

ENERGETICKÝ POSUDEK

Snížení energetické náročnosti budovy dílen kovárny a svařovny SOU Hubálov

Vypracováno podle §9a odst. 1 písm. e) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů. Energetický posudek je zpracován v souladu se závazným vzorem energetického posudku vydaným Státním fondem životního prostředí pro 39. výzvu v prioritní ose 5 OPŽP.



Vydal: Energy Benefit Centre a.s.

Energetický specialista:

Ing. Daniela Kreisingerová oprávnění č. 1660

Evidenční číslo: nepřiděluje se

Datum vydání: 20. 11 .2016



Energetický posudek

Prioritní osa 5: Energetické úspory;

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

Název posudku: **Snížení energetické náročnosti budovy dílen kovárny a svařovny SOU Hubálov**

Místo objektu: Hubálov, 294 11 Loukovec - Hubálov

Katastrální území: Loukovec [687278]

č. parc.: st. 80 (pouze budova kovárny a svařovny)

Zpracoval: Ing. Daniela Kreisingerová, číslo oprávnění MPO 1660

Datum zpracování:	11/2016	Evidenční číslo EP:	Nepřiděluje se.
-------------------	---------	---------------------	-----------------

OBSAH:

1	Účel zpracování energetického posudku	5
2	Identifikační údaje	6
2.1	<i>Zadavatel energetického posudku.....</i>	<i>6</i>
2.2	<i>Předmět energetického posudku.....</i>	<i>6</i>
2.3	<i>Zpracovatel energetického posudku.....</i>	<i>6</i>
2.4	<i>Podklady pro zpracování energetického posudku.....</i>	<i>7</i>
3	Popis stávajícího stavu předmětu EP	8
3.1	<i>Základní údaje o předmětu EP.....</i>	<i>8</i>
3.1.1	Situační plán	8
3.1.2	Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP	9
3.1.3	Charakteristika běžného provozního využití	9
3.1.4	Popis stávajícího způsobu zajištění energetického managementu	9
3.2	<i>Schématické vyznačení rozdělení objektu</i>	<i>9</i>
3.2.1	Teplovní a provozní rozdělení hodnoceného objektu	9
3.3	<i>Popis stavebního řešení budovy</i>	<i>10</i>
3.3.1	Konstrukční řešení budovy	10
3.3.2	Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí	10
3.3.3	Porovnání průměrného součinitele prostupu tepla budovy	12
3.4	<i>Popis technického zařízení a energetických systémů budovy.....</i>	<i>12</i>
3.4.1	Vytápění	12
3.4.2	Příprava teplé vody	13
3.4.3	Údaje o vlastních zdrojích energie.....	13
3.4.4	Vzduchotechnika (větrání a klimatizace)	14
3.4.5	Osvětlení	14
3.4.6	Ostatní spotřebiče energie	15
3.5	<i>Údaje o energetických vstupech.....</i>	<i>16</i>
3.5.1	Sledované energetické vstupy	16
3.5.2	Parametry primárních energetických vstupů	16
3.5.3	Energetické vstupy za sledované období	16
3.6	<i>Vyhodnocení stávajícího stavu</i>	<i>20</i>
3.6.1	Výpočet tepelné ztráty budovy	20
3.6.2	Model energetické potřeby budovy	20
3.6.3	Využití tepelných zisků	22
3.6.4	Výpočtová spotřeba tepla na vytápění budovy	22
3.7	<i>Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav</i>	<i>24</i>

3.7.1	Výchozí roční energetická bilance.....	26
4	Navrhovaná opatření	27
4.1	Kompletní zateplení obálky budovy.....	27
4.1.1	Zateplení fasády	28
4.1.2	Výměna výplní otvorů.....	28
4.1.3	Zateplení podlahy	28
4.1.4	Zateplení střech.....	28
4.1.5	Předpokládané investiční náklady a přínosy kompletního zateplení budovy ...	28
4.2	Navrhované změny na technických zařízeních budovy.....	29
4.2.1	Instalace nové otopné soustavy využívající tepelné zisky	29
4.2.2	Instalace plynového kondenzačního kotle.....	30
4.2.3	Instalace vzduchotechnické jednotky s rekuperací.....	30
4.2.4	Zavedení energetického managementu.....	31
4.3	Údaje o vlastních zdrojích energie po provedení opatření.....	38
4.4	Dosažené parametry budovy po realizaci posuzovaného návrhu.....	38
4.4.1	Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	38
4.4.2	Plnění podmínek vyhlášky č. 78/2013 Sb.	39
4.5	Celková energetická bilance.....	39
4.5.1	Předpokládané investiční náklady a přínosy posuzovaného projektu	39
5	Ekologické vyhodnocení	41
5.1	Výpočet emisí znečišťujících látek.....	41
5.1.1	Produkce emisí bez zahrnutí spotřeby energie na technologické a ostatní procesy 42	
6	Ekonomické vyhodnocení	44
6.1.1	Vstupní údaje	44
6.1.2	Výstupní údaje	45
6.1.3	Výsledky ekonomického vyhodnocení projektu.....	46
7	Posouzení vhodnosti aplikace EPC.....	48
8	Závěrečné stanovisko energetického specialisty	50
8.1	Okrajové podmínky pro posuzovaný návrh	50

1 Účel zpracování energetického posudku

Energetický posudek je zpracován podle §9a, odst. (1), písm. e, zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů. Energetický posudek je **zpracován v souladu se závazným vzorem energetického posudku vydaným Státním fondem životního prostředí pro 39. výzvu v prioritní ose 5 OPŽP.**

Účelem zpracování energetického posudku je **návrh a posouzení opatření vedoucích ke snížení energetických spotřeb** na vytápění, přípravu teplé vody a spotřeby elektrické energie **v hodnocených budovách**, na která je možné čerpat podporu z Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 (OPŽP).

2 Identifikační údaje

2.1 Zadavatel energetického posudku

Název nebo obchodní firma: Střední odborné učiliště, Hubálov 17
Adresa: Hubálov č. p. 17
294 11 Loukovec - Hubálov
Jméno odpovědného zástupce: Ing. Miroslav Kolomazník - ředitel
Telefonní spojení: +420 326 789 363
IČO: 00069566

2.2 Předmět energetického posudku

Předmět: budova dílen kovárny a svařovny
Místo stavby, adresa: Hubálov
294 11 Loukovec - Hubálov
Katastrální území: Loukovec [687278]
Typ objektu: školní dílny
Vlastník: Středočeský kraj
Zborovská č. p. 81/11
150 00 Praha 5 - Smíchov
Provozovatel: Střední odborné učiliště, Hubálov 17
Jméno odpovědného zástupce: Ing. Miroslav Kolomazník - ředitel
Telefonní spojení: +420 326 789 363

2.3 Zpracovatel energetického posudku

Zhotovitel: Energy Benefit Centre a.s.
Křenova 438/3, 162 00 Praha 6
IČO: 29 029 210
Telefonní a faxové spojení: +420 270 003 300
Jméno energetického specialisty: Ing. Daniela Kreisingerová
Oprávnění č.: 1660
Vypracovala: Ing. Daniela Kreisingerová

2.4 Podklady pro zpracování energetického posudku

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

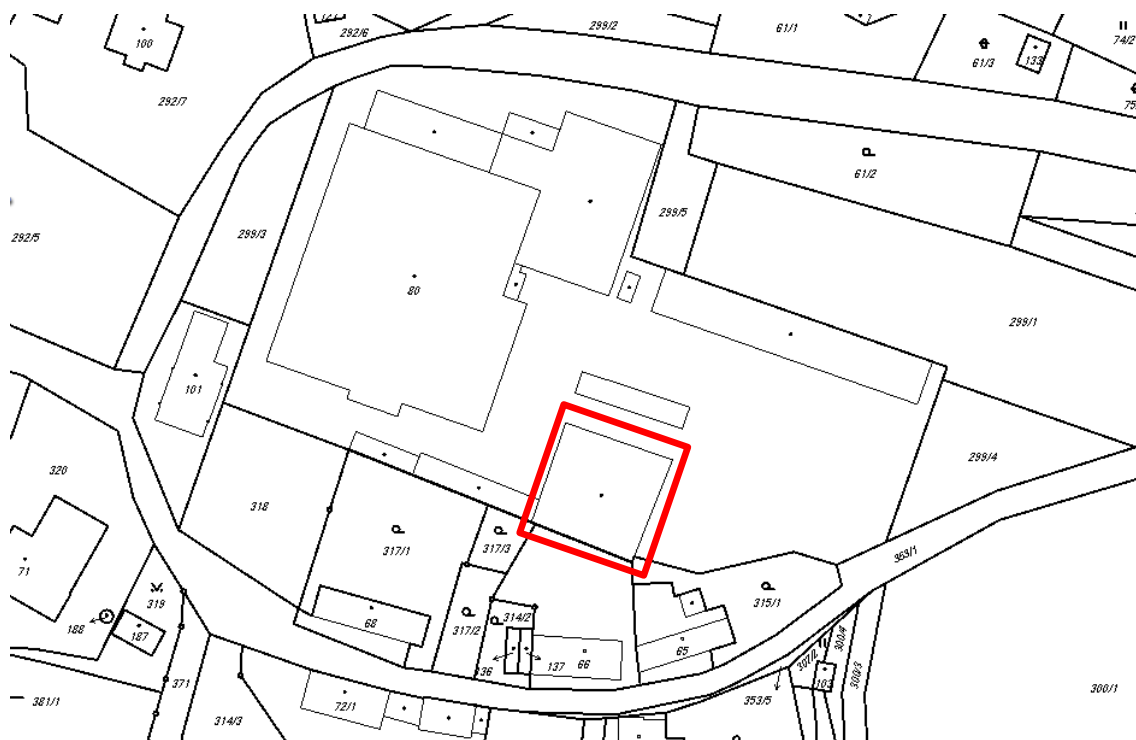
1. Dokumentace stávajícího stavu svařovny OU Hubálov vypracovaná 01/2016 Jaroslavem Bártou a Ing. Tomášem Rakouským.
2. Dokumentace návrhu zateplení dílen SOU Hubálov vypracovaná Jaroslavem Bártou a Ing. Tomášem Rakouským.
3. Dokumentace pro stavební povolení „Snížení energetické náročnosti objektu svařovny SOU Hubálov“, část vzduchotechnika, vypracovaná Ing. Tomášem Brotánkem a Ing. Lubošem Knorem.
4. Dokumentace pro stavební povolení „Snížení energetické náročnosti objektu svařovny SOU Hubálov“, část vytápění, vypracovaná Lukášem Divišem a Ing. Lubošem Knorem.
5. Projektová dokumentace „Rekonstrukce kotelny areálu Středního odborného učiliště Hubálov“ z 06/2004 zpracovaná Ing. V. Mazačem.
6. Původní jednostupňový projekt „Odsávací zařízení ZOU – Hubálov“ vypracovaný 01/1987.
7. Původní výkres „SOU zemědělské Hubálov, kovárna, svařovna, učebna Hubálov čp. 17“ z 06/1991.
8. Původní energetický audit areálu školy „SOUZ a OU Hubálov, Loukovec, Hubálov 17, 294 11 Loukov“ z 07/2004 zpracovaný Ing. Vilibaldem Zuntem a Ing. Janem Schmiedhuberem.
9. Fakturační doklady nákupu uhlí pro celý areál školy za roky 2013, 2014 a 2015.
10. Fakturační doklady za spotřebovanou elektrickou energii v celém areálu školy za roky 2013, 2014 a 2015.
11. Zpráva o revizi elektrické instalace z 28. - 29.8., 14. - 15.10. a 22. - 23.10. 2015.
12. Protokol o akreditovaném měření emisí a o akreditované zkoušce vydání 30.1.2016 a zpracovaný Pavlem Hrdým a Ing. Tomášem Vodičkou.
13. Hlášení vypouštěných emisí ISPOP.
14. Výpočet vypouštěných emisí kotli v tunách za rok 2015.
15. Osobní prohlídka objektu a pořízení fotodokumentace.
16. Údaje o režimu provozování objektu.
17. Technická literatura a normy.
18. Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020.
19. Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 - 2020.
20. Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC.

3 Popis stávajícího stavu předmětu EP

3.1 Základní údaje o předmětu EP

3.1.1 Situační plán

Předmětem energetického posudku je budova dílen svařovny a kovárny SOU Hubálov nacházející se v areálu školy na adrese Hubálov, 294 11 Loukovec – Hubálov. Budova stojí na pozemku s parcelním číslem st. 80 (pouze část dílen) v katastrálním území Loukovec [687278]. Situace objektu je znázorněna na obr. 1. a 2.



Obr. 1: Situace budovy dílen svařovny a kovárny (katastrální mapa)



Obr. 2: Letecký pohled na budovu dílen svařovny a kovárny (zdroj: www.mapy.cz)

Energy Benefit Centre a.s.
Křenova 438/3
162 00, Praha 6
Czech Republic

IČ: 29029210, DIČ: CZ29029210
Společnost je zapsána v obchodním
rejstříku u Městského soudu v Praze,
oddíl B, vložka 15915

Telefon: +420 270 003 300
E-mail: kontakt@energy-benefit.cz
Internet: www.energy-benefit.cz

3.1.2 Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP

Jedná se odborné dílny (svářečská, instalatérská a kovářská) žáků Středního odborného učiliště, Hubálov 17. V době vyučování v budově pracuje cca 40 žáků a 5 pedagogů.

3.1.3 Charakteristika běžného provozního využití

Budova je provozována během školního roku ve školních dnech od 7:00 do 13:30 hodin.

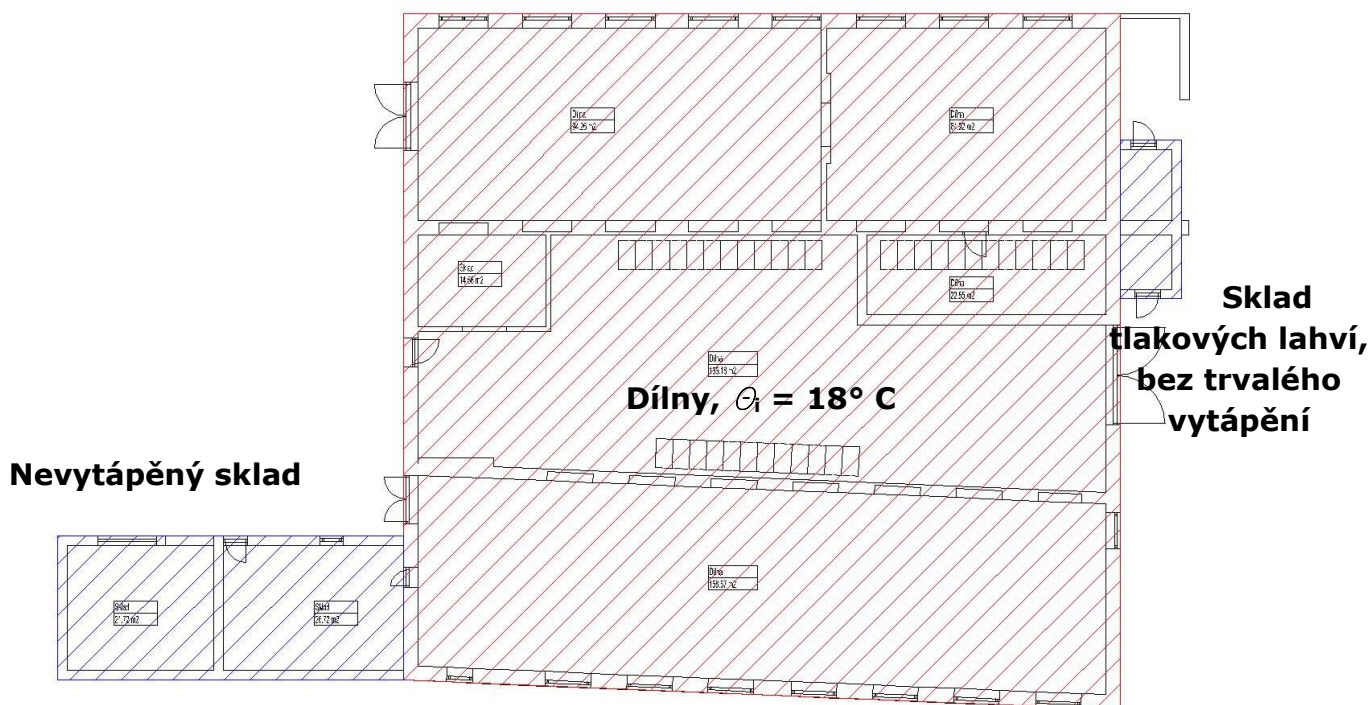
3.1.4 Popis stávajícího způsobu zajištění energetického managementu

Budova nemá samostatné měření odběru elektrické energie ani tepla dopravovaného ze sousední budovy kotelny. Energetický management hospodaření s energiemi se neprovádí.

3.2 Schématické vyznačení rozdělení objektu

3.2.1 Teplotní a provozní rozdělení hodnoceného objektu

Část dílen má vnitřní návrhovou teplotu 18°C, západní přístavba skladu tlakových lahví obsahuje pouze technologické vytápění za účelem ochrany před zámrzem uzavíracích ventilů tlakových lahví (místnosti bez trvalého vytápění), východní přístavba je sousední nevytápěná zóna (nevytápěný sklad).



3.3 Popis stavebního řešení budovy

3.3.1 Konstrukční řešení budovy

Budova současných dílen byla postavena již v první polovině 20. století, původně sloužila jako tovární budova, od 50. let již ale slouží k výuce žáků školy. Objekt dílen je jednopodlažní trojlodní, kdy prostřední část (instalátorská dílna) je převýšená, zastřešena je sedlovou střechou. Boční lodě (kovárna a svářečská dílna) jsou zastřešeny pultovými střechami. V západní části se nachází temperovaná přístavba skladu tlakových lahví. Ve východní pak přístavba nevytápěného skladu (sklad paliva a materiálu).

Obvodové stěny jsou vyzděny z plných pálených cihel, podlaha na zemině je betonová nezateplená, Střecha prostřední lodě je nesena dřevěným krovem (ležatou stolicí), od interiéru je tvořena omítkou, dřevěným podbitím, skelnou vlnou mezi krokvemi, dřevěným záklopem a asfaltovou hydroizolací. Střecha boční lodě (svářečské dílny) je tvořena od interiéru omítkou, deskou lignopor, dřevěným trémovým stropem (nevětranou vzduchovou mezerou), dřevěným záklopem, původní asfaltovou hydroizolací a přidaným PUR nástřikem. Střecha kovárny má totožnou skladbu jako střecha svařovny, ale nebyla opatřena PUR nástřikem v pozdějších letech. Okna objektu jsou původní jednoduchá v kovových lištách nebo dvojité zasklená v dřevěných rámech. Dveře do objektu jsou plně dřevěné. Vrata objektu jsou buď ocelová nebo dřevěná.

3.3.2 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Tepelně-technické výpočty byly provedeny podle ČSN 73 0540 „Tepelná ochrana budov“.

Bylo provedeno porovnání součinitelů prostupu tepla konstrukcí a výplní na systémové hranici budovy s požadovanými hodnotami podle normy ČSN 73 0540-2:2011, které je uvedeno v tabulce č. 2.

Tabulka č. 1: Normové hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN

Součinitele prostupu tepla obalových konstrukcí, převažující θ_{im} v intervalu 18° C – 22° C	ČSN 73 0540-2:2011	
	Požadovaná	Doporučená
Stěna vnější těžká	0,30	0,25
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,30
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	0,60	0,40
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,5	1,2
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,7	1,2
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	1,4	1,1

Tabulka č. 2: Součinitele prostupu tepla stávajících obvodových konstrukcí

Typ konstrukce	Označení konstrukce	U [W/m²K]	Stav vůči U_N
Stěna vnější těžká, Q_{im} v intervalu 18° C – 22° C	S01	1,29	Nevyhovuje
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně, Q_{im} v intervalu 18° C – 22° C	R01	0,37	Nevyhovuje
	R03	0,73	Nevyhovuje
	R04	0,60	Nevyhovuje
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině, Q_{im} v intervalu 18° C – 22° C	F01	3,23	Nevyhovuje
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru, Q_{im} v intervalu 18° C – 22° C	SN3; SN4	1,13	Nevyhovuje
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří, Q_{im} v intervalu 18° C – 22° C	W01; W03, W09	5,65	Nevyhovuje
	W04; W05	2,8	Nevyhovuje
	W08	3,3	Nevyhovuje
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu), Q_{im} v intervalu 18° C – 22° C	D01	4,5	Nevyhovuje
	D02; D05; D07; D09	2,3	Nevyhovuje
	D03	5,65	Nevyhovuje
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, Q_{im} v intervalu 18° C – 22° C	W10; W12, W13; W14	5,65	Nevyhovuje

Stávající konstrukce vytápěné obálky budovy nevyhovují současným požadavkům na jejich tepelně technické vlastnosti. Součinitele prostupu tepla těchto konstrukcí nesplňují požadavky normy ČSN 73 0540-2:2011.

3.3.3 Porovnání průměrného součinitele prostupu tepla budovy

Dále bylo provedeno hodnocení energetické náročnosti budovy pomocí průměrného součinitele prostupu tepla budovy podle ČSN 73 0540-2:2011.

Podmínka, že objekt je vyhovující z hlediska energetické náročnosti, zní:

$$U_{em} \leq U_{em,N,20}$$

U_{em} - vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla budovy $W/(m^2K)$

$U_{em,N,20}$ - požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla $W/(m^2K)$

Vyhodnocení průměrného součinitele prostupu tepla budov ve stávajícím stavu je v následující tabulce.

Tabulka č. 3: Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – STÁVAJÍCÍ STAV		
H_t - měrná ztráta prostupem tepla	1 691,40	W/K
$U_{em,N,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,37	W/(m ² K)
$U_{em,rec,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,27	W/(m ² K)
U_{em} – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla	1,04	W/(m ² K)
Klasifikační ukazatel CI	2,85	Mimořádně ne hospodárná

Průměrný součinitel prostupu tepla **nevyhovuje požadované hodnotě** normy ČSN 73 0540-2:2011, hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy spadá do kategorie **G – Mimořádně ne hospodárná**.

3.4 Popis technického zařízení a energetických systémů budovy

3.4.1 Vytápění

V objektu se nenachází zdroj tepla pro vytápění. Budova dílen je napojena dvoutrubním vedením topné vody a dvoutrubním vedením páry na areálovou kotelnu, která je součástí hlavní školní budovy nacházející se v těsném sousedství dílen. V areálové kotelně se nachází 3 kotle spalující hnědé uhlí (Ledvice, ořech 2) – parní kotel ARK 1000 Slatina (r. v. 1987) o jmenovitém výkonu 1 160 kW, teplovodní kotel Ekoefekt 600 (r. v. 2012) o jmenovitém výkonu 600 kW (oba pro vytápění areálu) a teplovodní kotel Ekoefekt 24 (r. v. 2007) o jmenovitém výkonu 24 kW (pro přípravu TV pro hlavní budovu a internát mimo otopné období). Průměrná roční účinnost výroby tepla kotli je uvažována 80 %.

Budova dílen je částečně vytápěna nízkotlakým parním vytápěním pomocí žebrových registrů a částečně teplovodním vytápěním pomocí deskových otopných těles, žebrových registrů a vodních teplovzdušných jednotek typu sahara. Teplovodní

otopné plochy jsou opatřeny termoregulačními radiátorovými ventily bez termostatických hlavic. Rozvody otopné vody z kotelny do budovy dílny jsou ocelové, částečně opatřené tepelnou izolací z MW s hliníkovou vložkou. Vnitřní rozvody otopné vody jsou z ocelového svařovaného potrubí.

3.4.2 Příprava teplé vody

Příprava teplé vody v budově dílen je minimální pomocí elektrického zásobníkového ohřívače Dražice OKCE 80 o příkonu 2,2 kW (instalátorská dílna), průtokového ohřívače ETA Electronic safe o příkonu 3,5 kW (kovárna) a průtokového ohřívače Mirava typ M o příkonu 2,5 kW. Vzhledem k lokálnímu umístění ohřívačů u místa spotřeby jsou rozvody TV relativně krátké. Rozvody TV od zásobníkového ohřívače jsou ocelové neizolované a nesplňují tak požadavky vyhl. č. 193/2007 Sb. Účinnost výroby tepla těmito zdroji se uvažuje 98%.

Tabulka č. 4: Stanovení spotřeby energie na přípravu TV

OSOBY		ÚKLID	
40	osob	400	m ²
1	litrů/osoba.den	10	litrů/100m ² .den
240	dnů	10	dnů
9,6	m ³ /rok	0,4	m ³ /rok
1,8	GJ/rok	0,1	GJ/rok
Předpokládaná spotřeba TV		10,0	m³/rok
Měrná potřeba tepla pro ohřev vody z 10° C na 55° C		189,0	MJ/m ³
Předpokládaná potřeba tepla pro přípravu TV		1,9	GJ/rok
Ztráty v zásobníku a rozvodech TV		10%	
		0,2	GJ/rok
Předpokládaná potřeba tepla pro přípravu TV		2,1	GJ/rok
Účinnost zdroje výroby tepla (elektrické ohřívače)		98%	
Předpokládaná spotřeba tepla pro přípravu TV		2,1	GJ/rok

3.4.3 Údaje o vlastních zdrojích energie

V budově dílen není instalován zdroj tepla pro vytápění. Areál školy jako celek ale má svůj zdroj tepla v sousední budově školy, kde se nachází kotelna na hnědé uhlí.

V následujících tabulkách je vyjádřena bilance výroby energie areálovou kotelnou na hnědé uhlí a základní technické ukazatele energetického zdroje pro odpovídající část výroby energie a instalovaného výkonu příslušející budově dílen.

Tabulka č. 5: Roční bilance výroby z areálového zdroje energie (odpovídající část pro budovu dílen) – stávající stav

ř.	Ukazatel	Jednotka	Roční hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	0,456
3	Výroba elektřiny	MWh	-
4	Prodej elektřiny (z ř.3)	MWh	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ	-
7	Výroba tepla	GJ	906,8
8	Dodávka tepla (z ř.7)	GJ	-
9	Prodej tepla (z ř.7)	GJ	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ	1133,0
12	Spotřeba energie v palivu celkem (z ř.6 + ř.11)	GJ	1133,0

Tabulka č. 6: Základní technické ukazatele areálového zdroje energie (odpovídající část pro budovu dílen) – stávající stav

ř.	Ukazatel	Jednotka	Roční hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje	%	80,03
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	%	-
3	Roční účinnost výroby tepla	%	80,03
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/MWh	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/GJ	1,25
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	hod/rok	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	hod/rok	552,3

3.4.4 Vzduchotechnika (větrání a klimatizace)

V objektu se nachází systém nuceného větrání, který je realizován pomocí vzduchotechnických odtahových potrubí s radiálními ventilátory umístěnými na fasádě objektu, popř. odtahovými ventilátory instalovanými v otvorech obvodových stěn. Jako přívodní elementy slouží teplovzdušné jednotky s přívodními sacími žaluziemi nebo pouze samostatné žaluzie na fasádě objektu.

Část interiérového vzduchu je odtahována při provozu technologie dílen, např. kovářských výhní.

Tabulka č. 7: Stanovení spotřeby elektrické energie na provoz ventilátorů

Spotřebič elektrické energie	Počet ks	Příkon na kus kW/ks	Celkový příkon kW	Provozní doba hod/rok	Spotřeba elektřiny kWh/rok
Odtahový ventilátor	6	0,517	3,100	1 715	5 317

V objektu není instalován systém chlazení

3.4.5 Osvětlení

Osvětlení v objektu je realizováno soustavou zářivkových svítidel. Svítidla jsou spínána ručně pomocí klasických vypínačů. Svítidla jsou čištěna převážně z vnější strany, okenní plochy jsou znečištěné vzhledem k okolní prašnosti.

Spotřeba elektrické energie na umělé osvětlení v objektu není samostatně měřena a byla stanovena odborným odhadem na základě požadované osvětlenosti jednotlivých prostor, průměrného příkonu na zajištění požadované osvětlenosti a provozních hodin osvětlovací soustavy. Odhad spotřeby elektrické energie na umělé osvětlení je uveden v následující tabulce.

Tabulka č. 8: Stanovení spotřeby elektrické energie na umělé osvětlení

Spotřebič elektrické energie	Počet	Příkon na kus	Celkový příkon	Provozní doba	Spotřeba elektřiny
	ks	kW/ks	kW	hod/rok	kWh/rok
Osvětlení - žárovky 100 W	3	0,100	0,300	613	184
Osvětlení - žárovky 200 W	1	0,200	0,200	613	123
Osvětlení - zářivky 36 W	215	0,036	7,740	1 225	9 482
Osvětlení - zářivky 40 W	93	0,040	3,720	1 225	4 557
Osvětlení - zářivky 38 W	2	0,038	0,076	1 225	93
CELKEM	314	0,414	12,036	4 900	14 438

3.4.6 Ostatní spotřebiče energie

V objektu se využívají zejména stacionární spotřebiče elektrické energie související s technologickým provozem dílen a ostatní drobné spotřebiče. V následující tabulce je uveden odhad spotřeby elektrické energie těmito spotřebiči.

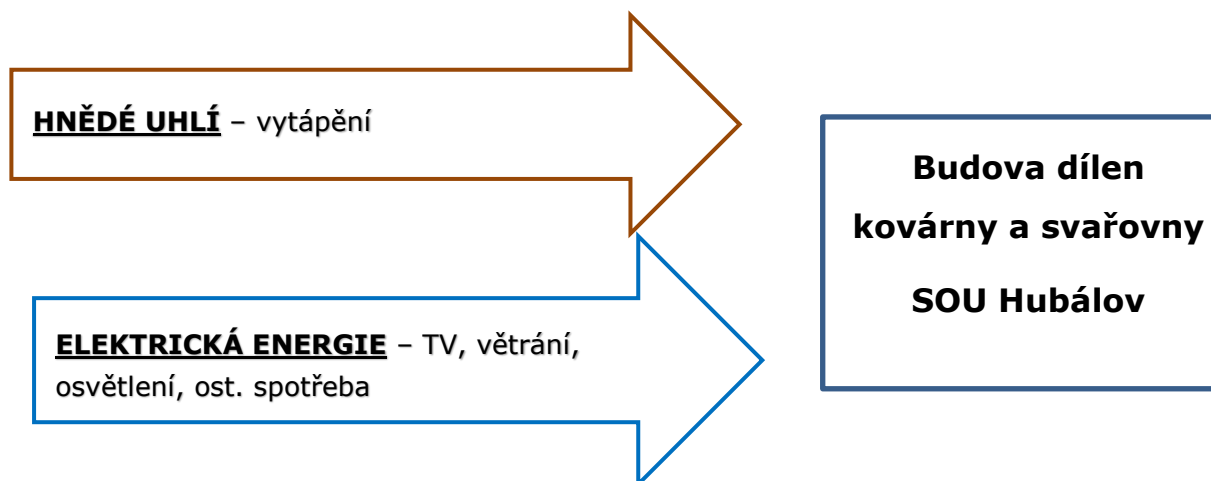
Tabulka č. 9: Stanovení spotřeby elektrické energie na ostatní spotřebu

Spotřebič elektrické energie	Počet	Příkon na kus	Celkový příkon	Provozní doba	Spotřeba elektřiny
	ks	kW/ks	kW	hod/rok	kWh/rok
Výheň	4	1,500	6,000	735	4 410
Buchar	1	1,500	1,500	735	1 103
El. nůžky	1	1,000	1,000	490	490
Svářecí box	2	1,000	2,000	735	1 470
Bruska	1	1,200	1,200	490	588
Vrtačka	2	1,200	2,400	368	876
Rychlovarná konvice	1	2,000	2,000	98	196
Sahara - ventilátor	1	0,250	0,250	1 645	411
Oběhové čerpadlo	2	0,039	0,078	1 645	128
Ostatní spotřebiče	30	1,000	30,000	368	11 025
CELKEM	45	10,689	46,428	7 308	20 697

3.5 Údaje o energetických vstupech

3.5.1 Sledované energetické vstupy

Obr. 4: Informativní tok uvažovaných energií v předmětné budově dílen



3.5.2 Parametry primárních energetických vstupů

Hnědé uhlí

Hnědé uhlí se nakupuje od dodavatelské společnosti UHLOZBYT a.s. Jedná se o tříděné uhlí Ledvice, ořech 2 s jakostním průměrem výhřevnosti 17,6 MJ/kg. Uhlí slouží pro výrobu energie v areálové kotelně pro vytápění budov dílen, školy a internátu a přípravu TV pro budovy školy a internátu. V předmětné budově dílen se využívá pouze pro vytápění.

Elektrická energie

Celý areál školy je napojen na distribuční síť elektrické energie ČEZ Distribuce, a.s. V areálu se nachází jedno odběrné místo elektrické energie s velkokapacitním odběrem ve dvou tarifech (produkt Dvoutarif dodavatele ČEZ Prodej, s.r.o.). Elektrická energie se v předmětné budově dílen využívá pro přípravu teplé vody, větrání, umělé osvětlení a ostatní spotřebu.

3.5.3 Energetické vstupy za sledované období

V následujících tabulkách je přehled energetických vstupů ve formě nakupovaných a dodávaných energií pro celý areál školy (v případě hnědého uhlí se jedná o budovy dílen, školy a internátu, v případě elektrické energie se jedná o budovy dílen, školy, internátu a kuchyně). Hodnoty jsou použity z fakturačních dokladů ze spotřeby hnědého uhlí a elektrické energie za roky 2013, 2014 a 2015.

Tabulky obsahují údaje v technických jednotkách a ročních peněžních nákladech. Ceny energií jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 10: Energetické vstupy a výstupy v celém areálu školy za rok 2013.

Pro rok 2013, HU - dílny, škola, internát, EE - dílny, škola, internát, kuchyň						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	153,58	3,60	552,89	153,58	709,35
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	227,99	17,60	4012,62	1114,62	554,66
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				4565,52	1268,20	1 264,01
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				4565,52	1268,20	1 264,01

Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 11: Energetické vstupy a výstupy v celém areálu školy za rok 2014.

Pro rok 2014, HU - dílny, škola, internát, EE - dílny, škola, internát, kuchyň						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	147,80	3,60	532,07	147,80	603,20
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	204,40	17,60	3597,44	999,29	512,70
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				4129,51	1147,09	1 115,89
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				4129,51	1147,09	1 115,89

Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 12: Energetické vstupy a výstupy v celém areálu školy za rok 2015.

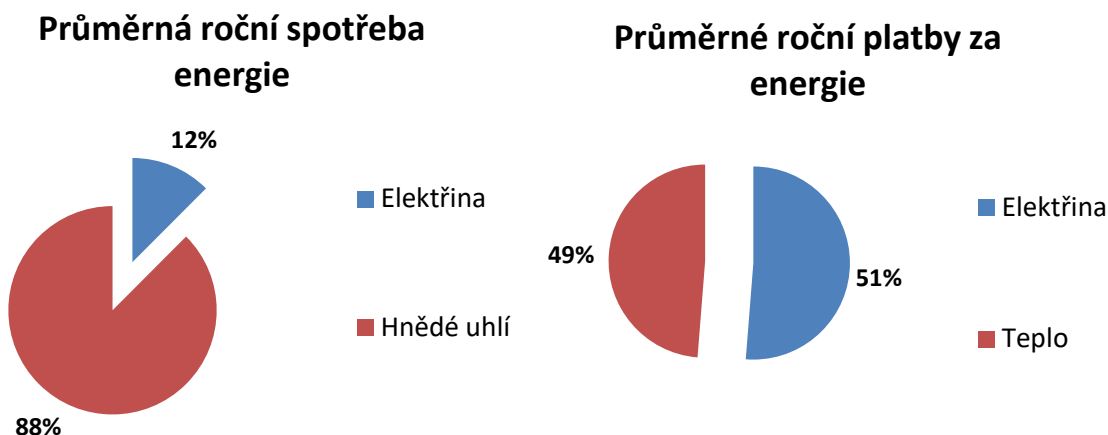
Pro rok 2015, HU - dílny, škola, internát, EE - dílny, škola, internát, kuchyň						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	143,73	3,60	517,41	143,73	566,44
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	205,92	17,60	3624,19	1006,72	538,19
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				4141,60	1150,45	1 104,63
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				4141,60	1150,45	1 104,63

Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 13: Energetické vstupy a výstupy v celém areálu za průměrné období 2013 – 2015

Průměr za tři roky, HU - dílny, škola, internát, EE - dílny, škola, internát, kuchyň						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	148,37	3,60	534,12	148,37	584,74
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	212,77	17,60	3744,75	1040,21	556,10
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				4278,88	1188,58	1 140,83
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				4278,88	1188,58	1 140,83

Pozn. : Ceny jsou uvedeny včetně DPH.



Obr. 5: Spotřeba energie a rozdělení cen energií v celém areálu

Tabulka č. 14: Energetické vstupy a výstupy pro budovu dílen za průměrné období 2013 – 2015

Průměr za roky, HU, EE - pouze předmětná budova dílen						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	41,04	3,60	147,75	41,04	161,75
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	53,30	17,60	938,00	260,56	139,29
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				1085,75	301,60	301,04
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				1085,75	301,60	301,04

Spotřeby hnědého uhlí a elektrické energie jsou brány průměrem za období 2013 až 2015. Cenová hladina hnědého uhlí a elektrické energie je z roku 2015.

3.6 Vyhodnocení stávajícího stavu

3.6.1 Výpočet tepelné ztráty budovy

Výpočet tepelné ztráty budovy byl proveden podle ČSN 73 0540 a ČSN EN 12831 s těmito klimadaty:

Lokalita	Mladá Boleslav
Nejnižší venkovní výpočtová teplota vzduchu	-12° C
Střední teplota venkovního vzduchu v topném období t_{es}	3,9° C
Počet dní v topném období	235
Normální krajinná oblast, chráněná budova stojící v částečné zástavbě.	

Stávající tepelná ztráta budovy je 159,0 kW při průměrné vnitřní teplotě v dílnách $t_i = 18$ °C a nuceném větrání objektu byla vypočtena podle ČSN EN 12831 v programu společnosti Protech s.r.o. Nový Bor.

Procentuální podíl jednotlivých konstrukcí a větrání na celkových tepelných ztrátách budovy je vyčíslen v následující tabulce a znázorněn na uvedeném grafu.

Tabulka č. 15: Rozdělení tepelných ztrát budovy – stávající stav

Rozdělení tepelných ztrát objektu - stávající stav	H [W]	Procent. podíl
Stěny	13 405	8,4%
Výplně otvorů	19 109	12,0%
Podlahy na zemině	4 098	2,6%
Střechy	9 820	6,2%
Tepelná ztráta prostupem tepla obálkou budovy	46 432	29,2%
Tepelná ztráta větráním v budově	112 523	70,8%
Celková tepelná ztráta objektu	158 955	100,0%

Největší podíl na tepelných ztrátách stávajícího objektu má tepelná ztráta nuceným větráním.

3.6.2 Model energetické potřeby budovy

Při výpočtu potřeby tepla na vytápění budovy se zpravidla zjišťuje roční potřeba energie v GJ za otopné období bilančním hodnocením na základě posouzení stavebních konstrukcí objektu. Metodika tohoto posouzení je dána soustavou norem ČSN 73 0540, ČSN EN ISO 12831, ČSN EN ISO 13370 a ČSN EN ISO 13789, ČSN EN ISO 13790.

Stanovení roční potřeby tepla na vytápění budovy bylo provedeno denostupňovou metodou, která vychází z tepelných ztrát objektu, klimatických podmínek místa stavby a zohledňuje provozní režim vytápění v objektu.

Roční potřeba tepla na vytápění v GJ/rok byla vypočtena ze vzorce:

$$E_{vyt} = 24 \cdot Q_c \cdot \varepsilon \cdot d \cdot \frac{(t_{is} - t_{es})}{(t_{is} - t_e)} \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$$

- kde: E_{vyt} roční potřeba tepla na vytápění – tepelná ztráta (GJ/rok)
- Q_c celková tepelná ztráta objektu (kW)
- ε celkový opravný součinitel
- $$\varepsilon = \varepsilon_i \cdot \varepsilon_t \cdot \varepsilon_d / (\eta_o \cdot \eta_r)$$
- ε_i koeficient vyjadřující vliv nesoučasnosti výpočtových hodnot uvažovaných při výpočtu celkové tepelné ztráty objektu
- ε_t koeficient vlivu režimu vytápění během dne resp. noci
- ε_d zkrácení doby vytápění podle využití budovy během týdne
- η_o účinnost rozvodu
- η_r možnost regulace systému vytápění
- d počet dnů otopného období
- t_{is} průměrná vnitřní teplota v objektu
- t_{es} průměrná venkovní teplota otopného období
- t_e nejnižší výpočtová venkovní teplota

Z uvedeného vzorce pak vyplývá, v které části lze hledat potenciál:

- Q_c snížení tepelné ztráty obvodového pláště a střechy.
- ε ovlivněné použitou regulací (počasí, čas, vnitřní teplota, zónová regulace, individuální regulace, prováděním nočního útlumu, dodržení vnitřních teplot) a provozem vytápění dané budovy, ε je sestaven jako součin koeficientů.
- ostatní je závislé na klimatických podmínkách.

Hodnoty činitelů popisujících režim vytápění dle stávajícího způsobu využití uvádí následující tabulka:

Tabulka č. 16: Celkový opravný součinitel budovy

Celkový opravný součinitel	e	0,525
vliv nesoučasnosti ztráty prostupem a infiltrací	ε_i	0,90
vlivu režimu vytápění (útlumy během dne/noci)	ε_t	0,70
zkrácení doby vytápění (přestávky v provozu)	ε_d	0,80
účinnost rozvodu (vnitřního)	η_o	0,99
možnost regulace systému vytápění	η_r	0,97

Dlouhodobá klimatická data pro stanovení výpočtové potřeby tepla na vytápění byla převzata z údajů nejbližší meteorologické stanice ČHMÚ v **Semčicích**.

Dále je proveden výpočet potřeby a spotřeby tepelné energie v řešeném objektu.

Tabulka č. 17: Potřeba tepla objektu vypočtená z energetického modelu

VÝPOČET POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ BUDOVY		Dílňy
Celková tepelná ztráta objektu	kW	158,96
Průměrná vnitřní teplota v objektu	°C	18
Výpočtová venkovní teplota	°C	-12
Průměrná venkovní teplota (t_{es})	°C	3,9
Počet topných dnů	dny	235
Počet denostupňů	K.dny	3 314
Celkový opravný součinitel	-	0,525
Potřeba tepla na vytápění budovy	GJ	796,1

Teoretická potřeba tepla na vytápění budovy dílen ve stávajícím stavu je **796,1 GJ/rok**, to odpovídá 221,1 MWh/rok.

3.6.3 Využití tepelných zisků

Vzhledem k nepřítomnosti dynamicky reagující termostatické regulace nejsou v budově plně využívány tepelné zisky. V přechodovém období (začátek a konec otopné sezóny) dochází pouze ke zkracování doby vytápění budovy na základě znalosti vnitřních zisků a předpovědi slunečního počasí obsluhou areálové kotelny.

Odhad reálně využívaných tepelných zisků E_{VZ} a E_{VS} z vnitřních zdrojů tepla a ze slunečního záření za otopné období v budově dílen (podle ČSN EN ISO 13790).

Tabulka č. 18: Výpočet reálně využívaných vnitřních tepelných zisků podle ČSN EN ISO 13790 (50% z potenciálu)

Výpočet dle ČSN EN ISO 13790	kWh	GJ
Tepelné zisky z vnitřních zdrojů	1 548	5,6
Tepelné zisky ze slunečního záření	5 264	18,9
Celkové tepelné zisky	6 812	24,5

3.6.4 Výpočtová spotřeba tepla na vytápění budovy

V následující tabulce je proveden výpočet spotřeby tepla na základě potřeby tepla na vytápění, tepelných zisků a účinnosti výroby tepla.

Tabulka č. 19: Výpočet spotřeby tepla na vytápění budovy

Potřeba tepla na vytápění jednotlivých zón	GJ	796,1
Reálně využívané tepelné zisky (solární a z vnitřních zdrojů)	GJ	24,5
Potřeba tepla na vytápění budovy se započtením tepelných zisků	GJ	771,6
Tepelné ztráty ve vnějším teplovodu	GJ	133,1
Potřeba tepla na vytápění s uvažováním tepelných zisků a ztráty teplovodu	GJ	904,7
Účinnost zdroje tepla	-	80%
Spotřeba energie na vytápění budovy	GJ	1 130,9

Při uvažování účinnosti výroby tepla zdroji (HU kotle 80 %), tepelných ztrát ve vnějším teplovodu a parovodu a tepelných zisků je teoretická **spotřeba energie na vytápění** budovy dílen ve stávajícím stavu **1 130,9 GJ/rok**, což je 314,1 MWh/rok.

Pro verifikaci výpočtového modelu budovy byl proveden přepočet skutečné spotřeby tepla na vytápění v hodnoceném období 2013 - 2015 na dlouhodobý průměr (DDP 30) pomocí denostupňové metody. **Měsíční klimatická data byla převzata z údajů ČHMÚ pro Semčice.** Porovnání teoretické spotřeby tepla se skutečnou je provedeno v následující tabulce.

Tabulka č. 20: Skutečná spotřeba tepla objektu během období let 2013 - 2015 přepočtená na dlouhodobý průměr

Hodnocené období	2013	2014	2015	DDP
Roční spotřeba tepla energie pro vytápění vč. tepelných ztrát rozvodů vycházející z účetních dokladů [GJ/rok]	1 039,0	861,0	914,0	1 132,7
Počet denostupňů °D (18 °C)	3 090	2 489	2 663	3 314
Roční spotřeba energie pro vytápění vč. tepelných ztrát rozvodů přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	1 061,6	874,1	926,2	1 130,9

Tabulka č. 21: Porovnání fakturované a modelové spotřeby tepla budovy

Skutečná spotřeba tepla (z účetních dokladů, přepočtená na nominální rok - DDP)	Vypočtená spotřeba tepla (z modelu energetické potřeby - obálkový výpočet) po odečtení tepelných zisků	Rozdíl (účetní doklady x model)
GJ/rok	GJ/rok	%
1 132,7	1 130,9	-0,2%

Teoretická spotřeba energie na vytápění včetně tepelné ztráty vnějšího teplovodu/parovodu vypočtená z energetického modelu budovy se od skutečné spotřeby tepla na vytápění (a ztráty v teplovodu/parovodu) budovy dílen přepočtené na teplotně průměrný rok (DDP) liší o -0,2 %. Výpočtový model tedy dobře popisuje energetické chování budovy.

Pro další výpočet může být použita teoretická spotřeba energie na vytápění budovy vč. příslušné tepelné ztráty v teplovodu 1 130,9 GJ/rok, což odpovídá 314,1 MWh/rok. **Tato spotřeba tepla na vytápění a krytí tepelné ztráty v teplovodu/parovodu budovy dílen odpovídá současnému stavu, kdy nedochází k dostatečnému větrání místností dílen. Proto je nezbytné stanovit výchozí roční energetickou bilanci budovy, která v sobě bude již zahrnovat spotřebu energie zajišťující dostatečné větrání dílen větracím vzduchem o požadovaných parametrech a také navýšení spotřeby energie z důvodu rozšíření budovy o přístavbu sociálního zařízení.**

3.7 Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

Pro větrání dílny elektro – svařování, dílny autogenu a přípravny a brusírny je dle dokumentace pro stavební povolení – části D.1.4 Vzduchotechnika třeba přivést 4 300 m³/h čerstvého vzduchu (bude přiváděno pomocí navrhovaného zařízení č. 3 s rotačním rekuperačním výměníkem).

Ostatní navrhované větrání bude pouze pomocí oběhového vzduchu (až 25 200 m³/h), který se bude filtrovat (navrhovaná zařízení č. 1 a č. 2).

Pro větrání nově budovaného sociálního zařízení se počítá s nuceným odtahem znehodnoceného vzduchu 360 m³/h (zařízení č. 4).

Tabulka č. 22: Požadovaný minimální jmenovitý objemový průtok VZT zařízení sloužícího pro přívod čerstvého vzduchu

Místnost	Počet pracovišť	Dávka na pracoviště (svař., brouš.) [m ³ /h]	Množství odsávaného (cirkulačního) vzduchu (svař., brouš.) [m ³ /h]	Čerstvý vzduch/odsávaný vzduch (svař., brouš.)	Vypočítané množství čerstvého vzduchu [m ³ /h]	Množství vzduchu [m ³ /h]	Výměna vzduchu vypočtená [1/h]
Dílňa autogen	12	800	9 600	15%	1 440	1 500	4,1
Přípravná + brusárna	2	1 800	3 600	15%	540	1 000	4
Dílňa elektro - svaření	12	1 000	12 000	15%	1 800	1 800	2,3
CELKEM	26	3 600	25 200	15%	3 780	4 300	-

V rámci projektu „Snížení energetické náročnosti objektu svařovny SOU Hubálov“ dojde k úpravě množství přiváděného čerstvého vzduchu a filtraci oběhového vzduchu a současně dojde ke zbudování sociálního zařízení k dílnám dle hygienických podmínek a předpisů, které mají dopad na energetickou náročnost předmětné budovy. Je třeba stanovit výchozí energetickou bilanci budovy zohledňující předepsané hygienické větrání a filtraci vzduchu a spotřebu přístavby sociálního zařízení.

Viz tabulku č. 23, kde je uvedena spotřeba tepla pro ohřev větracího vzduchu a chod ventilátorů vzduchotechnického systému (zařízení č. 3 a č. 4).

Tabulka č. 23: Potřeba energie pro zajištění odpovídajících parametrů větracího vzduchu budovy dílen ve výchozím stavu (zařízení č. 3 a č. 4)

	Spotřeba tepla na ohřev větracího vzduchu (přirozené větrání)	Spotřeba energie pro chod VZT systému (pohon ventilátorů)
	kWh	kWh
leden	4 563	468
únor	3 619	407
březen	3 182	448
duben	1 313	428
květen	374	468
červen	110	428
červenec	0	0
srpen	0	0
září	503	407
říjen	1 739	468
listopad	3 113	448
prosinec	4 064	428
Celkem	22 580	4 398

Tabulka č. 24: Stanovení spotřeby elektrické energie na pohon filtračních VZT jednotek oběhového vzduchu (navýšení ostatní spotřeby)

Spotřebič elektrické energie	Počet	Příkon na kus	Celkový příkon	Provozní doba	Spotřeba elektřiny
	ks	kW/ks	kW	hod/rok	kWh/rok
Filtrační VZT jednotka 1	1	15,500	15,500	650	10 075
Filtrační VZT jednotka 2	1	18,500	18,500	650	12 025
CELKEM	2	34,000	34,000	1 300	22 100

Tabulka č. 25: Stanovení navýšení spotřeby elektrické energie na umělé osvětlení přístavby sociálního zařízení

Spotřebič elektrické energie	Počet	Příkon na kus	Celkový příkon	Provozní doba	Spotřeba elektřiny
	ks	kW/ks	kW	hod/rok	kWh/rok
Osvětlení - zářivky 36 W	20	0,036	0,720	1 225	882

Tabulka č. 26: Stanovení navýšení spotřeby elektrické energie na přípravu TV přístavby sociálního zařízení

Spotřebič elektrické energie	Počet	Příkon na kus	Celkový příkon	Provozní doba	Spotřeba elektřiny
	ks	kW/ks	kW	hod/rok	kWh/rok
El. ohřívače vody	1	2,200	2,200	368	2 264

Výchozí spotřeba tepla na vytápění budovy dílen a přístavby sociálního zařízení vč. tepelné ztráty teplovodu/parovodu zohledňující předepsané hygienické větrání **je 1 157,5 GJ/rok**, což odpovídá 321,5 MWh/rok.

Dále je ve výchozím stavu uvažována elektrická energie potřebná pro chod větracího systému 15,4 GJ/rok (4,4 MWh/rok), chod filtračního systému oběhového vzduchu (navýšení ostatní spotřeby) 90,9 GJ/rok (22,1 MWh/rok), navýšení umělého osvětlení 3,2 GJ/rok (0,9 MWh/rok) a navýšení přípravy TV 8,2 GJ/rok (2,3 MWh/rok) .

3.7.1 Výchozí roční energetická bilance

V následující tabulce je výchozí roční energetická bilance sestavená z modelu energetické potřeby stávajícího stavu budovy navýšené o potřebu energie na krytí tepelných ztrát větráním a pohon ventilátorů odpovídající spotřebám energie za hodnocené období přepočteným na průměrné klimatické podmínky. Ceny tepla a elektrické energie byly stanoveny dle faktur z roku 2015, včetně DPH.

Vůči výchozí roční energetické bilanci budovy dílen je porovnáván posuzovaný návrh souboru energeticky úsporných opatření.

Tabulka č. 27: Výchozí roční energetická bilance předmětu EP

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	1392,8	386,9	429,52
2	Změna zásob paliv	0	0,0	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	1392,8	386,9	429,52
4	Prodej energie cizím	0	0,0	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	1392,8	386,9	429,52
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	-	-	-
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1 157,5	321,5	171,89
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	10,3	2,9	11,25
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	15,8	4,4	17,33
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	55,2	15,3	60,38
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	154,1	42,8	168,67
14	Spotřeba PHM (z ř.5)	0,0	0,0	0,00

Pozn. 1: Ceny energie jsou z roku 2015 včetně DPH.

Pozn. 2: Tepelné ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech energie (ř. 6) jsou již přičteny k potřebám tepla na vytápění (ř. 7) a na přípravu TV (ř. 9) tak, aby byla jedním číslem vyjádřena spotřeba energie, na které bude realizováno energeticky úsporné opatření.

4 Navrhovaná opatření

Vlastník budovy připravuje kompletní rekonstrukci obálky budovy spočívající v zateplení fasád objektu, výměně výplní otvorů, zateplení podlahy a zateplení střech. Dále dojde k přístavbě sociálního zařízení podél stávající východní fasády.

Současně dojde k odpojení budovy od areálové hnědouhelné kotelny, odstavení přívodního teplovodu/parovodu do budovy a k instalaci nového vlastního zdroje tepla – plynového kondenzačního kotle, instalaci teplovodní otopné soustavy s deskovými otopnými tělesy s TRV.

V souladu s platnými hygienickými požadavky dojde k instalaci vzduchotechnické jednotky se zpětným získáváním tepla pro větrání dílen a dalších dvou filtračních vzduchotechnických jednotek pro čištění oběhového vzduchu.

4.1 Kompletní zateplení obálky budovy

Kompletní zateplení obálky budovy internátu s tělocvičnou zahrnuje následující dílčí energeticky úsporná opatření:

1. Zateplení fasády
2. Výměna výplní otvorů
3. Zateplení podlahy
4. Zateplení střech

Popis systematických tepelných mostů a přírážek na průměrné součinitele prostupu tepla – ve výpočtu bylo uvažováno:

- při použití minerální vaty (MVV) s vlhkostní přírážkou $Z_{TM-V} = 0,1$
- u kontaktního zateplení (MVV, EPS Perimetr, EPS 100S, EPS 70F) s přírážkou na kotvící prvky $Z_{TM-K} = 0,02$
- korekční člen na systematické tepelné mosty u konstrukcí ve stávajícím stavu byl uvažován $\Delta U_{tbk} = 0,1 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$
- korekční člen na systematické tepelné mosty u konstrukcí v navrhovaném stavu byl uvažován
 $\Delta U_{tbk} = 0,02 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$
- lineární vazby u napojení konstrukcí jsou u stávajícího stavu zohledněny korekčním členem $\Delta U_{em} = 0,1 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$
- lineární vazby u napojení konstrukcí jsou u výchozího stavu zohledněny korekčním členem $\Delta U_{em} = 0,08 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$
- lineární vazby u napojení konstrukcí jsou u navrhovaného stavu zohledněny korekčním členem $\Delta U_{em} = 0,05 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$

4.1.1 Zateplení fasády

Navrhované opatření představuje zateplení vnějšího obvodového pláště dílen i přístavby sociálního zařízení certifikovaným kontaktním zateplovacím systémem. Obvodové zdivo (a stěnu ke skladu tlakových lahví) je doporučeno zateplit **tepelným izolantem se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$** , např. minerální vatou TF, **tloušťky 160 mm**.

Z důvodu omezení tepelných vazeb je v rámci opatření navrženo rovněž zateplení střešních atik, nadezdívek, soklů budovy a zateplení ostění, parapetů a nadpraží otvorů výplní.

4.1.2 Výměna výplní otvorů

Návrh opatření počítá s výměnou původních **okenních výplní ve svislých stěnách za nové s izolačním dvojsklem** a celkovým součinitelem prostupu tepla maximálně **$U_w = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$** . Dále dojde k výměně původních **střešních oken za nové s izolačním zasklením a max. $U_w = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$** . Zároveň dojde k výměně doposud nevyměněných **exteriérových dveří a vrat za nové izolační s max. $U_d = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$** . Bude tak splněna doporučená hodnota celkového U dle ČSN 73 0540-2 (2011) pro otvorové výplně.

Zároveň se v opatření počítá s výměnou původních **dveří do skladů tlakových lahví za nové izolační s max. $U_d = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$** .

4.1.3 Zateplení podlahy

Navrhované opatření představuje zateplení podlahy kovárny, dílny elektro – svařování a přístavby sociálního zařízení tepelnou izolací **se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,039 \text{ W/mK}$** , např. pěnovým polystyrenem EPS 70 Z, **tloušťky 140 mm**. Bude tak splněna doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 (2011) pro podlahy přilehlé k zemině.

4.1.4 Zateplení střech

Navrhované opatření představuje zateplení střechy dílen zespodu tepelnou izolací **se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$** , např. minerální vatou, **tloušťky 240 mm**. Dále se v opatření počítá se zateplením ploché střechy přístavby sociálního zařízení kontaktně shora tepelným izolantem **se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$** , např. pěnovým polystyrenem EPS 100S, **tloušťky 260 mm**. Bude tak splněna doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 (2011) pro střešní konstrukce.

4.1.5 Předpokládané investiční náklady a přínosy kompletního zateplení budovy

Investiční náklady na realizaci kompletního zateplení: 4 557,1 tis. Kč s DPH

Úspora energie po realizaci kompletního zateplení:

795,7 GJ/rok

221,0 MWh/rok

Úspora ročních provozních nákladů po realizaci kompletního zateplení: 118,2 tis. Kč/rok
(Úspora hnědého uhlí na vytápění – bez uvažování ostatních navrhovaných opatření.)

4.2 Navrhované změny na technických zařízeních budovy

4.2.1 Instalace nové otopné soustavy využívající tepelné zisky

V objektu je v současnosti instalována teplovodní či parní otopná soustava s tělesy bez termoregulačních radiátorových ventilů a bez termostatických hlav. V objektu tak nedochází k plnému využití tepelných zisků.

Z důvodu instalace vlastního zdroje tepla pro vytápění – plynového kondenzačního kotle dojde k montáži nové odpovídající teplovodní otopné soustavy o jmenovitém spádu 65 °/50 °C s dekovými otopnými tělesy s termoregulačními radiátorovými ventily a termostatickými hlavami.

Teplota otopné vody bude připravována na jednotlivých otopných větvích pomocí trojcestných směšovacích ventilů se servopohonem v závislosti na venkovní teplotě (ekvitermní řízení).

Zároveň dojde k hydraulickému vyvážení soustavy (nastavení ventilů na tělesech) a topné zkoušce s takovým výsledkem, aby byla zajištěna požadovaná teplota v jednotlivých místnostech odpovídající účelu.

Výpočet tepelných zisků, které bude po instalaci dynamicky reagující otopné soustavy dále využít, je uveden v následující tabulce.

Tabulka č. 28: Výpočet dalších využitelných vnitřních tepelných zisků podle ČSN EN ISO 13790

Výpočet dle ČSN EN ISO 13790	kWh	GJ
Tepelné zisky z vnitřních zdrojů	1 548	5,6
Tepelné zisky ze slunečního záření	5 264	18,9
Celkové tepelné zisky	6 812	24,5

Možnost dalšího využití tepelných zisků představuje úsporu tepla potřebného na vytápění objektu ve výši 24,5 GJ/rok. V závislosti na účinnosti zdroje tepla to představuje úsporu energie ve výši:

- **30,7 GJ** pro stávající zdroj (kotle v areálové hnědouhelné kotelně s účinností 80%) a úsporu provozních nákladů ve výši 4,6 tis. Kč/rok při jednotkové ceně tepla z hnědého uhlí 148,5 Kč/GJ vč. DPH 21%.
- **25,5 GJ** pro plynový kondenzační kotel s průměrnou roční účinností 98% a úsporu provozních nákladů ve výši 10,4 tis. Kč/rok při jednotkové ceně tepla ze zemního plynu 406,1 Kč/GJ vč. DPH 21%.

Úsporu energie související s vyregulováním otopné soustavy nelze přesně vyčíslit. Přínos tohoto opatření spočívá v dosažení energetických úspor navrhovanými stavebními opatřeními.

Investiční náklady na instalaci nové otopné soustavy: 375,1 tis. Kč s DPH

4.2.2 Instalace plynového kondenzačního kotle

Navrhované opatření představuje instalaci vlastního zdroje tepla pro vytápění - závěsného **plynového kondenzačního kotle o jmenovitém výkonu 48,7 kW**. Závěsný kondenzační kotel, kombinovaný rozdělovač a sběrač s otopnými větvemi, tlaková expanzní nádoba, hydraulický rozdělovač a ostatní zařízení „kotelny“ bude umístěno v technické místnosti při západní fasádě objektu. Uvažovaná průměrná roční účinnost kondenzačního kotle je 96%.

Zároveň dojde k odpojení budovy od areálové hnědouhelné kotelny a tím k úspoře energie na krytí tepelných ztrát původního přívodu tepla díky odstavení tohoto potrubí!

Investiční náklady na instalaci kondenzačního kotle: 181,5 tis. Kč s DPH

Úspora energie po instalaci kondenzačního kotle: 1 259,5 GJ/rok
349,9 MWh/rok

Úspora ročních provozních nákladů po instalaci kondenzačního kotle: 446,1 tis. Kč/rok
(Úspora zemního plynu na vytápění – synergie ostatních navrhovaných opatření.)

4.2.3 Instalace vzduchotechnické jednotky s rekuperací

Stávající způsob větrání dílen není schopen zajistit hygienické požadavky na kvalitu vnitřního prostředí, zejména maximální přípustnou koncentraci VOC, CO₂, výfukových plynů a jiných škodlivin v učebních prostorách dílen.

Pro větrání dílen čerstvým vzduchem (zařízení č. 3) se proto navrhuje systém nuceného rovnotlakého větrání se zajištěním nuceného přívodu i odvodu vzduchu a **se zpětným získáváním tepla** z odpadního vzduchu. Větrání bude zajišťovat **vzduchotechnická jednotka s celkovým jmenovitým průtokem 4 300 m³/h**. Průměrný roční teplotní faktor zpětného získávání tepla je pro výpočet energetické bilance uvažován 75%. **Teplotní účinnost zpětného získávání tepla dle ČSN EN 308 (suchá účinnost) instalované VZT jednotky musí být min. 78%.** Vzduchotechnická jednotka bude umístěna v technické místnosti VZT.

Regulace množství přiváděného a odváděného vzduchu bude automatická podle koncentrace směsných plynů. Koncentrace bude zjišťována pomocí čidel. Pro zajištění teplotního komfortu v místnosti bude přiváděný předeřhátý vzduch ohříván pomocí vodního ohříváče umístěného ve vzduchotechnické jednotce o celkovém topném výkonu 6,7 kW na teplotu 18 °C.

Tabulka č. 29: Potřeba tepla pro zajištění odpovídajících parametrů větracího vzduchu tělocvičny po instalaci VZT jednotky se zpětným získáváním tepla

	Dohřev (po ZZT)	Dohřev otopnou soustavou
	kWh	kWh
leden	1 053	0
únor	835	0
březen	738	0
duben	352	0
květen	148	0
červen	76	0
červenec	0	0
srpen	0	0
září	170	0
říjen	448	0
listopad	722	0
prosinec	938	0
Celkem	5 478	0

Instalací systému nuceného větrání (zařízení č. 3 a č. 4) dojde k navýšení spotřeby elektrické energie potřebné pro pohon ventilátorů VZT zařízení. Odhad spotřeby elektrické energie na chod větracího systému je uveden v tabulce č. 23. Tato spotřeba elektrické energie je již zahrnuta ve výchozí energetické bilanci.

Pro vyčíslení úspory energie pomocí instalace vzduchotechnické jednotky (zařízení č. 3) se zpětným získáváním tepla je uvažován výchozí stav, kdy je zajištěno dostatečné větrání budovy dle příslušných vyhlášek, ovšem s uvažováním přirozeného větrání bez zpětného získávání tepla.

Investiční náklady na instalaci VZT jednotky se ZZT: 2 081,2 tis. Kč

Úspora energie po instalaci VZT jednotky se ZZT: 64,1 GJ/rok

17,8 MWh/rok

Úspora ročních provozních nákladů po instalaci VZT jednotky se ZZT: 26,0 tis. Kč/rok

(Úspora zemního plynu na vytápění – synergie ostatních navrhovaných opatření.)

4.2.4 Zavedení energetického managementu

V rámci realizace projektu musí být zaveden a následně prováděn energetický management v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ minimálně po dobu udržitelnosti projektu.

Energetický management je z hlediska splnění požadavku v OPŽP 2014 – 2020 považován za účinně zavedený v případě, jsou-li současně splněny obě podmínky níže, a to po celou dobu udržitelnosti projektu.

Podmínka 1: Prokazatelně existuje a je pravidelně využíván systém umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie.

Podmínka 2: Prokazatelně existuje osoba odpovědná za udržování a rozvíjení systému energetického managementu.

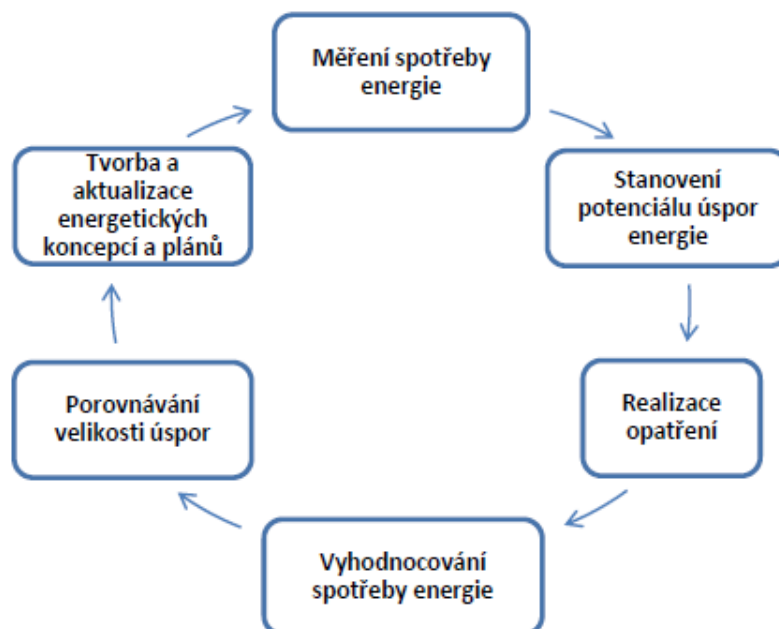
Tyto podmínky pro splnění energetického managementu jsou dále upřesněny pro **budovu dílen SOU Hubálov:**

Energetický management je v rámci tohoto energetického posudku stanoven pouze pro budovu dílen, ale z hlediska hospodárnosti a efektivity se jeví jako vhodné zahrnout do společného energetického hospodářství všechny budovy ve správě SOU Hubálov (tj. i budovy internátu a tělocvičny, školy, kuchyně).

Z ekonomického hlediska jsou důvodem pro společný energetický management finanční výdaje a požadavky na lidské zdroje na zajišťování energetického managementu a společně plánované opravy budov.

Důvodem zavádění principů energetického managementu jako jednoho z energeticky úsporných opatření je skutečnost, že **samotné provedení předchozích investičních opatření pro snížení energetické náročnosti** (kompletní zateplení obálky budovy, instalace efektivnějších zdrojů tepla, instalace nové otopné soustavy a instalace vzduchotechnické jednotky se ZTZ) ještě **nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné** (resp. požadované nebo optimální) **snížení spotřeby energie**.

Správně fungující proces managementu je uveden na následujícím schématu.



Obr. 7: Schéma energetického managementu

Pozn.: Převzato z metodického návodu pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu dotačního titulu prioritní osy 5.1 OPŽP.

Zavedení energetického managementu a splnění podmínek 1 a 2 je možné dosáhnout několika způsoby, tyto varianty uvádí následující tabulka.

Tabulka č. 30: Podmínky zavedení a udržitelnosti energetického managementu

Podmínka 1 Existence systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek	1. Budova, která je předmětem dotace, je součástí souboru majetku, na němž je implementovaná norma ČSN EN ISO 50001 – Systém managementu hospodaření s energií , alespoň do fáze vydaného prohlášení o shodě nebo předběžného auditu (autorizovanou osobou).
	2. Uzavřená smlouva o poskytování energetických služeb se zárukou (EPC) za současného splnění obou níže uvedených podmínek: a. Budova, která je předmětem dotace, je součástí smlouvy o EPC, resp. Energetický management prováděný v rámci této smlouvy se na tuto budovu vztahuje, b. smlouva je účinná alespoň po dobu udržitelnosti projektu.
	3. Zavedený informační systém pro energetický management pro budovu , která je předmětem dotace, s doložením osoby určené pro práci s tímto systémem a zajišťující vyhodnocování dat a řízení spotřeby.
Podmínka 2 Existence osoby odpovědné za systém energetického managementu je dodržena při splnění jedné z uvedených 3 dílčích podmínek	1. Existence pozice energetického manažera, nebo pozice, která vykonává činnosti EM má v rámci struktury dané organizace. Pracovní smlouva, případně jiný druh smlouvy, je uzavřena na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu a je doložitelné, resp. dovoditelné, že budova, která je předmětem dotace, spadá do kompetence této pozice.
	2. Existence pozice, která vykonává činnosti EM v rámci budovy, která je předmětem dotace. Nemusí být samostatná pozice energetického manažera, ale například pověřené osoby, která sleduje energetiku budovy jako součást své další agendy doložitelným způsobem – pracovní smlouvou (není nutné uvedení části pracovního úvazku), interním předpisem apod.
	3. Smlouva s externím energetickým manažerem (osobou nebo firmou) na zajištění energetického managementu pro budovu , která je předmětem dotace na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu. Totéž platí v případě, že je budova součástí externí správy EM v rámci celé organizace nebo souboru budov.

Návrh koncepce energetického managementu:

1. Určení energetického manažera.

Pro provádění činností spojených s energetickým managementem budovy dílen dojde k určení konkrétní osoby nebo k určení konkrétní externí osoby/firmy, která bude minimálně po dobu udržitelnosti projektu smluvně zodpovědná za provádění tohoto energetického managementu.

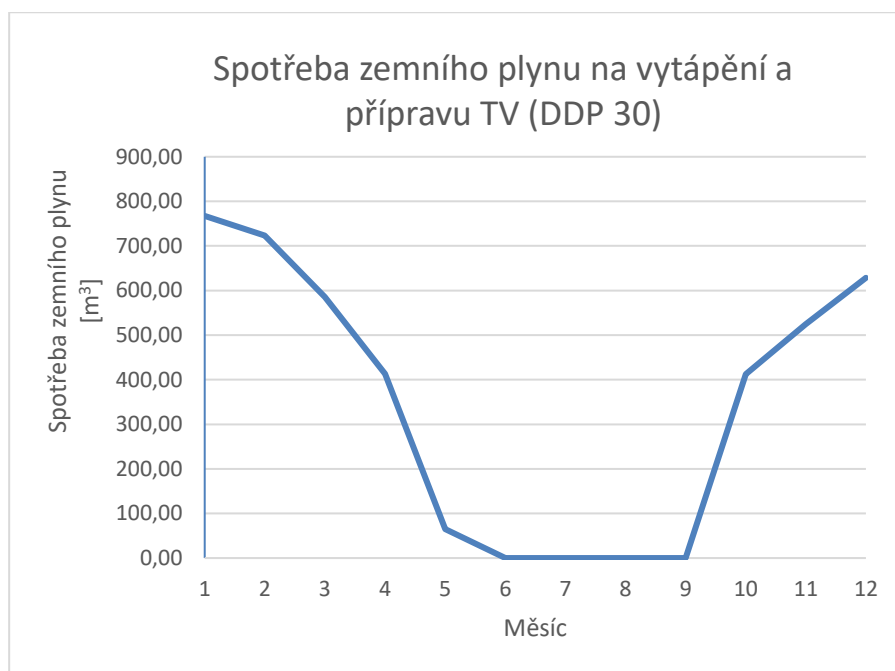
2. Provádění revizí, údržby a servisu technických zařízení.

Jedná se zejména o pravidelné provádění revizí, údržby a servisu všech VZT zařízení, rozvodů tepla, spotřebičů a elektroinstalace v předepsaných intervalech.

3. Pravidelné (měsíční) odečítání, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeby energie na vytápění - zemní plyn.

V případě budovy dílen se jedná minimálně o měsíční odečet spotřeby zemního plynu, který slouží pro vytápění.

Předpokládanou měsíční spotřebu zemního plynu na vytápění po provedení navrhovaných opatření lze odečíst z následujícího grafu spotřeby tepla s uvažováním dlouhodobých průměrů venkovních teplot v jednotlivých měsících (DDP 30). Zároveň je vhodné sledovat venkovní teplotu (např. na stránkách www.chmi.cz) a vyhodnocení provádět pomocí energeticko – teplotního diagramu (ET – diagram). Na horizontální osu diagramu se vynášejí hodnoty průměrné venkovní teploty za období a na vertikální osu se vynášejí spotřeba tepla na vytápění za příslušné období. Propojením bodů vznikne křivka, tzv. ET – křivka. Kolem ní označíme limit – odchylka způsobená běžnými nepravidelnostmi v provozu. V případě významné odchylky od limitu je třeba hledat příčinu této odchylky.



Obr. 8: Předpokládaná spotřeba tepla na vytápění po provedení navrhovaných opatření

Pozn.: Spotřeba energie na vytápění v posledních letech je nižší o 10 – 20% oproti spotřebě energie odpovídající dlouhodobému průměru venkovních teplot odpovídající normálu 1961 – 1990. Očekávaná spotřeba tepla na vytápění objektu se bude pohybovat pod křivkou dlouhodobého průměru.

4. Pravidelné (měsíční) odečítání, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeby vodného.

Měsíční odečet spotřeby vodného během školního roku by neměl být vyšší než 15 m³/měsíc.

Okamžitou reakcí na překročení doporučené měsíční spotřeby vodného je kontrola a oprava kapajících baterií a protékajících nádrží WC, a opětovné proškolení uživatelů budovy o úsporném hospodaření vodou. Zároveň se doporučuje zohlednit případné navýšení provozu v předešlém měsíci, který může způsobit překročení měsíční doporučené spotřeby vodného.

5. Pravidelné (měsíční) odečítání, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeby elektrické energie.

Měsíční odečet spotřeby elektrické energie samotné budovy dílen během školního roku by se měl pohybovat okolo 4 300 kWh/měsíc.

Pro pravidelné odečítání spotřeby elektrické energie v samotné budově dílen je nezbytné nainstalovat podružný elektroměr pro tuto budovu.

Okamžitou reakcí na překročení doporučené měsíční spotřeby elektrické energie je opětovné proškolení uživatelů budovy o úsporném hospodaření elektrickou energií. Zároveň se doporučuje zohlednit případné navýšení provozu v předešlém měsíci, který může způsobit překročení měsíční doporučené spotřeby elektrické energie.

6. Archivování faktur za dodané energie

Nad rámec povinností spojených s prováděním pravidelných odečtů spotřeby energií v budově je navíc nezbytné archivovat doklady o spotřebě energií (faktury) pokrývající období udržitelnosti projektu (min. 5 let od kolaudace) po dobu minimálně deseti let následujících po roce, ve kterém žadatel obdrží protokol o závěrečném vyhodnocení akce.

7. Plánování údržby, oprav a rekonstrukcí.

Provozovatel objektu bude provádět pravidelnou údržbu obálky objektu a dalších technických systémů ovlivňujících spotřebu energie a plánovat budoucí opravy a rekonstrukce s ohledem na soustavné snižování spotřeby energie v budově. Jedná se zejména o tyto opravy a rekonstrukce:

V oblasti spotřeby energie na vytápění:

- Odstranit okenní netěsnosti. Spáry mezi rámem a křídlem netěsných oken musí být utěsněny např. silikonovým těsněním.
- Závěsy nesmí překrývat otopná tělesa, bránily by tak proudění vzduchu a přenosu tepla z otopných těles do místnosti. Nejvhodnější je závěs délky po

parapetní desku, který usměrňuje proudění teplého vzduchu do místnosti. Před dlouhodobějším odchodem je vhodné závěsy zatahovat.

- Zajistit požadovanou tepelnou izolaci rozvodů tepla, které procházejí nevytápěnými prostory.
- Za otopná tělesa je vhodné umístit hliníkovou fólii, která odráží část tepla zpět do místnosti a snižuje tak únik tepla přes stěnu do venkovního prostředí.

V oblasti spotřeby studené a teplé vody:

- V případě závady ihned zajistit opravu kapajících kohoutků. Kohoutek, z něhož ukápne 10 kapek za minutu, způsobí zvýšení spotřeby vody o cca 170 litrů vody za měsíc.
- Starší nádržkové splachovače WC jsou s obsahem 10 litrů. Moderní výrobky mají možnost dvojího spláchnutí – malé spláchnutí cca 6 litrů a velké spláchnutí cca 8 – 10 litrů podle typu výrobku. Použitím nádržek se zabudovaným dvojitým spláchnutím lze dosáhnout úspory vody až 30%.
- Pákové baterie umožňují rychlejší nastavení požadované teploty a průtoku vody ve srovnání s klasickými směšovacími bateriemi. Ušetří tak až 20% vody a tepla na přípravu TV.

V oblasti spotřeby elektrické energie:

- Při výběru nových elektrospotřebičů zohlednit ve výběrových kritériích do jaké energetické třídy je daný spotřebič zařazen. Vyšší vstupní investice do spotřebiče lepší energetické třídy se může brzy vrátit na úsporách ve spotřebě elektrické energie.
- Použití úsporného umělého osvětlení. Spotřebu elektrické energie na umělé osvětlení ovlivňuje volba vhodných světelných zdrojů, konstrukce a materiál svítidel, způsob osvětlení, úprava ploch ovlivňujících osvětlení prostoru, osvětlovací soustava a způsob ovládání a regulace osvětlení. Pro zajištění nízké spotřeby elektrické energie se volí moderní úsporné světelné zdroje, zejména zdroje LED. Pro srovnání uvedeme světelnou účinnost různých typů světelných zdrojů v lm/W: žárovka klasická cca 10 lm/W; zářivka trubicová cca 50 - 100 lm/W; svítidlo LED do 140 lm/W.
- V chodbách a dalších prostorech s požadavky na zajištění umělého osvětlení v kratších časových intervalech je vhodné instalovat ovládání osvětlovací soustavy pomocí čidla pohybu nebo pomocí spínačů s časovačem.

8. Proškolení uživatelů budovy

Je nezbytné proškolení uživatelů budovy tak, aby došlo k úplné implementaci principů hospodaření s energií.

V oblasti spotřeby energie na vytápění:

- Hygienickou výměnu vzduchu v místnostech zajišťovat rychlým intenzivním větráním po dobu cca 5 minut. V zimním období je interval kratší, protože provětrání proběhne kvůli většímu rozdílu teplot rychleji. Větrání je třeba provádět několikrát denně. V zimním období je vhodné intenzivní větrání

provádět v době, kdy nejsou v místnosti přítomny osoby. Pootevřené okno nebo větrací okénko jsou nesprávným způsobem větrání a plýtváním energií.

- Přirozené větrání prostorů musí být zajištěno výše uvedeným časově omezeným otvíráním oken.
- U oken, na nichž jsou namontovány lamelové žaluzie, je doporučeno zejména v zimním období při odchodu z místnosti žaluzie stáhnout a obrátit vydutou stranou ven. Tím se prokazatelně snižují tepelné ztráty místnosti.
- Závěsy nesmí překrývat otopná tělesa, bránily by tak proudění vzduchu a přenosu tepla z otopných těles do místnosti. Nejvhodnější je závěs délky po parapetní desku, který usměrňuje proudění teplého vzduchu do místnosti. Před dlouhodobějším odchodem je vhodné závěsy zatahovat.

V oblasti spotřeby studené a teplé vody:

- V případě závady ihned zajistit opravu kapajících kohoutků. Kohoutek, z něhož ukápne 10 kapek za minutu, způsobí zvýšení spotřeby vody o cca 170 litrů vody za měsíc.

V oblasti spotřeby elektrické energie:

- Využívat hospodárným způsobem osvětlovací soustavu, tzn. osvětlovat pouze prostory, které uživatelé využívají, zhasínat po odchodu z místnosti světla.
- Využívat hospodárným způsobem spotřebiče elektrické energie, tzn. Vypínat je v době, kdy nejsou reálně užívány, vč. omezení používání stand-by režimu počítačů, televizí a dalších zařízení.

Provozní náklady na provádění EM v budově:

5 tis. Kč s DPH/rok

Úspora energie spojená s prováděním energetického managementu:

Úsporu energie související se zavedením energetického managementu nelze přesně vyčíslit. Přínos energetického managementu spočívá v zajištění dosažení energetických úspor navržených technických opatření.

4.3 Údaje o vlastních zdrojích energie po provedení opatření

Tabulka č. 31: Roční bilance výroby z vlastních zdrojů po provedení opatření

ř.	Ukazatel	Jednotka	Roční hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	0,059
3	Výroba elektřiny	MWh	-
4	Prodej elektřiny (z ř.3)	MWh	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ	-
7	Výroba tepla	GJ	145,6
8	Dodávka tepla (z ř.7)	GJ	-
9	Prodej tepla (z ř.7)	GJ	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ	151,5
12	Spotřeba energie v palivu celkem (z ř.6 + ř.11)	GJ	151,5

Tabulka č. 32: Základní technické ukazatele vlastních zdrojů energie

ř.	Ukazatel	Jednotka	Roční hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje	%	96,1
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	%	-
3	Roční účinnost výroby tepla	%	96,1
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/MWh	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/GJ	1,04
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	hod/rok	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	hod/rok	686,9

4.4 Dosažené parametry budovy po realizaci posuzovaného návrhu

4.4.1 Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy

Vyhodnocení průměrného součinitele prostupu tepla budovy v navrhovaném stavu je v následující tabulce.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy **vyhovuje požadované hodnotě** normy ČSN 73 0540-2:2011, hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy spadá do kategorie **C – Vyhovující**.

Tabulka č. 33: Průměrný součinitel prostupu tepla budovy po realizaci posuzovaného návrhu

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – NAVRHOVANÝ STAV		
H_t - měrná ztráta prostupem tepla	570,53	W/K
$U_{em,N,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,36	W/(m²K)
$U_{em,rec,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,27	W/(m²K)
U_{em} - vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla	0,31	W/(m²K)
Klasifikační ukazatel CI	0,87	Vyhovující

4.4.2 Plnění podmínek vyhlášky č. 78/2013 Sb.

Posuzovaný návrh energeticky úsporných opatření budovy internátu s tělocvičnou SOU Hubálov **splňuje požadavky na energetickou náročnost budov** definované § 6 odst. 2 písm. a), b) i c) vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov.

Splnění podmínek vyhlášky je doloženo Průkazem energetické náročnosti budovy (PENB), který je přílohou tohoto energetického posudku (příloha č. 4).

4.5 Celková energetická bilance

V následující tabulce je uvedena upravená roční energetická bilance spotřeb energie v hodnoceném objektu včetně nákladů na energii ve výchozím stavu a po realizaci posuzovaného návrhu.

Tabulka č. 34: Upravená energetická bilance před a po realizaci projektu

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	1392,8	386,9	429,52	376,5	104,6	314,94
2	Změna zásob paliv	0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	1392,8	386,9	429,52	376,5	104,6	314,94
4	Prodej energie cizím	0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	1392,8	386,9	429,52	376,5	104,6	314,94
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	-	-	-	-	-	-
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1157,5	321,5	171,89	141,2	39,2	57,31
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	10,3	2,9	11,25	10,3	2,9	11,25
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	15,8	4,4	17,33	15,8	4,4	17,33
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	55,2	15,3	60,38	55,2	15,3	60,38
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	154,1	42,8	168,67	154,1	42,8	168,67
14	Spotřeba PHM (z ř.5)	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,00

Pozn.: Cena energie ze ZP je z ceníku dodavatele ČEZ pro rok 2017, cena elektrické energie je z faktur roku 2015, ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Pozn. 2: Tepelné ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech energie (ř. 6) jsou již přičteny k potřebám tepla na vytápění (ř. 7) a na přípravu TV (ř. 9) tak, aby byla jedním číslem vyjádřena spotřeba energie, na které bude realizováno energeticky úsporné opatření.

4.5.1 Předpokládané investiční náklady a přínosy posuzovaného projektu

Realizací navrhovaných energeticky úsporných opatření dojde ke **snížení roční spotřeby energie ve výši 1 016,3 GJ/rok, tj. 282,3 MWh/rok**. To odpovídá procentuálnímu snížení spotřeby energie ve výši 73,0% z konečné spotřeby energie v budově. **Při vyčíslení procentuální úspory k výchozí spotřebě energie bez zahrnutí spotřeby energie na technologické a ostatní procesy dojde k úspoře 82,0%.**

Celkové investiční náklady na energeticky úsporná opatření byly odhadnuty ve výši 7 194,9 tis. Kč vč. DPH, z toho způsobilé náklady jsou 6 638,3 tis. Kč vč. DPH a nezpůsobilé 556,6 tis. Kč.

Způsobilé investiční náklady vycházejí z maximálních měrných způsobilých výdajů definovaných poskytovatelem dotace.

Úspora nákladů na energii se předpokládá ve výši 114 580 Kč/rok vč. DPH.

5 Ekologické vyhodnocení

Způsob ekologického vyhodnocení se provádí jak metodou globálního hodnocení, tak metodou lokálního hodnocení.

Globální hodnocení je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna v jiném místě, jsou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející buď z konkrétních, nebo průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách.

Lokální hodnocení je prováděno výhradně na bázi změn produkce znečišťujících látek ze zdrojů situovaných v lokalitě obce, ve které je umístěn předmět vyhodnocení.

Vyhodnocení posuzovaného energeticky úsporného návrhu z hlediska ochrany životního prostředí bylo provedeno v souladu se zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší a vyhláškou č. 415/2012 Sb., kterými se stanovují emisní limity a další podmínky provozování stacionárních zdrojů znečišťování.

Emisní faktory pro elektrickou energii (kromě emisí CO₂) byly převzaty z vyhlášky č. 309/2016 Sb., kterou se mění Vyhláška č. 480/2012 Sb., o energetickém auditu a energetickém posudku.

Emisní faktory oxidu uhličitého použitých paliv byly stanoveny na základě závazného vzoru posudku k 39. výzvě.

Ostatní emisní faktory byly stanoveny podle aktuálního metodického pokynu MŽP – Odboru ochrany ovzduší.

5.1 Výpočet emisí znečišťujících látek

V budově se spotřebovává elektrická energie a teplo vyrobené spalováním hnědého uhlí v areálové kotelně. Pro stanovení produkce emisí při výrobě tepla je uvažováno se sezónní účinností výroby tepla kotli 80%. Zároveň je ve spotřebě tepla vyrobeného z hnědého uhlí započtena energie na pokrytí tepelných ztrát teplovodu a parovodu mezi kotelnou a předmětnou budovou.

Tabulka č. 35: Emisní faktory použitých paliv

	t/100 GJ		
	Zemní plyn	Elektrická energie	Hnědé uhlí
TZL	0,000059	0,001022	0,056398
SO ₂	0,000028	0,023368	0,120523
NO _x	0,004706	0,015768	0,017045
CO	0,000941	0,023947	0,255682
CO ₂	5,56	29,44	10,00

Tabulka č. 36: Spotřeba energie rozdělená podle energonositelů

Spotřeba energie [GJ]	Energonositel			Celkem
	Zemní plyn	Elektrická energie	Hnědé uhlí	
Výchozí stav	0,0	235,3	1 157,5	1 392,8
Navrhovaný stav	141,2	235,3	0,0	376,5

V následujících tabulkách je vyčíslena změna produkce emisí znečišťujících látek po realizaci posuzovaného návrhu z lokálního a globálního hlediska.

Tabulka č. 37: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a navrhovaného stavu z lokálního hlediska

Znečišťující látky	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé látky	0,652811	0,000083	0,652728
SO₂	1,395069	0,000040	1,395029
NO_x	0,197303	0,006645	0,190658
CO	2,959553	0,001329	2,958224
CO₂	115,75	7,85	107,91

Tabulka č. 38: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a navrhovaného stavu z globálního hlediska

Znečišťující látky	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé látky	0,655217	0,002489	0,652728
SO₂	1,450059	0,055031	1,395029
NO_x	0,234409	0,043751	0,190658
CO	3,015907	0,057683	2,958224
CO₂	185,04	77,14	107,91

5.1.1 Produkce emisí bez zahrnutí spotřeby energie na technologické a ostatní procesy

Podle specifických podmínek 39. výzvy 5. prioritní osy OPŽP byla dále stanovena úspora emisí CO₂ z konečné spotřeby paliv a energie v hodnocené budově bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. Uvažovaná spotřeba energie v budově rozdělená po jednotlivých energonositelích je uvedena v následující tabulce.

Tabulka č. 39: Spotřeba energie rozdělená podle energonositelů - bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy

Spotřeba energie [GJ]	Energonositel			Celkem
	Zemní plyn	Elektrická energie	Hnědé uhlí	
Výchozí stav	0,0	81,3	1 157,5	1 238,8
Navrhovaný stav	141,2	81,3	0,0	222,5

Tabulka č. 40: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a navrhovaného stavu z lokálního hlediska - bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy

Znečišťující látky	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé látky	0,652811	0,000083	0,652728
SO₂	1,395069	0,000040	1,395029
NO_x	0,197303	0,006645	0,190658
CO	2,959553	0,001329	2,958224
CO₂	115,75	7,85	107,91

Tabulka č. 41: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a navrhovaného stavu z globálního hlediska - bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy

Znečišťující látky	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé látky	0,653642	0,000914	0,652728
SO₂	1,414057	0,019028	1,395029
NO_x	0,210116	0,019458	0,190658
CO	2,979012	0,020788	2,958224
CO₂	139,68	31,77	107,91

Tabulka č.42: Emise CO₂ výchozího stavu a navrhovaného stavu bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	139,68	31,77	107,91	77,3%

Realizací navrhovaných energeticky úsporných opatření dojde k procentuální úspoře emisí skleníkových plynů (CO₂) ve výši 77,3%.

6 Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky, je vypracováno v souladu se vzorovým posudkem 39. výzvy prioritní osy 5 OPŽP. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením ekonomických přínosů realizace posuzovaného energeticky úsporného projektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace projektu z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu.

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu jsou získávány takto:

1. výše nákladů na energeticky úsporná opatření vycházejí z maximálních měrných způsobilých výdajů na daný typ opatření uvedených v Pravidlech pro žadatele a příjemce podpory v OPŽP
2. cenové informace výrobců, montážních firem a dodavatelských firem
3. informace z publikací a internetu

Úspory jsou chápány jako rozdíl celkových provozních nákladů v případě, že k realizaci navrhovaných opatření nedojde a v případě, že opatření realizována budou. Jako základ pro výpočet úspor slouží současný stav a příslušné provozní výdaje tak, jak je uvedeno v energetických bilancích.

6.1.1 Vstupní údaje

Diskont

Pro energetické posudky pro posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních a evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů se stanovuje hodnota diskontního činitele ve výši 1,04 (= diskont 4%).

Doba porovnání

Doba hodnocení se obvykle stanovuje na základě životnosti zařízení. V energetickém posudku je doba hodnocení je uvažována v souladu s vyhláškou č. 309/2016 Sb., tj. 20 let. V případě, že je doba životnosti některého opatření kratší než doba hodnocení, je u něj uvažována reinvestice na znovupořízení.

Cenový vývoj

Výpočet ekonomické efektivnosti uvedený v energetickém posudku by v případě projektů energetické efektivnosti financovaných z programů podpory ze státních a evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje

povolenek na emise skleníkových plynů měl být stanoven z hlediska projektu, z tzv. systémového hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách odpovídající cenám realizace projektu. Z tohoto důvodu je ve výpočtu zahrnut meziroční vzrůst ceny energií o 0 %.

6.1.2 Výstupní údaje

Reálná doba návratnosti investice

Při uvažování současné hodnoty toků hotovosti lze určit dobu, ve které v daném projektu nastane rovnováha mezi příjmy a výdaji. Tato doba se označuje jako diskontovaná doba návratnosti prostředků a lze ji považovat za kritérium se srovnatelnou vypovídací schopností jako NPV. Obecně lze diskontovanou dobu návratnosti stanovit z podmínky $NPV = 0$.

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

kde: T_{sd} reálná doba návratnosti

r diskont

t hodnocené období (1 až n let)

Čistá současná hodnota

Základem pro určení čisté současné hodnoty je určení toků hotovosti. Toky hotovosti (Cash Flow) jsou rozdílem příjmů a výdajů spojených s projektem v jednotlivých letech. Toky hotovosti v sobě zahrnují veškeré hodnotové změny během života projektu. Pro hodnocení toků hotovosti se tyto upravují převodem z budoucích hodnot do současnosti. Hodnoty jsou zpravidla převedeny do období, kdy dochází k vynaložení největších investic. Takto převedená hodnota se nazývá současná hodnota.

Průběžné pokrytí investic a dalších výdajů příjmy vyjadřuje kumulovaný tok hotovosti, kdy se jednotlivé roční hodnoty průběžně sčítají (kumulují) a představují skutečný hodnotový stav u realizovaného opatření v příslušném roce. Pokud je hodnota kumulovaného toku hotovosti v daném roce záporná, nedošlo v tomto období k pokrytí výdajů projektu jeho příjmy.

Hodnota diskontovaného kumulovaného toku hotovosti v posledním roce se označuje zkratkou NPV (Net Present Value) a slouží jako důležité kritérium pro posuzování a porovnávání projektů.

Vhodnost použití čisté současné hodnoty je dána především tím, že zohledňuje vliv času po celou dobu hodnocení, zahrnuje změnu hodnotových vstupů i výstupů realizace opatření a může zohledňovat způsob financování. Čím vyšší je hodnota NPV, tím je opatření ekonomicky výhodnější. Pokud je hodnota NPV záporná, opatření nelze za daných podmínek realizovat.

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

Cash Flow

Tok hotovosti (Cash Flow) v daném roce se pro opatření navržená a hodnocená v rámci energetického auditu stanovuje takto:

$$\text{Cash Flow (CF)} = \text{Úspory (U)} - \text{Investiční náklady (IN)}$$

Úspory (U) – reprezentují změnu provozních nákladů vyvolaných realizací opatření a stanoví se jako rozdíl provozních nákladů před realizací a po realizaci opatření

Investiční náklady (IN) – náklady spojené s pořízením energetických zařízení a stavebních konstrukcí (včetně nákladů na přípravu projektu).

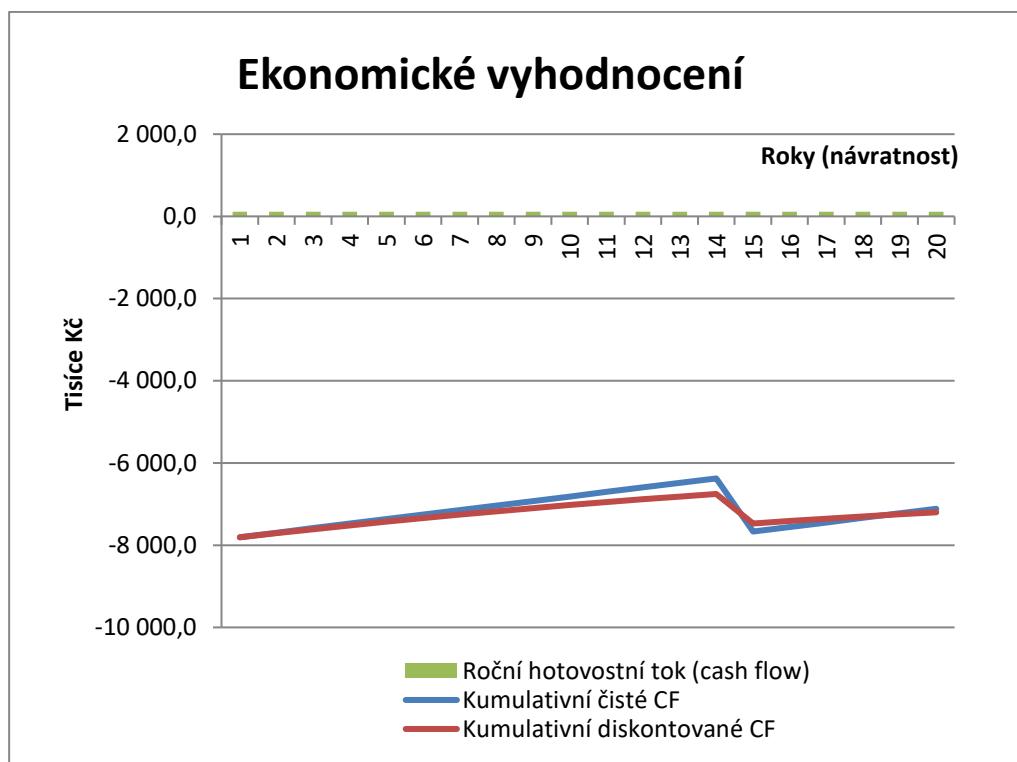
6.1.3 Výsledky ekonomického vyhodnocení projektu

Ekonomické hodnocení je prováděno s investičními i provozními náklady včetně DPH.

Tabulka č. 43: Ekonomické vyhodnocení posuzovaného návrhu

Parametr	Jednotka	Navrhovaný stav
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	7 914 432
Provozní náklady celkem	Kč	314 938
Změna nákladů na energii	Kč	-114 580
Změna nákladů na opravu a údržbu ¹	Kč	0
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč	0
Změna ostatních provozních nákladů ²	Kč	5 000
Změna nákladů na emise a odpady	Kč	0
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, OZE)	Kč	0
Přínosy projektu celkem	Kč	109 580
Doba hodnocení	let	20,0
Roční růst cen energie ³	%	0,0%
Diskont ⁴	-	4,0%
Tsd - reálná doba návratnosti	let	>20
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-7 202,58
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-20,3

*Pozn. 1: Náklady na přípravu projektu byly stanoveny procentem z celkových nákladů na technologická zařízení a stavbu a jsou součástí investičních výdajů projektu celkem.
V provozních nákladech jsou zahrnuty náklady na provádění energetického managementu.*



Obr. 8: Ekonomické vyhodnocení

Jak ukazuje výše uvedená tabulka, čistá současná hodnota NPV je záporná, a proto **z ekonomického hlediska nelze navrhovaný energeticky úsporný projekt doporučit k realizaci.** Realizaci opatření lze doporučit pouze za předpokladu získání dotace na některá z opatření alespoň v takové výši, aby čistá současná hodnota projektu byla kladná.

7 Posouzení vhodnosti aplikace EPC

Zařazení objektu mezi objekty vhodné pro aplikaci projektu EPC je možné v případě, že realizací projektu EPC jsou současně splněny následující podmínky:

5. Roční úspora celkové energie dosažená realizací projektu EPC je rovna nebo větší než 15% z potenciálu úspor pro provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy. (Příklad: pokud dojde realizací všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy k úspoře 50%, metodou EPC musí dojít k dalším úsporám ve výši 15% ze zbývajících 50% potenciálu, tedy projektem bude celkově uspořeno min. 57,5%.)
6. Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let.
7. Roční úspora dosažená aplikací souboru opatření zahrnutých do projektu EPS je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok, nebo pokud roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok. Tato podmínka nemusí být splněna za předpokladu, že je objekt součástí projektu EPC, který řeší soubor více objektů, přičemž výše uvedená podmínka je splněna pro celý soubor těchto objektů. Pokud objekt samostatně nesplní tuto podmínku a ostatní podmínky splní, je třeba uvést jako nezbytnou podmínku pro aplikaci projektu EPC zařazení objektu do souboru objektů, které v součtu tuto podmínku splňuje.

Jak dokazuje níže uvedená tabulka, aplikace metody EPC není pro samostatnou budovu dílen SOU Hubálov vhodná.

V případě budoucího návrhu realizace energeticky úsporných opatření na větším souboru budov ve správě SOU Hubálov se doporučuje provést celkové posouzení vhodnosti aplikace EPC na celý soubor těchto budov.

Tabulka č. 44: Souhrnná tabulka posouzení vhodnosti aplikace EPC

Opatření navržená 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.	Kompletní zateplení budovy	4 557 138	99,65	40 446	25,8%	NE
2.	Nová otopná soustava s TRV	375 100	7,10	2 880	1,8%	ANO
3.	Instalace KK + odstavení teplovodu	181 500	157,74	64 023	40,8%	ANO
4.	Instalace VZT jednotky s rekuperací	2 081 200	17,81	7 230	4,6%	ANO
5.	Zavedení energetického managementu	0	0,00	-5 000	0,0%	NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ		7 194 938	282,31	109 580	73,0%	
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		4 557 138	99,65	40 446	25,8%	
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		2 637 800	182,65	74 134	47,2%	
Soubor ostatních opatření		0	0,00	-5 000	0%	
(1) Spotřeba energie před realizací navržených opatření				386,90	MWh/rok	
(2) Spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy				287,25	MWh/rok	
(3) Spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu				104,59	MWh/rok	
(4) Spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření				104,59	MWh/rok	
(5) Úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy ((2)-(3))/(2)*100				63,59	% (min. 15%)	
(6) Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC				35,6	let (max. 8,0)	
(7) Roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC				74,13	tis. Kč s DPH	
(8) Roční náklady na energie objektu před realizací projektu				429,52	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%)					ANO
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 Závěrečné stanovisko energetického specialisty

V rámci energetického posudku bylo provedeno hodnocení navrženého energeticky úsporného návrhu řešení budovy dílen SOU Hubálov. Výsledky hodnocení byly následně porovnány s podmínkami dotačního programu **Operační program Životní prostředí, Prioritní osa 5.1**. Na základě toho lze konstatovat, že **navrhovaný energeticky úsporný projekt splňuje potřebná kritéria dotačního programu (viz přílohu č. 1 - Soulad projektu s požadavky OPŽP)**.

8.1 Okrajové podmínky pro posuzovaný návrh

Navrhované úspory energie, emisí, nákladů na provoz a investice do energeticky úsporných opatření posuzovaného návrhu jsou stanoveny na základě definovaných okrajových podmínek. V případě změny těchto okrajových podmínek nelze zaručit dosažení předpokládaných úspor.

Předpoklady:

1. Veškeré výpočty jsou prováděny na základě výchozích podkladů pro zpracování energetického posudku, které jsou uvedeny v úvodní části tohoto dokumentu. Jakákoli změna reálného stavu oproti poskytnutým podkladům může způsobit nepřesnosti ve výpočtu a odchylky v předpokládaných přínosech projektu.
2. Kvalita předepsaných opatření závisí na úrovni a stupni preciznosti zpracované projektové dokumentace a technických a technologických možnostech dodavatele. V průběhu práce na projektové dokumentaci a při samotné realizaci jednotlivých opatření je nutné řešit problematika místa, detaily v konstrukci, současný a budoucí provoz objektu. Dále je nutné dodržení stanovených postupů a technologických předpisů při realizaci navržených opatření.
3. Zachování stávajících stavebních a technických dispozic.
4. Zachování stejného účelu využití předmětu energetického posudku (doba provozu budovy, počet uživatelů, stejné příkony spotřebičů, doba jejich využití, atd.)
5. Dodržení návrhových vnitřních teplot a parametrů vnitřního prostředí.
6. Ekonomické výpočty vychází z platných ekonomických parametrů a reálných cen materiálu, práce a energie v době zpracování EP.

Jakékoli změny mající vliv na tepelně technické vlastnosti konstrukcí na obálce budovy a na energetickou náročnost budovy vzniklé v průběhu zpracování vyšších stupňů projektové dokumentace a při samotné realizaci projektu musí být konzultovány se zpracovatelem energetického posudku.

Datum vydání energetického posudku: 20. 11. 2016

EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU

podle § 9a, odst. 1 písm. e) zákona 406/2000 Sb., o hospodaření energií
ve znění pozdějších předpisů

Evidenční číslo:

nepřiděluje se

1. Část - Identifikační údaje

1. Jméno (jména) příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EP

Středočeský kraj

2. Adresa trvalého bydliště/sídlo, popřípadě adresa pro doručování

a) ulice

Zborovská 11

b) č.p./č.o.

5

c) část obce

Praha 5

d) obec

Praha

e) PSČ

150 21

f) e-mail

posta@kr-s.cz

g)
telefon

257 280 111

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

00069566

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

Ing. Miroslav Kolomazník, ředitel školy

b) kontakt

420 326 789 363

5. Předmět energetického posudku

a) název

Střední odborné učiliště, Hubálov 17 - budova dílen a kovárny

b) adresa nebo umístění

Hubálov, 294 11 Loukovec - Hubálov

c) popis předmětu EP

Předmětem energetického posudku je budova dílen a kovárny bez č.p. Středního odborného učiliště, Hubálov 17, nacházející se v areálu školy. Budova stojí na pozemku s parcelním číslem st. 80 v katastrálním území Loukovec [687278].

2. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Jedná se o odborné dílny (svářečská, instalatérská a kovářská) žáků Středního odborného učiliště, Hubálov 17. V době vyučování v budově pracuje cca 40 žáků a 5 pedagogů. Budova je provozována během školního roku ve školních dnech od 7:00 do 13:30 hodin.

2. Vlastní zdroje energie

Energy Benefit Centre a.s.

Křenova 438/3

IČ: 29029210, DIČ: CZ29029210

Společnost je zapsána v obchodním
rejstříku u Městského soudu v Praze,

Telefon: +420 270 003 300

E-mail: kontakt@energy-benefit.cz

Internet: www.energy-benefit.cz

a) zdroje tepla

- počet	-	ks
instalovaný výkon	0,46	MW
roční výroba	251,9	MWh
roční spotřeba paliva	1133,0	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	HU

3. Spotřeba energie

<u>Druh spotřeby</u>	<u>Příkon</u>		<u>Spotřeba energie</u>	<u>Energonositel</u>
Vytápění	0,358	MW	314,14 MWh/r	HU
Chlazení	-	MW	0,00 MWh/r	-
Větrání	0,003	MW	5,32 MWh/r	EE
Úprava vlhkosti	-	MW	0,00 MWh/r	-
Příprava TV	0,008	MW	0,59 MWh/r	EE
Osvětlení	0,012	MW	14,44 MWh/r	EE
Technologie	0,046	MW	20,70 MWh/r	EE
Celkem	0,428	MW	355,18 MWh/r	HU; EE

3. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření

Doporučené řešení obsahuje:

1. Kompletní zateplení budovy
2. Instalace nové OS s TRV
3. Instalace kondenzačního kotle + odstavení teplovodu
4. Instalace VZT jednotky s rekuperací
5. Zavedení energetického managementu

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeby a náklady na energii - celkem

	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	386,90	MWh/r	104,59	MWh/r	282,31	MWh/r
Náklady	429,5	tis. Kč/r	314,9	tis. Kč/r	114,6	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	321,53	MWh/r	39,23	MWh/r	282,31	MWh/r
Chlazení	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Větrání	4,40	MWh/r	4,40	MWh/r	0,00	MWh/r
Úprava vlhkosti	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Příprava TV	2,85	MWh/r	2,85	MWh/r	0,00	MWh/r
Osvětlení	15,32	MWh/r	15,32	MWh/r	0,00	MWh/r
Technologie	42,80	MWh/r	42,80	MWh/r	0,00	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	65,37	MWh/r	65,37	MWh/r	0,00	MWh/r
SZTE	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
ZP	0,00	MWh/r	39,23	MWh/r	-39,23	MWh/r
LTO / TTO	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Uhlí	321,53	MWh/r	0,00	MWh/r	321,53	MWh/r
OZE	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Ostatní	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

Náklady při výrobě energie

OZE	0,0%
KVET	0,0%
Ostatní	0,0%

Náklady při distribuce energie

Rozvody tepla	0,0%
Ostatní	0,0%

Náklady při spotřebě energie (%)

Budovy - úprava obálky	63,3%	Technologie	0,0%
Budovy - technické systémy	36,7%	Ostatní	0,0%

5. Ekonomické hodnocení

dobu hodnocení	20	Roků	diskontní míra	4%	%
reálná doba návratnosti	>20	Roků	investiční náklady	7 914,4	tis. Kč

IRR	-20,3	%	cash flow	109,6	tis. Kč / r
rok realizace	2017		NPV	-7 202,6	tis. Kč

6. Ekologické hodnocení

znečišťující látka	Stávající stav		Navrhovaný stav		Efekt	
	lokálně	globálně	lokálně	globálně	lokálně	globálně
Tuhé látky	0,6528 t/r	0,6552 t/r	0,0001 t/r	0,0025 t/r	0,6527 t/r	0,6527 t/r
SO ₂	1,3951 t/r	1,4501 t/r	0,0000 t/r	0,0550 t/r	1,3950 t/r	1,3950 t/r
NO _x	0,1973 t/r	0,2344 t/r	0,0066 t/r	0,0438 t/r	0,1907 t/r	0,1907 t/r
CO	2,9596 t/r	3,0159 t/r	0,0013 t/r	0,0577 t/r	2,9582 t/r	2,9582 t/r
CO ₂	115,751 t/r	185,042 t/r	7,845 t/r	77,136 t/r	107,906 t/r	107,906 t/r

4. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení

Daniela Kreisingerová

Titul

Ing.

2. Číslo oprávnění v seznamu en. specialistů

1660

3. Datum vydání oprávnění

7.11.2016

4. Datum posledního průběžného vzdělávání

5. Podpis

6. Datum

20.11.2016

PŘÍLOHY

ENERGETICKÝ POSUDEK

Snížení energetické náročnosti budovy dílen kovárny a svařovny SOU Hubálov

Seznam příloh:

Příloha č. 1 – Soulad projektu s požadavky OPŽP

Příloha č. 2 – Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu

Příloha č. 3 – Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2:2011

Příloha č. 4 – Průkaz energetické náročnosti budovy dle vyhl. č. 78/2013 Sb.

Příloha č. 5 – Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č. 406/2000 Sb.

Příloha č. 6 – Kopie společného stanoviska MŽP a MPO

Příloha č. 1 – 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 s využitím EPC

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**

Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestaveného prostoru. **Ano**

Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 písm. a) nebo b) 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**

Po realizaci projektu musí být součinitel prostupu tepla měněných stavebních prvků obálky, které jsou předmětem podpory, minimálně na doporučených hodnotách dle ČSN 730540-2 (2011). **Ano**

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**

Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, maximální možný instalovaný výkon tohoto systému může být 30 kWp a musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **Irelevantní**

Instalace fotovoltaického systému bude podpořena pouze v případě, že bude součástí komplexního projektu, nikoliv jako samostatné opatření. **Irelevantní**

Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému musí odpovídat roční spotřebě elektřiny v budově. **Irelevantní**

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. **Irelevantní**

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, ale plynový kondenzační kotel není 39. výzvou prioritní osy 5 OPŽP podporován.**

V případě, že je budova vytápěna zdrojem na zemní plyn, bude podporován pouze přechod na plynové tepelné čerpadlo nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla, kdy stáří původního zdroje v době podání žádosti nesmí být kratší než 10 let.

Irelevantní

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**

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**

V případě realizace projektů s využitím EPC musí dojít k úspoře energie o dalších nejméně 15 % ze spotřeby energie, které bude dosaženo po provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy (Příklad: pokud dojde realizací všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy k úspoře 40 %, metodou EPC musí dojít k dalším úsporám ve výši 15 % ze zbývajících spotřeby na úrovni 60 % původní celkové spotřeby energie, tedy projektem bude celkově uspořeno min. 49 %).

Irelevantní

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**

Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **Ano**

Nebudou přijaty projekty, u nichž by došlo k odpojení od SZTE (či 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 dodávku 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. **Irelevantní**

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). **Irelevantní**

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). **Irelevantní**

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

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. **Irelevantní**

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

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**

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, ale plynový kondenzační kotel není v 19. výzvě OPŽP podporován.**

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). **Irelevantní**

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. **Irelevantní**

V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **Irelevantní**

V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespádajících 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, ale plynový kondenzační kotel není 39. výzvou prioritní osy 5 OPŽP podporován.**

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**

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, ale vzhledem k tomu, že se u předmětné akce nejedná o typické školní učebny s hlavní škodlivinou v ovzduší CO₂, ale o dílny, kde jsou směrodatné i ostatní škodliviny, je nutno použít jiný typ čidla, který odpovídajícím způsobem zajistí sledování kvality vzduchu ve větraném prostoru. V prostorách odborného výcviku (dílenn) budou instalována čidla koncentrace směsných plynů (VOC – těkavé organické složky) zahrnující kvantitativní hodnocení znečištění vzduchu v místnostech (vydechovaný**

vzduch CO₂, emise z rozpouštědel a stavebních materiálů, výfukové plyny, jiné škodliviny).

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**

Příloha č. 2 – Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	107,91
Snížení emisí skleníkových plynů	%	77,3%
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	1 016,3
Snížení spotřeby energie	%	82,0%
Plocha zateplovacího obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	311,2
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	131,7
Plocha zateplovacích plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	571,6
Plocha zateplovacích konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	18,5
Plocha zateplovacích podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	393,7
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - $U_{em,N,rq}$ (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,36
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U_{em} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,31
Energeticky vztažná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	640,2
Typ objektu / budovy	text	školní dílny
Instalovaný výkon tepelný - kond. kotel není předmětem dotace	kW _t	48,7
Instalovaný výkon elektrický	kW _e	-
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	-
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) - kond. kotel není předmětem dotace	hod / rok	830,7
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	-
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	text	HU kotle
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu - kond. kotel není předmětem dotace	text	plynový kondenzační kotel
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	text	-
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	4 300
Účinnost (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	78,0

Instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	-
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu (FVS)	kWh / kW _p , hod / rok	-
Účinnost fotovoltaických modulů	%	-
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-7 202,6
Reálná doba návratnosti	roky	>20
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh / rok	282,31
Chlazení	MWh / rok	0,00
Větrání	MWh / rok	0,00
Úprava vlhkosti	MWh / rok	0,00
Příprava TV	MWh / rok	0,00
Osvětlení	MWh / rok	0,00
Technologie	MWh / rok	0,00
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGO NOSITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	0,00
SZTE	MWh / rok	0,00
ZP	MWh / rok	-39,23
LTO/TTO	MWh / rok	0,00
Uhlí	MWh / rok	321,53
OZE	MWh / rok	0,00
Ostatní	MWh / rok	0,0

¹ U projektů zaměřených na celkové nebo dílčí energetické renovace veřejných budov je pro stanovení tohoto indikátoru (parametrů do výpočtu emisí uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. U projektů zaměřených pouze na výměnu zdroje je pro stanovení tohoto indikátoru (parametru) do výpočtu emisí uvažováno pouze s energií na vytápění případně ohřev TV.

² U projektů zaměřených na celkové nebo dílčí energetické renovace veřejných budov není pro stanovení tohoto indikátoru (parametru) do celkové energie započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy. U projektů zaměřených pouze na výměnu zdroje je pro stanovení tohoto indikátoru (parametru) uvažováno pouze s energií na vytápění případně ohřev TV.

**PŘÍLOHA Č. 3: ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY
DLE ČSN 73 0540-2:2011**

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavba: SOU Hubálov - Svařovna a kovárna

Místo: Loukovec

Zadavatel:

Zpracovatel: Ing. Daniela Kreisingerová

Zakázka: Svařovna a kovárna SOU Hubálov

Archiv:

Projektant: Energy Benefit Centre a.s.

Datum: 20.11.2016

E-mail: kontakt@energy-benefit.cz

Telefon:

STÁVAJÍCÍ STAV

Plocha systémové hranice zóny	A	1 627,1 m ²
Objem zóny	V	2 779,5 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,59 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Θ_{im}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ_e	-12 °C
Součinitel typu budovy	e_1	1,00

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy		Stávající stav	
- referenční budova - vypočítaná hodnota	$U_{em,N,20,vyp}$	0,36	W/(m ² .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	$U_{em,N,20}$	0,36	W/(m ² .K)
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,36	W/(m ² .K)
- doporučená hodnota	$U_{em,N,rec}$	0,27	W/(m ² .K)
Měrná ztráta prostupem tepla	H_T	1 691,40	W/K
- vypočítaná hodnota	U_{em}	1,04	W/(m ² .K)
Klasifikační ukazatel	CI	2,85	

Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)
	Stávající stav	V1
A	Velmi úsporná	0,50
B	Úsporná	0,75
C	Vyhovující	1,00
D	Nevyhovující	1,50
E	Nehospodárná	2,00
F	Velmi nehospodárná	2,50
G	Mimořádně nehospodárná	>2,50

Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: Svařovna a kovárna SOU Hubálov STÁVAJÍCÍ STAV

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 20.11.2016

Referenční budova

Stanovení požadované hodnoty $U_{em,N}$ průměrného součinitele prostupu tepla obálky referenční budovy

Stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		313,64	94,1
W12	E	1,000	1,40	1,10		34,01	47,6
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		24,66	41,9
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		69,30	103,9
R01	E	1,000	0,24	0,16		572,70	137,4
F01	zemina	0,449	0,45	0,30	0,20	581,08	117,4
SN3	zóna 2	0,917	0,60	0,40	0,55	18,53	10,2
SN4	zóna 2	0,917	0,60	0,40	0,55	11,82	6,5
D07	zóna 2	0,917	1,70	1,20	1,56	1,38	2,1
celkem						1 627,12	561,24

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,36	W/(m².K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,36	W/(m².K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e1 \cdot e2$ $e2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,36	W/(m².K)

Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: Svařovna a kovárna SOU Hubálov STÁVAJÍCÍ STAV

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 20.11.2016

Seznam konstrukcí referenční budovy

	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
S01	E	1,000	0,30	0,25		81,57	24,5
D01	E	1,000	1,70	1,20		5,26	8,9
D02	E	1,000	1,70	1,20		2,10	3,6
W08	E	1,000	1,50	1,20		4,20	6,3
D03	E	1,000	1,70	1,20		4,31	7,3
S01	E	1,000	0,30	0,25		74,62	22,4
W04	E	1,000	1,50	1,20		33,59	50,4
S01	E	1,000	0,30	0,25		82,30	24,7
D09	E	1,000	1,70	1,20		1,98	3,4
D05	E	1,000	1,70	1,20		11,01	18,7
W03	E	1,000	1,50	1,20		2,31	3,5
S01	E	1,000	0,30	0,25		75,16	22,5
W09	E	1,000	1,50	1,20		0,95	1,4
W01	E	1,000	1,50	1,20		28,24	42,4
SN3	zóna 2	0,917	0,60	0,40	0,55	18,53	10,2
SN4	zóna 2	0,917	0,60	0,40	0,55	11,82	6,5
D07	zóna 2	0,917	1,70	1,20	1,56	1,38	2,1
R01	E	1,000	0,24	0,16		186,26	44,7
W12	E	1,000	1,40	1,10		1,08	1,5
R03	E	1,000	0,24	0,16		184,02	44,2
W12	E	1,000	1,40	1,10		1,08	1,5
R04	E	1,000	0,24	0,16		202,42	48,6
W10	E	1,000	1,40	1,10		9,80	13,7
W14	E	1,000	1,40	1,10		8,16	11,4
W13	E	1,000	1,40	1,10		13,89	19,4
F01	zemina	0,449	0,45	0,30	0,20	581,08	117,4
celkem						1 627,12	561,24

Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: Svařovna a kovárna SOU Hubálov STÁVAJÍCÍ STAV

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 20.11.2016

Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	Stávající stav				
				b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K
S01	0,30	Z	E	1,000	1,289		81,6	105,1
D01	1,70	Z	E	1,000	4,500		5,3	23,7
D02	1,70	Z	E	1,000	2,300		2,1	4,8
W08	1,50	Z	E	1,000	3,300		4,2	13,9
D03	1,70	Z	E	1,000	5,650		4,3	24,4
S01	0,30	S	E	1,000	1,289		74,6	96,2
W04	1,50	S	E	1,000	2,800		33,6	94,1
S01	0,30	V	E	1,000	1,289		82,3	106,0
D09	1,70	V	E	1,000	2,300		2,0	4,6
D05	1,70	V	E	1,000	2,300		11,0	25,3
W03	1,50	V	E	1,000	5,650		2,3	13,0
S01	0,30	J	E	1,000	1,289		75,2	96,9
W09	1,50	J	E	1,000	5,650		1,0	5,4
W01	1,50	J	E	1,000	5,650		28,2	159,6
SN3	0,60	V	zóna 2	0,848	1,133	0,961	18,5	17,8
SN4	0,60	H	zóna 2	0,848	1,133	0,961	11,8	11,4
D07	1,70	H	zóna 2	0,848	2,300	1,950	1,4	2,7
R01	0,24	H	E	1,000	0,372		186,3	69,3
W12	1,40	H	E	1,000	5,650		1,1	6,1
R03	0,24	H	E	1,000	0,728		184,0	134,0
W12	1,40	H	E	1,000	5,650		1,1	6,1
R04	0,24	H	E	1,000	0,595		202,4	120,5
W10	1,40	H	E	1,000	5,650		9,8	55,4
W14	1,40	H	E	1,000	5,650		8,2	46,1
W13	1,40	H	E	1,000	5,650		13,9	78,5
F01	0,45	H	Z	0,119	3,013	0,358	581,1	208,0
ΔU _{em} 1				1,00	0,100		1 627,1	162,7
suma							1 627,1	1 691,4

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy: školní dílny Posuzovaná část: budova dílen kovářny a svařovny Adresa budovy: Hubálov, 294 11 Loukovec - Hubálov					Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha $A_c = 532.5 \text{ m}^2$					Stávající stav	
<p>CI Velmi úsporná</p> <p>Mimořádně ne hospodárná</p>						
KLASIFIKACE					2,85	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2.K)$ $U_{em} = H_T/A$					1,04	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$					0,36	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,18	0,27	0,36	0,55	0,73	0,91
Platnost štítku do: 20.11.2026			Datum: 20.11.2016			
			Jméno a příjmení: Ing. Daniela Kreisingerová			

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavba: SOU Hubálov - Svařovna a kovárna

Místo: Loukovec

Zadavatel:

Zpracovatel: Ing. Daniela Kreisingerová

Zakázka: Svařovna a kovárna SOU Hubálov

Archiv:

Projektant: Energy Benefit Centre a.s.

Datum: 20.11.2017

E-mail: kontakt@energy-benefit.cz

Telefon:

VÝCHOZÍ STAV

Plocha systémové hranice zóny	A	1 814,1 m ²
Objem zóny	V	2 960,3 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,61 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Θ_{im}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ_e	-12 °C
Součinitel typu budovy	e_1	1,00

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy		Výchozí stav	
- referenční budova - vypočítaná hodnota	$U_{em,N,20,vyp}$	0,36	W/(m ² .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	$U_{em,N,20}$	0,36	W/(m ² .K)
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,36	W/(m ² .K)
- doporučená hodnota	$U_{em,N,rec}$	0,27	W/(m ² .K)
Měrná ztráta prostupem tepla		H_T	1 709,06 W/K
- vypočítaná hodnota	U_{em}	0,94	W/(m ² .K)
Klasifikační ukazatel	CI	2,61	

Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)
	Výchozí stav	V1
A	Velmi úsporná	0,50
B	Úsporná	0,75
C	Vyhovující	1,00
D	Nevyhovující	1,50
E	Nehospodárná	2,00
F	Velmi nevhodná	2,50
G	Mimořádně nevhodná	>2,50

Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: Svařovna a kovárna SOU Hubálov_VÝCHOZÍ STAV

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 20.11.2017

Referenční budova

Stanovení požadované hodnoty $U_{em,N}$ průměrného součinitele prostupu tepla obálky referenční budovy

Výchozí stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		387,86	116,4
W12	E	1,000	1,40	1,10		35,09	49,1
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		26,76	45,5
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		74,88	112,3
R01	E	1,000	0,24	0,16		630,76	151,4
F01	zemina	0,449	0,45	0,30	0,20	581,08	117,4
F03	zemina	0,644	0,45	0,30	0,29	59,14	17,2
SN3	zóna 2	0,873	0,60	0,40	0,52	18,53	9,7
celkem						1 814,10	618,91

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,36	W/(m ² .K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,36	W/(m ² .K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1 \cdot e_2$ $e_2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,36	W/(m ² .K)

Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: Svařovna a kovárna SOU Hubálov VÝCHOZÍ STAV

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 20.11.2017

Seznam konstrukcí referenční budovy

	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
S01	E	1,000	0,30	0,25		81,57	24,5
D01	E	1,000	1,70	1,20		5,26	8,9
D02	E	1,000	1,70	1,20		2,10	3,6
W08	E	1,000	1,50	1,20		4,20	6,3
D03	E	1,000	1,70	1,20		4,31	7,3
S01	E	1,000	0,30	0,25		74,62	22,4
W04	E	1,000	1,50	1,20		33,59	50,4
S01	E	1,000	0,30	0,25		82,30	24,7
D09	E	1,000	1,70	1,20		1,98	3,4
D05	E	1,000	1,70	1,20		11,01	18,7
W03	E	1,000	1,50	1,20		2,31	3,5
S01	E	1,000	0,30	0,25		75,16	22,5
W09	E	1,000	1,50	1,20		0,95	1,4
W01	E	1,000	1,50	1,20		28,24	42,4
S03	E	1,000	0,30	0,25		35,70	10,7
S03	E	1,000	0,30	0,25		15,26	4,6
S03	E	1,000	0,30	0,25		23,26	7,0
W18	E	1,000	1,50	1,20		4,50	6,8
W19	E	1,000	1,50	1,20		1,08	1,6
D04	E	1,000	1,70	1,20		2,10	3,6
SN3	zóna 2	0,873	0,60	0,40	0,52	18,53	9,7
R01	E	1,000	0,24	0,16		185,18	44,4
W12	E	1,000	1,40	1,10		2,16	3,0
R02	E	1,000	0,24	0,16		59,14	14,2
R03	E	1,000	0,24	0,16		184,02	44,2
W12	E	1,000	1,40	1,10		1,08	1,5
R04	E	1,000	0,24	0,16		202,42	48,6
W10	E	1,000	1,40	1,10		9,80	13,7
W14	E	1,000	1,40	1,10		8,16	11,4
W13	E	1,000	1,40	1,10		13,89	19,4
F01	zemina	0,449	0,45	0,30	0,20	581,08	117,4
F03	zemina	0,644	0,45	0,30	0,29	59,14	17,2
celkem						1 814,10	618,91

Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

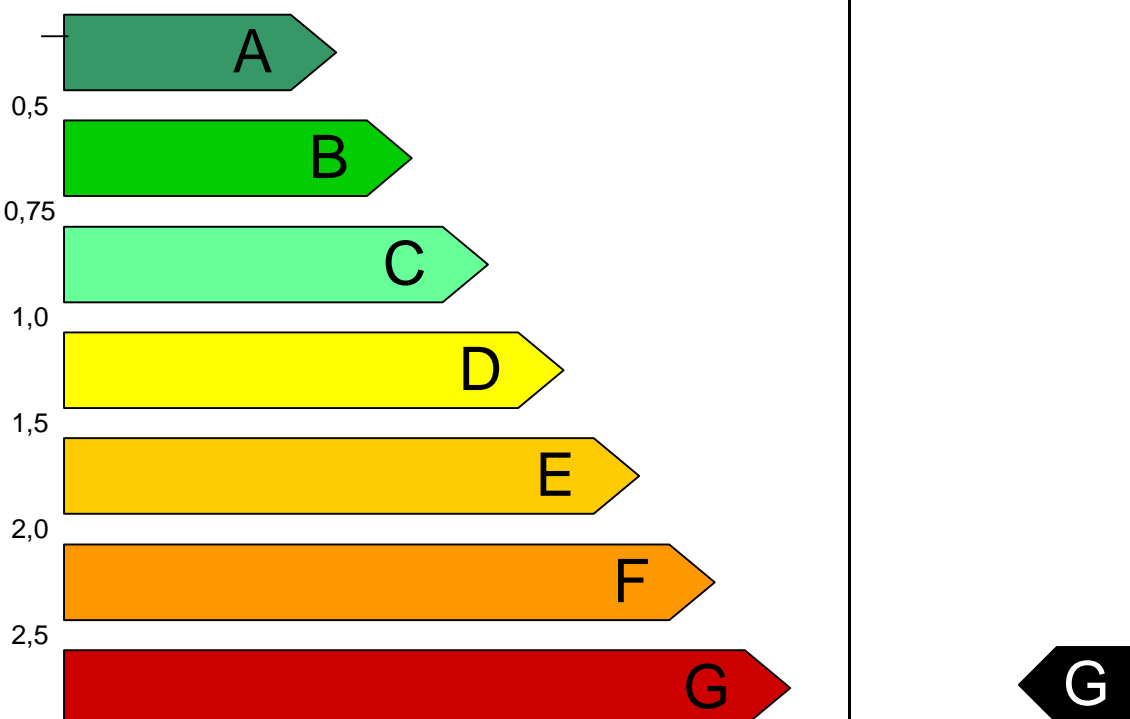
Datum tisku: 20.11.2017

Zakázka: Svařovna a kovárna SOU Hubálov VÝCHOZÍ STAV

Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	Výchozí stav				
				b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K
S01	0,30	Z	E	1,000	1,289		81,6	105,1
D01	1,70	Z	E	1,000	4,500		5,3	23,7
D02	1,70	Z	E	1,000	2,300		2,1	4,8
W08	1,50	Z	E	1,000	3,300		4,2	13,9
D03	1,70	Z	E	1,000	5,650		4,3	24,4
S01	0,30	S	E	1,000	1,289		74,6	96,2
W04	1,50	S	E	1,000	2,800		33,6	94,1
S01	0,30	V	E	1,000	1,289		82,3	106,0
D09	1,70	V	E	1,000	2,300		2,0	4,6
D05	1,70	V	E	1,000	2,300		11,0	25,3
W03	1,50	V	E	1,000	5,650		2,3	13,0
S01	0,30	J	E	1,000	1,289		75,2	96,9
W09	1,50	J	E	1,000	5,650		1,0	5,4
W01	1,50	J	E	1,000	5,650		28,2	159,6
S03	0,30	J	E	1,000	0,194		35,7	6,9
S03	0,30	Z	E	1,000	0,194		15,3	3,0
S03	0,30	S	E	1,000	0,194		23,3	4,5
W18	1,50	S	E	1,000	1,200		4,5	5,4
W19	1,50	S	E	1,000	1,200		1,1	1,3
D04	1,70	S	E	1,000	1,200		2,1	2,5
SN3	0,60	V	zóna 2	0,784	1,133	0,889	18,5	16,5
R01	0,24	H	E	1,000	0,372		185,2	68,9
W12	1,40	H	E	1,000	5,650		2,2	12,2
R02	0,24	H	E	1,000	0,162		59,1	9,6
R03	0,24	H	E	1,000	0,728		184,0	134,0
W12	1,40	H	E	1,000	5,650		1,1	6,1
R04	0,24	H	E	1,000	0,595		202,4	120,5
W10	1,40	H	E	1,000	5,650		9,8	55,4
W14	1,40	H	E	1,000	5,650		8,2	46,1
W13	1,40	H	E	1,000	5,650		13,9	78,5
F01	0,45	H	Z	0,119	3,013	0,358	581,1	208,0
F03	0,45	H	Z	0,704	0,281	0,198	59,1	11,7
ΔU _{em} 1				1,00	0,080		1 814,1	145,1
suma							1 814,1	1 709,1

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Typ budovy: školní dílny Posuzovaná část: budova dílen kovárny a svařovny Adresa budovy: Hubálov, 294 11 Loukovec - Hubálov				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 579.8 \text{ m}^2$				Výchozí stav		
<div>CI Velmi úsporná</div> <div></div> <div>Mimořádně nehospodárná</div>						
KLASIFIKACE				2,61		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2.K)$ $U_{em} = H_T/A$				0,94		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$				0,36		
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,18	0,27	0,36	0,54	0,72	0,90
Platnost štítku do: 20.11.2026			Datum: 20.11.2016			
			Jméno a příjmení: Ing. Daniela Kreisingerová			

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavba: SOU Hubálov - Svařovna a kovárna

Místo: Loukovec

Zadavatel:

Zpracovatel: Ing. Daniela Kreisingerová

Zakázka: Svařovna a kovárna SOU Hubálov

Archiv:

Projektant: Energy Benefit Centre a.s.

Datum: 20.11.2016

E-mail: kontakt@energy-benefit.cz

Telefon:

NOVÝ STAV

Plocha systémové hranice zóny	A	1 814,1 m ²
Objem zóny	V	2 960,3 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,61 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Θ_{im}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ_e	-12 °C
Součinitel typu budovy	e_1	1,00

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy

Nový stav

- referenční budova - vypočítaná hodnota	$U_{em,N,20,vyp}$	0,36 W/(m ² .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	$U_{em,N,20}$	0,36 W/(m ² .K)
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,36 W/(m ² .K)
- doporučená hodnota	$U_{em,N,rec}$	0,27 W/(m ² .K)

Měrná ztráta prostupem tepla

 H_T 570,53 W/K

- vypočítaná hodnota

 U_{em} 0,31 W/(m².K)

Klasifikační ukazatel

CI 0,87

Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)
	Nový stav	NS
A	Velmi úsporná	0,50
B	Úsporná	0,75
C	Vyhovující	1,00
D	Nevyhovující	1,50
E	Nehospodárná	2,00
F	Velmi nehospodárná	2,50
G	Mimořádně nehospodárná	>2,50

Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: Svařovna a kovárna SOU Hubálov NOVÝ STAV

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 20.11.2016

Referenční budova

Stanovení požadované hodnoty $U_{em,N}$ průměrného součinitele prostupu tepla obálky referenční budovy

Nový stav

	Pzk	b	$U_{N,20}$ W/(m ² .K)	$U_{rec,20}$ W/(m ² .K)	U_{Nekv} W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		385,42	115,6
W12	E	1,000	1,40	1,10		35,09	49,1
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		28,78	48,9
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		75,30	113,0
R01	E	1,000	0,24	0,16		630,76	151,4
F01	zemina	0,449	0,45	0,30	0,20	187,34	37,8
F02	zemina	0,449	0,45	0,30	0,20	393,74	79,5
F03	zemina	0,644	0,45	0,30	0,29	59,14	17,2
SN3	zóna 2	0,866	0,60	0,40	0,52	18,53	9,6
celkem						1 814,10	622,18

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,36	W/(m ² .K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,36	W/(m ² .K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1 \cdot e_2$ $e_2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,36	W/(m ² .K)

Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: Svařovna a kovárna SOU Hubálov NOVÝ STAV

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 20.11.2016

Seznam konstrukcí referenční budovy

	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
S01	E	1,000	0,30	0,25		79,02	23,7
D01	E	1,000	1,70	1,20		5,26	8,9
W15	E	1,000	1,50	1,20		1,80	2,7
W16	E	1,000	1,50	1,20		2,25	3,4
D02	E	1,000	1,70	1,20		2,10	3,6
W17	E	1,000	1,50	1,20		2,88	4,3
D03	E	1,000	1,70	1,20		4,13	7,0
S01	E	1,000	0,30	0,25		74,62	22,4
W04	E	1,000	1,50	1,20		33,59	50,4
S01	E	1,000	0,30	0,25		82,39	24,7
D09	E	1,000	1,70	1,20		1,98	3,4
D05	E	1,000	1,70	1,20		11,01	18,7
D08	E	1,000	1,70	1,20		2,21	3,8
S01	E	1,000	0,30	0,25		75,16	22,5
W09	E	1,000	1,50	1,20		0,95	1,4
W01	E	1,000	1,50	1,20		28,24	42,4
S03	E	1,000	0,30	0,25		35,70	10,7
S03	E	1,000	0,30	0,25		15,26	4,6
S03	E	1,000	0,30	0,25		23,26	7,0
W18	E	1,000	1,50	1,20		4,50	6,8
W19	E	1,000	1,50	1,20		1,08	1,6
D04	E	1,000	1,70	1,20		2,10	3,6
SN3	zóna 2	0,873	0,60	0,40	0,52	18,53	9,7
R01	E	1,000	0,24	0,16		185,18	44,4
W12	E	1,000	1,40	1,10		2,16	3,0
R02	E	1,000	0,24	0,16		59,14	14,2
R03	E	1,000	0,24	0,16		184,02	44,2
W12	E	1,000	1,40	1,10		1,08	1,5
R04	E	1,000	0,24	0,16		202,42	48,6
W10	E	1,000	1,40	1,10		9,80	13,7
W14	E	1,000	1,40	1,10		8,16	11,4
W13	E	1,000	1,40	1,10		13,89	19,4
F01	zemina	0,449	0,45	0,30	0,20	187,34	37,8
F02	zemina	0,449	0,45	0,30	0,20	393,74	79,5
F03	zemina	0,644	0,45	0,30	0,29	59,14	17,2
celkem						1 814,10	622,25

Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: Svařovna a kovárna SOU Hubálov NOVÝ STAV

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 20.11.2016

Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	Nový stav				
				b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K
S01	0,30	Z	E	1,000	0,223		79,0	17,6
D01	1,70	Z	E	1,000	1,200		5,3	6,3
W15	1,50	Z	E	1,000	1,200		1,8	2,2
W16	1,50	Z	E	1,000	1,200		2,3	2,7
D02	1,70	Z	E	1,000	1,200		2,1	2,5
W17	1,50	Z	E	1,000	1,200		2,9	3,5
D03	1,70	Z	E	1,000	1,200		4,1	5,0
S01	0,30	S	E	1,000	0,223		74,6	16,6
W04	1,50	S	E	1,000	1,200		33,6	40,3
S01	0,30	V	E	1,000	0,223		82,4	18,4
D09	1,70	V	E	1,000	1,200		2,0	2,4
D05	1,70	V	E	1,000	1,200		11,0	13,2
D08	1,70	V	E	1,000	1,200		2,2	2,7
S01	0,30	J	E	1,000	0,223		75,2	16,7
W09	1,50	J	E	1,000	1,200		1,0	1,1
W01	1,50	J	E	1,000	1,200		28,2	33,9
S03	0,30	J	E	1,000	0,194		35,7	6,9
S03	0,30	Z	E	1,000	0,194		15,3	3,0
S03	0,30	S	E	1,000	0,194		23,3	4,5
W18	1,50	S	E	1,000	1,200		4,5	5,4
W19	1,50	S	E	1,000	1,200		1,1	1,3
D04	1,70	S	E	1,000	1,200		2,1	2,5
SN3	0,60	V	zóna 2	0,952	0,198	0,188	18,5	3,5
R01	0,24	H	E	1,000	0,125		185,2	23,1
W12	1,40	H	E	1,000	1,100		2,2	2,4
R02	0,24	H	E	1,000	0,162		59,1	9,6
R03	0,24	H	E	1,000	0,154		184,0	28,4
W12	1,40	H	E	1,000	1,100		1,1	1,2
R04	0,24	H	E	1,000	0,147		202,4	29,8
W10	1,40	H	E	1,000	1,100		9,8	10,8
W14	1,40	H	E	1,000	1,100		8,2	9,0
W13	1,40	H	E	1,000	1,100		13,9	15,3
F01	0,45	H	Z	0,119	3,013	0,358	187,3	67,1
F02	0,45	H	Z	0,537	0,281	0,151	393,7	59,5
F03	0,45	H	Z	0,704	0,281	0,198	59,1	11,7

Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: Svařovna a kovárna SOU Hubálov NOVÝ STAV

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 20.11.2016

OK	$U_{N,20}$	ss	Pzk	Nový stav				
				b	U W/(m ² .K)	U_{ekv}	AR m ²	H W/K
$\Delta U_{em} 1$				1,00	0,050		1 814,1	90,7
suma							1 814,1	570,5

<h1 style="text-align: center;">ENERGETICKÝ ŠTÍTEK</h1> <h2 style="text-align: center;">OBÁLKY BUDOVY</h2>								
Typ budovy: školní dílny Posuzovaná část: budova dílen kovárny a svařovny Adresa budovy: Hubálov, 294 11, Loukovec - Hubálov					Hodnocení obálky budovy			
Celková podlahová plocha $A_c = 579.8 \text{ m}^2$					Nový stav			
<p>CI Velmi úsporná</p> <p>Mimořádně ne hospodárná</p>								
KLASIFIKACE							0,87	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2.K)$ $U_{em} = H_T/A$							0,31	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$							0,36	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}								
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50		
U_{em}	0,18	0,27	0,36	0,54	0,73	0,91		
Platnost štítku do: 20.11.2026			Datum: 20.11.2016					
			Jméno a příjmení: Ing. Daniela Kreisingerová					

**PŘÍLOHA Č. 4: PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY
DLE VYHL. Č. 78/2013 SB.**

PROTOKOL PRŮKAZU**Účel zpracování průkazu**

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Nová budova | <input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci |
| <input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části | <input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části |
| <input checked="" type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy | <input type="checkbox"/> Žádost o poskytnutí dotace |
| <input checked="" type="checkbox"/> Jiný účel zpracování: Příloha žádosti o dotaci z OPŽP 2014 – 2 | |

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Hubálov 294 11 Loukovec - Hubálov
Katastrální území:	Loukovec [687278]
Parcelní číslo:	st. 80
Datum uvedení do provozu (nebo předpokládané uvedení do provozu):	-
Vlastník nebo stavebník:	Střední odborné učiliště, Hubálov 17
Adresa:	Hubálov č. p. 17 294 11 Loukovec - Hubálov
IČ:	00069566
Telefon:	+420 326 789 363
email:	reditel@souhubalov.cz

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input checked="" type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input checked="" type="checkbox"/> Jiné druhy budovy: školní dílny SOU		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	2 960,4
Celková plocha obálky A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	1 814,1
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,613
Celková energeticky vztažná plocha A _c	[m ²]	640,2

Druhy energie (energonositelé) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan - butan / LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo):	
<u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50% včetně, <input type="checkbox"/> nad 50% do 80%, <input type="checkbox"/> nad 80%	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí:	
<u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie	
Druhy energie dodávané mimo budovu	
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo <input checked="" type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech**A) stavební prvky a konstrukce**

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla						
Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Splněno		
	$[m^2]$	$[W/(m^2 \cdot K)]$	$[W/(m^2 \cdot K)]$	(ano/ne)	[-]	$[W/K]$
S01	311,2	0,22	0,30 / 0,25	a	1,00	69,3
D01 247/213 svářečská dílna	5,3	1,20	1,70 / 1,20	a	1,00	6,3
W15 120/150 nové instalat.dílňa	1,8	1,20	1,50 / 1,20	a	1,00	2,2
W16 150/150 nové instalat.dílňa	2,3	1,20	1,50 / 1,20	a	1,00	2,7
D02 100/210	2,1	1,20	1,70 / 1,20	a	1,00	2,5
W17 120/120 nové instalat.dílňa	2,9	1,20	1,50 / 1,20	a	1,00	3,5
W04 170/247	33,6	1,20	1,50 / 1,20	a	1,00	40,3
D09 90/220 svařovna	2,0	1,20	1,70 / 1,20	a	1,00	2,4
D05 344/320 instalatérská dílna	11,0	1,20	1,70 / 1,20	a	1,00	13,2
SN3	18,5	0,20	0,60 / 0,40	a	0,95	3,5
R01 plochá střecha - svařovna	185,2	0,12	0,24 / 0,16	a	1,00	23,1
W12 60/90 poklop	3,2	1,10	1,40 / 1,10	a	1,00	3,6
R04	202,4	0,15	0,24 / 0,16	a	1,00	29,8
W10 700/140 světlík	9,8	1,10	1,40 / 1,10	a	1,00	10,8
W14 583/140 světlík	8,2	1,10	1,40 / 1,10	a	1,00	9,0
W13 992/140 světlík	13,9	1,10	1,40 / 1,10	a	1,00	15,3
F01 podlaha na terénu	187,3	3,01	0,45 / 0,30	-	0,12	67,1
F02 podlaha na terénu zateplovaná	393,7	0,28	0,45 / 0,30	a	0,54	59,5
D03 185/223 kovářská dílna	4,1	1,20	1,70 / 1,20	a	1,00	5,0
D08 100/221 dveře kovárna nové	2,2	1,20	1,70 / 1,20	a	1,00	2,7
W09 90/106	1,0	1,20	1,50 / 1,20	a	1,00	1,1

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)	[-]	[W/K]
W01 157/257	28,2	1,20	1,50 / 1,20	a	1,00	33,9
R03	184,0	0,15	0,24 / 0,16	a	1,00	28,4
S03 CP330 soc.zař. (přístavba)	74,2	0,19	0,30 / 0,25	a	1,00	14,4
W18 150/150 nové soc.zař. (přístavba)	4,5	1,20	1,50 / 1,20	a	1,00	5,4
W19 90/120 nové soc.zař. (přístavba)	1,1	1,20	1,50 / 1,20	a	1,00	1,3
D04 100/210 nové soc.zař. (přístavba)	2,1	1,20	1,70 / 1,20	a	1,00	2,5
R02 plochá střecha soc.zař. (přístavba)	59,1	0,16	0,24 / 0,16	a	1,00	9,6
F03 podlaha Z soc.zař. (přístavba)	59,1	0,28	0,45 / 0,30	a	0,70	11,7
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	1 814,1	0,050	-	-	1,00	90,7
Celkem	1 814,1	-	-	-	-	570,5

Poznámka

Hodnocení splnění požadavku ve sloupci Splněno je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny
	$\Theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² ·K)]
Dílna autogen, přípravna a brusárna, dílna elektrosvařování	18,0	1 995,8	0,37
Kovárna	18,0	783,0	0,35
Sociální zařízení	20,0	181,6	0,35

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_i \cdot U_{em,R,i})/V$)	Splněno
	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)
Budova celkem	0,314	0,365	ANO

Poznámka

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b).

B) technické systémy

b.1.a) vytápění							
Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo COP _{H,gen}	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]/[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	3,0	85,0	80,0
Dílna autogen, přípravná a brusírna, dílna elektrosvařování	Kondenzační kotel	Zemní plyn	100,0	48,7	96,0	85,0	88,3
Kovárna		Zemní plyn	100,0	48,7	96,0	85,0	88,0
Sociální zařízení		Zemní plyn	100,0	48,7	96,0	85,0	88,0

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
		[-]	[%]/[-]	
Dílna autogen, přípravná a brusírna, dílna elektrosvařování	Kondenzační kotel	96,0	80,0	ANO
Kovárna		96,0	80,0	ANO
Sociální zařízení		96,0	80,0	ANO

Poznámka

Hodnocení splnění požadavku ve sloupci Splněno je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.3) větrání

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího (odvodního) vzduchu	Měrný příkon ventilátoru systému nuceného větrání SFP _{Pahu}
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1 750
Dílna autogen, přípravná a brusírna, dílna elektrosvařování	Nucený rovnotlaký systém	El.energie	6,7	0,0	100	1 490 (1 366)	4 300 (4 300)	2 392
Kovárna	Přirozené větrání	-	-	-	-	-	-	-
Sociální zařízení	Smíšený (nucený odtah na sociálním zařízení)	El.energie	0,0	0,0	60 (40)	(53,0)	(360)	530
Budova celkem	Smíšený	El.energie	6,7	0,0	-	2 910,1	4 660	2 248

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo COP _{W,gen}	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody Q _{W,st}	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody Q _{W,dis}
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]/[-]	[Wh/(l·den)]	[Wh/(m·den)]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	7	150
Budova celkem	Lokální (zás. a průt. ohříváče)	Elektřina ze sítě	100,0	10,4	240	98,0	6,4	153,5

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova / zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo COP _{W,gen}	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo COP _{W,gen}	Požadavek splněn
	[-]	[%]/[-]	[%]/[-]	[ano/ne]
Budova celkem	Lokální (zás. a průt. ohříváče)	98,0	85,0	ANO

Poznámka

Hodnocení splnění požadavku ve sloupci Splněno je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.6) osvětlení				
Hodnocená budova / zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny pL, lx
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² ·lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,05
Dílna autogen, přípravná a brusírna, dílna elektrosvařování	Zářivková	100,0	3,309	0,05
Kovárna	Zářivková	100,0	1,483	0,05
Sociální zařízení	Zářivková	100,0	0,034	0,02
Budova celkem	Zářivková	100,0	4,827	-

Energetická náročnost hodnocené budovy**a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova zóna	Vytápění EPH	Chlazení EPC	Nucené větrání EPF		Příprava teplé vody EPW	Osvětlení EPL	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			NV1	NV2			OZE I	OZE E
Dílna autogen, přípravná a brusírna, dílna elektrosvařování	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kovárna	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sociální zařízení	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nucené větrání: NV1 - bez úpravy vlhčením NV2 - s úpravou vlhčením

Výroba z OZE: OZE I - pro budovu OZE E - i dodávku mimo budovu

b) dílčí dodané energie

	Budova	Potřeba energie	Vypočtená spotřeba energie	Pomocná energie	Dílčí dodaná energie	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu AE
		[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/(m ² ·rok)]
Vytápění	Referenční	46 996	97 620	210	97 830	152,8
	Hodnocená	44 555	61 907	98	62 006	96,9
Chlazení	Referenční	0	0	0	0	0,0
	Hodnocená	0	0	0	0	0,0
Větrání	Referenční	0	0	2 816	2 816	4,4
	Hodnocená	0	0	2 034	2 034	3,2
Úprava vzduchu	Referenční	0	0	0	0	0,0
	Hodnocená	0	0	0	0	0,0
Příprava TV	Referenční	2 529	3 788	0	3 788	5,9
	Hodnocená	2 529	3 257	0	3 257	5,1
Osvětlení	Referenční	10 026	10 026	0	10 026	15,7
	Hodnocená	9 920	9 920	0	9 920	15,5

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky		[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Kogenerační jednotka EPCHP - teplo	Budova	-	-	-	-	-
	Dodávka mimo budovu	-	-	-	-	-
Kogenerační jednotka EPCHP - elektřina	Budova	-	-	-	-	-
	Dodávka mimo budovu	-	-	-	-	-
Fotovoltaické panely EPPV - elektřina	Budova	-	-	-	-	-
	Dodávka mimo budovu	-	-	-	-	-
Solární termické systémy QH,sc,sys - teplo	Budova	-	-	-	-	-
	Dodávka mimo budovu	-	-	-	-	-
Jiné	Budova	-	-	-	-	-
	Dodávka mimo budovu	-	-	-	-	-

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie/ Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Zemní plyn	61 907	1,1	1,1	68 098	68 098
Elektřina ze sítě	15 310	3,2	3,0	48 991	45 929
Celkem	77 217	x	x	117 090	114 028

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[kWh/rok]	114 465,6	Splněno (ano/ne)	ANO
(7)	Hodnocená budova		77 217,2		
(8)	Referenční budova	[kWh/(m ² ·rok)]	178,8		
(9)	Hodnocená budova		120,6		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[kWh/rok]	146 200,3	Splněno (ano/ne)	ANO
(11)	Hodnocená budova		114 027,6		
(12)	Referenční budova	[kWh/(m ² ·rok)]	228,4		
(13)	Hodnocená budova		178,1		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[kWh/rok]	117 089,5
(15)	Obnovitelná primární energie	[kWh/rok]	3 062,0
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie	[%]	2,6

**Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů
dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov**

Posouzení proveditelnosti				
Alternativní systémy	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	Ne	Ne	Ne	Ano
Ekonomická proveditelnost	Ne	Ne	Ne	Ne
Ekologická proveditelnost	Ano	Ano	Ne	Ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	<p><u>Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE:</u> Solární termická soustava pro přípravu teplé vody v budově dílen není z ekonomického a provozního hlediska doporučena, jelikož školní dílny nejsou v letních měsících, kdy jsou solární zisky největší, v provozu.</p> <p><u>Kombinovaná výroba elektřiny a tepla:</u> Vzhledem k charakteru spotřeby tepelné energie (odpadní teplo KVET) není instalace systému KVET vhodná.</p> <p><u>Soustava zásobování tepelnou energií:</u> V obci se nenachází SZTE.</p> <p><u>Tepelné čerpadlo:</u> Instalace plynového absorpčního TČ vzduch/voda je z ekologického hlediska vhodná, ovšem z ekonomického hlediska je prostá doba návratnosti instalace TČ delší než životnost zařízení.</p>			
Datum vypracování analýzy	20.11.2016			
Zpracovatel analýzy	Ing. Daniela Kreisingerová			
Energetický posudek	povinnost vypracovat energetický posudek (dle zák. 406/2000 Sb.)		Ne	
	energetický posudek je součástí analýzy		Ne	
	datum vypracování energetického posudku		-	
	zpracovatel energetického posudku		-	

**Stanovení doporučených opatření
pro snížení energetické náročnosti budovy**

Popis opatření			
	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora celkové neobnovitelné primární energie
	[MWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>	0	0	0
<u>Technické systémy budovy:</u>			
vytápění (instalace plyn. absorpčního TČ)	75,090	2 127	18,627
chlazení	0	0	0
větrání	0	0	0
úprava vlhkosti vzduchu	0	0	0
příprava teplé vody	0	0	0
osvětlení	0	0	0
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>	0	0	0
<u>Ostatní</u>	0	0	0
<u>Celkem</u>	0	0	0

Posouzení vhodnosti doporučených opatření				
Opatření	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní
Technická vhodnost	Již navrženo	Již navrženo	Již navrženo	-
Funkční vhodnost	Již navrženo	Již navrženo	Již navrženo	-
Ekonomická vhodnost	Již navrženo	Již navrženo	Již navrženo	-
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	<p><u>Stavební prvky a konstrukce:</u> Tento PENB je součástí dokumentu energetického posudku „Snížení energetické náročnosti budovy dílen kovárny a svařovny SOU Hubálov“, ve kterém se počítá s kompletním zateplením objektu tak, aby nově zateplené konstrukce splňovaly min. doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla. Další zlepšování tepelně technických vlastností vytápěné obálky budovy nemá ekonomické opodstatnění.</p> <p><u>Technické systémy budovy:</u> Současně budou provedeny změny týkající se technického zařízení budov. Bude instalován plynový kondenzační kotel 48,7 kW sloužící pro vytápění objektu. Pro lokální přípravu TV v přístavbě sociálního zařízení se počítá s instalací elektrického zásobníkového ohřívače 2,2 kW o objemu cca 160 l. Pro větrání dílny autogenu, přípravny a brusírny a dílny elektrosvařování je navržen systém nuceného rovnotlakého větrání (až 4 300 m³/h) s rekuperací tepla z odpadního vzduchu. Pro odvod odpadního vzduchu z přístavby sociálního zařízení je navržen podtlakový systém větrání (360 m³/h). Instalace dalších systémů TZB nemá funkční ani ekonomické opodstatnění.</p> <p><u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u> Součástí doporučených opatření energetického posudku budovy, jehož je tento PENB přílohou, je zavedení a uplatňování energetického managementu.</p> <p><u>Ostatní:</u> Nepodařilo se nalézt další energeticky úsporná opatření.</p>			
Datum vypracování doporučených opatření	20.11.2016			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Ing. Daniela Kreisingerová			
Energetický posudek	energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření		Ne	
	datum vypracování energetického posudku		-	
	zpracovatel energetického posudku		-	

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
Splňuje požadavek podle §6 odst.1	-
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
Splňuje požadavek podle §6 odst.2 písm. a)	ANO
Splňuje požadavek podle §6 odst.2 písm. b)	ANO
Splňuje požadavek podle §6 odst.2 písm. c)	ANO
Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	-
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	C
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-
Jiný účel zpracování průkazu	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	C

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Ing. Daniela Kreisingerová
Číslo oprávnění MPO	1660
Podpis energetického specialisty	

Evidenční číslo ENEX

Evidenční číslo ENEX	79962.0
----------------------	---------

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	20.11.2016
---------------------------	------------

Zdroj informací

Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis
-----------------	---

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: **Hubálov**

PSČ, místo: **294 11 Hubálov**

Typ budovy: **školní dílny**

Plocha obálky budovy: **1814,10 m²**

Objemový faktor tvaru A/V: **0,61 m²/m³**

Celková energeticky vztažná plocha: **640,22 m²**



ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
 (Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
 (Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)

Mimořádně úsporná **A**

← 80

A

Velmi úsporná **B**

← 120

Dop. B

Úsporná **C**

← 160

121 C

Méně úsporná **D**

← 239

D

Nehospodárná **E**

← 319

E

Velmi nehospodárná **F**

← 399

F

Mimořádně nehospodárná **G**

G



← 104

Dop.

← 156

Dop.

← 208

178

← 312

← 416

← 520

Hodnoty pro celou budovu
 MWh/rok

77,2

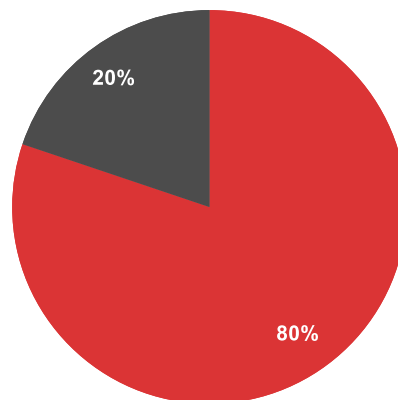
114,0

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Chlazení / klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



■ Zemní plyn - 61,9
■ Elektřina ze sítě - 15,3

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílní dodané energie					
		Měrné hodnoty kWh/(m ² ·rok)					
Mimořádně úsporná							
A							
B		97 Dop.		3			
C						5	15
D	0,31						
E							
F							
G							
Mimořádně ne hospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		62,0		2,0		3,3	9,9

Zpracovatel: Ing. Daniela Kreisingerová

Kontakt: Energy Benefit Centre a.s.

kontakt@energy-benefit.cz

Osvědčení č.: 1660

Vyhotoveno dne: 20.11.2016

Podpis:

**PŘÍLOHA Č. 5: KOPIE DOKLADU O VYDÁNÍ OPRÁVNĚNÍ podle §10b
ZÁKONA Č. 406/2000 Sb.**



ROZHODNUTÍ

V Praze dne 26. října 2016

č. j.: MPO 34392/16/32300/32000

Ministerstvo průmyslu a obchodu (dále jen „ministerstvo“) jako správní orgán příslušný podle § 11 odst. 1 písm. i) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon“), na základě žádosti osoby: **paní Ing.Bc. Daniela Kreisingerová , bytem Kapitána Stránského 989/16, 19800 Praha 9, narozená dne 10. 11. 1985** (dále jen „žadatelka“) **rozhodlo** podle § 10 odst. 2 zákona ve spojení s § 67 odst. 1 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „správní řád“), **takto:**

Žadateli je uděleno oprávnění č. 1660 k výkonu činnosti energetického specialisty podle § 10 odst. 1 písm. a) a b) zákona.

Odůvodnění

Žadatelka předložila žádost o udělení oprávnění energetického specialisty dle § 10 zákona, přičemž odbornou způsobilost prokázala ve smyslu § 10 odst. 4 zákona. Na základě žádosti byla žadatelka pozvána k absolvování odborné zkoušky, která je jednou z podmínek pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty. Podle § 10a odst. 1 písm. a) zákona se odborná zkouška skládá z ústní a písemné části a její obsah a rozsah je stanoven prováděcím právním předpisem (vyhláška č. 118/2013 Sb., o energetických specialistech (dále jen „vyhláška“)). Podle § 2 odst. 2 vyhlášky se písemná část provádí formou písemného testu a její úspěšné složení je podmínkou pro absolvování ústní části. Pro úspěšné složení písemné části je potřebné, aby žadatelka dosáhla podle § 2 odst. 6 písm. b) vyhlášky definované % správných odpovědí. Dle § 10a odst. 1 zákona **žadatelka úspěšně absolvovala odbornou zkoušku pro oblast činnosti energetického specialisty zpracování průkazu energetické náročnosti budov dne 11. 10. 2016**, čímž splnila všechny podmínky pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty.

Poučení

Proti tomuto rozhodnutí lze podat rozklad podle § 152 odst. 1 správního řádu, a to do 15 dnů ode dne doručení rozhodnutí žadateli.

Ing. Lenka Kovačovská, Ph.D.
náměstkyně ministra



PŘÍLOHA Č. 6: KOPIE SPOLEČNÉHO STANOVISKA MŽP A MPO

SPOLEČNÉ STANOVISKO

**ODBORU ENERGETIKY A OCHRANY KLIMATU MINISTERSTVA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
A ODBORU ENERGETICKÉ ÚČINNOSTI A ÚSPOR MINISTERSTVA PRŮMYSLU A OBCHODU**

**k účasti osob s oprávněním k provádění činností energetického specialisty na základě
autorizace podle § 10 zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, v platném znění, na
přípravě žádostí o poskytnutí dotace v rámci Prioritní osy 5, Operačního programu Životní
prostředí 2014 - 2020**

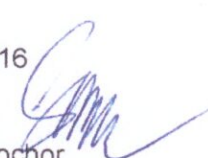
V rámci výzvy na snižování energetické náročnosti veřejných budov a zvýšení využití obnovitelných zdrojů energie ve Specifickém cíli 5.1, Prioritní osy 5, Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 (dále jen „OPŽP“), je zakotven požadavek na provedení energetického posouzení za účelem posouzení 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. Toto energetické posouzení vychází z energetického posudku podle § 9a odst. 1 písm. e) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, v platném znění (dále jen „zákon“), ale nelze ho za tento posudek považovat, vzhledem k jeho rozšíření zaměřených na prokazování specifických cílů programu v oblasti životního prostředí. I přes tuto skutečnost je nutné zajistit, aby bylo energetické posouzení pro poskytnutí dotace zpracováno odpovědnou a kvalifikovanou osobou pro tuto činnost.

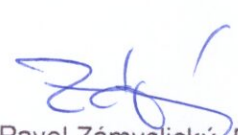
Vzhledem k výše uvedenému, došlo k dohodě mezi Ministerstvem průmyslu a obchodu a Ministerstvem životního prostředí, že energetické posouzení pro předložení žádosti v rámci Prioritní osy 5, Operačního programu životního prostředí 2014 - 2020 je oprávněna provést pouze osoba, která má platné oprávnění k provádění činností energetického specialisty podle § 10 odst. 1 písm. a) zákona.

Ministerstvo průmyslu a obchodu tímto sděluje, že bylo Ministerstvem životního prostředí informováno o požadavku využití odborné kvalifikace energetických specialistů podle § 10 odst. 1 a) zákona pro potřeby zpracování energetického posouzení za účelem zpracování posouzení navržených opatření ke snížení energetických spotřeb na vytápění, přípravu teplé vody a spotřeby elektrické energie a souhlasí s vydáváním tohoto posouzení energetickým specialistou oprávněného podle zákona za podmínek, že bude ve shodě s § 10 odst. 6 písm. c) zákona tzn., že v dokumentu stvrzujícím výběr nejvhodnějšího opatření nesmí být uvedeno evidenční číslo energetického specialisty. Pro tyto potřeby budou osoby oprávněné k provádění činností energetického specialisty uvádět pouze své jméno, příjmení, titul, datum podpisu a samotný podpis.

Na toto energetické posouzení se nevztahují povinnosti týkající se činností energetických specialistů uvedené v zákoně, především v § 10 odst. 6, neboť se nejedná o činnost podle § 6a, 7a, 9 a 9a tohoto zákona.

V Praze dne . listopadu 2016


Ing. Vladimír Sochor
ředitel odboru energetických účinnosti a úspor
MPO


Ing. Pavel Zámyslický, Ph.D.
ředitel energetiky a klimatu MŽP