě v dané místnosti.
- na základě stavební PD zateplení objektu nechat provést přepoččet tepelných ztrát jednotlivých místností a velikost otopné plochy, dimenze potrubí, topných křivek a na základě výsledků přenastavit ekvitermní regulace nebo instalovat novou vhodnější MaR, a případně nechat upravit topný systém;
- plně využívat MaR pro nastavení topných křivek a útlumů vytápění, zejména noční a víkendové útlumy vytápění;
- v případě ohřevu TV je nutné pamatovat na hygienické předpisy a především na ochranu proti Legionelám. Díky své odolnosti vůči chloru nejsou legionely odstraněny v úpravkách pitné vody, procházejí do potrubní sítě, kde se pak mohou v teplé vodě (20-45 °C) pomnožit. Nejjednodušší ochranou proti těmto bakteriím je udržovat teplotu teplé vody na

55-60 °C a jedenkrát za týden zahřátí celého objemu vody v zásobníku na teplotu 70 °C (termodezinfekce), při které Legionely hynou. Přitom je však nutné dodržet maximální teplotu na výstupu z výtokové armatury 60 °C. Toho lze dosáhnout např. umístěním směšovací armatury na výstup z ohřívače TV;

- nechat provést měření osvětlovací soustavy autorizovanou firmou a v prostorách, ve kterých nebudou splněny hygienické předpisy instalovat nové úsporné osvětlení;
- podrobnosti účinnosti užití energie při jejím rozvodu nově stanovuje Vyhláška č.193/2007 Sb. (stav a provedení regulačních armatur a tepelných izolací), provést nové zaizolování rozvodů v technickém suterénu;
- pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody stanovuje Vyhláška č. 237/2014 Sb.
- pravidla o kontrolách kotlů a rozvodů tepelné energie stanovuje Vyhláška č. 194/2013 Sb.

4.4. Celková energetická bilance

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh	tis. Kč/rok	GJ/rok	MWh	tis. Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	1 796.9	499.1	436.4	961.6	267.1	250.3
2	Změna zásob paliv	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
3	Spotřeba paliv a energie	1 796.9	499.1	436.4	961.6	267.1	250.3
4	Prodej energie cizím	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)	1 796.9	499.1	436.4	961.6	267.1	250.3
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	398.5	110.7	88.8	58.6	16.3	13.1
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1 130.2	314.0	251.8	634.8	176.3	141.4
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	226.7	63.0	50.5	226.7	63.0	50.5
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	40.0	11.1	43.7	40.0	11.1	43.7
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	1.4	0.4	1.6	1.4	0.4	1.6

Celkové Investiční náklady na realizaci opatření

14 678 988 Kč

Celková úspora energie

232 MWh/rok

Celková úspora provozních nákladů

186 Kč/rok

5. EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Zemní plyn	1755	920

Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Znečišťující látka					
	TZL	SO ₂	NO _x	NH ₃	VOC	CO ₂
	(kg/GJ)					
Zemní plyn	0.0368	0.84124	0.56764	0	0.0249	78.0555556

znečišťující látka	výchozí stav (t/rok)	návrh (t/rok)	rozdíl (t/rok)
TZL	0.0000	0.0000	0.0000
PM ₁₀	0.0000	0.0000	0.0000
PM _{2,5}	0.0000	0.0000	0.0000
SO ₂	0.0000	0.0000	0.0000
NO _x	0.0638	0.0373	0.0265
NH ₃	0,0033	0,0017	0,0016
VOC	0.0000	0.0000	0.0000
CO ₂	97.0395	50.8639	46.1756

Hodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	109.2440623	63.06848985	46.1756	42.27

6. EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ

Ekonomické vyhodnocení se provádí podle níže uvedených kritérií s tím, že hlavním rozhodovacím kritériem pro výběr optimální varianty je kritérium čistá současná hodnota (NPV), doplňujícími kritérii pro informaci zadavateli je kritérium vnitřní výnosové procento (IRR) a kritérium reálná doba návratnosti (Tsd).

Reálná doba návratnosti

doba splacení investice při uvažování diskontní sazby Tsd se vypočte z podmínky

$$\sum_{t=1}^{Tsd} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN = 0$$

kde	CF _t	roční přínosy projektu
	r	diskont
	(1+r) ^{-t}	odúročitel.
	IN	investiční výdaje projektu

Čistá současná hodnota (NPV)

$$NPV = \sum_{t=1}^{Tž} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN$$

kde	Tž	doba životnosti (hodnocení) projektu.
-----	----	---------------------------------------

Vnitřní výnosové procento (IRR)

$$\sum_{t=1}^{Tž} CF_t \cdot (1+IRR)^{-t} - IN = 0$$

Výsledky ekonomického vyhodnocení:

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	Kč		
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	14 678 988
z toho			
náklady na přípravu projektu	Kč	-	287 000
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	1 341 253
náklady na přípojky	Kč	-	174 730
Provozní náklady celkem	Kč		
z toho			
náklady na energii	Kč		436,4
náklady na opravu a údržbu	Kč		
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč		
ostatní provozní náklady	Kč		
náklady na emise a odpady	Kč		
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	2,0
T_{sd} - reálná doby návratnosti	Roky		58
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč		-10 558
IRR - vnitřní výnosové procento	%		-3,86

7. POSOUZENÍ VHODNOSTI APLIKACE EPC

Posouzení vhodnosti aplikace EPC bude obsahovat následující souhrnnou tabulku energetickým posudkem navrhovaného souboru opatření.

Opatření navržené energetickým posudkem		Investice	Úspora ¹⁾			Je součástí projektu EPC
			Energie	Nákladů	Původní spotřeby	
č.	Název opatření	Kč s DPH	MWh/rok	Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Zateplení obvodových stěn	13 674 208	24,9	34,2	23,4	NE
2.	Výměna a renovace otvorových výplní	440 827	7,9	10,9	7,4	NE
3.	Zateplení střechy	412 940	21,8	30,0	20,6	NE
4.	Výměna zdroje tepla					NE
5.	Instalace fotovoltaického systému					NE
6.	Instalace solární-termických kolektorů					NE
7.	Nucené větrání s rekuperací odpadního tepla					NE
8.	Systém využívající odpadní teplo					NE
9.	Energetický management					NE
10.						NE
11.						NE
12.						NE
13.						NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ						
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy						
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC						
Soubor ostatních opatření						
(1)	spotřeba energie před realizací navržených opatření		106,2	MWh/rok		
(2)	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy		50,4	MWh/rok		
(3)	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu		-	MWh/rok		
(4)	spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření		50,4	MWh/rok		
(5)	úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy $((2)-(3))/(2)*100$			% (min.15%)		
(6)	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC			let (max. 8,0)		
(7)	roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC			tis. Kč s DPH		
(8)	roční náklady na energie objektu před realizací projektu		219,7	tis. Kč s DPH		
¹⁾ úspora připadající na dané opatření při realizaci celého navrženého souboru opatření						

ZÁVĚR VHODNOSTI APLIKACE EPC:		
1.	úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 15% ze spotřeby dosažené po realizaci opatření na obálce budovy (tj. (5)>15,0%)	NE
2.	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let (tj. (6)<8,0)	NE
3.	roční úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok (tj. (7)>500), nebo roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok (tj. (8)> 2 000)	NE
4.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC (ANO, pokud jsou splněny podmínky 1, 2 a 3)	NE
5.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC, pouze však pokud bude objekt zařazen do souboru objektů, které v součtu splní podmínku č.3 (ANO, pokud objekt samostatně splní podmínky 1, 2 a nesplní podmínku 3)	NE

8. POPIS OKRAJOVÝCH PODMÍNEK REÁLNOSTI DOSAŽENÍ PŘEDPOKLÁDANÉ ÚSPORY ENERGIE

Výše uvedené vyčíslení hodnot úspor energií jsou garantovány za předpokladu:

- komplexní realizace opatření uvedených v doporučené variantě;
- použití certifikovaných výrobků a technologií;
- splnění všech navržených parametrů v oblasti stavebních konstrukcí;
- splnění všech navržených technických parametrů v TZB;
- opatření budou realizována na základě vypracované projektové dokumentace dle platných norem a vyhlášek;
- pro vyhodnocení bude použit model energetické potřeby objektu popsany v textu;
- do ekonomického hodnocení budou zahrnuty pouze náklady související s energetickými úsporami;
- spotřeba tepla bude vztažena ke klimatickým údajům průměrného otopného období;
- průměrná teplota otopných místností nepřesáhne normou stanovené teploty;
- nedojde k zásadní změně vybavenosti objektu nebo ke změně charakteru využití objektu;
- nezmění se podmínky pro využití solárních zisků a nezvýší se významně tepelné ztráty větráním např. změnou hygienických podmínek pro intenzitu výměny vzduchu;
- bude pověřen pracovník pro správu objektu a otopného systému, který bude kontrolován a finančně zainteresován na výši úspor;

9. ZÁVĚR

Navržená opatření

- zateplení obvodových stěn tepelnou izolací tl. 140mm a 120 mm;
- zateplení střechy tepelnou izolací tl. 260mm;
- výměna výplní otvorů za nová s doporučenou hodnotou součinitele prostupu tepla;
- rekonstrukce zdroje tepla - instalace kondenzačních kotlů
- zavedení energetického managementu, opatření pro energeticky vědomý provoz;

Celková výše dosažitelných energetických úspor

Dosažitelné energetické úspory

Význam		stávající stav	Posuzovaný návrh
Celková roční dodaná energie na vytápění	GJ	1 795,5	960,2
Celkové úspory energie	GJ		835.3
	MWh		232.0
	%		46.49
	tis.Kč		186.1

ceny jsou uvedeny bez DPH

Hodnocení CO₂

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	109.2440623	63.06848985	46.1756	42.27

PŘÍLOHA Č. 1 - EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ

Evidenční číslo

1. Část – Identifikační údaje

1. Jméno, příjmení / název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EP

Jihomoravský kraj

2. Adresa trvalého bydliště / sídlo

a) ulice

b) č.p./č.o.

c) část obce

Žerotínovo náměstí

449/3

d) obec

e) PSČ

f) e-mail

g) telefon

Brno

602 00

541 6541 202

3. Identifikační číslo

70888337

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

b) kontakt

Marčík Libor - ředitel

518384527

5. Předmět energetického posudku

a) název

Zateplení objektu DM vinaři

b) adresa

Vinařů 354,696 81 Bzenec

c) popis předmětu EP

Objekt se nachází v areálu střední školy gastronomie, hotelnictví a lesnictví. Jedná se o samostatně stojící budovu postavenou v 80. letech 20. století a dostavovanou v 70. letech minulého století. Objekt je postaven panelovou technologií, má čtyři nadzemní podlaží a je částečně podsklepen, střecha je plochá. V 1. PP objektu se nacházejí dílny a technické zázemí, v 1.-4.NP pak pokoje pro ubytování žáků.

Energetické hospodářství v objektu zahrnuje dva druhy spotřebovávaných energií, a to zemní plyn a elektrickou energii. Měření energií je společné pro celý areál školy. Zemní plyn je spotřebováván pro účely vytápění a ohřevu TV, elektrická energie je nakupována pro osvětlení provoz elektrospotřebičů.

2. Část – Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Ubytování žáků

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

Počet	1	ks
Instalovaný výkon	1,0	MW
Roční výroba	731,4	MWh
Roční spotřeba paliva	3420	GJ/r

b) zdroje elektřiny

Počet		ks
Instalovaný výkon		MW
Roční výroba		MWh
Roční spotřeba paliva		GJ/r

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

Počet		ks
Instal. výkon elektrický		MW
Instal. výkon tepelný		MW
Roční výroba elektřiny		MWh
Roční výroba tepla		MWh
Roční spotřeba paliva		GJ/r

d) druhy primárního zdroje energie

Druh OZE	
Druh DEZ	
Fosilní zdroje	

3. Spotřeba energie

Druh spotřeby	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	0,07	MW	110,7	MWh/r	Zemní plyn
Vytápění	0.128	MW	313.954	MWh/r	Zemní plyn
Chlazení	0	MW	0.000	MWh/r	-
Větrání	0	MW	0.000	MWh/r	-
Úprava vlhkosti	0	MW	0.000	MWh/r	-
Příprava TV	0.1	MW	62.985	MWh/r	Elektrická energie
Osvětlení	0.014	MW	11.112	MWh/r	Elektrická energie
Technologie	0.03	MW	0.401	MWh/r	Elektrická energie
Celkem	0.272	MW	388.452	MWh/r	

3. Část – Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření

- zateplení obvodových stěn tepelnou izolací tl. 140mm a 120mm;
 - zateplení střechy tepelnou izolací tl. 260mm;
 - výměna výplní otvorů za nová s hodnotou součinitele prostupu tepla max $U_w=0,8*1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$;
 - rekonstrukce zdroje tepla- instalace kondenzačních kotlů
 - zavedení energetického managementu, opatření pro energeticky vědomý provoz;
- Skladby všech zateplovacích konstrukcí jsou uvedeny v projektové dokumentaci zateplení.

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	499.1	MW/r	267.1	MW/r	232.0	MW/r
Náklady	436.4	tis.Kč/r	250.3	tis.Kč/r	186.1	tis.Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	110,7	MW/r	16,3	MW/r	94,4	MW/r
Vytápění	314.0	MW/r	176.3	MW/r	137.6	MW/r
Chlazení	0.0	MW/r	0.0	MW/r	0.0	MW/r
Větrání	0.0	MW/r	0.0	MW/r	0.0	MW/r
Úprava vlhkosti	0.0	MW/r	0.0	MW/r	0.0	MW/r
Příprava TV	63.0	MW/r	63.0	MW/r	0.0	MW/r
Osvětlení	11.1	MW/r	11.1	MW/r	0.0	MW/r
Technologie	0.4	MW/r	0.4	MW/r	0.0	MW/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	74.5	MWh	74.5	MWh	0	MWh
SZTE	0	MWh	0	MWh	0	MWh
ZP	314.0	MWh	176.3	MWh	137.6	MWh
LTO/TTO	0	MWh	0	MWh	0	MWh
Uhlí	0	MWh	0	MWh	0	MWh
OZE	0	MWh	0	MWh	0	MWh
Ostatní	0	MWh	0	MWh	0	MWh

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

Náklady při výrobě

OZE		%
KVET		%
Ostatní		%

Náklady při distribuci energie

Rozvody tepla		%
Ostatní		%

Náklady při spotřebě

Budovy - úprava obálky	87,8	%	Technologie	0,0	%
Budovy-tech. systémy	10,3	%	Ostatní	2,0	%

5. Ekonomické hodnocení

Doba hodnocení	20	roků	Diskontní míra	2,0	%
Reálná doba návratnosti	58	roků	Investiční náklady	14 679	tis. Kč
IRR	-3,86	%	Cash flow	186	tis. Kč/r
Rok realizace	2018		NPV	-10 558	tis. Kč

6. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	Stávající stav		Navrhovaný stav				Efekt			
		t/r		t/r		t/r		t/r		t/r
Tuhé látky	0.0010	t/r		t/r	0.0005	t/r		t/r	0.0005	t/r
SO ₂	0.0000	t/r		t/r	0.0000	t/r		t/r	0.0000	t/r
NO _x	0.0825	t/r		t/r	0.0432	t/r		t/r	0.0393	t/r
CO	0.0165	t/r		t/r	0.0086	t/r		t/r	0.0079	t/r
EPS	0.0033	t/r		t/r	0.0017	t/r		t/r	0.0016	t/r
CO ₂	97.0395	t/r		t/r	50.8639	t/r		t/r	46.1756	t/r

4. Část – Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno a příjmení	Titul
Aleš Novák	Ing.
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	3. Datum vydání oprávnění
	5. 6. 2003
4. Datum posledního průběžného vzdělávání	
16.5.2014	
5. Podpis	6. Datum
	9.4.2018

PŘÍLOHA Č. 2- SOULAD PROJEKTU S POŽADAVKY OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti:

Posoudit splnění podmínek a) nebo b) dle typu projektu. Nehodící se soubor podmínek **(a) nebo b))** neuvádět.

a) Projekty zaměřené na celkové nebo dílčí energetické renovace veřejných budov, včetně projektů realizovaných metodou EPC

1. Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. **(Ano / Irelevantní)**
2. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru. **(Ano / Irelevantní)**
3. Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů. **(Ano / Irelevantní)**
4. Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol, zveřejněným na www.opzp.cz. **(Ano / Irelevantní)**
5. Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, maximální možný instalovaný výkon tohoto systému může být 30 kW_p a musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **(Ano / Irelevantní)**
6. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřebě elektřiny v budově. **(Ano / Irelevantní)**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **(Ano / Irelevantní)**
8. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 900 hod./rok. **(Ano / Irelevantní)**

9. Podpora na výměnu zdroje tepla je určena pouze pro budovy, kde je výroba tepla realizována zdrojem využívajícím fosilní paliva nebo elektrickou energii. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **(Ano / Irelevantní)**
10. V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. **(Ano / Irelevantní)**
11. V případě, že jsou v budově využívána pro vytápění nebo přípravu teplé vody tuhá nebo kapalná fosilní paliva, musí dojít k náhradě tohoto zdroje za kotel na biomasu, tepelné čerpadlo, kondenzační kotel na zemní plyn, fototermický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. **(Ano / Irelevantní)**
12. Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov min. o 10 %. Do celkové energie není započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano / Irelevantní)**
13. Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano / Irelevantní)**
14. V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano / Irelevantní)**
15. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **(Ano / Irelevantní)**
16. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k odpojení od SZTE (či k náhradě dodávek energií z SZTE). SZTE tj. Soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **(Ano / Irelevantní)**
17. V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Ano / Irelevantní)**

18. V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ano / Irelevantní)**
19. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Ano / Irelevantní)**
20. V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti η_{sk} dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m². **(Ano / Irelevantní)**
21. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350 \text{ (kWh} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{rok}^{-1})$. **(Ano / Irelevantní)**
22. V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ano / Irelevantní)**
23. V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). **(Ano / Irelevantní)**
24. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ano / Irelevantní)**
25. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. **(Ano / Irelevantní)**
26. V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Ano / Irelevantní)**
27. V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespadajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice

Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Ano / Irelevantní)**

28. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **(Ano / Irelevantní)**

29. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být systém regulován dle množství CO₂ v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Ano / Irelevantní)**

30. V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posudku obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **(Ano / Irelevantní)**

b) Projekty zaměřené pouze na výměnu zdroje tepla nebo elektřiny, zdroje TV nebo realizaci systémů nuceného větrání s rekuperací

1. Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. Jedná se o objekty, u kterých nelze doložit spotřebu energie za období posledních 5 let. **(Ano / Irelevantní)**

2. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. **(Ano / Irelevantní)**

3. V případě realizace výměny zdroje tepla na vytápění, instalace fotovoltaického systému nebo instalace nuceného systému větrání s rekuperací musí budova splňovat minimálně požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy U_{em, N} uvedenou v odst. 5.3 normy ČSN 730540-2 (znění říjen 2011). Netýká se památkově chráněných budov. **(Ano / Irelevantní)**

4. V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Pokud ke změně paliva nedochází, je min.

- úspora emisí CO₂ stanovena na úrovni 20 %. Při výpočtu emisí je uvažováno pouze s energií na vytápění, respektive energií na ohřev TV. **(Ano / Irelevantní)**
5. V případě instalace fotovoltaického systému může být maximální instalovaný výkon tohoto systému 30 kW_p a musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **(Ano / Irelevantní)**
6. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřebě elektřiny v budově. **(Ano / Irelevantní)**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **(Ano / Irelevantní)**
8. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 900 hod./rok. **(Ano / Irelevantní)**
9. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **(Ano / Irelevantní)**
10. V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. **(Ano / Irelevantní)**
11. Po realizaci projektu musí dojít k úspoře energie na vytápění min. o 20 %, případně energie na ohřev TV oproti původnímu stavu. Netýká se samotné instalace systému nuceného větrání s rekuperací. **(Ano / Irelevantní)**
12. V případě realizace systému nuceného větrání s rekuperací v budově sloužící k výchově a vzdělávání dětí a mladistvých musí být systém navržen v souladu s vyhláškou č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol, zveřejněným na www.opzp.cz. **(Ano / Irelevantní)**
13. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být systém regulován dle koncentrace CO₂ ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Ano / Irelevantní)**
14. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **(Ano / Irelevantní)**
15. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k odpojení od SZTE (či k náhradě dodávek energií z SZTE). SZTE tj. Soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí

soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů.

(Ano / Irelevantní)

16. V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2017).

(Ano / Irelevantní)

17. V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018).

(Ano / Irelevantní)

18. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Ano / Irelevantní)**

19. V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti η_{sk} dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m². **(Ano / Irelevantní)**

20. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350$ (kWh.m⁻².rok⁻¹). **(Ano / Irelevantní)**

21. V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018).

22. V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). **(Ano / Irelevantní)**

23. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign

- ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ano / Irelevantní)**
24. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. **(Ano / Irelevantní)**
25. V případě realizace obnovitelných zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Ano / Irelevantní)**
26. V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespadajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Ano / Irelevantní)**
27. V rámci zpracovaného energetického posouzení, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posouzení obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **(Ano / Irelevantní)**

PŘÍLOHA Č. 3 - INDIKÁTORY (PARAMETRY) PRO HODNOCENÍ A MONITOROVÁNÍ PROJEKTU

Viz samostatná příloha

PŘÍLOHA Č. 4 – VÝPOČET LETNÍ STABILITY DLE ČSN EN ISO 13792

PŘÍLOHA Č. 5 - ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY DLE ČSN 73 0540-2 (2011)

PŘÍLOHA Č. 6 - PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

.

**PŘÍLOHA Č. 6 - KOPIE DOKLADU O VYDÁNÍ OPRÁVNĚNÍ PODLE §10B
ZÁKONA Č.406/2000 SB.**



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Aleš Novák

r. č. 630323/0747

je oprávněn

provádět energetický audit

s platností od 5.6.2003

provádět kontroly kotlů

s platností od 22.4.2008

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budov

s platností od 22.4.2008

~~~~~

podle zákona č. 406/2006 Sb., o hospodaření energií

**Číslo oprávnění: 0173**

V Praze dne 22. dubna 2008

  
**Ing. Tomáš Hüner**

náměstek ministra průmyslu a obchodu

