

ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

dle závazného vzoru a metodického postupu OPŽP

**Operační program Životního prostředí (OPŽP) 2014 – 2020;
100. výzva**

Prioritní osa 5: Energetické úspory;

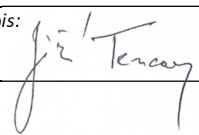
Specifický cíl 5.1: Snížit energetickou náročnost veřejných budov
a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie

SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI ISŠ MORAVSKÁ TŘEBOVÁ

J. K. Tyla 1275/9, 571 01 Moravská Třebová

KÚ: Moravská Třebová [698806]; PČ: 1336/1



Evidenční číslo:	EP19001	
Datum:	11.1.2019	
Vypracoval:	Ing. Jiří Tencar, Ph.D., energetický specialista	
Číslo oprávnění:	MPO 860	
Spolupráce:	Ing. Jan Kinzel	
Předkládá:	ECOTEN s.r.o., Lublaňská 1002/9, 120 00 Praha 2 +420 736 630 021 info@ecoten.cz www.ecoten.cz	Podpis: 

OBSAH

1	ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ.....	4
2	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	5
2.1	ZADAVATEL ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ	5
2.2	PROVOZOVATEL PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ.....	5
2.3	PŘEDKLADATEL ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ	5
2.4	ZPRACOVATEL ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ.....	5
2.5	PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSUDKU	5
3	PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ	6
3.1	POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU BUDOVY	6
3.1.1	Údaje o předmětu energetického posouzení.....	6
3.1.2	Údaje o energetických vstupech.....	10
3.1.3	Údaje o vlastních zdrojích energie.....	16
3.2	VYHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU	18
3.2.1	Okrajové a klimatické podmínky	18
3.2.2	Přepočítání spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr.....	19
3.2.3	Energetická bilance stávajícího stavu	19
3.2.4	Energetická bilance výchozího stavu.....	20
3.2.5	Údaje o vlastních zdrojích energie pro výchozí energetickou bilanci	21
4	NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ	22
4.1	STAVEBNÍ OPATŘENÍ.....	22
4.1.1	Zateplení obvodových stěn.....	22
4.1.2	Zateplení střech.....	23
4.1.3	Výměna otvorových výplní	24
4.1.4	Vyhodnocení stavebních opatření	26
4.2	POPIS SYSTÉMŮ TZB – NAVRHOVANÝ STAV.....	28
4.3	MANAGEMENT HOSPODAŘENÍ S ENERGIÍ	31
4.3.1	Základní principy zavedení energetického managementu.....	31
4.3.2	Definice energetického managementu	31
4.3.3	Energetický management ve vztahu k ose 5 OPŽP 2014 –2020.....	32
4.3.4	Zhodnocení možností úspor energie v rámci EM.....	34
4.3.5	Zhodnocení a návrh vhodné koncepce EM.....	37
4.4	CELKOVÁ ENERGETICKÁ BILANCE NAVRHOVANÉHO STAVU	40
5	EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ	41
6	EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ.....	43
7	POSOUZENÍ VHODNOSTI APLIKACE EPC	45
8	POPIS OKRAJOVÝCH PODMÍNEK REÁLNOSTI DOSAŽENÍ PŘEDPOKLÁDANÉ ÚSPORY ENERGIE	47
9	ZÁVĚR	48
10	PŘÍLOHY.....	49
10.1	PŘÍLOHA Č. 1 – EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ.....	49
10.2	PŘÍLOHA Č. 2 – SOULAD PROJEKTU S POŽADAVKY OPŽP	54
10.3	PŘÍLOHA Č. 3 – INDIKÁTORY PRO HODNOCENÍ A MONITOROVÁNÍ PROJEKTU	57
10.4	PŘÍLOHA Č. 4 – ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY	59
10.5	PŘÍLOHA Č. 5 – PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY	60
10.6	PŘÍLOHA Č. 6 - PROTOKOL O VÝPOČTU SPOTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ	61
10.7	PŘÍLOHA Č. 7 – POSOUZENÍ TEPELNÉ STABILITY MÍSTNOSTI DLE ČSN 73 0540-2.....	63
10.8	PŘÍLOHA Č. 8 – STANOVENÍ PRŮTOKU VENKOVNÍHO VZDUCHU A BILANCE CO ₂	64
10.9	PŘÍLOHA Č. 9 – KOPIE DOKLADU O VYDÁNÍ OPRAVNĚNÍ	65

Seznam tabulek:

Tabulka 1 – Přehled konstrukcí a porovnání jejich součinitelů prostupu tepla s požadavky ČSN 730540-2	8
Tabulka 2 – Zónování objektu	9
Tabulka 3 – Měsíční spotřeby elektrické energie	11
Tabulka 4 – Měsíční spotřeby zemního plynu	12
Tabulka 5 – Energetické vstupy a výstupy do předmětu EP v období 2015	14
Tabulka 6 – Energetické vstupy a výstupy do předmětu EP v období 2016	14
Tabulka 7 – Energetické vstupy a výstupy do předmětu EP v období 2017	15
Tabulka 8 – Energetické vstupy a výstupy do předmětu EP – průměr z uvedených let v cenách 2017	15
Tabulka 9 – Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie	16
Tabulka 10 – Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie	16
Tabulka 11 – Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie	17
Tabulka 12 – Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie	17
Tabulka 13 – Vnitřní výpočtové okrajové podmínky	18
Tabulka 14 – Parametry vnějšího prostředí	18
Tabulka 15 – Místní klimatické podmínky pro průměrnou vnitřní teplotu	18
Tabulka 16 – Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr	19
Tabulka 17 – Energetická bilance stávajícího stavu	19
Tabulka 18 – Energetická bilance výchozího stavu	20
Tabulka 19 – Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie	21
Tabulka 20 – Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie	21
Tabulka 21 – Zateplení obvodových stěn	23
Tabulka 22 – Zateplení plochých střech	24
Tabulka 23 – Výměna otvorových výplní	25
Tabulka 24 – Vyhodnocení stavebních opatření	26
Tabulka 25 – Návrhová roční energetická bilance po realizaci stavebních opatření	27
Tabulka 26 – Vyhodnocení TZB opatření	28
Tabulka 27 – Návrhová roční energetická bilance po realizaci opatření v oblasti TZB	29
Tabulka 28 – Parametry kritické místnosti	30
Tabulka 29 – Požadované hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období	30
Tabulka 30 – Vyhodnocení letní stability místnosti dle ČSN 73 0540-2	30
Tabulka 31 – Vnitřní teploty ve vybraných místnostech	35
Tabulka 32 – Vyhodnocení návrhových opatření	40
Tabulka 33 – Návrhová roční energetická bilance	40
Tabulka 34 – Použité emisní faktory	41
Tabulka 35 – Současný stav produkce emisí	41
Tabulka 36 – Produkce emisí po realizaci stavebních opatření	41
Tabulka 37 – Produkce emisí po realizaci opatření v oblasti TZB	42
Tabulka 38 – Produkce emisí u výchozího stavu a navrhované varianty	42
Tabulka 39 – Ekonomické vyhodnocení	44
Tabulka 40 – Souhrnná tabulka navrhovaného souboru opatření	46
Tabulka 41 – Závěr vhodnosti aplikace EPC	46
Tabulka 42 – Sledované parametry vzhledem k OPŽP	48
Tabulka 43 – Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu	57

Seznam grafů:

Graf 1 – Měsíční spotřeby elektrické energie	11
Graf 2 – Roční celkové spotřeby elektrické energie	12
Graf 3 – Měsíční spotřeby zemního plynu	13
Graf 4 – Roční celkové spotřeby zemního plynu	13
Graf 5 – Příklad E-T křivky při diagnostikování poruchy	36

Seznam obrázků:

Obrázek 1 – Situační schéma areálu s vyznačeným řešeným objektem	10
Obrázek 2 – Princip neustálého zlepšování energetického hospodářství	32

1 ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ

Energetické posouzení (EP) je zpracováno pro účel žádosti o podporu z Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 (OPŽP).

Cílem navrhovaného řešení je nalézt a doporučit takové řešení, které z hlediska provozovatele bude nejefektivnější a nejekonomičtější ve vztahu k dlouhodobým spotřebám energie v budově v souladu se stávajícími, případně připravovanými zákony a závaznými předpisy v oblasti energetiky a životního prostředí.

Účelem zpracování EP je posouzení snížení energetických spotřeb budovy, posouzení vytápěcího systému, přípravy TV a spotřeby elektrické energie, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie.

2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

2.1 Zadavatel energetického posouzení

Název/jméno	Pardubický kraj		
Adresa	Komenského náměstí 125, 530 02 Pardubice		
Kontaktní osoba	Martin Netolický - hejtmán Pardubického kraje		
Telefon	+420 466 026 111		
IČ	70892822	DIČ	CZ70892822
E-mail	posta@pardubickykraj.cz		

2.2 Provozovatel předmětu energetického posouzení

Název/jméno	Integrovaná střední škola Moravská Třebová		
Adresa	Brněnská 1405/41, Předměstí, 571 01 Moravská Třebová		
Kontaktní osoba	Jan Zavadil – Technik správy budov		
Telefon	+420 461 316 322		
IČ	15034496	DIČ	CZ15034496
E-mail	info@issmt.cz		

2.3 Předkladatel energetického posouzení

Název/jméno	SVIŽN s.r.o.		
Adresa	Zlatnická 1582/10, 110 00 Praha 1		
Kontaktní osoba	Michal Volbrecht		
Telefon	+420 606 062 636		
IČ	03301087	DIČ	CZ03301087
E-mail	info@svizn.com		

2.4 Zpracovatel energetického posouzení

Jméno	ECOTEN s.r.o.		
Adresa	Lublaňská 1002/9, 120 00 Praha 2		
Zástupce	Ing. Jiří Tencar, Ph.D. Energetický specialista č. 860 zapsán v seznamu u MPO ČR		
Telefon	+420 736 630 021		
IČ	291360440	DIČ	CZ29136440
E-mail	tencar@ecoten.cz / info@ecoten.cz		

2.5 Předmět energetického posudku

Předmět EP	ISŠ Moravská Třebová		
Typ objektu	Střední škola		
Adresa	J. K. Tyla 1275/9, 571 01 Moravská Třebová		
Vlastník	Pardubický kraj		
Vztah zadavatele EP	Zadavatel EP je vlastníkem předmětu EP		

3 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ

Všechny údaje uvedené v tomto energetickém posouzení byly získány z následujících podkladů:

- Studie proveditelnosti, zpracovatel AG Energy – Ing. Jiří Nekula (4/2017),
- Energetický posudek, zpracovatel AG Energy – Ing. Jiří Nekula (4/2017),
- Faktury za spotřebované energie (2015-2017),
- Dostupná projektová dokumentace stavby, zpracovatel SVIŽN s.r.o. (11/2018),
- Kontrolní rozpočet stavby, zpracovatel SVIŽN s.r.o. (11/2018),
- Ústní a psané informace o provozu,
- Nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018),
- Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020),
- 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“).
- Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020,
- Metodický pokyn pro návrh větrání škol,
- Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 – 2020,
- Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC,

3.1 Popis stávajícího stavu budovy

3.1.1 Údaje o předmětu energetického posouzení

3.1.1.1 Charakteristika hlavních činností

Předmětem energetického posouzení je návrh a posouzení energeticky úsporných opatření na stavebních konstrukcích a vnitřních systémech objektu dílen Integrované střední školy, adresou J. K. Tyla 1275/9, Moravská Třebová. Majitelem objektu je kraj Pardubice.

Jedná se o dvoupodlažní nepodsklepenou budovu, která byla vystavěna v 80. letech 20. století. Objekt má rovnou nezateplenou střechu a je tvořen dvěma budovami půdorysného průřezu do písmene „L“. Jedna budova je dvoupodlažní, druhá pouze jednopodlažní. Dveře a okna jsou původní dřevěná dvojí. Budova slouží jako specializované učebny (dílny) Integrované střední školy Moravská Třebová.

Hodnocený objekt je umístěn:

Parcelační číslo: 1336/1
Obec: Moravská Třebová [578444]
Katastrální území: Moravská Třebová [698806]

Na základě výpisu z katastru nemovitostí není objekt označen jako nemovitá kulturní památka, ani není umístěn v památkově chráněném území.

3.1.1.2 Charakteristika běžného provozního využití a případné plánované změny

V posuzovaném objektu dílen Integrované střední školy se nachází řada specializovaných učeben, z nichž jsou plně využívány pouze ty klempířské a zámečnické v 1. NP. Celé druhé nadzemní podlaží, kde se nachází dílny svářečské a krejčovské je v době zpracování posudku pouze temperováno a slouží částečně pro teoretickou výuku. Celková obsazenost objektu je 72 žáků a 10 vyučujících. Ve 2. NP se předpokládá nepřekročení 10 osob.

Objekt je pro potřeby energetického posudku rozdělen na 2 zóny. První zóna je tvořena učebnami a dílnami a je vytápěna na 20 °C. Ostatní prostory představují druhou zónu, ve které vzhledem k temperování některých prostor je uvažována průměrná vnitřní teplota 17 °C. Provoz objektu je od 7:00 do 16:00 a to v průběhu celého roku, vyjma měsíců července a srpna.

Zdrojem tepla pro vytápění je kaskáda tří plynových kotlů Destila 50 o jmenovitém jednotkovém příkonu 50 kW. Teplá voda je v objektu připravována ve dvou plynových zásobníkových ohřivačích o objemu 190 a 155 l. Větrání je v celém objektu přirozené.

V nejbližších letech je předpokladem shodné užívání objektu a po realizaci návrhových opatření bude zachován stávající provoz.

Předmětem posouzení je následující projektový záměr ve vztahu k dotačnímu programu OPŽP:

- Rekonstrukce obálky budovy
 - Zateplení obvodových stěn
 - Zateplení střechy
 - Výměna otvorových výplní
- Instalace nuceného větrání se zpětným získáváním tepla

3.1.1.3 Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu

- Energetický management není zaveden
- Není nastaven systém pravidelného vyhodnocování spotřeby energií.

Více viz kapitola 4.3 Management hospodaření s energií.

3.1.1.4 Popis objektu zaměřený na obálku budovy a její tepelně izolační vlastnosti

Jedná se o zděný objekt z děrovaných cihel CD – INA tl. 365 mm založený pravděpodobně na zděných základových pasech a patkách. Zádveří JZ fasády je vyzděno z plynosilikátových tvárnic tloušťky 280 mm. Vnitřní nosné konstrukce jsou z velkoformátových cihelných bloků (CDK) a plynosilikátových tvárnic, případně plných cihel.

Zdivo je opatřeno venkovní jednovrstvou tvrdou cementovou jádrovou omítkou, tzv. břizolitem. V objektu se nachází dvouramenné železobetonové schodiště spojující obě podlaží. Stropy a střešní konstrukce jsou ze železobetonových dutinových panelů, keramických vložek a zádveří ze železobetonových stropních desek. Střecha objektu je pultová dvouplášťová s odvětrávacími otvory do fasády a se zateplením plynosilikátem tloušťky 150 mm. Horní plášť je tvořen dřevěným záklopem z coulových prken přibitých na lehkou trámovou konstrukci. Na tomto záklopu je nataveno cca 4-6 vrstev oxidovaných pásů typu V60 S 35 a G200.

Podlaha na terénu je tvořena pochozí vrstvou, betonovou mazaninou, tepelnou izolací EPS v tloušťce 30 mm a podkladní betonovou deskou.

Výplně okenních otvorů jsou původní dřevěné zdvojené. Dveře a vrata do objektu jsou kovová, také původní, kromě vstupních dveří na SV fasádě, které jsou již vyměněné za plastové s izolačním dvojsklem.

Objekt je pro účely výpočtu energetické náročnosti brán jako vícezónový, zónování objektu je uvedeno v kapitole 3.1.1.6.

Tabulka níže uvádí přehled skladeb konstrukcí objektu po jednotlivých zónách s vyhodnocením požadavků na součinitele prostupu tepla dle platné legislativy.

Tabulka 1 – Přehled konstrukcí a porovnání jejich součinitelů prostupu tepla s požadavky ČSN 730540-2

Součinitelé prostupu tepla konstrukcí v návrhovém stavu					
Ozn.	Popis konstrukce	U	U _N	U _{rec}	Splňuje ČSN 730540-2
		W/(m ² K)	W/(m ² K)	W/(m ² K)	
VYP-1	Z1 - okna 1.NP JZ	2,40	1,50	1,20	NE
VYP-2	Z1 - okna 1.NP SZ	2,40	1,50	1,20	NE
VYP-3	Z1 - okna 1.NP SV	2,40	1,50	1,20	NE
VYP-4	Z1 - okna 1.NP JV	2,40	1,50	1,20	NE
STN-5	Z1 - obvodové stěna_CD INA 365 mm	0,83	0,30	0,25	NE
PDL(z)-6	Z1 - podlaha na terénu	1,03	0,45	0,30	NE
STR-7	Z1 - střecha 1.NP (dutinové panely)	0,86	0,24	0,16	NE
VYP-8	Z2 - okna 1.NP JZ	2,40	1,85	1,50	NE
VYP-9	Z2 - okna 1.NP SZ	2,40	1,85	1,50	NE
VYP-10	Z2 - okna 1.NP SV	2,40	1,85	1,50	NE
VYP-11	Z2 - okna 1.NP JV	2,40	1,85	1,50	NE
VYP-12	Z2 - okna 2.NP JZ	2,40	1,85	1,50	NE
VYP-13	Z2 - okna 2.NP SZ	2,40	1,85	1,50	NE
VYP-14	Z2 - okna 2.NP SV	2,40	1,85	1,50	NE
VYP-15	Z2 - okna 2.NP JV	2,40	1,85	1,50	NE
VYP-16	Z2 - plastové vstupní dveře SV	1,70	2,10	1,50	ANO
VYP-17	Z2 - vstupní dveře JZ	5,65	2,10	1,50	NE
VYP-18	Z2 - vstupní dveře SV	3,00	2,10	1,50	NE
VYP-19	Z2 - vstupní dveře JV	5,65	2,10	1,50	NE
STN-20	Z2 - obvodové stěna_CD INA 365 mm	0,83	0,37	0,31	NE
STN-21	Z2 - obvodové stěna, plynosilkát 280 mm	0,63	0,37	0,31	NE
STN-22	Z2 - stěna k trafostanici 300 mm	1,82	0,37	0,31	NE
PDL(z)-23	Z2 - podlaha na terénu	1,03	0,55	0,37	NE
STR-24	Z2 - střecha 1.NP (dutinové panely)	0,86	0,30	0,20	NE
STR-25	Z2 - střecha 2.NP (keramické vložky)	0,80	0,30	0,20	NE
STR-26	Z2 - střecha zádveří	3,16	0,30	0,20	NE

Pozn.: Ostatní parametry, jsou obsaženy v příslušné dokumentaci a ve výpočtech.

3.1.1.5 Popis technických zařízení, systémů a budov

Systém vytápění

Zdrojem tepla pro vytápění je kaskáda tří plynových kotlů Destila DPL 50 A o jmenovitém jednotkovém tepelném výkonu 50 kW. Soustava kotlů byla instalována v roce 2005. Kotelna se nachází v 1.NP. Kaskáda kotlů je vybavena ekvitermní regulací.

Objekt je vybaven teplovodní otopnou soustavou s nuceným oběhem a teplotním spádem 75/50 °C. V nevytápěných částech objektu jsou rozvody topné vody opatřeny návlekovou tepelnou izolací tl. cca 20 mm. Veškeré rozvody topné vody jsou měděné. Otopná tělesa jsou desková s termostatickými regulačními ventily.

Příprava teplé vody

Teplá voda je v objektu připravována ve dvou plynových zásobníkových ohřívacích o objemu 190 a 155 l. Jedná se o ohříváč Quantum Q7 – 50 – VENT – B o příkonu 12 kW a ohříváč Quantum Q7 – 40 – NODS o příkonu 10 kW. Rozvody teplé vody jsou plastové bez tepelné izolace. Průměrná spotřeba teplé vody je 275 m³/rok.

Větrání

V objektu se nenachází žádný systém nuceného větrání. Větrání objektu je pouze přirozeně okny.

Chlazení

V objektu se nenachází žádný systém strojního chlazení.

Osvětlení

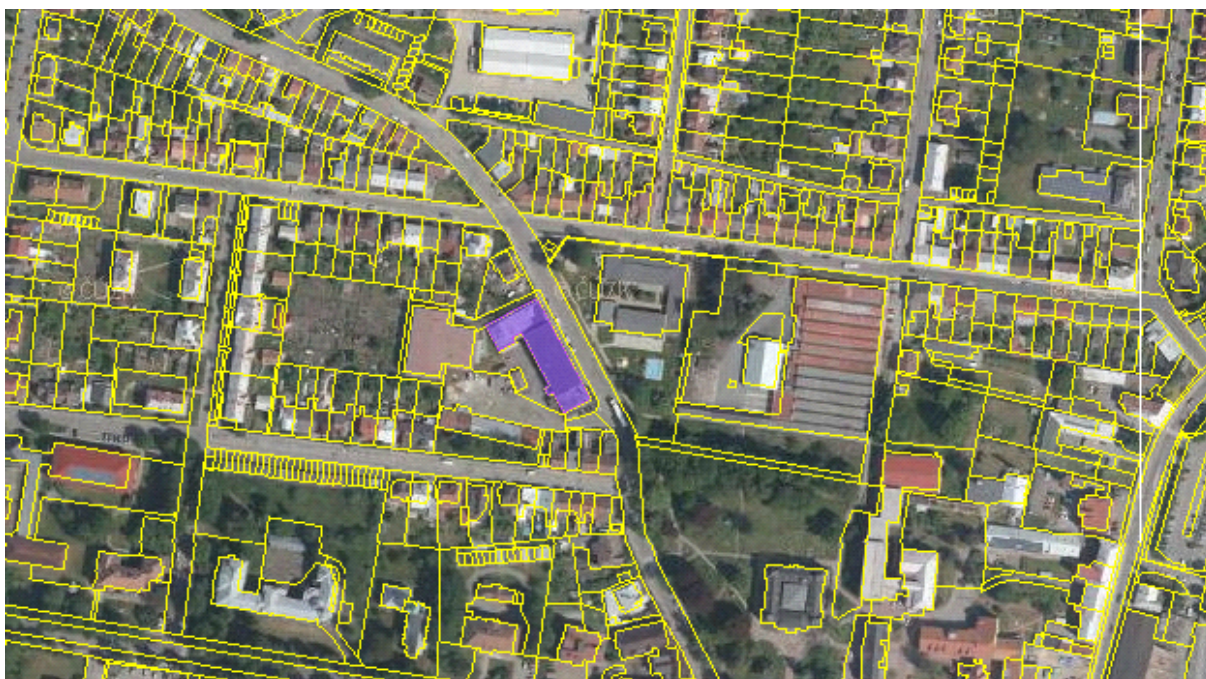
Osvětlení objektu je tvořeno kombinací zářivek a žárovek. Celkový příkon osvětlení je 50 kW. Ovládání vnitřního osvětlení je ruční, bez možnosti využití denního osvětlení.

3.1.1.6 Schéma a dělení objektu

Pro potřeby energetického posouzení je objekt rozdělen do 2 zón. V navrhovaném stavu zůstává zónování a provoz objektu shodný, dochází pouze k drobným dispozičním změnám.

Tabulka 2 – Zónování objektu

Zóna / část objektu		Popis
Z1	Učebny a dílny	Dílna dřevoobrábění, ručního opracování kovů, strojního opracování kovů, klempířů a pokrývačů a denní místnost
Z2	Ostatní prostory	Komunikační a skladové prostory, hygienická zázemí, technické prostory a 2. nadzemní podlaží



Obrázek 1 – Situační schéma areálu s vyznačeným řešeným objektem

3.1.2 Údaje o energetických vstupech

Předmět EP je zásobován těmito energiemi:

- Elektrická energie
- Zemní plyn

Spotřeby energií pro budovu jsou měřeny na patě objektu.

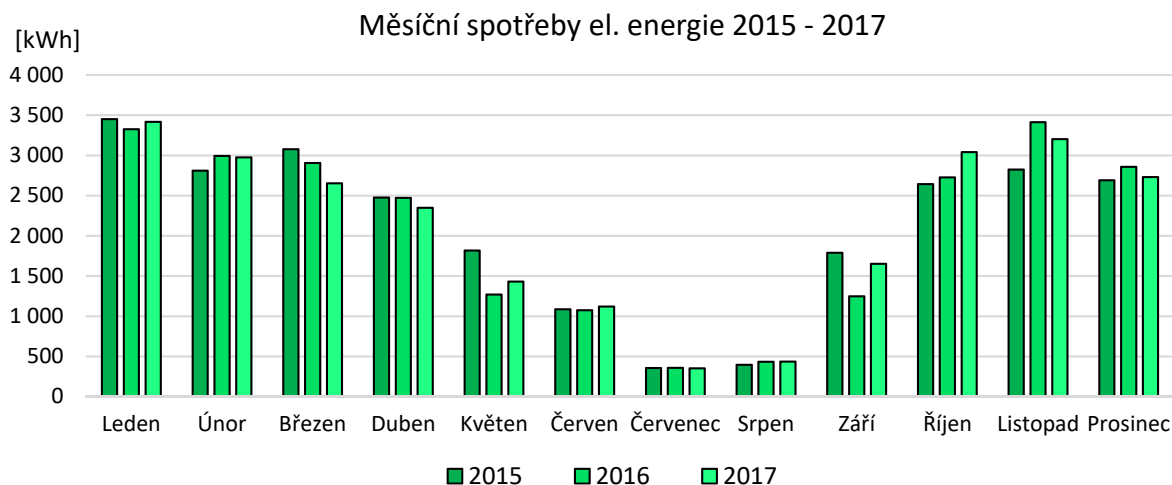
3.1.2.1 Elektrická energie

Elektrina je využívána na osvětlení, technická zařízení, provoz drobných elektrických spotřebičů a jako pomocná energie pro chod oběhových čerpadel vytápění objektu.

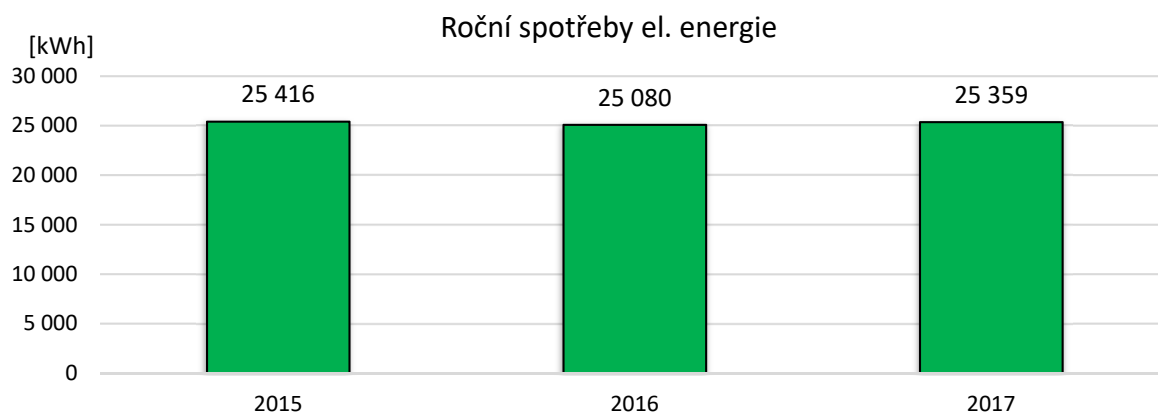
V následující tabulce jsou skutečné měsíční spotřeby elektrické energie vycházející z faktur.

Tabulka 3 – Měsíční spotřeby elektrické energie

Měsíční a celkové spotřeby el. energie						
Období	2015		2016		2017	
	kWh	Kč	kWh	Kč	kWh	Kč
Leden	3 450	125 279	3 325	122 638	3 417	115 413
Únor	2 810		2 994		2 975	
Březen	3 076		2 906		2 653	
Duben	2 476		2 472		2 349	
Květen	1 817		1 270		1 431	
Červen	1 086		1 074		1 121	
Červenec	356		358		353	
Srpen	397		434		437	
Září	1 789		1 248		1 651	
Říjen	2 643		2 727		3 040	
Listopad	2 825		3 414		3 202	
Prosinec	2 691		2 858		2 730	
Celkem	25 416	125 279	25 080	122 638	25 359	115 413



Graf 1 – Měsíční spotřeby elektrické energie



Graf 2 – Roční celkové spotřeby elektrické energie

3.1.2.2 Zemní plyn

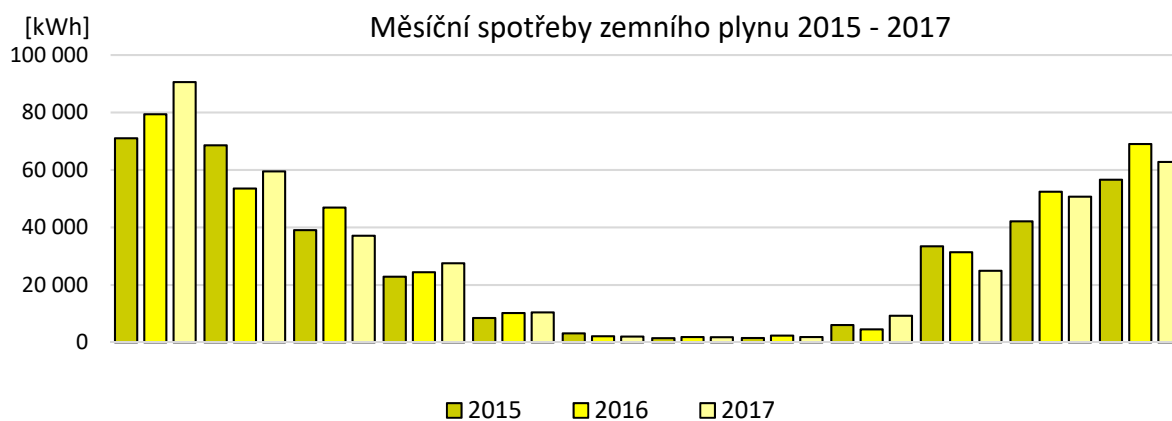
Zemní plyn je využíván pro vytápění objektu a přípravu teplé vody.

Měsíční spotřeba zemního plynu je uvedena v následující tabulce a vychází z předložených faktur.

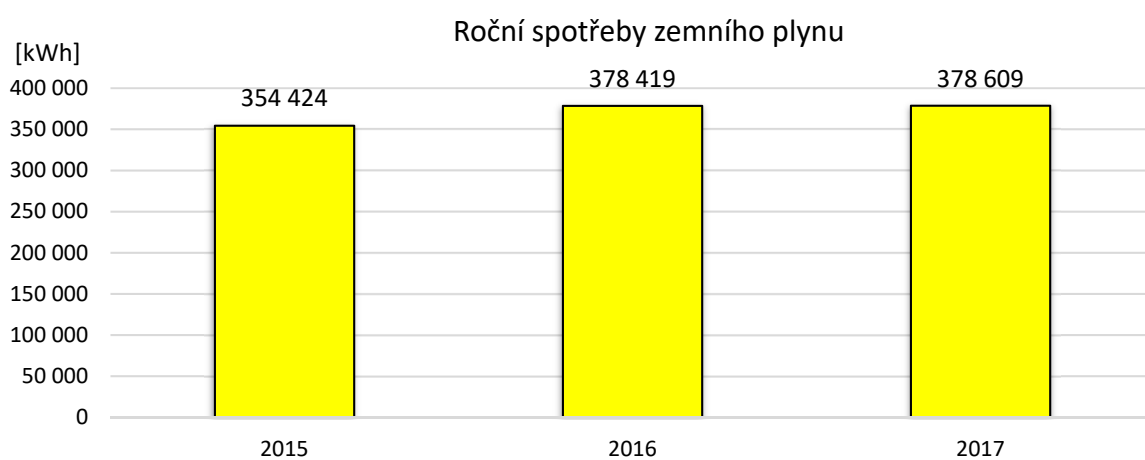
Tabulka 4 – Měsíční spotřeby zemního plynu

Měsíční a celkové spotřeby zemního plynu						
Období	2015		2016		2017	
	kWh	Kč	kWh	Kč	kWh	Kč
Leden	71 021	356 769	79 416	331 250	90 570	244 871
Únor	68 578		53 565		59 518	
Březen	39 051		46 916		37 135	
Duben	22 893		24 450		27 536	
Květen	8 504		10 235		10 458	
Červen	3 161		2 149		2 021	
Červenec	1 458		1 894		1 797	
Srpen	1 522		2 362		1 893	
Září	6 066		4 533		9 261	
Říjen	33 424		31 384		24 915	
Listopad	42 136		52 452		50 724	
Prosinec	56 612		69 063		62 782	
Celkem	354 424	356 769	378 419	331 250	378 609	244 871

Pozn.: Je uvažováno s výhřevností 10,55 kWh/m³.



Graf 3 – Měsíční spotřeby zemního plynu



Graf 4 – Roční celkové spotřeby zemního plynu

3.1.2.3 Energetické vstupy a výstupy do předmětu EP

V následujících tabulkách jsou uvedeny energetické vstupy a výstupy do předmětu EP. Spotřeby jsou vztaheny k uceleným ročním obdobím a jsou uvedeny včetně vynaložených nákladů. Náklady jsou uvedeny bez DPH.

Tabulka 5 – Energetické vstupy a výstupy do předmětu EP v období 2015

Energetické vstupy a výstupy do předmětu EP v roce 2015					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotka	Přepočet na MWh	Roční náklady tis. Kč
Elektřina	MWh	25,4	3,60	25,4	125,3
Teplo	GJ				
Zemní plyn	MWh	354,4	3,60	354,4	356,8
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t				
Druhotné zdroje	GJ				
Obnovitelné zdroje	GJ				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				379,8	482,0
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,0	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				379,8	482,0

Tabulka 6 – Energetické vstupy a výstupy do předmětu EP v období 2016

Energetické vstupy a výstupy do předmětu EP v roce 2016					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotka	Přepočet na MWh	Roční náklady tis. Kč
Elektřina	MWh	25,1	3,60	25,1	122,6
Teplo	GJ				
Zemní plyn	MWh	378,4	3,60	378,4	331,3
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t				
Druhotné zdroje	GJ				
Obnovitelné zdroje	GJ				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				403,5	453,9
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,0	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				403,5	453,9

Tabulka 7 – Energetické vstupy a výstupy do předmětu EP v období 2017

Energetické vstupy a výstupy do předmětu EP v roce 2017					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotka	Přepočet na MWh	Roční náklady tis. Kč
Elektřina	MWh	25,4	3,60	25,4	115,4
Teplo	GJ				
Zemní plyn	MWh	378,6	3,60	378,6	244,9
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t				
Druhotné zdroje	GJ				
Obnovitelné zdroje	GJ				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				404,0	360,3
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,0	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				404,0	360,3

Tabulka 8 – Energetické vstupy a výstupy do předmětu EP – průměr z uvedených let v cenách 2017

Energetické vstupy a výstupy do předmětu EA - průměr z uvedených let v cenách 2017					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotka	Přepočet na MWh	Roční náklady tis. Kč
Elektřina	MWh	25,3	3,60	25,3	115,1
Teplo	GJ				
Zemní plyn	MWh	370,5	3,60	370,5	239,6
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná paliva	t				
TTO	t				
LTO	t				
Druhotné zdroje	GJ				
Obnovitelné zdroje	GJ				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				395,8	354,7
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,0	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				395,8	354,7

3.1.3 Údaje o vlastních zdrojích energie

Následující tabulky obsahují základní ukazatele vlastních energetických zdrojů a roční bilanci výroby energie z vlastních zdrojů včetně vyhodnocení účinnosti užití energie ve zdrojích.

3.1.3.1 Kaskáda 3 plynových kotlů Destila DPL 50 A

Tabulka 9 – Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	0,150
3	Výroba elektřiny	MWh	-
4	Prodej elektřiny	MWh	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ	-
7	Výroba tepla	GJ	728,2
8	Dodávka tepla	GJ	-
9	Prodej tepla	GJ	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ	1 254,5
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ	1 254,5

Tabulka 10 – Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje	%	58,04
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	%	-
3	Roční účinnost výroby tepla	%	58,04
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/MWh	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ	1,72
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	hod	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	hod	1 498

3.1.3.2 Plynové zásobníkové ohřívače Quantum Q7-50-VENT-B a Quantum Q7-40-NODS

Tabulka 11 – Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	0,022
3	Výroba elektřiny	MWh	-
4	Prodej elektřiny	MWh	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ	-
7	Výroba tepla	GJ	51,7
8	Dodávka tepla	GJ	-
9	Prodej tepla	GJ	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ	79,3
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ	79,3

Tabulka 12 – Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje	%	65,25
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	%	-
3	Roční účinnost výroby tepla	%	65,25
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/MWh	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ	1,53
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	hod	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	hod	726

3.2 Vyhodnocení výchozího stavu

Celková energetická bilance je zpracována na základě fakturované spotřeby energie za poslední 3 roky pro dlouhodobý klimatický průměr vnějších teplotních podmínek, přičemž jsou uvedena veškerá vstupní data použitá pro přepočet spotřeby na dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek. Přepočet je proveden pomocí denostupňů.

3.2.1 Okrajové a klimatické podmínky

V následujících tabulkách jsou shrnuty klíčové vstupní hodnoty charakterizující klimatické podmínky v regionu a vnitřní podmínky. Průměrná teplota v objektu byla stanovena váženým průměrem vnitřních teplot v závislosti na objemu jednotlivých prostor.

Hodnoty pro výpočet denostupňů byly převzaty z nejbližší měřicí stanice ČHMÚ, vzhledem k poloze předmětu posouzení se jedná o stanici v Ústí nad Orlicí. V případě chybějících dat byly údaje převzaty z dlouhodobého průměru nebo stanoveny odborným odhadem.

Venkovní výpočtové podmínky (venkovní výpočtová teplota a otopné období) jsou vztaženy k nejbližší lokalitě, dle ČSN 73 0540-3:2005.

Tabulka 13 – Vnitřní výpočtové okrajové podmínky

Zóna / část objektu		Vnitřní výpočtová teplota	Relativní vlhkost
		°C	%
Z1	Učebny a dílny	20	50
Z2	Ostatní prostory	17	50

Tabulka 14 – Parametry vnějšího prostředí

Parametry prostředí			
Lokalita	-	Moravská Třebová	Dlouhodobý normál
Venkovní výpočtová teplota	t_e	-17 °C	- °C
Průměrná vnitřní teplota t_{is}	t_{is}	18 °C	- °C
Definovaná teplota pro zahájení vytápění	-	13 °C	- °C
Průměrná venkovní teplota t_{es}	t_{es}	4,45 °C	3,40 °C
Počet dnů otopného období	d	233 dní	284 dní
Počet denostupňů	$D^\circ = d (t_{is} - t_{es})$	3 176 D°	4 176 D°

Tabulka 15 – Místní klimatické podmínky pro průměrnou vnitřní teplotu

Místní klimatické podmínky			
Rok	Průměrná venkovní teplota v topném období [°C]	Počet dnů otopného období	Počet denostupňů $D^\circ t_{is}$
2015	5,4	237	3 001
2016	3,9	230	3 258
2017	4,0	231	3 269

3.2.2 Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Tabulka 16 – Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Zhodnocení tepla pro vytápění - Škola				
Rok	Spotřeba tepla na vytápění	Skutečný počet denostupňů	Normový počet denostupňů	Přepočtená spotřeba tepla
	GJ	D°	D°	GJ
2015	1 196,6	3 001	4 176	1 665,3
2016	1 283,0	3 258	4 176	1 644,9
2017	1 283,7	3 269	4 176	1 639,9
Průměr	1 254,5	3 176	4 176	1 650,0

3.2.3 Energetická bilance stávajícího stavu

Energetická bilance stávajícího stavu vychází z průměrných spotřeb energií za hodnocené období.

Tabulka 17 – Energetická bilance stávajícího stavu

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	1 424,77	395,77	354,69
	z toho elektrická energie	91,03	25,28	115,08
	z toho zemní plyn	1 333,74	370,48	239,62
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie	1 424,77	395,77	354,69
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie	1 424,77	395,77	354,69
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	553,86	153,85	99,51
	z toho ÚT	526,31	146,20	94,56
	z toho zemní plyn	526,31	146,20	94,56
	z toho TV	27,55	7,65	4,95
	z toho zemní plyn	27,55	7,65	4,95
7	Spotřeba energie na vytápění	728,15	202,26	130,82
	z toho zemní plyn	728,15	202,26	130,82
8	Spotřeba energie na chlazení	0,00	0,00	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	51,73	14,37	9,29
	z toho zemní plyn	51,73	14,37	9,29
10	Spotřeba energie na větrání	0,00	0,00	0,00
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,00	0,00	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení	47,48	13,19	60,02
	z toho elektrická energie	47,48	13,19	60,02
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	43,55	12,10	55,05
	z toho elektrická energie	43,55	12,10	55,05

3.2.4 Energetická bilance výchozího stavu

Výchozí energetická bilance pro posouzení úsporných opatření odpovídá bilanci stávajícího stavu přepočtené na průměrné klimatické podmínky.

V souladu s metodickým pokynem je do výchozí bilance stávajícího stavu doplněna spotřeba elektrické energie na větrání, které odpovídá vyčíslené spotřebě pro navrhovaný stav.

Tabulka 18 – Energetická bilance výchozího stavu

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	1 848,48	513,47	461,36
	<i>z toho elektrická energie</i>	119,19	33,11	150,68
	<i>z toho zemní plyn</i>	1 729,29	480,36	310,68
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie	1 848,48	513,47	461,36
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie	1 848,48	513,47	461,36
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	719,82	199,95	129,32
	<i>z toho ÚT</i>	692,26	192,30	124,37
	<i>z toho zemní plyn</i>	692,26	192,30	124,37
	<i>z toho TV</i>	27,55	7,65	4,95
	<i>z toho zemní plyn</i>	27,55	7,65	4,95
7	Spotřeba energie na vytápění	957,75	266,04	172,07
	<i>z toho zemní plyn</i>	957,75	266,04	172,07
8	Spotřeba energie na chlazení	0,00	0,00	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	51,73	14,37	9,29
	<i>z toho zemní plyn</i>	51,73	14,37	9,29
10	Spotřeba energie na větrání	28,16	7,82	35,60
	<i>z toho elektrická energie</i>	28,16	7,82	35,60
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,00	0,00	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení	47,48	13,19	60,02
	<i>z toho elektrická energie</i>	47,48	13,19	60,02
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	43,55	12,10	55,05
	<i>z toho elektrická energie</i>	43,55	12,10	55,05

3.2.5 Údaje o vlastních zdrojích energie pro výchozí energetickou bilanci

Na základě úpravy energetické bilance pro dlouhodobý klimatický normál je provedeno posouzení vlastních zdrojů na vytápění odpovídající výchozí energetické bilanci. Důvodem je změna spotřeby energie na vytápění.

Následující tabulky obsahují základní ukazatele vlastních energetických zdrojů a roční bilanci výroby energie z vlastních zdrojů včetně vyhodnocení účinnosti užití energie ve zdrojích.

3.2.5.1 Kaskáda 3 plynových kotlů Destila DPL 50 A

Tabulka 19 – Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	0,150
3	Výroba elektřiny	MWh	-
4	Prodej elektřiny	MWh	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ	-
7	Výroba tepla	GJ	957,7
8	Dodávka tepla	GJ	-
9	Prodej tepla	GJ	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ	1 650,0
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ	1 650,0

Tabulka 20 – Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje	%	58,04
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	%	-
3	Roční účinnost výroby tepla	%	58,04
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/MWh	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ	1,72
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	hod	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	hod	1 971

4 NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ

4.1 Stavební opatření

V navrhovaném stavu je uvažována paušální přírážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Jde o přibližný expertní odhad dle celkové úrovně kvality řešení tepelných vazeb dle ČSN 73 0540-4 přílohy H a dle TNI 73 0330, kdy je zajištěna souvislost tepelněizolačních vrstev ve všech napojeních, převážně v neztenčené tloušťce.

4.1.1 Zateplení obvodových stěn

Konstrukce:

- Obvodové stěny objektu

Stávající konstrukce obvodového pláště nesplňují současné tepelně technické požadavky, proto je doporučeno jeho zateplení. Požadovaná hodnota normou ČSN 73 0540 – 2: 2011 na součinitele prostupu tepla u stěn je $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$, doporučená hodnota je $U_{rec} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ve výpočtu je uvažováno s použitím tepelné izolace dle projektové dokumentace se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_D \leq 0,037 \text{ W/mK}$ (v soklové části $\lambda_D \leq 0,035 \text{ W/mK}$).

Je navrženo zateplení kontaktním zateplovacím systémem. Při rekonstrukci je vhodné použít v konstrukci více tepelné izolace, než je požadavek normy ČSN 73 0540-2:2011, neboť většinu nákladů na jednotku plochy tvoří náklady na provedení krycí vrstvy KZS. Přírůstek ceny při zvětšující se tloušťce izolace není příliš výrazný a vyšší úspora tepla pokryje tyto dodatečné náklady. Proto je navrženo a doporučeno zateplení, po jehož realizaci bude součinitel prostupu tepla obvodovým pláštěm úrovní doporučené hodnoty dle ČSN 73 0540-2:2011.

Pro **obvodový plášť** je navrženo použití kontaktního zateplovacího systému s tepelnou izolací o síle **160 mm (v soklové části 120 mm)**.

Je doporučeno použití certifikovaného zateplovacího systému. Před realizací zateplení je doporučeno provedení sond za účelem zjištění skutečné skladby konstrukce a případnou korekci návrhu zateplení.

Nad rámec zateplovaných ploch je doporučeno zateplení až k základové spáře. Položka je mimo ochlazovanou obálku budovy, je však vhodné jí provést.

Z podstaty zateplování je nutno, z důvodu omezení možných tepelných mostů, výsledného architektonického výrazu objektu apod., zateplit i konstrukce nad rámec ochlazované obálky budovy dle ČSN 73 0540 (tzv. přidružené konstrukce). **Jako přidružené konstrukce jsou uvažovány např. sokl, atika, přesazené stěny, římsy, podhledy u přesahů střech, apod. Ostění oken a zateplení podzemních základových částí není započítáno.**

Pokud bude prováděna rekonstrukce objektu po etapách, je z technologického postupu doporučeno provést nejdříve výměnu vstupních dveří a oken a následně realizovat zateplení fasád objektu. V opačném případě by mohlo dojít ke zbytečnému dodatečnému zásahu do již zateplených fasád.

Tabulka 21 – Zateplení obvodových stěn

Zateplení obvodové stěny	Plocha	Tl. izolace	λ_D izolace	U po zateplení
	m ²	mm	W/(m.K)	W/(m ² .K)
STN-5 - Z1 - obvodové stěna_CD INA 365 mm	253,8	160	0,037	0,201
STN-6 - Z1 - obvodové stěna_CD INA 365 mm (sokl)	25,3	120	0,035	0,216
STN-20 - Z2 - obvodové stěna_CD INA 365 mm	579,0	160	0,037	0,201
STN-21 - Z2 - obvodové stěna_CD INA 365 mm (sokl)	28,7	120	0,035	0,216
STN-22 - Z2 - obvodové stěna, plynosilkát 280 mm	23,4	160	0,037	0,189
STN-23 - Z2 - obvodové stěna, plynosilkát 280 mm (sokl)	2,7	120	0,035	0,199
Celkem	913,0	-	-	-

Pozn.: Korekční součinitel prostupu tepla vlivem mechanických kotvicích prvků je u obvodových stěn vyjma soklu uvažován o hodnotě $\Delta U = 0,02 \text{ W/m}^2.K$

4.1.2 Zateplení střech

Konstrukce:

- Konstrukce plochých střech

Stávající konstrukce plochých střech nesplňují současné tepelně technické požadavky, proto je doporučeno jejich zateplení.

Požadovaná hodnota normou ČSN 73 0540 – 2: 2011 na součinitele prostupu tepla pro ploché střechy je $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2.K$, doporučená hodnota je $U_{rec} = 0,16 \text{ W/m}^2.K$.

Ve výpočtu je uvažováno s použitím tepelné izolace dle projektové dokumentace se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda_D \leq 0,031 \text{ W/m.K}$ (spádová vrstva max. $\lambda_D \leq 0,037 \text{ W/m.K}$).

Stávající vrchní skladba střechy bude odstraněna až na úroveň plynosilikátových desek, na které bude položena tepelná izolace a pak bude provedena krycí vrstva z hydroizolačních pásů.

Je navrženo a doporučeno zateplení, po jehož realizaci bude součinitel prostupu tepla konstrukcí střechy na úrovni menší než je doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2:2011, čemuž odpovídá **zateplení s tepelnou izolací o tl. 180 mm se spádovou vrstvou 20-320 mm. Ploché střechy zádveří ve dvorní části budou zateplený tepelnou izolací tl. 200 mm bez spádové vrstvy.**

V rámci rekonstrukce střechy (zateplení, nová hydroizolace) se též doporučuje provést revizi hromosvodů a v případě jejich špatného stavu provést nové.

Skutečná plocha pro zateplení se může na rozdíl od vypočtené ochlazované plochy pro výpočet tepelných ztrát (stanovené z vnějších rozměrů) lišit. Může být nižší o půdorysnou plochu obvodových stěn (atik), prostupů konstrukcí, apod. Tyto konstrukce jsou zohledněny ve výpočtu úspor v tepelných mostech.

Tabulka 22 – Zateplení plochých střech

Zateplení vnitřních konstrukcí	Plocha	Tl. izolace	λ_D izolace	U po zateplení
	m ²	mm	W/(m.K)	W/(m ² .K)
STR-8 - Z1 - střecha 1.NP (dutinové panely)	316,1	180 + 20-270	0,031/0,037	0,107
STR-26 - Z2 - střecha 1.NP (dutinové panely)	273,8	180 + 20-270	0,031/0,037	0,107
STR-27 - Z2 - střecha 2.NP (keramické vložky)	625,9	180 + 20-320	0,031/0,037	0,102
STR-28 - Z2 - střecha zádveří	26,1	200	0,031	0,152
Celkem	1 241,8	-	-	-

Pozn.: Tepelný izolant je celoplošně lepen bez mechanického kotvení a přerušení.

4.1.3 Výměna otvorových výplní

Konstrukce:

- Původní okna
- Vstupní dveře

Původní výplně otvorů nesplňují současné tepelně technické požadavky, jsou již na konci své životnosti a jsou zde problémy s těsností oken a vstupních dveří. Proto je doporučena jejich výměna. Požadovaná hodnota normou ČSN 73 0540 – 2: 2011 na součinitele prostupu tepla u svislých okenních výplní otvorů je $U_{w,rq} = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ (pro dveře platí $U_{d,rq} = 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$). Doporučená hodnota je $U_{w,rc} = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Návrh opatření zahrnuje výměnu všech ochlazovaných výplní otvorů (okna, vstupy) za plastové výplně s izolačním trojsklem, kde celkový součinitel prostupu tepla otvorů bude max. na úrovni $U_w = 0,96 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (vstupní dveře max. $U_d = 1,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$). Je doporučeno použití rámců s minimálně dvoustupňovým těsněním funkční spáry a nekovového distančního rámečku. Zároveň dojde k výraznému omezení spárové infiltrace, proto je nutné zajistit pravidelné větrání. Pokud nebudou prostory dostatečně větrány, může dojít i při správném provedení výměny oken k tvorbě plísní apod.

Ve výpočtu dosažitelných úspor je uvažováno s použitím plastových oken s tepelně izolačním trojsklem ($U_g = 0,6 \text{ W/(m}^2\text{K)}$), kde celkový součinitel prostupu tepla okna je **max. $U_w = 0,96 \text{ W/(m}^2\text{K)}$** .

U **vstupních dveří** je navrženo použití plných hliníkových výplní, případně s tepelně izolačním dvojsklem ($U_g = 1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$), kde celkový součinitel prostupu tepla je **max. $U_d = 1,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$** .

Vzhledem ke společné realizaci výměny otvorů a zateplení obvodového pláště je doporučeno osazení nových výplní na vnější líc obvodového zdiva.

Tabulka 23 – Výměna otvorových výplní

Výměna výplní otvorů	Venkovní	Vnitřní	U_w/U_D
	m^2	m^2	$W/(m^2K)$
VYP-1 - Z1 - okna 1.NP JZ	24,3	-	0,96
VYP-2 - Z1 - okna 1.NP SZ	25,2	-	0,96
VYP-3 - Z1 - okna 1.NP SV	8,1	-	0,96
VYP-4 - Z1 - okna 1.NP JV	1,8	-	0,96
VYP-9 - Z2 - okna 1.NP JZ	18,0	-	0,96
VYP-10 - Z2 - okna 1.NP SZ	3,2	-	0,96
VYP-11 - Z2 - okna 1.NP SV	31,1	-	0,96
VYP-12 - Z2 - okna 1.NP JV	12,6	-	0,96
VYP-13 - Z2 - okna 2.NP JZ	32,4	-	0,96
VYP-14 - Z2 - okna 2.NP SZ	3,6	-	0,96
VYP-15 - Z2 - okna 2.NP SV	32,4	-	0,96
VYP-16 - Z2 - okna 2.NP JV	3,6	-	0,96
VYP-17 - Z2 - vstupní dveře JZ	6,4	-	1,20
VYP-18 - Z2 - vstupní dveře SV	8,8	-	1,20
VYP-19 - Z2 - vstupní dveře JV	6,2	-	1,20
Celkem	217,6	0,0	-

Pozn.: U_w – celkový součinitel prostupu tepla okenních výplní $[W/m^2K]$; U_D – celkový součinitel prostupu tepla dveřních výplní $[W/m^2K]$.

4.1.4 Vyhodnocení stavebních opatření

V následující tabulce je souhrn výsledků stavebních opatření, tedy:

- Zateplení obvodových stěn
- Zateplení střech
- Výměna otvorových výplní

Investice je převzata z položkového rozpočtu zpracovaného společností SVIŽN s.r.o. (/11/2018). Investice nepřevyšuje stanovené maximální způsobilé výdaje v případě snižování spotřeby energie zlepšením energetických vlastností obálky budovy dle metodiky OPŽP.

Tabulka 24 – Vyhodnocení stavebních opatření

Parametr	Jednotka	Hodnota
Úspora energií	GJ/rok	1 025
	MWh/rok	285
Původní spotřeba energie	MWh/rok	506
Nová spotřeba energie	MWh/rok	221
Úspora energií	%	56,30
Přínosy projektu celkem	tis. Kč	184
z toho tržby za teplo a elektřinu	tis. Kč	0
Investiční výdaje projektu celkem	tis. Kč	5 640
z toho:		
náklady na přípravu projektu	tis. Kč	-
náklady na technologická zařízení a stavbu	tis. Kč	5 640
náklady na přípojky	tis. Kč	0
Provozní náklady celkem	tis. Kč/rok	-184
z toho:		
náklady na energii	tis. Kč/rok	-184
náklady na opravu a údržbu	tis. Kč/rok	0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	tis. Kč/rok	0
ostatní provozní náklady	tis. Kč/rok	0
náklady na emise a odpady	tis. Kč/rok	0
Doba hodnocení	roky	20
Diskont	-	0,04
NPV (čistá současná hodnota)	tis. Kč	-2 405
T _s (prostá doba návratnosti)	roky	30,6
T _{sd} (reálná doba návratnosti)	roky	>20
IRR (vnitřní výnosové procento)	%	-1,1

Roční energetická bilance pro navrhovaná stavební opatření je uvedena v následující tabulce.

Tabulka 25 – Návrhová roční energetická bilance po realizaci stavebních opatření

ř.	Ukazatel	Před realizací			Po realizaci stav. opatření		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ/r	MWh/r	tis. Kč/r	GJ/r	MWh/r	tis. Kč/r
1	Vstupy paliv a energie	1 820,32	505,64	425,75	795,47	220,96	241,63
	z toho elektrická energie	91,03	25,28	115,08	91,03	25,28	115,08
	z toho zemní plyn	1 729,29	480,36	310,68	704,45	195,68	126,56
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie	1 820,32	505,64	425,75	795,47	220,96	241,63
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie	1 820,32	505,64	425,75	795,47	220,96	241,63
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	719,82	199,95	129,32	289,84	80,51	52,07
	z toho ÚT	692,26	192,30	124,37	262,29	72,86	47,12
	z toho zemní plyn	692,26	192,30	124,37	262,29	72,86	47,12
	z toho TV	27,55	7,65	4,95	27,55	7,65	4,95
	z toho zemní plyn	27,55	7,65	4,95	27,55	7,65	4,95
7	Spotřeba energie na vytápění	957,75	266,04	172,07	362,88	100,80	65,19
	z toho zemní plyn	957,75	266,04	172,07	362,88	100,80	65,19
8	Spotřeba energie na chlazení	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	51,73	14,37	9,29	51,73	14,37	9,29
	z toho zemní plyn	51,73	14,37	9,29	51,73	14,37	9,29
10	Spotřeba energie na větrání	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	z toho elektrická energie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení	47,48	13,19	60,02	47,48	13,19	60,02
	z toho elektrická energie	47,48	13,19	60,02	47,48	13,19	60,02
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	43,55	12,10	55,05	43,55	12,10	55,05
	z toho elektrická energie	43,55	12,10	55,05	43,55	12,10	55,05

4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav

V TZB systémech je navržena instalace nuceného větrání se zpětným získáváním tepla pro místnosti s trvalým pobytem osob (dílňy a učebny).

Větrání řešeného objektu je navrženo jako centrální větrání s 1 rovnotlakou vzduchotechnickou jednotkou umístěnou na střeše objektu. Jednotka slouží pro přívod čerstvého a odvod znehodnoceného vzduchu. V jednotce je vzduch filtrován a tepelně upraven. Nedochází k vlhkostní úpravě vzduchu ani k jeho chlazení. Ve výpočtech je uvažována účinnost ZZT 88 %. Objemové průtoky činí 5 405 m³/h.

Součástí instalace budou rovněž infračervená čidla (IR senzory) pro možnost regulace chodu zařízení dle koncentrace CO₂.

Tabulka 26 – Vyhodnocení TZB opatření

Parametr	Jednotka	Hodnota
Úspora energií	GJ/rok	187
	MWh/rok	52
Původní spotřeba energie (po realizaci opatření A)	MWh/rok	229
Nová spotřeba energie	MWh/rok	177
Úspora energií	%	22,74
Přínosy projektu celkem	tis. Kč	34
z toho tržby za teplo a elektřinu	tis. Kč	0
Investiční výdaje projektu celkem	tis. Kč	1 000
z toho:		
náklady na přípravu projektu	tis. Kč	-
náklady na technologická zařízení a stavbu	tis. Kč	1 000
náklady na přípojky	tis. Kč	0
Provozní náklady celkem	tis. Kč/rok	-34
z toho:		
náklady na energii	tis. Kč/rok	-34
náklady na opravu a údržbu	tis. Kč/rok	0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	tis. Kč/rok	0
ostatní provozní náklady	tis. Kč/rok	0
náklady na emise a odpady	tis. Kč/rok	0
Doba hodnocení	roky	20
Diskont	-	0,04
NPV (čistá současná hodnota)	tis. Kč	-409
T _s (prostá doba návratnosti)	roky	29,7
T _{sd} (reálná doba návratnosti)	roky	>20
IRR (vnitřní výnosové procento)	%	-0,9

Pozn.: Úspora energie odpovídá úspoře energie navrhovaného opatření s uvažováním synergických vlivů všech ostatních navržených opatření.

Roční energetická bilance pro navrhovaná opatření v oblasti TZB je uvedena v následující tabulce.

Tabulka 27 – Návrhová roční energetická bilance po realizaci opatření v oblasti TZB

ř.	Ukazatel	Po realizaci stav. opatření			Po realizaci opatření v TZB		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ/r	MWh/r	tis. Kč/r	GJ/r	MWh/r	tis. Kč/r
1	Vstupy paliv a energie	823,64	228,79	277,24	636,33	176,76	243,59
	z toho elektrická energie	119,19	33,11	150,68	119,19	33,11	150,68
	z toho zemní plyn	704,45	195,68	126,56	517,14	143,65	92,91
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie	823,64	228,79	277,24	636,33	176,76	243,59
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie	823,64	228,79	277,24	636,33	176,76	243,59
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	289,84	80,51	52,07	211,26	58,68	37,95
	z toho ÚT	262,29	72,86	47,12	183,70	51,03	33,00
	z toho zemní plyn	262,29	72,86	47,12	183,70	51,03	33,00
	z toho TV	27,55	7,65	4,95	27,55	7,65	4,95
	z toho zemní plyn	27,55	7,65	4,95	27,55	7,65	4,95
7	Spotřeba energie na vytápění	362,88	100,80	65,19	254,16	70,60	45,66
	z toho zemní plyn	362,88	100,80	65,19	254,16	70,60	45,66
8	Spotřeba energie na chlazení	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	51,73	14,37	9,29	51,73	14,37	9,29
	z toho zemní plyn	51,73	14,37	9,29	51,73	14,37	9,29
10	Spotřeba energie na větrání	28,16	7,82	35,60	28,16	7,82	35,60
	z toho elektrická energie	28,16	7,82	35,60	28,16	7,82	35,60
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení	47,48	13,19	60,02	47,48	13,19	60,02
	z toho elektrická energie	47,48	13,19	60,02	47,48	13,19	60,02
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	43,55	12,10	55,05	43,55	12,10	55,05
	z toho elektrická energie	43,55	12,10	55,05	43,55	12,10	55,05

Pozn. 1: Úspora energie odpovídá úspoře energie navrženého opatření s uvažováním synergických vlivů všech ostatních navržených opatření.

Pozn. 2: Pro původní stav (po realizaci stavebních opatření) je v souladu s metodickým pokynem programu navýšena spotřeba elektrické energie pro větrání.

4.2.1.1 Opatření zabraňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v pobytových místnostech v letním období

Posouzení přehřívání vnitřního prostoru je provedeno dle ČSN 73 0540-2 pro kritickou místnost. Kritickou místností je místnost s největší plochou přímo osluněných výplň otvorů orientovaných na Z, JZ, J, JV a V a to v poměru k podlahové ploše přilehlého prostoru.

Za kritickou místnost byla zvolena místnost 1-1.13 Dílna učňů v 1.NP s orientací oken na JZ světovou stranu.

Tabulka 28 – Parametry kritické místnosti

Místnost		Plocha místnosti	Plocha výplní	Poměr
Ozn.	Název	m ²	m ²	%
1-1.13	Dílna učňů	107	10,8	10,1

Tabulka 29 – Požadované hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období

Druh budovy		Nevyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období
Nevýrobní		27 °C
Ostatní s vnitřním zdrojem tepla	do 25 W/m ³ včetně	29,5 °C
	nad 25 /m ³	31,5 °C

V navrhovaném stavu je navržena instalace vnějších žaluzií na okna JZ fasády, které účinně eliminují nežádoucí solární zisky pronikající do místností skrze okna (bez použití vnějších žaluzií se dle normového výpočtu nejvyšší denní teplota vzduchu pohybuje nad 29 °C). Požadavky na letní tepelnou stabilitu jsou splněny, viz tabulka níže.

Tabulka 30 – Vyhodnocení letní stability místnosti dle ČSN 73 0540-2

Místnost	Požadovaná nejvyšší denní teplota vzduchu	Vypočtená nejvyšší denní teplota vzduchu	Splněno
Ozn.	°C	°C	Ano/Ne
1-1.13 Dílna učňů	27,00	25,92	Ano

Protokol o výpočtu nejvyšší denní teploty v letním období je uveden v příloze energetického vyhodnocení.

Požadavky ČSN 73 0540-2 na letní tepelnou stabilitu jsou splněny.

4.3 Management hospodaření s energií

Pozn.: V kapitole jsou použity citace z dokumentu „Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 – 2020“.

4.3.1 Základní principy zavedení energetického managementu

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

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

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

4.3.2 Definice energetického managementu

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

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

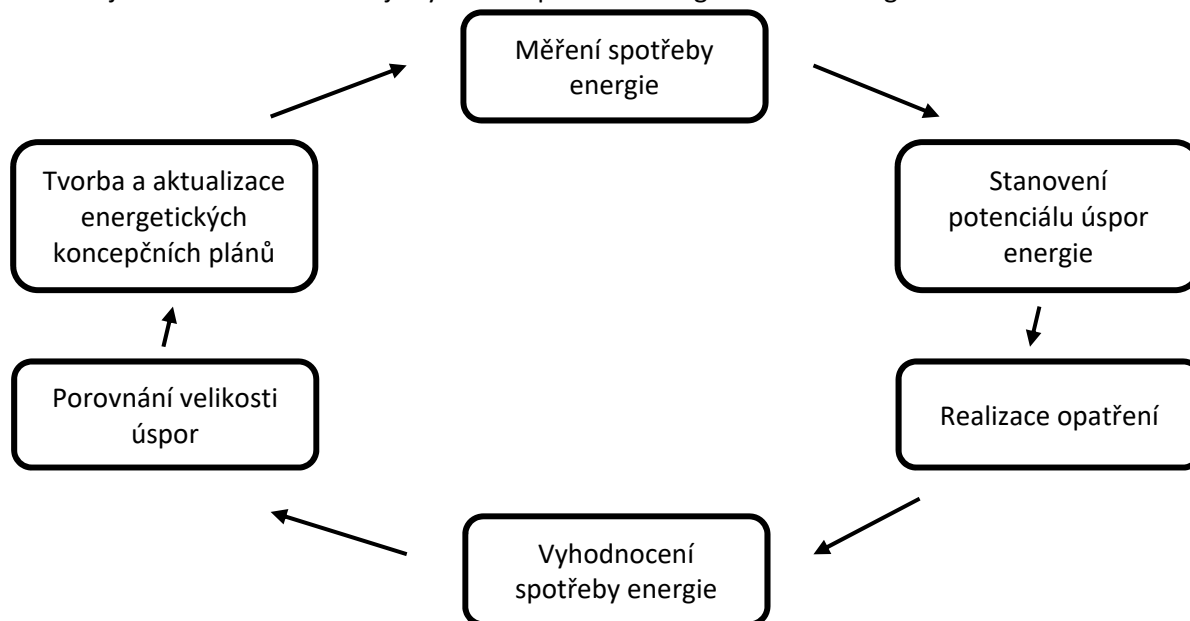
Plánuj	Provádění přezkoumání spotřeby energie a stanovování výchozího stavu, ukazatelů energetické náročnosti, cílů, cílových hodnot a akčních plánů, nezbytných pro dosahování výsledků, které snižují energetickou náročnost v souladu s energetickou politikou organizace.
Dělej	Zavádění akčních plánů managementu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

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

1. Měření a zaznamenávání spotřeby energie – alespoň v měsíční podrobnosti
2. Stanovení potenciálu úspor energie – stanovení výchozího stavu
3. Realizace opatření na základě plánu
4. Vyhodnocení spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření
5. Porovnání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených

6. Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů

Následující schéma dokumentuje cykličnost procesu energetického managementu.



Obrázek 2 – Princip neustálého zlepšování energetického hospodářství

4.3.3 Energetický management ve vztahu k ose 5 OPŽP 2014 –2020

Ve vztahu k programům podpory v ose 5 OPŽP musí být naplněno pravidlo, že energetický management je plánovitou součástí již od přípravy projektu a spolupráce na projektové dokumentaci, viz podmínka zavedení (nejpozději) v průběhu realizace projektu.

Principy energetického managementu jsou ve vztahu k projektům podpořeným v rámci osy 5 OPŽP zjednodušeně vyjádřeny pomocí dvou základních propojených součástí EM, jež jsou nevýlučné a obligatorní pro získání dotace:

1. Technická součást EM

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

- Nastavení hranic systému – přezkum spotřeby, definice výchozího stavu
- Monitoring spotřeby
- Vyhodnocování
- Plánování
- Kontrola, náprava a návrhy úpravy systému

1. Personální (procesní) součást EM

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

4.3.3.1 Základní podmínky zavedení EM v rámci osy 5 OPŽP 2014 - 2020

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.

Podmínka 1 je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek:

1. Implementace ČSN EN ISO 50001 – Systém managementu hospodaření s energií
2. Uzavřená smlouva o poskytování energetických služeb se zárukou (EPC)
3. Zavedený informační systém pro energetický management

Podmínka 2 je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek:

1. Existence pozice energetického manažera, nebo pozice, která vykonává činnosti EM v rámci struktury dané organizace.
2. Existence pozice, která vykonává činnosti EM v rámci budovy, která je předmětem dotace.
3. Smlouva s externím energetickým manažerem

4.3.3.2 Obecně platná pravidla EM v rámci osy 5 OPŽP 2014 - 2020

1. Obecně platná a závazná pravidla pro zavedení a prokázání energetického managementu.
2. Energetický management prováděn minimálně po dobu udržitelnosti projektu.
3. Smluvní vztah s odpovědným pracovníkem (energetickým manažerem, energetikem) v rámci struktury organizace, či s externím energetickým manažerem trvá alespoň po dobu udržitelnosti dotovaného projektu.
4. Obě základní lze v případě externího zajištění EM splnit na základě jediného smluvního vztahu, z něhož jednoznačně vyplývá jak existence systému EM, tak jméno osoby (osob) zajišťující (ch) správu systému EM pro danou organizaci.
5. Data o spotřebě energie jsou monitorována, tj. sledována, zaznamenána a archivována pro následující vyhodnocování a reportování v minimálně měsíčním intervalu. Informace o odečtech spotřeby nese základní informaci pro případnou verifikaci dat – jakým způsobem a v jakém čase byla získána. V případě manuálních odečtů jméno odpovědné osoby, v případě dálkových odečtů identifikace poskytovatele dat (distributor, vlastní zařízení, apod.).
6. Poskytovatel dotace si může kdykoli po dobu udržitelnosti projektu vyžádat roční reporty z vedení energetického managementu nad rámec ZVA.
7. Prokázání zavedení a existence energetického managementu je součástí Závěrečného vyhodnocení akce (ZVA), respektive je součástí vyjádření energetického specialisty ke splnění úspory energie a úspory emisí CO₂.

4.3.3.3 Seznam dokumentů předkládaných pro doložení zavedení EM

1. Zpráva o provádění energetického managementu minimálně za období předepsané pro hodnocení ZVA, která bude obsahovat alespoň:
 - Popis způsobu provádění EM

- Tabelární nebo grafický přehled spotřeb alespoň za období po realizaci, ale lépe i za období před realizací,
 - v porovnání výpočtové a reálné (přepočtené) spotřebě
 - minimálně v měsíční periodě
- 2. Kopie dokumentu dokládajícího splnění podmínky 2 dle této metodiky (pracovní smlouvy, smlouvy o externí službě nebo jiného typu smluvního zajištění EM)

4.3.4 Zhodnocení možností úspor energie v rámci EM

- **Kontrola doby svícení**

Je doporučeno kontrolovat, zda se zbytečně nesvítil v prostorách chodeb a společných prostor. Je vhodné důrazně poučit uživatele budovy, aby vždy při odchodu z místností nezapomínali zhasnout.

- **Omezení provozu elektrických spotřebičů**

V tomto případě platí podobné zásady jako u kontroly doby svícení tj. důrazně poučit uživatele, aby při odchodu z budovy nezapomínali vypnout drobné elektrické spotřebiče.

- **Nepřetápět jednotlivé prostory**

Dle normy ČSN 73 0540-3:2011 Tepelná ochrana budov – Návrhové hodnoty veličin, jsou uvedeny hodnoty vnitřní výpočtové teploty t_i (°C) a relativní vlhkosti ϕ_i (%) ve vybraných vytápěných místnostech budov. Tyto hodnoty jsou rovněž uvedeny v příloze vyhlášky č.194/2007 Sb.

- **Zamezení nadměrnému větrání okny a dveřmi**

Energeticky úsporné je nárazové větrání, kdy během větrání je nutné vypnout topení, a kdy lze vytápění omezit pomocí termostatických hlav. Částečně pootevřené okno je nesprávným způsobem větrání, větrat je potřeba krátce a důkladně a v závislosti na ročním období, resp. venkovní teplotě, v zimě zpravidla dvakrát denně po dobu 5 minut každou místnost. Čím je chladněji, tím kratší je doba větrání, protože výměna vzduchu proběhne rychleji. Úspory tímto opatřením vzhledem k různé disciplinovanosti lidí jsou těžko vyčíslitelné, **odhad úspor na vytápění je cca 0,5 - 1 %**.

- **Průběžné sledování spotřeby tepla pro vytápění**

Průběžné sledování a vyhodnocování spotřeb energií umožňuje rychlejší reakce na vznikající ne hospodárnosti v provozu. Vhodné je sledovat a zapisovat hodnoty spotřeby energie (tepla) a následně je graficky zpracovat, což umožní sledovat především hospodárnost provozu vytápěcího systému v jednotlivých letech a jeho reakci na jednotlivá opatření vedoucí ke snížení spotřeby tepla na vytápění. Následné grafické zpracování spotřeby tepla (např. v programu Excel) umožní názorné srovnání spotřeb tepla za jednotlivá otopná období. Tento systém zapisování spotřeb včetně následného grafického výstupu je vhodný také u spotřeby elektrické energie, případně dalších položek jako spotřeby vody, apod. Na základě těchto údajů v případě větších rozdílů v jednotlivých obdobích lze zjednat rychleji nápravu. S minimálními náklady tak lze dosáhnout úspor v řádu až procenta spotřeby a rychle přesně zjistit, jaká byla spotřeba tepla, elektřiny v různých obdobích roku. Toto opatření umožní rychlé, pohodlné zjištění spotřeb energií objektu a porovnání s předchozími roky bez pracného vyhledávání ve starých fakturách apod.

Dále je třeba dodržovat tyto obecné zásady:

4.3.4.1 Vytápění

- Důsledně provádět útlumy vytápění v době nepřítomnosti uživatelů (díky pokojovým termostatům může provádět uživatel otopné soustavy).
- Nastavení regulace otopného systému tak, aby byla dodržována vyhláška č.194/2007 Sb., což znamená vytápění prostor maximálně o 2 °C více než je pro vnitřní prostor projektem stanovená teplota.
- Nepřetápět jednotlivé místnosti. Zvýšení teploty v místnosti o 1 °C znamená zvýšení spotřeby tepla o cca 6 %.
- Záclona by měla usměrňovat proudění tepla směrem do místnosti, nesmí zakrývat zdroj tepla a tím bránit šíření tepla. Nejvhodnější je záclona sahající po parapetní desku. Před dlouhodobějším odchodem je vhodné zatahovat závěsy.
- Účinné a energeticky úsporné větrání. Částečně pootevřené okno je nesprávným větráním. Energeticky nejúspornější je větrání nárazové, tzn. vypnout topení a v závislosti na venkovní teplotě větráme zpravidla dvakrát denně po dobu 5 minut každou místnost. Čím je chladněji, tím je kratší doba větrání, protože výměna vzduchu proběhne rychleji.
- Za žebrová otopná tělesa je vhodné umístit hliníkovou fólii s tepelnou izolací nalepenou na stěnu, která snižuje pronikání tepla přes stěnu a odráží teplo zpět do místnosti.
- Pravidelné čištění otopných těles (dvakrát do roka).
- Pravidelné odvětrávání otopné soustavy (v topném období alespoň jednou za dva měsíce).
- Zavírání dveří vytápěných nebo ochlazovaných místností.
- Průběžné sledování spotřeby tepla pro vytápění.
- Oprava porušené tepelné izolace rozvodů tepla v rámci pravidelných kontrol a revizí.
- Údržba regulačních prvků (zejména funkčnost TRV, vnitřních termostatů, apod.).

Tabulka 31 – Vnitřní teploty ve vybraných místnostech

Teploty ve vnitřních prostorech	
Učebny, kabinety, laboratoře	20 °C
Učební dílny	18 °C
Vytápěné vedlejší místnosti (chodba, schodiště, šatny)	15 °C

Pozn.: Jedná se o vnitřní výpočtové teploty t_i dle ČSN 73 0540 -3.

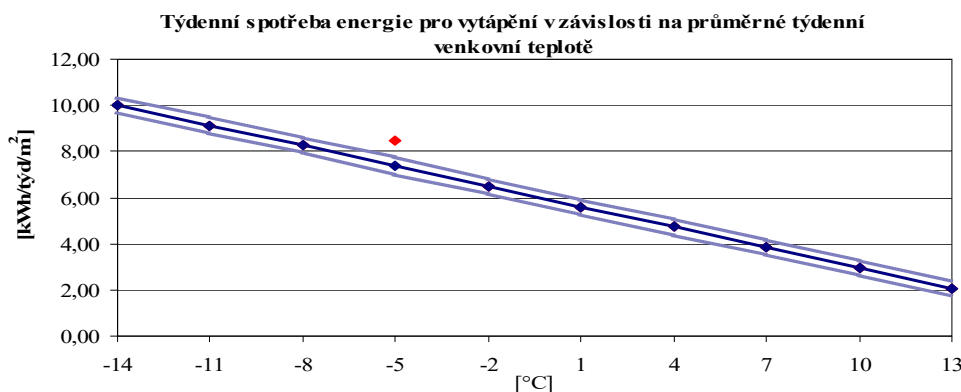
Je vhodné zvážit zavedení pravidelného sledování a vyhodnocování spotřeby tepla. Základní nástroj zde tvoří energeticko-teplotní diagram, tj. křivka, kde na vodorovnou osu nanášíme hodnoty průměrné venkovní teploty za týden T (°C.týd.⁻¹), na svislou osu hodnoty spotřeby energie na vytápění E vztažené na m² vytápěné plochy, které byly naměřeny během jednoho týdne (kWh.m⁻².týd.⁻¹). Každý záznam je průsečíkem hodnot E a T za jeden týden. Čára vedená těmito naměřenými hodnotami se nazývá E-T křivka. E-T křivka ukazuje, jaká by měla být spotřeba v závislosti na venkovní teplotě.

E-T křivku je vhodné stanovit za období několika měsíců topné sezóny. Při jejím stanovování je třeba sledovat správnou funkci soustavy vytápění, aby byla vyloučena možnost ovlivnění případnou poruchou regulace apod.

Při případné poruše dojde ke zvýšení spotřeby energie, které se projeví hodnotou mimo interval běžných hodnot spotřeby energie (červená tečka). Obvyklá velikost intervalu (čárkovaně), ve kterém

kolísají spotřeby energie na vytápění vlivem solárních a vnitřních zisků, je cca 5 %. Při jejím překročení je nutno hledat příčinu.

Pravidelné sledování spotřeb může upozornit na přetápění objektu a celkové špatné hospodaření s energií. Náklady na instalaci přístroje sledujícího průměrnou venkovní teplotu jsou 10 tis. Kč. Úspora dosažená tímto opatřením se může projevit pouze v delším časovém horizontu, kdy může indikovat zhoršenou funkci regulace, změnu hydraulického vyvážení otopné soustavy a s tím spojené přetápění či nedotápění některých částí objektu.



Graf 5 – Příklad E-T křivky při diagnostikování poruchy

Měření průměrné teploty

Měření se provádí pomocí přístroje automaticky počítajícího průměrnou venkovní teplotu vzduchu po nastavený časový úsek. Přístroj bývá umístěn uvnitř budovy, snímač teploty v exteriéru (nejlépe severní fasáda).

Měření spotřeby energií

Odečet na fakturačním měřidle, kde se odečte množství spotřebovaného tepla v GJ či MWh. Převedením na kWh dostaneme spotřebu tepelné energie objektu.

Přepočet

Zjištěný počet kWh se podělí vytápěnou podlahovou plochou a dostaneme týdenní množství spotřebovaných kWh vztahených na m² (kWh/týd/m²).

4.3.4.2 Spotřeba TV

- Omezování chodu **cirkulačního čerpadla**. Omezování chodu cirkulačního čerpadla v závislosti na provozu objektu – lze řešit jednoduchou instalací programovatelného časového spínače, ovládajícího chod čerpadla, nejlépe s **týdenním programem**, o víkendu cirkulace netřeba.
- Důsledná izolace rozvodů a zásobníků TV.
- Nenechávat trvale téci teplou vodu.
- Oprava kapajících kohoutků. 10 kapek za minutu představuje za měsíc ve spotřebě navíc cca 170 litrů vody!
- Armatury s provzdušňovačem vody (perlátor) – u kterých je oproti klasickým bateriím zhruba poloviční výtokové množství.
- Pákové baterie – rychlejší a snadnější nastavení požadované teploty vody a možnost jednoduchého přerušení průtoku vody. V porovnání s klasickými směšovacími bateriemi uspoří pákové baterie až okolo 20 % vody.
- Úsporná sprchová hlavice se stop ventilem místo běžně používané sprchové hlavice. Podstatou úspor vody při sprchování je omezení průtoku.

4.3.4.3 Chlazení

V letním období, kdy je potřeba klimatizace a chlazení nejvyšší, je dle ČSN 73 0540-2 – Tepelná ochrana budov stanovena nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období. Pro nevýrobní druh budovy je tato hodnota 27 °C a nejvyšší denní vzestup teploty vzduchu v místnosti v letním období je 5 °C. V Nařízení vlády ze dne 18. dubna 2001 o ochraně zdraví zaměstnanců při práci je pro třídu práce I (převážně sedící práce v kanceláři) stanovena operativní teplota 20 - 28 °C. **S ohledem na energetické úspory je tedy doporučená vnitřní teplota v kancelářích v letních měsících max. 26°C.** Doporučuje se zkontrolovat, zda nedochází k příliš vysoké dodávce „chladu“ v letních měsících, aby nedocházelo v určitých kancelářích k chlazení na teplotu např. 18 nebo 20 °C. Pro zjištění těchto teplot je vhodné použít digitální teploměr se záznamem. (Jedná se vlastně o opačný případ ke kontrole zda nedochází k přetápění prostor v zimním období.)

4.3.4.4 Spotřeba elektrické energie

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

4.3.5 Zhodnocení a návrh vhodné koncepce EM

Pozn.: Návrh koncepce energetického managementu je proveden v souladu s dokumentem „Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 – 2020“.

4.3.5.1 Hodnocení stávajícího stavu EM

- Energetický management je provozován na úrovni odpovídající technickým podmínkám.
- Není nastaven systém pravidelného vyhodnocování spotřeby energií.

4.3.5.2 Návrh vhodné koncepce EM

Pro zlepšení principů energetického managementu v řešeném objektu je doporučeno:

1. Zavedení informačního systému pro energetický management

- a. Zajistit přístup pověřenému správci budovy

- b. Stanovit osoby určené pro práci s tímto systémem a zajišťující vyhodnocování dat a řízení spotřeby energie.
- c. Zřídit pracovní pozici na základě pracovní smlouvy na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu, s uvedením poměrné části úvazku určené na výkon energetického managementu. (Pozn.: Lze zajistit smlouvou s externím energetickým manažerem)

Je doporučeno stanovení **komplexního plánu a povinností pro správce objektu**, jehož základem by mělo být:

- pravidelná kontrola nastavení regulačních prvků, případně uzavření veškerých otvorových výplní na konci pracovní doby či po poslední vyučovací hodině
- pravidelné odečítání měřidel energií a průběžné vyhodnocování spotřeb
- sledování, archivace a vyhodnocování základních a doplňkových údajů spotřeb a porovnávání s normovými hodnotami
- optimalizace spotřeby energie s využitím akumulčních, technických a technologických schopností a vlastností objektů a energetických zařízení
- pravidelná kontrola stavu energetického rozvodného a odběrného zařízení
- optimalizace cenových tarifů nakupovaných forem energie
- kontrola otopných těles s ohledem na cirkulaci vzduchu (kryty, závěsy, nevhodně uložené předměty).

Pro dílčí oblasti je doporučeno:

- **Realizovat útlumy vytápění**
 - dle provozního režimu budovy v týdnu a o víkendu, doporučujeme realizovat útlumy tak, aby bylo dosaženo doporučených vnitřních teplot pro jednotlivé vytápěné prostory.
- **Realizovat nastavení ekvitermních (topných) křivek** dle skutečných potřeb objektu
 - správné nastavení topných křivek pro denní i útlumový provoz zabrání přetápění objektu.
- **Pravidelně kontrolovat fakturační měřidla tepla na ÚT a TV vlastními odečty.**
 - Zavést evidenci s následným vyhodnocováním v topném období 1x týdně. Získaná data neprodleně vyhodnocovat a včas reagovat na zjištěné anomálie.
 - Vlastní odečty konfrontovat s oficiální fakturací – rozdíly řešit s dodavatelem tepla.
- **Pravidelně kontrolovat fakturační měřidla EE vlastními odečty 1x měsíčně.**
 - Vlastní odečty konfrontovat s oficiální fakturací – rozdíly řešit s dodavatelem EE.
 - Sledovat vhodnost zvoleného tarifu vzhledem ke spotřebě (1 x ročně). Zvažovat také možnost výběru dodavatele EE podle nabídky trhu.
- **Zainteresovanost zaměstnanců**
 - Maximalizovat energetickou uvědomělost zaměstnanců objektu.

- Pravidelné seznamování s hospodařením energiemi – dát prostor podnětným připomínkám.
- Povinnosti a zodpovědnost správce objektu
 - denní kontrola uzavřených oken a dveří
 - kontrola nastavení hlavice TRV
 - průběžná kontrola stavu tepelných izolací
 - odvzdušňování otopných těles
 - odstraňování drobných závad na zařízení
 - provádět pravidelné odečty spotřeb energií

Pozn.: Vybrané oblasti lze v rámci organizačního řádu přenést na uživatele jednotlivých místností, stanovit osoby odpovědné za jednotlivé místnosti.

Velmi vhodná je hmotná zainteresovanost provozovatele / správce objektu a dosažených energetických úspor, a to např. formou odměn za prokazatelně uspořenou energii

4.4 Celková energetická bilance navrhovaného stavu

Vyhodnocení a celková energetická bilance navrženého souboru opatření se zahrnutím všech synergických vlivů je uvedena v tabulce níže. Bilance je zpracována pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek.

Tabulka 32 – Vyhodnocení návrhových opatření

Návrhové opatření	Úspora			Investice	NPV	IRR	T _s	T _{sd}
	MWh/r	GJ/r	Kč/rok	Kč	Kč	%	let	let
Rekonstrukce obálky budovy	284,68	1 024,84	184,12	5 640	-2 405	-1,1	30,6	>20
Instalace nuceného větrání se ZZT	52,03	187,31	33,65	1 000	-409	-0,9	29,7	>20
Celkem	336,71	1 212,15	217,77	6 640,00	-2 813	-1,1	30,5	>20

Pozn.: Doba hodnocení je 20 let.

Tabulka 33 – Návrhová roční energetická bilance

ř.	Ukazatel	Před realizací			Po realizaci		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ/r	MWh/r	tis. Kč/r	GJ/r	MWh/r	tis. Kč/r
1	Vstupy paliv a energie	1 848,48	513,47	461,36	636,33	176,76	243,59
	z toho elektrická energie	119,19	33,11	150,68	119,19	33,11	150,68
	z toho zemní plyn	1 729,29	480,36	310,68	517,14	143,65	92,91
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie	1 848,48	513,47	461,36	636,33	176,76	243,59
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie	1 848,48	513,47	461,36	636,33	176,76	243,59
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	719,82	199,95	129,32	211,26	58,68	37,95
	z toho ÚT	692,26	192,30	124,37	183,70	51,03	33,00
	z toho zemní plyn	692,26	192,30	124,37	183,70	51,03	33,00
	z toho TV	27,55	7,65	4,95	27,55	7,65	4,95
	z toho zemní plyn	27,55	7,65	4,95	27,55	7,65	4,95
7	Spotřeba energie na vytápění	957,75	266,04	172,07	254,16	70,60	45,66
	z toho zemní plyn	957,75	266,04	172,07	254,16	70,60	45,66
8	Spotřeba energie na chlazení	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	51,73	14,37	9,29	51,73	14,37	9,29
	z toho zemní plyn	51,73	14,37	9,29	51,73	14,37	9,29
10	Spotřeba energie na větrání	28,16	7,82	35,60	28,16	7,82	35,60
	z toho elektrická energie	28,16	7,82	35,60	28,16	7,82	35,60
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení	47,48	13,19	60,02	47,48	13,19	60,02
	z toho elektrická energie	47,48	13,19	60,02	47,48	13,19	60,02
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	43,55	12,10	55,05	43,55	12,10	55,05
	z toho elektrická energie	43,55	12,10	55,05	43,55	12,10	55,05

5 EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ

Znečišťující látky do ovzduší jsou hodnoceny na základě požadavku vyhlášky č. 480/2012 Sb. v aktuálním znění metodou globální hodnocení, tedy na bázi celospolečenského pohledu.

Ekologické účinky posuzovaných variant jsou vyhodnoceny porovnáním emisí znečišťujících látek ve výchozím stavu a po realizaci dané varianty. Emise pro zdroj tepla byly vypočteny z emisních faktorů dle vyhlášky č. 480/2012 Sb. a emisních faktorů CO₂ dle podmínek OPŽP, a v souladu se zákonem č. 201/2012 Sb., jehož prováděcími předpisy se stanoví emisní limity a další podmínky provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší.

Tabulka 34 – Použité emisní faktory

Emisní faktory	Elektřina	Zemní plyn
	kg/GJ	kg/GJ
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,010222	0,006142
PM ₁₀	0,006133	0,006142
PM _{2,5}	0,006133	0,006142
SO ₂	0,233678	0,000123
NO _x	0,157678	0,399242
NH ₃	0,000000	0,000000
VOC	0,000692	0,019655
CO ₂	281,00	55,40

Tabulka 35 – Současný stav produkce emisí

Výchozí stav	Elektřina	Zemní plyn	Celkem
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,000773	0,010622	0,011395
PM ₁₀	0,000464	0,010622	0,011086
PM _{2,5}	0,000464	0,010622	0,011086
SO ₂	0,017675	0,000212	0,017888
NO _x	0,011927	0,690405	0,702332
NH ₃	0,000000	0,000000	0,000000
VOC	0,000052	0,033989	0,034041
CO ₂	21,25	95,80	117,06

Tabulka 36 – Produkce emisí po realizaci stavebních opatření

Parametr	Po realizaci stavebních opatření
	t/rok
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,004812
PM ₁₀	0,004618
PM _{2,5}	0,004618
SO ₂	0,011181
NO _x	0,288731
NH ₃	0,000000
VOC	0,013879
CO ₂	52,37

Tabulka 37 – Produkce emisí po realizaci opatření v oblasti TZB

Parametr	Po realizaci opatření v oblasti TZB
	t/rok
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,003950
PM ₁₀	0,003640
PM _{2,5}	0,003640
SO ₂	0,017739
NO _x	0,218390
NH ₃	0,000000
VOC	0,010217
CO ₂	49,90

Pozn.: odpovídá navrženému opatření s uvažováním synergických vlivů všech ostatních navrhovaných opatření.

Tabulka 38 – Produkce emisí u výchozího stavu a navrhované varianty

Parametr	Výchozí stav	Po realizaci	Rozdíl	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	%
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,011395	0,003950	0,007445	65,34
PM ₁₀	0,011086	0,003640	0,007445	67,16
PM _{2,5}	0,011086	0,003640	0,007445	67,16
SO ₂	0,017888	0,017739	0,000149	0,83
NO _x	0,702332	0,218390	0,483942	68,91
NH ₃	0,000000	0,000000	0,000000	0,00
VOC	0,034041	0,010217	0,023825	69,99
CO ₂	117,06	49,90	67,15	57,37

6 EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky, a je vypracováno v souladu s přílohou č. 5 vyhlášky č. 480/2012 Sb. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických a stavebních opatření na úsporu energie v objektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je čistá současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu.

Prostá doba návratnosti investice T_s

Prostá návratnost nezohledňuje skutečnou časovou hodnotu peněz. Kritérium určuje, za jak dlouho pokryjí z projektu jeho investiční náklady. Prostou dobu návratnosti lze počítat jako rovnovážný bod kumulovaných příjmů a výdajů dle vztahu,

$$T_s = \frac{IN}{CF}$$

kde IN ... investiční náklady projektu

CF ... roční přínosy projektu (cash - flow, změna peněžních toků pro realizaci projektu)

Diskontovaná doba návratnosti T_{sd}

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 vypovídající schopností jako NPV. Obecně lze diskontovanou dobu návratnosti stanovit z podmínky $NPV = 0$,

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} \frac{CF_t}{(1+r)^t} - IN = 0$$

kde CF_t ... roční přínosy projektu (změna peněžních toků pro realizaci projektu)

r ... diskont

$(1+r)^{-t}$... odúročitel

Čistá současná hodnota NPV

Základem pro určení čisté současné hodnoty je určení toku hotovosti. Toky hotovosti (Cash-Flow) jsou rozdílem příjmů a výdajů spojených s projektem v jednotlivých letech. Toky hotovosti v sobě zahrnují všechny hodnotové změny během života projektu. Pro hodnocení toku 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 a příjmů vyjadřuje kumulovaný tok hotovosti, kdy se jednotlivé roční hodnoty průběžně sčítají a představují skutečný stav u realizovaného opatření v příslušném roce. Pokud je hodnota kumulovaného toku hotovosti v daném roce záporná, nedošlo k tomuto období k pokrytí výdajů projektu jeho příjmy. Hodnota diskontovaného kumulovaného toku hotovosti v posledním roce se označuje NPV.

Čím vyšší je hodnota NPV, tím je opatření ekonomicky výhodnější.

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

kde T_z ... doba životnosti (hodnocení) projektu

Vnitřní výnosové procento IRR

Vnitřní výnosové procento představuje hodnotu úrokové míry v procentech, při které hodnota NPV = 0. tento ukazatel je užitečný jako měřítko efektivnosti investic. Stačí jej porovnat s úrovní úrokových měr na finančním trhu a investor vidí, zda je vhodné do příslušné varianty investovat.

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

Základním rozhodovacím kritériem pro výběr optimální varianty je maximum čisté současné hodnoty (NPV). Kritéria vnitřní výnosové procento (IRR) a reálná doba návratnosti (T_{sd}) a prostá doba návratnosti (T_s) jsou doplňujícími kritérii pro informaci zadavateli.

Výsledky ekonomického vyhodnocení jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka 39 – Ekonomické vyhodnocení

Doporučený soubor opatření			
Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	tis. Kč	-	218
z toho tržby za teplo a elektřinu	tis. Kč	0	0
Investiční výdaje projektu celkem	tis. Kč	-	6 640
z toho			
náklady na přípravu projektu	tis. Kč	-	0
náklady na technologická zařízení a stavbu	tis. Kč	-	6 640
náklady na přípojky	tis. Kč	-	0
Provozní náklady celkem	tis. Kč		-218
z toho			
náklady na energii	tis. Kč	461	-218
náklady na opravu a údržbu	tis. Kč	0	0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	tis. Kč	0	0
ostatní provozní náklady	tis. Kč	0	0
náklady na emise a odpady	tis. Kč	0	0
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	0,04
T_{sd} - reálná doby návratnosti	Roky	-	30,5
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-	-2 813
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	-1,1

7 POSOUZENÍ VHODNOSTI APLIKACE EPC

Stručný popis objektu, Přehled spotřeb energie:

Viz kapitola 3.1 Popis stávajícího stavu budovy.

Návrh opatření, Odhad objemu investičních prostředků, Odhad potenciálu úspor energie:

Viz kapitola 4 Navrhovaná opatření

Doporučení vhodnosti zařazení do projektu EPC:

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

- Roční úspora celkové energie dosažená realizací projektu EPC je rovna nebo větší než 15 % z potenciálu úspor po 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 %)
- Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je $\leq 8,0$ let.
- Roční úspora dosažená aplikací souboru opatření zahrnutých do projektu EPC 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, uvede energetický specialista jako nezbytnou podmínku pro aplikaci projektu EPC zařazení objektu do souboru objektů, které v součtu tuto podmínku splňují.

V rámci navrhovaných opatření je řešeno zateplení objektu a instalace VZT jednotky, které není zahrnuto mezi opatření doporučená k realizaci za pomoci projektu EPC z důvodu nesplnění výše uvedených podmínek.

Tabulka 40 – Souhrnná tabulka navrhovaného souboru opatření

Opatření navržené energetickým posouzením		Investice	Úspora ¹⁾			Je součástí projektu EPC
č.	Název opatření		Energie	Nákladů	Původní spotřeby	
		Kč bez DPH	MWh/r	Kč bez DPH/r	%	ANO/NE
1	Zateplení obvodových stěn	5640 000	284,68	184 120	55,44	NE
2	Zateplení střechy					
3	Výměna otvorových výplní					
4	Instalace nuceného větrání se ZZT	1000 000	52,03	33 651	10,13	NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ						
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		5640 000	285	184 120	55,44	-
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		0	0	0	0	-
Soubor ostatních opatření		1000 000	52	33 651	10,13	-

¹⁾ úspora připadající na dané opatření při realizaci celého navrhovaného souboru opatření

(1) spotřeba energie před realizací navržených opatření	513,47	MWh/rok
(2) spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy	228,79	MWh/rok
(3) spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu	228,79	MWh/rok
(4) spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření	176,76	MWh/rok
(5) úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy $((2)-(3))/(2)*100$	-	% (min. 15 %)
(6) prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	-	let (max. 8,0)
(7) roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	-	tis. Kč s DPH
(8) roční náklady na energie objektu před realizací projektu	461,36	tis. Kč s DPH

Tabulka 41 – Závěr vhodnosti aplikace EPC

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

8 POPIS OKRAJOVÝCH PODMÍNEK REÁLNOSTI DOSAŽENÍ PŘEDPOKLÁDANÉ ÚSPORY ENERGIE

Vyhodnocení úspor energie je provedeno na základě reálných spotřeb energie za uplynulé 3 roky. V souladu s metodickým pokynem je do výchozí energetické bilance stávajícího stavu doplněna spotřeba elektrické energie na větrání, které odpovídá vyčíslené spotřebě pro navrhovaný stav.

V navrhovaném stavu je uvažováno se zachováním stávajícího využití objektu (obsazenost, provoz, vnitřní teploty, atd.). Dochází pouze k drobným dispozičním změnám.

Pro reálnost dosažení předpokládané výše úspor energie je nutné dodržet:

- uváděné, resp. výpočtové, provozní parametry objektu, jako jsou počty osob, provozní doba apod., viz kapitola 3.1.1 Údaje o předmětu energetického posouzení,
- okrajové podmínky, hlavně pak vnitřní teplotu jednotlivých prostor, uváděné v kapitole 3.2.1 Okrajové a klimatické podmínky,
- navržené parametry zateplovacích systémů a otvorových výplní, včetně správných technologických postupů při jejich aplikování,
- provozovatel energetického hospodářství je povinen provést po realizaci doporučených energeticky úsporných opatření vyregulování otopné soustavy a zároveň je povinen zavést a provozovat energetický management v rozsahu dle kapitoly 4.3 Management hospodaření s energiemi.

Lze tedy zjednodušeně konstatovat, že se nesmí změnit žádné provozní parametry a měla by fungovat uvědomělost a šetrnost provozovatelů objektu.

9 ZÁVĚR

Předmětem hodnocení byl doporučený soubor úsporných opatření ve vztahu k plnění podmínek dotačního programu OPŽP 2014-2020.

Jako energeticky úsporný návrh byla vybrána vhodná opatření na jednotlivých stavebních konstrukcích, doplněná o instalaci systému nuceného větrání se zpětným získáváním tepla pro místnosti s trvalým pobytem osob (dílny a učebny) v souladu s metodickým pokynem OPŽP pro návrh větrání škol.

Zateplením, rekonstrukcí vybraných ochlazovaných konstrukcí a instalací vzduchotechnické jednotky se ZZT dojde k poklesu tepelných ztrát skrz tyto konstrukce a ke snížení potřeby tepla na vytápění a zlepšení vnitřního mikroklimatu.

Doporučený soubor opatření:

- Zateplení obvodových stěn
- Zateplení střech
- Výměna otvorových výplní
- Instalace nuceného větrání se ZZT

Po realizaci opatření dojde ke snížení spotřeby tepla na vytápění a bude tak nutné provést vyregulování otopné soustavy a případnou úpravu ekvitermní otopné křivky, aby nedocházelo k přetápění vnitřních prostor budovy.

Výše úspor je vyčíslena z upravené energetické bilance, která byla stanovena výpočtem dle ČSN EN ISO 13790 a ČSN 73 0540-2. Úspory energií tak mohou v jednotlivých letech kolísat. Výpočet úspor také předpokládá dodržení vnitřního návrhového režimu vytápění, počtu osob apod., pokud to nemění samotná opatření navržená v energetickém posouzení.

Všechna kritéria, specifického cíle 5.1, jsou splněna. Lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci opatření viz Příloha č. 2 a Příloha č.3.

Tabulka 42 – Sledované parametry vzhledem k OPŽP

Sledovaný parametr	Jednotka		Hodnota
Zavedení EPC (Energy Performance Contracting)	-		NE
Celková spotřeba energie	stávající	MWh/rok	513,47
	návrh	MWh/rok	176,76
úspora celkové energie (minimálně)	%		66
Celková produkce emisí CO ₂	stávající	t/rok	117,06
	návrh	t/rok	49,90
Úspora emisí CO ₂ (minimálně)	%		57
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	vypočtený	U _{em}	W/m ² K
	referenční	U _{em,R}	W/m ² K
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí, na něž je žádáno (bez výplní otvorů)	U	W/m ² K	dle ČSN a vyhlášky
Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora	U _w	W/m ² K	≤ 0,8 x U _{rec}
Součinitel prostupu tepla dveří, na něž je žádána podpora	U _D	W/m ² K	dle ČSN a vyhlášky

10 PŘÍLOHY

10.1 Příloha č. 1 – Evidenční list energetického posouzení

Pozn.: Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií vychází z Přílohy č. 2 – Soulad projektu s požadavky OPŽP. Proveditelnost podle Ekonomických kritérií je pro OPŽP irelevantní. Ekologické hodnocení není variantní, tj. provádí se pouze pro realizovaný projekt.

Pozn.: V souladu se „Společným stanoviskem MPO a MŽP k činnosti Energetického specialisty“ není uvedeno evidenční číslo energetického specialisty.

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

Evidenční číslo EP 19001 / 196235.0

1. Část - Identifikační údaje

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

Pardubický kraj

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

a) ulice	b) č.p./č.o.	c) část obce	
Komenského náměstí	125 / -	-	
d) obec	e) PSČ	f) e-mail	g) telefon
Pardubice	530 02	posta@pardubickykraj.cz	466 026 111

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

70892822

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno	b) kontakt
Martin Netolický - hejtman	posta@pardubickykraj.cz / 466 026 111

5. Předmět energetického posudku

a) název
SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI ISŠ MORAVSKÁ TŘEBOVÁ, J. K. TYLA 9

b) adresa nebo umístění
J. K. TYLA 1275/9, 571 01 Moravská Třebová

c) popis předmětu EP
Předmětem energetického posudku je návrh a posouzení energeticky úsporných opatření na stavebních konstrukcích a vnitřních systémech objektu dílen Integrované střední školy, adresou J. K. Tyla 9, Moravská Třebová. Majitelem objektu je kraj Pardubice. Jedná se o dvoupodlažní nepodsklepenou budovu, která byla vystavěna v 80. letech 20. století. Objekt má rovnou nezateplenou střechu a je tvořen dvěma budovami půdorysného průřezu do písmene „L“. Jedna budova je dvoupodlažní, druhá pouze jednopodlažní. Dveře a okna jsou původní dřevěná dvojí. Budova slouží jako specializovaná učebny (dílny) Integrované střední školy Moravská Třebová.

2. Část - Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Celková dodaná energie:			Neobnovitelná primární energie:			Průměrný součinitel U_{em}		
referenční	220,8	MWh/r	referenční	281,6	MWh/r	$U_{em,R}$	0,39	W/m ² .K
vypočtená	165,2	MWh/r	vypočtená	222,6	MWh/r	U_{em}	0,31	W/m ² .K
Splněno:	ANO			ANO			ANO	

Projekt dále plní požadavky pro výši podpory v úrovni 50 %

Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie minimálně o 60 % oproti původnímu stavu.

SS	513,47	MWh/r	NS	176,76	MWh/r	Úspora	65,6	%
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} \leq 0,8 \times U_{em,R}$							ANO	
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí, na něž je žádáno $U \leq U_N$							ANO	
Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora $U_w \leq 0,8 \times U_{rec}$							ANO	
Součinitel prostupu tepla dveří, na něž je žádáno splňují $U_d \leq U_N$							ANO	

2. Ekologická kritéria

Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu.

CO ₂	výchozí	117,06	t	po realizaci	49,90	t	Úspora	57,4	%
-----------------	---------	--------	---	--------------	-------	---	--------	------	---

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

TZL	výchozí	0,01139	t	po realizaci	0,00395	t	Úspora	65,3	%
NO _x	výchozí	0,70233	t	po realizaci	0,21839	t	Úspora	68,9	%

3. Ekonomická kritéria

Vyhovující ekonomické vyhodnocení žadatele.

Minimální výše realizačních způsobilých výdajů ≥ 100 tis. Kč (bez DPH). Investice 6 640 tis. Kč

4. Technická a ostatní kritéria

Po realizaci opatření dojde ke snížení spotřeby tepla na vytápění a je tak nutné provést úpravu ekvitermní otopné křivky a vyregulování topné soustavy, aby nedocházelo k přetápění prostor budovy. Dále je nutné zavést energetický management v dostatečném rozsahu.

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

V posuzovaném objektu dílen Integrované střední školy se nachází řada specializovaných učeben, z nichž jsou plně využívány pouze ty klempířské a zámečnické v 1. NP. Celé druhé nadzemní podlaží, kde se nachází dílny svářečské a krejčovské je v době zpracování posudku pouze temperováno a slouží částečně pro teoretickou výuku. Celková obsazenost objektu je 72 žáků a 10 vyučujících. Ve 2. NP se předpokládá nepřekročení 10 osob.

Provoz objektu je od 7:00 do 16:00 a to v průběhu celého roku, vyjma měsíců července a srpna.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet	5	ks
instalovaný výkon	0,172	MW
roční výroba	280,41	MWh
roční spotřeba paliva	1 729,29	GJ/r

b) zdroje elektřiny

počet	0	ks
instalovaný výkon	0	MW
roční výroba	0	MWh
roční spotřeba paliva	0	GJ/r

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet	0
instal. výkon elektrický	0
instal. výkon tepelný	0
roční výroba elektřiny	0
roční výroba tepla	0
roční spotřeba paliva	0

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	
druh DEZ	
fosilní zdroje	

3. Spotřeba energie

Druh spotřeby	Příkon	Spotřeba energie	Energonositel
Ztráty ve vl. zdrojích a rozvodech	0,172 MW	199,95 MWh/r	ZP
Vytápění	0,150 MW	266,04 MWh/r	ZP
Chlazení	0 MW	0,00 MWh/r	-
Příprava TV	0,022 MW	14,37 MWh/r	ZP
Větrání	0 MW	7,82 MWh/r	EE
Úprava vlhkosti	0 MW	0,00 MWh/r	-
Osvětlení	0,050 MW	13,19 MWh/r	EE
Technologie		12,10 MWh/r	EE
Celkem	0,394 MW	513,47 MWh/r	ZP + EE

4. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat EP
Zateplení obvodových stěn, zateplení střechy, výměna otvorových výplní, instalace nuceného větrání se ZZT.

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii – celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	513,47	MWh/r	176,93	MWh/r	336,71	MWh/r
Náklady	461,36	tis. Kč/r	243,59	tis. Kč/r	217,77	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	458,34	MWh/r	121,63	MWh/r	336,71	MWh/r
Chlazení	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Větrání	7,82	MWh/r	7,82	MWh/r	0,00	MWh/r
Úprava vlhkosti	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Příprava TV	22,02	MWh/r	22,02	MWh/r	0,00	MWh/r
Osvětlení	13,19	MWh/r	13,19	MWh/r	0,00	MWh/r
Technologie	12,10	MWh/r	12,10	MWh/r	0,00	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	33,11	MWh/r	33,11	MWh/r	0,00	MWh/r
SZTE		MWh/r		MWh/r	0,00	MWh/r
ZP	480,36	MWh/r	143,65	MWh/r	336,71	MWh/r
TO		MWh/r		MWh/r	0,00	MWh/r
Uhlí		MWh/r		MWh/r	0,00	MWh/r
OZE		MWh/r		MWh/r	0,00	MWh/r
Ostatní		MWh/r		MWh/r	0,00	MWh/r

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření

Náklady při výrobě energie

OZE	0	%
KVET	0	%
Ostatní	0	%

Náklady při distribuci energie

Rozvody tepla	0	%
Ostatní	0	%

Náklady při spotřebě energie

Budovy – úprava obálky	84,9	%	Technologie	0	%
Budovy – technické systémy	15,1	%	Ostatní	0	%

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4,0	%
NPV	-2 813	tis. Kč	investice	6 640	tis. Kč
reálná doba návratnosti	>20	roků	cash flow	218	tis. Kč/r
IRR	-1,08	%	NPV	-2 813	tis. Kč
rok realizace	2020				

6. Ekologické hodnocení

Parametr	Výchozí stav t/rok	Varianta I t/rok	Rozdíl t/rok	Varianta II t/rok	Rozdíl t/rok
TZL	0,011395	0,003950	0,007445	-	-
PM ₁₀	0,011086	0,003640	0,007445	-	-
PM _{2,5}	0,011086	0,003640	0,007445	-	-
SO ₂	0,017888	0,017739	0,000149	-	-
NO _x	0,702332	0,218390	0,483942	-	-
NH ₃	0,000000	0,000000	0,000000	-	-
VOC	0,034041	0,010217	0,023825	-	-
CO ₂	117,06	49,90	67,15	-	-

5. Část - Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

1. Proveditelnost podle energetických kritérií

ANO

2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

ANO

3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

ANO

4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

ANO

6. Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení

Jiří Tencar

Titul

Ing, Ph.D.

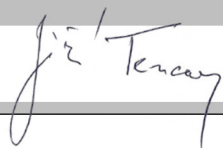
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů

860

3. Datum vydání oprávnění

5.1.2015

4. Podpis



5. Datum

11.1.2019

10.2 Příloha č. 2 – Soulad projektu s požadavky OPŽP

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

Podmínka	Splnění
Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech.	Ano
Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru.	Ano
Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů.	Ano
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 http://www.opzp.cz/vyzvy/100-vyzva/dokumenty	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
Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než 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
V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok.	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.	Irelevantní
V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy.	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.	Irelevantní
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 nemusí být započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy.	Ano
Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO ₂ 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

Podmínka	Splnění
V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO ₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy.	Irelevantní
Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO _x .	Ano
Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od SZTE. V případě částečné náhrady dodávek energie ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE. SZTE, tj. Soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů.	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 ohřívачů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívачů (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 ohřívачů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívачů (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/m ² .	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 ohřívачů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívачů (požadavky od 26. 9. 2018).	Irelevantní
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).	Irelevantní
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 ohřívачů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívачů (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

Podmínka	Splnění
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 „Směr-nice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO _x , SO ₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb.	Irelevantní
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 (u relevantních budov a místností) systém regulován dle množství CO ₂ ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů.	Irelevantní
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

10.3 Příloha č. 3 – Indikátory pro hodnocení a monitorování projektu

Tabulka 43 – Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu

Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun/rok	117,06
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun/rok	49,90
Snížení emisí skleníkových plynů	tun/rok	67,15
	%	57,4
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	1 848,48
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	636,33
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	1 212,15
	%	65,6
Plocha zateplování obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	913,0
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	217,6
Plocha zateplování plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	1 241,8
Plocha zateplování konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Plocha zateplování podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - $U_{em,N,rq}$ (vyplývající z EŠOB)	W/m ² .K	0,39
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U_{em} (vyplývající z EŠOB)	W/m ² .K	0,31
Energeticky vztáhná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	1 867,6
Typ objektu / budovy	-	Vzdělávání
Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	-
Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	-
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW _e	-
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	-
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototermického systému)	hod/rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototermického systému	hod/rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod/rok	-
Účinnost (sezónní energetická účinnost)	%	-

Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	plyn. kotel
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	plyn. kotel
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	-
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	5 405
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	88
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	-
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využitá ke krytí spotřeby el. energie	kWh	-
Účinnost fotovoltaických modulů	%	-
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ/rok	-
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-2 813
Reálná doba návratnosti	roky	>20
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh/rok	336,71
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 ENERGOPOSITELŮ		
Elektřina	MWh/rok	0,00
SZTE	MWh/rok	0,00
ZP	MWh/rok	336,71
LTO/TTO	MWh/rok	0,00
Uhlí	MWh/rok	0,00
OZE	MWh/rok	0,00
Ostatní	MWh/rok	0,00

Pozn.: Plocha zateplování konstrukcí a měněných výplní otvorů je uváděna pouze ta, na níž je žádána podpora.

10.4 Příloha č. 4 – Energetický štítek obálky budovy

PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Moravská Třebová, J.K.Tyla 1275/9, 571 01
Katastrální území:	698806
Parcelní číslo:	1336/1
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1980
Vlastník nebo stavebník:	Pardubický kraj
Adresa:	Komenského náměstí 125 53002 Pardubice
IČ:	70892822
Tel./e-mail:	/

Návrhové teploty		
Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby θ_e	[°C]	-17
Převažující vnitřní návrhová teplota v budově v topném období θ_{im}	[°C]	18

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	7 162,7
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	3 666,2
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,51
Celková energeticky vztažná plocha budovy A_c	[m ²]	1 867,6

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z1) θ _i = 20 °C	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U _{N,20} [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]
VYP-1 1-EXT Z1 - okna 1.NP JZ	24,3	1,50	1,00	36,45	24,3	0,96	1,00	23,33
VYP-2 1-EXT Z1 - okna 1.NP SZ	25,2	1,50	1,00	37,80	25,2	0,96	1,00	24,19
VYP-3 1-EXT Z1 - okna 1.NP SV	8,1	1,50	1,00	12,15	8,1	0,96	1,00	7,78
VYP-4 1-EXT Z1 - okna 1.NP JV	1,8	1,50	1,00	2,70	1,8	0,96	1,00	1,73
STN-5 1-EXT Z1 - obvodové stěna_CD INA 365 mm	253,8	0,30	1,00	76,15	253,8	0,20	1,00	51,02
STN-6 1-EXT Z1 - obvodové stěna_CD INA 365 mm (sokl)	25,3	0,30	1,00	7,60	25,3	0,22	1,00	5,47
STR-8 1-EXT Z1 - střecha 1.NP (dutinové panely)	316,1	0,24	1,00	75,87	316,1	0,11	1,00	33,82
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 654,7		1,00	13,09	ΔU _{em} = 0,05 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,05 * 654,7		1,00	32,73
PDL(z)-7 1-ZEM Z1 - podlaha na terénu	664,3	0,45	0,40	112,54	664,3	1,03	0,25	145,80
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 664,3			13,29	ΔU _{em} = 0,05 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,05 * 664,3			33,22
Celkem bez vlivu ΔU _{em}	1 319,0	-	-	361,26	1 319,0	-	-	293,14
tepelné vazby ²⁾	ΣΔU _{em}			26,38	ΣΔU _{em}			65,95
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	387,64	-	-	-	359,09

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma(U_{N,20,j} * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ $U_{em,N,20} \text{ nejvýše však: } 0,59 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$ $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20} * e$	požadovaná hodnota 0,29	$U_{em} = \Sigma(U_j * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$	vypočtená hodnota 0,27
		doporučená hodnota 0,22		-
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,27 / 0,29 = 0,93		třída C - vyhovující	

¹⁾ Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přírážkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

³⁾ V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je mimo interval $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$ zóny činitelem $e = 16 / (\Theta_{im} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je v intervalu $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^\circ\text{C}$ je činitel $e = 1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\Theta_{im} < 8^\circ\text{C}$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e = 1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{N,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{N,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{N,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny. Stejně tak se požadavek nepřepočítává, pokud alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do 10°C , resp. do 5°C “. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z2) $\theta_i = 17\text{ °C}$	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
VYP-9 2-EXT Z2 - okna 1.NP JZ	18,0	1,50	1,00	27,00	18,0	0,96	1,00	17,28
VYP-10 2-EXT Z2 - okna 1.NP SZ	3,2	1,50	1,00	4,73	3,2	0,96	1,00	3,02
VYP-11 2-EXT Z2 - okna 1.NP SV	31,1	1,50	1,00	46,71	31,1	0,96	1,00	29,89
VYP-12 2-EXT Z2 - okna 1.NP JV	12,6	1,50	1,00	18,90	12,6	0,96	1,00	12,10
VYP-13 2-EXT Z2 - okna 2.NP JZ	32,4	1,50	1,00	48,60	32,4	0,96	1,00	31,10
VYP-14 2-EXT Z2 - okna 2.NP SZ	3,6	1,50	1,00	5,40	3,6	0,96	1,00	3,46
VYP-15 2-EXT Z2 - okna 2.NP SV	32,4	1,50	1,00	48,60	32,4	0,96	1,00	31,10
VYP-16 2-EXT Z2 - okna 2.NP JV	3,6	1,50	1,00	5,40	3,6	0,96	1,00	3,46
VYP-17 2-EXT Z2 - vstupní dveře JZ	6,4	1,70	1,00	10,86	6,4	1,20	1,00	7,67
VYP-18 2-EXT Z2 - vstupní dveře SV	8,8	1,70	1,00	14,88	8,8	1,20	1,00	10,50
VYP-19 2-EXT Z2 - vstupní dveře JV	6,2	1,70	1,00	10,54	6,2	1,20	1,00	7,44
STN-20 2-EXT Z2 - obvodové stěna_CD INA 365 mm	579,0	0,30	1,00	173,71	579,0	0,20	1,00	116,39
STN-21 2-EXT Z2 - obvodové stěna_CD INA 365 mm (sokl)	28,7	0,30	1,00	8,61	28,7	0,22	1,00	6,20

STN-22 2-EXT Z2 - obvodové stěna, plynosilkát 280 mm	23,4	0,30	1,00	7,02	23,4	0,19	1,00	4,42
STN-23 2-EXT Z2 - obvodové stěna, plynosilkát 280 mm (sokl)	2,7	0,30	1,00	0,80	2,7	0,20	1,00	0,53
STN-24 2-EXT Z2 - stěna k trafostanici 300 mm	52,0	0,30	1,00	15,61	52,0	1,82	1,00	94,85
STR-26 2-EXT Z2 - střecha 1.NP (dutinové panely)	273,8	0,24	1,00	65,71	273,8	0,11	1,00	29,30
STR-27 2-EXT Z2 - střecha 2.NP (keramické vložky)	625,9	0,24	1,00	150,20	625,9	0,10	1,00	63,84
STR-28 2-EXT Z2 - střecha zádveří	26,1	0,24	1,00	6,25	26,1	0,15	1,00	3,96
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 1$ 769,7		1,00	35,39	$\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,05 * 1$ 769,7		1,00	88,49
PDL(z)-25 2-ZEM Z2 - podlaha na terénu	577,5	0,45	0,51	126,40	577,5	1,03	0,33	175,90
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 577,5$			11,55	$\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,05 * 577,5$			28,87
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	2 347,2	-	-	795,93	2 347,2	-	-	652,40
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			46,94	$\Sigma \Delta U_{em}$			117,36
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	842,87	-	-	-	769,76
průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma(U_{N,20,j} * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ nejvýše však: 0,59 [W/(m²K)] $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20} * e$			požadovaná hodnota 0,44	$U_{em} = \Sigma(U_j * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$			vypočtená hodnota 0,33
				doporučená hodnota 0,33				-
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,33 / 0,44 = 0,74				třída B - úsporná			

¹⁾ Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přírážkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

³⁾ V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je mimo interval $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}\text{C}$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$ zóny činitelem $e=16/(\Theta_{im} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je v intervalu $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}\text{C}$ je činitel $e=1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\Theta_{im} < 8^{\circ}\text{C}$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobením průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e=1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{N,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{N,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{N,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny. Stejně tak se požadavek nepřepočítává, pokud alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do 10°C, resp. do 5°C“. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\Theta_{im,j}$	Objem zóny V_j	Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,N,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m²K)]
zóna 1 - Učebny a dílny	20,0	2 585	0,29
zóna 2 - Ostatní prostory	17,0	4 578	0,44

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,j}) / \Sigma V_j$)	Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ ($U_{em,N} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,N,j}) / \Sigma V_j$)	klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	splňuje požadavek
Budova celkem	0,31	0,39	třída C - vyhovující

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

Identifikační údaje osoby, která protokol vypracovala

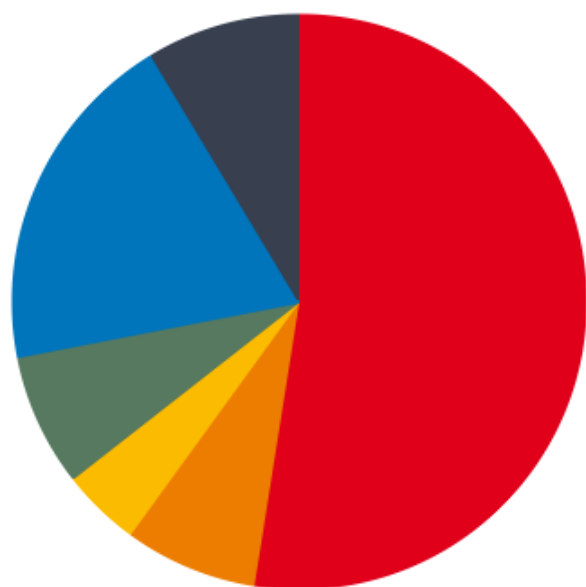
Jméno a příjmení	Ing. Jiří Tencar Ph.D
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	Ecoten s.r.o. Lublaňská 1002 12000 Praha 2
Podpis zpracovatele protokolu	

Datum vypracování protokolu energetického štítku obálky budovy

Datum vypracování protokolu	4.1.2019
-----------------------------	----------

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy:		Budova pro vzdělávání			Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):		J.K.Tyla 1275 571 01, Moravská Třebová				
Katastrální území:		698806				
Parcelní číslo:		1336/1				
Celková podlahová plocha $A_c = 1867,64 \text{ [m}^2\text{]}$					stávající	doporučení
<p>CI velmi úsporná</p> <p>0,50</p> <p>0,75</p> <p>1,00</p> <p>1,50</p> <p>2,00</p> <p>2,50</p> <p>mimořádně ne hospodárna</p>					0,79	
KLASIFIKACE					C	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} \text{ [W/(m}^2\text{K)] } U_{em} = H_T/A$					0,31	-
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N} \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$					0,39	-
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,19	0,29	0,39	0,58	0,78	0,97
Platnost štítku do (datum):				4.1.2029 (nebo do změny obálky budovy)		
Jméno a příjmení:				Ing. Jiří Tencar Ph.D		

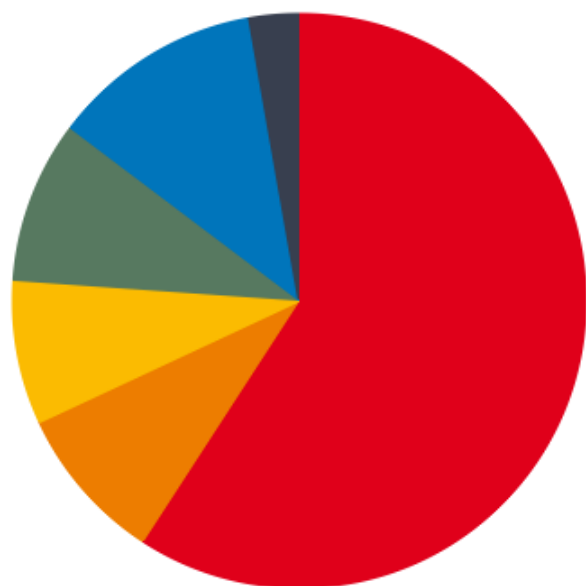
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro hodnocenou budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 14.72$ kW (52.56 %)
- ztráty - stěny $\phi_{t,STN} = 2.09$ kW (7.46 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_{t,STR} = 1.25$ kW (4.47 %)
- ztráty - výplně $\phi_{t,VYP} = 2.11$ kW (7.53 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 5.39$ kW (19.26 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_{t,\Delta Uem} = 2.44$ kW (8.71 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -17$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 28,00$ kW

tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro referenční budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 20.90$ kW (59.30 %)
- ztráty - stěny $\phi_{t,STN} = 3.10$ kW (8.79 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_{t,STR} = 2.81$ kW (7.97 %)
- ztráty - výplně $\phi_{t,VYP} = 3.30$ kW (9.35 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 4.16$ kW (11.82 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_{t,\Delta Uem} = 0.98$ kW (2.77 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -17$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 35,24$ kW

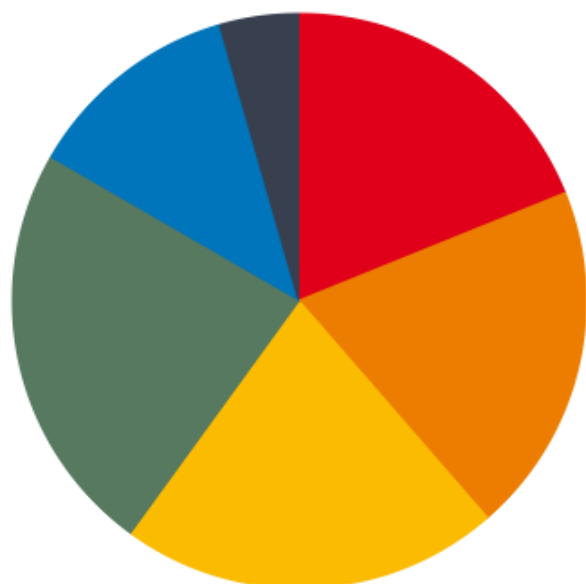
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 2 pro hodnocenou budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 6.68$ kW (20.34 %)
- ztráty - stěny $\phi_{t,STN} = 7.56$ kW (23.01 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_{t,STR} = 3.30$ kW (10.05 %)
- ztráty - výplně $\phi_{t,VYP} = 5.34$ kW (16.25 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 5.98$ kW (18.20 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_{t,\Delta Uem} = 3.99$ kW (12.15 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 17^\circ\text{C}$,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -17^\circ\text{C}$,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 2 $\phi_{H,nd} = 32,85$ kW

tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 2 pro referenční budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 6.68$ kW (18.91 %)
- ztráty - stěny $\phi_{t,STN} = 7.00$ kW (19.79 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_{t,STR} = 7.55$ kW (21.37 %)
- ztráty - výplně $\phi_{t,VYP} = 8.21$ kW (23.25 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 4.30$ kW (12.16 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_{t,\Delta Uem} = 1.60$ kW (4.52 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 17^\circ\text{C}$,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -17^\circ\text{C}$,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 2 $\phi_{H,nd} = 35,34$ kW

Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukcí

Konstrukce (ZÓNA Z1) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
VYP-1 Z1-EXT Z1 - okna 1.NP JZ	0,96	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-2 Z1-EXT Z1 - okna 1.NP SZ	0,96	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-3 Z1-EXT Z1 - okna 1.NP SV	0,96	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-4 Z1-EXT Z1 - okna 1.NP JV	0,96	1,50	ANO	1,20	ANO
STN-5 Z1-EXT Z1 - obvodové stěna_CD INA 365 mm	0,20	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-6 Z1-EXT Z1 - obvodové stěna_CD INA 365 mm (sokl)	0,22	0,30	ANO	0,25	ANO
PDL(z)-7 Z1-ZEM Z1 - podlaha na terénu	1,03	0,45	NE	0,30	NE
STR-8 Z1-EXT Z1 - střecha 1.NP (dutinové panely)	0,11	0,24	ANO	0,16	ANO

Konstrukce (ZÓNA Z2) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=17^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
VYP-9 Z2-EXT Z2 - okna 1.NP JZ	0,96	1,85	ANO	1,50	ANO
VYP-10 Z2-EXT Z2 - okna 1.NP SZ	0,96	1,85	ANO	1,50	ANO
VYP-11 Z2-EXT Z2 - okna 1.NP SV	0,96	1,85	ANO	1,50	ANO
VYP-12 Z2-EXT Z2 - okna 1.NP JV	0,96	1,85	ANO	1,50	ANO
VYP-13 Z2-EXT Z2 - okna 2.NP JZ	0,96	1,85	ANO	1,50	ANO
VYP-14 Z2-EXT Z2 - okna 2.NP SZ	0,96	1,85	ANO	1,50	ANO
VYP-15 Z2-EXT Z2 - okna 2.NP SV	0,96	1,85	ANO	1,50	ANO
VYP-16 Z2-EXT Z2 - okna 2.NP JV	0,96	1,85	ANO	1,50	ANO
VYP-17 Z2-EXT Z2 - vstupní dveře JZ	1,20	2,10	ANO	1,50	ANO
VYP-18 Z2-EXT Z2 - vstupní dveře SV	1,20	2,10	ANO	1,50	ANO
VYP-19 Z2-EXT Z2 - vstupní dveře JV	1,20	2,10	ANO	1,50	ANO
STN-20 Z2-EXT Z2 - obvodové stěna_CD INA 365 mm	0,20	0,37	ANO	0,31	ANO
STN-21 Z2-EXT Z2 - obvodové stěna_CD INA 365 mm (sokl)	0,22	0,37	ANO	0,31	ANO
STN-22 Z2-EXT Z2 - obvodové stěna, plynosilkát 280 mm	0,19	0,37	ANO	0,31	ANO
STN-23 Z2-EXT Z2 - obvodové stěna, plynosilkát 280 mm (sokl)	0,20	0,37	ANO	0,31	ANO
STN-24 Z2-EXT Z2 - stěna k trafostanici 300 mm	1,82	0,37	NE	0,31	NE
PDL(z)-25 Z2-ZEM Z2 - podlaha na terénu	1,03	0,55	NE	0,37	NE
STR-26 Z2-EXT Z2 - střecha 1.NP (dutinové panely)	0,11	0,30	ANO	0,20	ANO

STR-27	Z2-EXT	0,10	0,30	ANO	0,20	ANO
Z2 - střecha 2.NP (keramické vložky)						
STR-28	Z2-EXT	0,15	0,30	ANO	0,20	ANO
Z2 - střecha zádveří						

Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	DEKSOFT Energetika
verze	4.3.3
bližší informace	www.deksoft.eu

Identifikační označení protokolu

Identifikační označení protokolu	EP19001
----------------------------------	---------

10.5 Příloha č. 5 – Průkaz energetické náročnosti budovy

Průkaz energetické náročnosti je zpracován pouze pro potřeby Operačního programu životního prostředí. Výpočet je proveden na základě reálných spotřeb energie za uplynulé 3 roky, které odpovídají stávající obsazenosti, provozu, vnitřním teplotám apod.

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: **J.K.Tyla 1275/9, k.ú. 698806,**
p.č. 1336/1

PSČ, místo: **571 01, Moravská Třebová**

Typ budovy: **Budova pro vzdělávání**

Plocha obálky budovy: **3666.2** m²

Objemový faktor tvaru A/V: **0.51** m²/m³

Celková energeticky vztažná plocha: **1867.64** m²

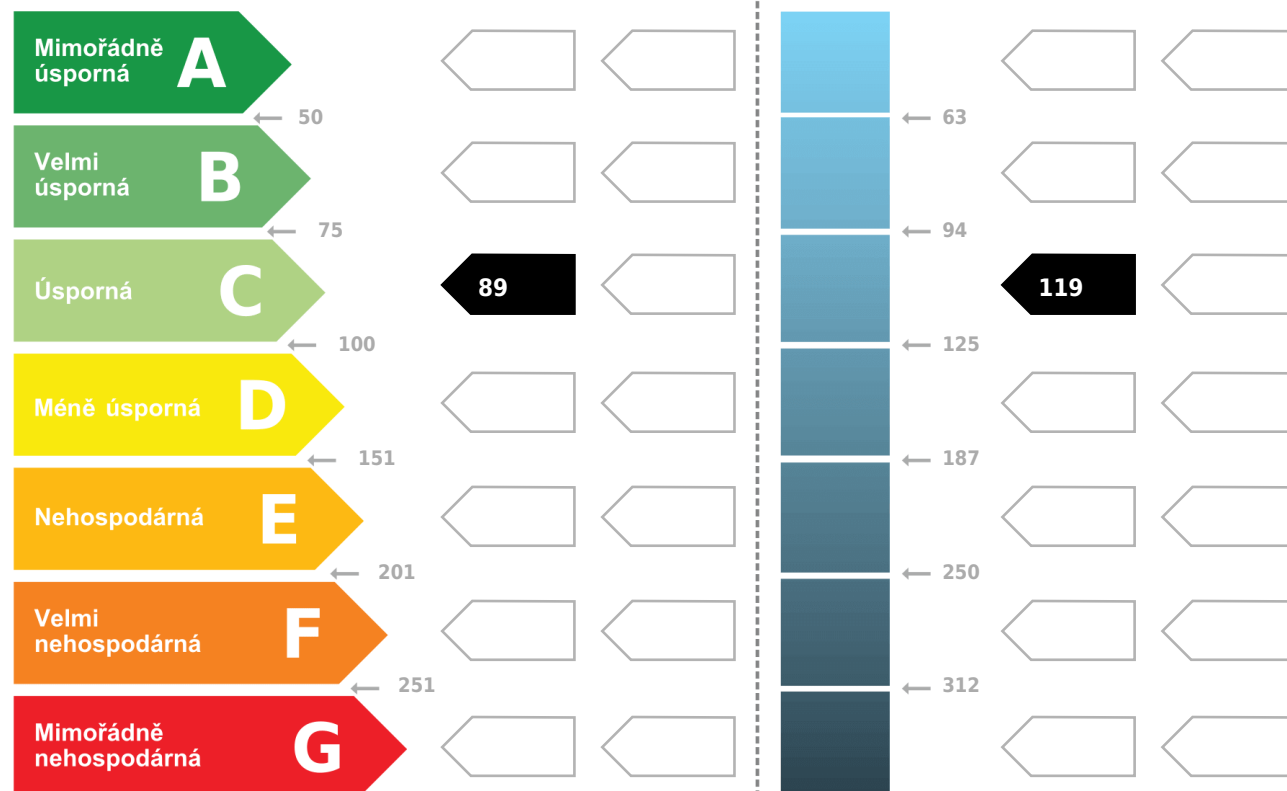


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

165.2

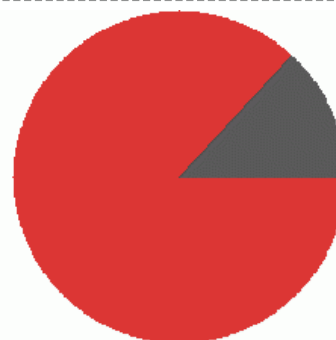
222.6

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 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: 143.6
■ elektrická energie: 21.5

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílčí dodané energie					
		Měrné hodnoty kWh/(m ² ·rok)					
Mimořádně úsporná							
A							
B							
C	0.31	65.4		4.2			7.1
D						11.8	
E							
F							
G							
Mimořádně neekonomická							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		122.0		7.8		22.0	13.2

Zpracovatel: **Ing. Jiří Tencar Ph.D**
Kontakt: **Lublaňská 1002/2, 12000, Praha 2**
+ 420 736 630 021 / tencar@ecoten.cz

Osvědčení č.: **MPO 860**
Vyhотовeno dne: **8.1.2019**
Podpis:

PROTOKOL PRŮKAZU

Identifikační číslo dokumentu:

EP19001

Evidenční číslo z databáze ENEX:

EP19001

Účel zpracování průkazu

<input type="checkbox"/> Nová budova <input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části <input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy <input checked="" type="checkbox"/> Jiný účel zpracování: OPŽP	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci <input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
---	--

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Moravská Třebová, J.K.Tyla 1275/9, 571 01
Katastrální území:	698806
Parcelní číslo:	1336/1
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1980
Vlastník nebo stavebník:	Pardubický kraj
Adresa:	Komenského náměstí 125 53002 Pardubice
IČ:	70892822
Tel./e-mail:	/

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 type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	7 162,7
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	3 666,2
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,51
Celková energeticky vztahná plocha budovy A _c	[m ²]	1 867,6

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"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <i>podíl OZE:</i> <input type="checkbox"/> do 50% včetně, <input type="checkbox"/> nad 50% do 80%, <input type="checkbox"/> nad 80%		
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie) <i>účel:</i> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie		
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:		
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 (ZÓNA Z1)	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]
VYP-1 1-EXT Z1 - okna 1.NP JZ	24,3	0,96	-	-	1,00	23,33
VYP-2 1-EXT Z1 - okna 1.NP SZ	25,2	0,96	-	-	1,00	24,19
VYP-3 1-EXT Z1 - okna 1.NP SV	8,1	0,96	-	-	1,00	7,78
VYP-4 1-EXT Z1 - okna 1.NP JV	1,8	0,96	-	-	1,00	1,73
STN-5 1-EXT Z1 - obvodové stěna_CD INA 365 mm	253,8	0,20	-	-	1,00	51,02
STN-6 1-EXT Z1 - obvodové stěna_CD INA 365 mm (sokl)	25,3	0,22	-	-	1,00	5,47
STR-8 1-EXT Z1 - střecha 1.NP (dutinové panely)	316,1	0,11	-	-	1,00	33,82
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m ² K)]	-	-	-	-	-	32,73
PDL(z)-7 1-ZEM Z1 - podlaha na terénu	664,3	1,03	-	-	0,25	145,80
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m ² K)]	-	-	-	-		33,22
Celkem	1 319,0	-	-	-	-	359,09

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

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z2)	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]
VYP-9 2-EXT Z2 - okna 1.NP JZ	18,0	0,96	-	-	1,00	17,28
VYP-10 2-EXT Z2 - okna 1.NP SZ	3,2	0,96	-	-	1,00	3,02
VYP-11 2-EXT Z2 - okna 1.NP SV	31,1	0,96	-	-	1,00	29,89
VYP-12 2-EXT Z2 - okna 1.NP JV	12,6	0,96	-	-	1,00	12,10
VYP-13 2-EXT Z2 - okna 2.NP JZ	32,4	0,96	-	-	1,00	31,10
VYP-14 2-EXT Z2 - okna 2.NP SZ	3,6	0,96	-	-	1,00	3,46
VYP-15 2-EXT Z2 - okna 2.NP SV	32,4	0,96	-	-	1,00	31,10
VYP-16 2-EXT Z2 - okna 2.NP JV	3,6	0,96	-	-	1,00	3,46
VYP-17 2-EXT Z2 - vstupní dveře JZ	6,4	1,20	-	-	1,00	7,67
VYP-18 2-EXT Z2 - vstupní dveře SV	8,8	1,20	-	-	1,00	10,50
VYP-19 2-EXT Z2 - vstupní dveře JV	6,2	1,20	-	-	1,00	7,44
STN-20 2-EXT Z2 - obvodové stěna_CD INA 365 mm	579,0	0,20	-	-	1,00	116,39
STN-21 2-EXT Z2 - obvodové stěna_CD INA 365 mm (sokl)	28,7	0,22	-	-	1,00	6,20
STN-22 2-EXT Z2 - obvodové stěna, plynosilkát 280 mm	23,4	0,19	-	-	1,00	4,42
STN-23 2-EXT Z2 - obvodové stěna, plynosilkát 280 mm (sokl)	2,7	0,20	-	-	1,00	0,53

STN-24 2-EXT Z2 - stěna k trafostanici 300 mm	52,0	1,82	-	-	1,00	94,85
STR-26 2-EXT Z2 - střecha 1.NP (dutinové panely)	273,8	0,11	-	-	1,00	29,30
STR-27 2-EXT Z2 - střecha 2.NP (keramické vložky)	625,9	0,10	-	-	1,00	63,84
STR-28 2-EXT Z2 - střecha zádveří	26,1	0,15	-	-	1,00	3,96
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m²K)]	-	-	-	-	-	88,49
PDL(z)-25 2-ZEM Z2 - podlaha na terénu	577,5	1,03	-	-	0,33	175,90
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m²K)]	-	-	-	-		28,87
Celkem	2 347,2	-	-	-	-	769,76

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

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{im,j}$	Objem zóny V_j	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,R,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m².K)]
zóna 1 - Učebny a dílny	20,0	2584,69	0,29
zóna 2 - Ostatní prostory	17,0	4577,99	0,44

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	(ANO/NE)
Budova celkem	0,31	0,39	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 ²⁾ $\eta_{H,gen} / COP_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[%] / [-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80 / -	85	80
Z1	K 1	zemní plyn	100	150	78 / -	85	88
Z2	K 1	zemní plyn	100	150	78 / -	85	88

Poznámka: ¹⁾ symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

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
	(-)	[%] nebo [-]	[%] nebo [-]	(ANO/NE)
Z1, Z2	K 1 - Plynový kotel	80	-	-

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku 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.2.a) chlazení

Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	-	-	-

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova / zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	[-]	[-]	(ANO/NE)

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku 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	Energono- sitel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru systému nuceného větrání SFP_{ahu}
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m³/h]	[Ws/m³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750
Z1	VZT 1 - přírodně odvodní	elektřina	12,70		100	2,63	5 405	1 750

b.4.a) úprava vlhkosti vzduchu - vlhčení

Hodnocená budova / zóna	Typ systému vlhčení	Energono- sitel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	70
Z1	-	-	-	-	-	-
Z2	-	-	-	-	-	-

b.4.b) úprava vlhkosti vzduchu - odvlhčení

Hodnocená budova / zóna	Typ systému odvlhčení	Energonositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmenovitý chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení η_{RH-gen}
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	65
Z1	-	-	-	-	-	-	-
Z2	-	-	-	-	-	-	-

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 $\eta_{W,gen} / COP_{W,gen}^{2)}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody vztahovaná k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztahovaná k délce rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[litry]	[%] / [-]	[kWh/(lden)]	[kWh/(mden)]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	x	85 / -	0,0070 (0,0050)	0,1500
TV 1 (Z1)	TV _{sys} 1	zemní plyn	100	K-2 [22]	190.00 155.00	K-2 [82,45/-]	0.0064 0.0064	0.1500

Poznámka: ¹⁾ symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

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
	(-)	[%] nebo [-]	[%] nebo [-]	(ANO/NE)
TV 1 (Z1)	K 2 - Zásobníkový ohřívač TV	85	-	-

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku 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 $P_{L,ix}$
	(-)	[%]	[kW]	[W/(m ² lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Zóna 1	Z1_Umělé osvětlení	100	$P_n = 22,205$	0,07
Zóna 2	Z2_Umělé osvětlení	100	$P_n = 27,115$	0,08

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápěná EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F		Příprava teplé vody EP_W	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčení			Pro budovu	i dodávku mimo budovu
Z1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Z2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[kWh/rok]	94 868	70 599	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	14 369	14 369	-	-
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[kWh/rok]	174 389	121 628	0,00	0,00	7 699,2	7 699,2	0,00	0,00	21 435	22 022	16 605	13 188
(3)	Pomocná energie	[kWh/rok]	552,84	532,65	0,00	0,00	124,04	124,04	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4) = (ř.2) + (ř.3)	[kWh/rok]	174 942	122 160	0,00	0,00	7 823,3	7 823,3	0,00	0,00	21 435	22 022	16 605	13 188
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² rok)]	93,67	65,41	0,00	0,00	4,19	4,19	0,00	0,00	11,48	11,79	8,89	7,06

c) výrobní energie umístěná v budově, na budově nebo 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]
Kogenerční jednotka EP _{CHP} teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerční jednotka EP _{CHP} elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,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]
elektrická energie	21 543,95	3,2	3,0	68 940,65	64 631,86
zemní plyn	143 649,38	1,1	1,1	158 014,31	158 014,31
Celkem	165 193,33	x	x	226 954,96	222 646,17

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[kWh/rok]	220 804,99	Splněno (ANO/NE)	ANO
(7)	Hodnocená budova		165 193,33		
(8)	Referenční budova	[kWh/(m²rok)]	118,23		
(9)	Hodnocená budova		88,45		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[kWh/rok]	281 639,27	Splněno (ANO/NE)	ANO
(11)	Hodnocená budova		222 646,17		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/(m ² rok)]	150,80		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		119,21		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[kWh/rok]	226 954,96
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14-ř.11)	[kWh/rok]	4 308,79
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	1,90

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 energie z OZE	Kombinovaná výroba elektriny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ANO	ANO	ANO	ANO
Ekonomická proveditelnost	ANO	NE	NE	NE
Ekologická proveditelnost	ANO	NE	ANO	ANO
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	V objektu se z alternativních systémů dodávek energie nenachází žádný zdroj. Je doporučeno zvážení instalace fotovoltaického či solárního termického systému na střechu objektu pro krytí spotřeb elektrické, případně tepelné energie objektu.			
Datum zpracování analýzy	8.1.2019			
Zpracovatel analýzy	Ing. Jiří Tencar			
Energetický posudek	povinnost vypracovat energetický posudek			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 neobnovitelné primární energie
	[MWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>			
-	-	-	-
<u>Technické systémy budovy:</u>			
vytápění	-	-	-
chlazení	-	-	-
větrání	-	-	-
úprava vlhkosti vzduchu	-	-	-
příprava teplé vody	-	-	-
osvětlení	-	-	-
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>			
-	-	-	-
<u>Ostatní - uveďte jaké:</u>			
-	-	-	-
Celkově	165,19	-	-

Posouzení vhodnosti doporučených opatření				
Opatření	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké
Technická vhodnost	-	-	-	-
Funkční vhodnost	-	-	-	-
Ekonomická vhodnost	-	-	-	-
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování doporučených opatření				
Zpracovatel navržených doporučených opatření				
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			-
	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)	-
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	-
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	-
- Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	-
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-
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. Jiří Tencar Ph.D
Číslo oprávnění MPO	MPO 860
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	8.1.2019
---------------------------	----------

Zdroj informací

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

10.6 Příloha č. 6 - Protokol o výpočtu spotřeby tepla na vytápění

Stávající stav

PROTOKOL PRŮKAZU

Identifikační číslo dokumentu:

EP19001

Evidenční číslo z databáze ENEX:

EP19001

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 type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	
<input checked="" type="checkbox"/> Jiný účel zpracování: OPŽP	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Moravská Třebová, J.K.Tyla 1275/9, 571 01
Katastrální území:	698806
Parcelní číslo:	1336/1
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1980
Vlastník nebo stavebník:	Pardubický kraj
Adresa:	Komenského náměstí 125 53002 Pardubice
IČ:	70892822
Tel./e-mail:	/

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 type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	6 624,6
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	3 533,8
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,53
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	1 815,7

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"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <i>podíl OZE:</i> <input type="checkbox"/> do 50% včetně, <input type="checkbox"/> nad 50% do 80%, <input type="checkbox"/> nad 80%		
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie) <i>účel:</i> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie		
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:		
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 (ZÓNA Z1)	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]
VYP-1 1-EXT Z1 - okna 1.NP JZ	27,0	2,40	-	-	1,00	64,80
VYP-2 1-EXT Z1 - okna 1.NP SZ	25,2	2,40	-	-	1,00	60,48
VYP-3 1-EXT Z1 - okna 1.NP SV	2,7	2,40	-	-	1,00	6,48
VYP-4 1-EXT Z1 - okna 1.NP JV	1,8	2,40	-	-	1,00	4,32
STN-5 1-EXT Z1 - obvodové stěna_CD INA 365 mm	257,5	0,83	-	-	1,00	213,75
STR-7 1-EXT Z1 - střecha 1.NP (dutinové panely)	340,1	0,86	-	-	1,00	292,85
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,20$ [W/(m ² K)]	-	-	-	-	-	130,87
PDL(z)-6 1-ZEM Z1 - podlaha na terénu	643,7	1,03	-	-	0,35	150,75
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,20$ [W/(m ² K)]	-	-	-	-		128,75
Celkem	1 298,1	-	-	-	-	1 053,05

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

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z2)	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]
VYP-8 2-EXT Z2 - okna 1.NP JZ	13,5	2,40	-	-	1,00	32,40

VYP-9 Z2 - okna 1.NP SZ	2-EXT 3,2	2,40	-	-	1,00	7,56
VYP-10 Z2 - okna 1.NP SV	2-EXT 36,5	2,40	-	-	1,00	87,70
VYP-11 Z2 - okna 1.NP JV	2-EXT 11,7	2,40	-	-	1,00	28,08
VYP-12 Z2 - okna 2.NP JZ	2-EXT 32,4	2,40	-	-	1,00	77,76
VYP-13 Z2 - okna 2.NP SZ	2-EXT 3,6	2,40	-	-	1,00	8,64
VYP-14 Z2 - okna 2.NP SV	2-EXT 32,4	2,40	-	-	1,00	77,76
VYP-15 Z2 - okna 2.NP JV	2-EXT 3,6	2,40	-	-	1,00	8,64
VYP-16 Z2 - plastové vstupní dveře SV	2-EXT 4,4	1,70	-	-	1,00	7,53
VYP-17 Z2 - vstupní dveře JZ	2-EXT 6,4	5,65	-	-	1,00	35,88
VYP-18 Z2 - vstupní dveře SV	2-EXT 4,3	3,00	-	-	1,00	12,96
VYP-19 Z2 - vstupní dveře JV	2-EXT 6,2	5,65	-	-	1,00	35,03
STN-20 Z2 - obvodové stěna_CD INA 365 mm	2-EXT 576,4	0,83	-	-	1,00	478,45
STN-21 Z2 - obvodové stěna, plynosilkát 280 mm	2-EXT 20,7	0,63	-	-	1,00	12,98
STN-22 Z2 - stěna k trafostanici 300 mm	2-EXT 47,4	1,82	-	-	1,00	86,34
STR-24 Z2 - střecha 1.NP (dutinové panely)	2-EXT 237,9	0,86	-	-	1,00	204,80
STR-25 Z2 - střecha 2.NP (keramické vložky)	2-EXT 607,3	0,80	-	-	1,00	488,25
STR-26 Z2 - střecha zádveří	2-EXT 23,2	3,16	-	-	1,00	73,16

Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,20$ [W/(m²K)]	-	-	-	-	-	334,20
PDL(z)-23 2-ZEM Z2 - podlaha na terénu	564,7	1,03	-	-	0,43	186,69
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,20$ [W/(m²K)]	-	-	-	-		112,94
Celkem	2 235,7	-	-	-	-	2 397,73

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

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{im,j}$	Objem zóny V_j	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,R,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m².K)]
zóna 1 - Učebny a dílny	20,0	2441,95	0,29
zóna 2 - Ostatní prostory	17,0	4182,62	0,45

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	(ANO/NE)
Budova celkem	0,98	0,39	NE

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 ²⁾ $\eta_{H,gen} / COP_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[%] / [-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80 / -	85	80
Z1	K 1	zemní plyn	100	150	78 / -	85	88
Z2	K 1	zemní plyn	100	150	78 / -	85	88

Poznámka: ¹⁾ symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

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
	(-)	[%] nebo [-]	[%] nebo [-]	(ANO/NE)
Z1 , Z2	K 1 - Plynový kotel	80	-	-

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku 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.2.a) chlazení

Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	-	-	-

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova / zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	[-]	[-]	(ANO/NE)

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku 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	Energono- sitel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru systému nuceného větrání SFP_{ahu}
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m³/h]	[Ws/m³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750

b.4.a) úprava vlhkosti vzduchu - vlhčení

Hodnocená budova / zóna	Typ systému vlhčení	Energono- sitel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	70
Z1	-	-	-	-	-	-
Z2	-	-	-	-	-	-

b.4.b) úprava vlhkosti vzduchu - odvlhčení

Hodnocená budova / zóna	Typ systému odvlhčení	Energonositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmenovitý chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení η_{RH-gen}
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	65
Z1	-	-	-	-	-	-	-
Z2	-	-	-	-	-	-	-

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 $\eta_{W,gen} / COP_{W,gen}^{2)}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody vztahovaná k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztahovaná k délce rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[litry]	[%] / [-]	[kWh/(lden)]	[kWh/(mden)]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	x	85 / -	0,0070 (0,0050)	0,1500
TV 1 (Z1)	TV _{sys} 1	zemní plyn	100	K-2 [22]	190.00 155.00	K-2 [82,45/-]	0.0064 0.0064	0.1500

Poznámka: ¹⁾ symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

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
	(-)	[%] nebo [-]	[%] nebo [-]	(ANO/NE)
TV 1 (Z1)	K 2 - Zásobníkový ohřívač TV	85	-	-

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku 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 $P_{L,ix}$
	(-)	[%]	[kW]	[W/(m ² lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Zóna 1	Z1_Umělé osvětlení	100	$P_n = 22,205$	0,07
Zóna 2	Z2_Umělé osvětlení	100	$P_n = 27,115$	0,08

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápěná EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F		Příprava teplé vody EP_W	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčení			Pro budovu	i dodávku mimo budovu
Z1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Z2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[kWh/rok]	120 303	274 067	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	14 369	14 369	-	-
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[kWh/rok]	221 146	472 164	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21 435	22 022	16 622	13 188
(3)	Pomocná energie	[kWh/rok]	580,76	696,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4) = (ř.2) + (ř.3)	[kWh/rok]	221 727	472 861	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21 435	22 022	16 622	13 188
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² rok)]	122,12	260,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,81	12,13	9,15	7,26

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

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobena energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky		[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Kogenerční jednotka EP _{CHP} teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerční jednotka EP _{CHP} elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,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]
elektrická energie	13 884,93	3,2	3,0	44 431,77	41 654,79
zemní plyn	494 185,42	1,1	1,1	543 603,97	543 603,97
Celkem	508 070,35	x	x	588 035,74	585 258,75

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[kWh/rok]	259 783,97	Splněno (ANO/NE)	NE
(7)	Hodnocená budova		508 070,35		
(8)	Referenční budova	[kWh/(m²rok)]	143,08		
(9)	Hodnocená budova		279,82		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[kWh/rok]	308 894,64	Splněno (ANO/NE)	NE
(11)	Hodnocená budova		585 258,75		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/(m ² rok)]	170,12		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		322,33		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[kWh/rok]	588 035,74
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14-ř.11)	[kWh/rok]	2 776,99
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	0,47

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 energie z OZE	Kombinovaná výroba elektriny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	-	-	-	-
Ekonomická proveditelnost	-	-	-	-
Ekologická proveditelnost	-	-	-	-
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum zpracování analýzy				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	povinnost vypracovat energetický posudek			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 neobnovitelné primární energie
	[MWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>			
-	-	-	-
<u>Technické systémy budovy:</u>			
vytápění	-	-	-
chlazení	-	-	-
větrání	-	-	-
úprava vlhkosti vzduchu	-	-	-
příprava teplé vody	-	-	-
osvětlení	-	-	-
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>			
-	-	-	-
<u>Ostatní - uveďte jaké:</u>			
-	-	-	-
Celkově	508,07	-	-

Posouzení vhodnosti doporučených opatření				
Opatření	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uveďte jaké
Technická vhodnost	-	-	-	-
Funkční vhodnost	-	-	-	-
Ekonomická vhodnost	-	-	-	-
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování doporučených opatření				
Zpracovatel navržených doporučených opatření				
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			-
	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)	-
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	-
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	-
- Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	-
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-
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	F

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Ing. Jiří Tencar Ph.D
Číslo oprávnění MPO	MPO 860
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	4.1.2019
---------------------------	----------

Zdroj informací

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

Návrhový stav

PROTOKOL PRŮKAZU

Identifikační číslo dokumentu:

EP19001

Evidenční číslo z databáze ENEX:

EP19001

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 type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	
<input checked="" type="checkbox"/> Jiný účel zpracování: OPŽP	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Moravská Třebová, J.K.Tyla 1275/9, 571 01
Katastrální území:	698806
Parcelní číslo:	1336/1
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1980
Vlastník nebo stavebník:	Pardubický kraj
Adresa:	Komenského náměstí 125 53002 Pardubice
IČ:	70892822
Tel./e-mail:	/

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 type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	7 162,7
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	3 666,2
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,51
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	1 867,6

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"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <i>podíl OZE:</i> <input type="checkbox"/> do 50% včetně, <input type="checkbox"/> nad 50% do 80%, <input type="checkbox"/> nad 80%		
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie) <i>účel:</i> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie		
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:		
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 (ZÓNA Z1)	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]
VYP-1 1-EXT Z1 - okna 1.NP JZ	24,3	0,96	-	-	1,00	23,33
VYP-2 1-EXT Z1 - okna 1.NP SZ	25,2	0,96	-	-	1,00	24,19
VYP-3 1-EXT Z1 - okna 1.NP SV	8,1	0,96	-	-	1,00	7,78
VYP-4 1-EXT Z1 - okna 1.NP JV	1,8	0,96	-	-	1,00	1,73
STN-5 1-EXT Z1 - obvodové stěna_CD INA 365 mm	253,8	0,20	-	-	1,00	51,02
STN-6 1-EXT Z1 - obvodové stěna_CD INA 365 mm (sokl)	25,3	0,22	-	-	1,00	5,47
STR-8 1-EXT Z1 - střecha 1.NP (dutinové panely)	316,1	0,11	-	-	1,00	33,82
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m ² K)]	-	-	-	-	-	32,73
PDL(z)-7 1-ZEM Z1 - podlaha na terénu	664,3	1,03	-	-	0,25	145,80
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m ² K)]	-	-	-	-		33,22
Celkem	1 319,0	-	-	-	-	359,09

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

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z2)	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]
VYP-9 2-EXT Z2 - okna 1.NP JZ	18,0	0,96	-	-	1,00	17,28
VYP-10 2-EXT Z2 - okna 1.NP SZ	3,2	0,96	-	-	1,00	3,02
VYP-11 2-EXT Z2 - okna 1.NP SV	31,1	0,96	-	-	1,00	29,89
VYP-12 2-EXT Z2 - okna 1.NP JV	12,6	0,96	-	-	1,00	12,10
VYP-13 2-EXT Z2 - okna 2.NP JZ	32,4	0,96	-	-	1,00	31,10
VYP-14 2-EXT Z2 - okna 2.NP SZ	3,6	0,96	-	-	1,00	3,46
VYP-15 2-EXT Z2 - okna 2.NP SV	32,4	0,96	-	-	1,00	31,10
VYP-16 2-EXT Z2 - okna 2.NP JV	3,6	0,96	-	-	1,00	3,46
VYP-17 2-EXT Z2 - vstupní dveře JZ	6,4	1,20	-	-	1,00	7,67
VYP-18 2-EXT Z2 - vstupní dveře SV	8,8	1,20	-	-	1,00	10,50
VYP-19 2-EXT Z2 - vstupní dveře JV	6,2	1,20	-	-	1,00	7,44
STN-20 2-EXT Z2 - obvodové stěna_CD INA 365 mm	579,0	0,20	-	-	1,00	116,39
STN-21 2-EXT Z2 - obvodové stěna_CD INA 365 mm (sokl)	28,7	0,22	-	-	1,00	6,20
STN-22 2-EXT Z2 - obvodové stěna, plynosilkát 280 mm	23,4	0,19	-	-	1,00	4,42
STN-23 2-EXT Z2 - obvodové stěna, plynosilkát 280 mm (sokl)	2,7	0,20	-	-	1,00	0,53

STN-24 2-EXT Z2 - stěna k trafostanici 300 mm	52,0	1,82	-	-	1,00	94,85
STR-26 2-EXT Z2 - střecha 1.NP (dutinové panely)	273,8	0,11	-	-	1,00	29,30
STR-27 2-EXT Z2 - střecha 2.NP (keramické vložky)	625,9	0,10	-	-	1,00	63,84
STR-28 2-EXT Z2 - střecha zádveří	26,1	0,15	-	-	1,00	3,96
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m²K)]	-	-	-	-	-	88,49
PDL(z)-25 2-ZEM Z2 - podlaha na terénu	577,5	1,03	-	-	0,33	175,90
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m²K)]	-	-	-	-		28,87
Celkem	2 347,2	-	-	-	-	769,76

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

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{im,j}$	Objem zóny V_j	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,R,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m².K)]
zóna 1 - Učebny a dílny	20,0	2584,69	0,29
zóna 2 - Ostatní prostory	17,0	4577,99	0,44

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{em} (U_{em} = H_T/A)$	Referenční hodnota $U_{em,R} (U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V)$	Splněno
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	(ANO/NE)
Budova celkem	0,31	0,39	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 ²⁾ $\eta_{H,gen} / COP_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[%] / [-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80 / -	85	80
Z1	K 1	zemní plyn	100	150	78 / -	85	88
Z2	K 1	zemní plyn	100	150	78 / -	85	88

Poznámka: ¹⁾ symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

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
	(-)	[%] nebo [-]	[%] nebo [-]	(ANO/NE)
Z1, Z2	K 1 - Plynový kotel	80	-	-

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku 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.2.a) chlazení

Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	-	-	-

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova / zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	[-]	[-]	(ANO/NE)

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku 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	Energono- sitel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru systému nuceného větrání SFP_{ahu}
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m³/h]	[Ws/m³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750
Z1	VZT 1 - přívodně odvodní	elektřina	12,70		100	2,63	5 405	1 750

b.4.a) úprava vlhkosti vzduchu - vlhčení

Hodnocená budova / zóna	Typ systému vlhčení	Energono- sitel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	70
Z1	-	-	-	-	-	-
Z2	-	-	-	-	-	-

b.4.b) úprava vlhkosti vzduchu - odvlhčení

Hodnocená budova / zóna	Typ systému odvlhčení	Energonositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmenovitý chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení η_{RH-gen}
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	65
Z1	-	-	-	-	-	-	-
Z2	-	-	-	-	-	-	-

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 $\eta_{W,gen} / COP_{W,gen}^{2)}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody vztahovaná k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztahovaná k délce rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[litry]	[%] / [-]	[kWh/(lden)]	[kWh/(mden)]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	x	85 / -	0,0070 (0,0050)	0,1500
TV 1 (Z1)	TV _{sys} 1	zemní plyn	100	K-2 [22]	190.00 155.00	K-2 [82,45/-]	0.0064 0.0064	0.1500

Poznámka: ¹⁾ symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

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
	(-)	[%] nebo [-]	[%] nebo [-]	(ANO/NE)
TV 1 (Z1)	K 2 - Zásobníkový ohřívač TV	85	-	-

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku 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 $P_{L,ix}$
	(-)	[%]	[kW]	[W/(m ² lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Zóna 1	Z1_Umělé osvětlení	100	$P_n = 22,205$	0,07
Zóna 2	Z2_Umělé osvětlení	100	$P_n = 27,115$	0,08

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápěná EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F		Příprava teplé vody EP_W	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčení			Pro budovu	i dodávku mimo budovu
Z1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Z2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[kWh/rok]	94 868	70 599	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	14 369	14 369	-	-
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[kWh/rok]	174 389	121 628	0,00	0,00	7 699,2	7 699,2	0,00	0,00	21 435	22 022	16 605	13 188
(3)	Pomocná energie	[kWh/rok]	552,84	532,65	0,00	0,00	124,04	124,04	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4) = (ř.2) + (ř.3)	[kWh/rok]	174 942	122 160	0,00	0,00	7 823,3	7 823,3	0,00	0,00	21 435	22 022	16 605	13 188
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² rok)]	93,67	65,41	0,00	0,00	4,19	4,19	0,00	0,00	11,48	11,79	8,89	7,06

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

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobena energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky		[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Kogenerční jednotka EP _{CHP} teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerční jednotka EP _{CHP} elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,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]
elektrická energie	21 543,95	3,2	3,0	68 940,65	64 631,86
zemní plyn	143 649,38	1,1	1,1	158 014,31	158 014,31
Celkem	165 193,33	x	x	226 954,96	222 646,17

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[kWh/rok]	220 804,99	Splněno (ANO/NE)	ANO
(7)	Hodnocená budova		165 193,33		
(8)	Referenční budova	[kWh/(m²rok)]	118,23		
(9)	Hodnocená budova		88,45		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[kWh/rok]	281 639,27	Splněno (ANO/NE)	ANO
(11)	Hodnocená budova		222 646,17		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/(m ² rok)]	150,80		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		119,21		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[kWh/rok]	226 954,96
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14-ř.11)	[kWh/rok]	4 308,79
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	1,90

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 energie z OZE	Kombinovaná výroba elektriny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ANO	ANO	ANO	ANO
Ekonomická proveditelnost	ANO	NE	NE	NE
Ekologická proveditelnost	ANO	NE	ANO	ANO
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	V objektu se z alternativních systémů dodávek energie nenachází žádný zdroj. Je doporučeno zvážení instalace fotovoltaického či solárního termického systému na střechu objektu pro krytí spotřeb elektrické, případně tepelné energie objektu.			
Datum zpracování analýzy	8.1.2019			
Zpracovatel analýzy	Ing. Jiří Tencar			
Energetický posudek	povinnost vypracovat energetický posudek			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 neobnovitelné primární energie
	[MWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
<i>Stavební prvky a konstrukce budovy:</i>			
-	-	-	-
<i>Technické systémy budovy:</i>			
vytápění	-	-	-
chlazení	-	-	-
větrání	-	-	-
úprava vlhkosti vzduchu	-	-	-
příprava teplé vody	-	-	-
osvětlení	-	-	-
<i>Obsluha a provoz systémů budovy:</i>			
-	-	-	-
<i>Ostatní - uveďte jaké:</i>			
-	-	-	-
Celkově	165,19	-	-

Posouzení vhodnosti doporučených opatření				
Opatření	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké
Technická vhodnost	-	-	-	-
Funkční vhodnost	-	-	-	-
Ekonomická vhodnost	-	-	-	-
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování doporučených opatření				
Zpracovatel navržených doporučených opatření				
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			-
	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)	-
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	-
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	-
- Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	-
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-
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. Jiří Tencar Ph.D
Číslo oprávnění MPO	MPO 860
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	8.1.2019
---------------------------	----------

Zdroj informací

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

10.7 Příloha č. 7 – Posouzení tepelné stability místnosti dle ČSN 73 0540-2

Posouzení tepelné stability místnosti dle ČSN 73 0540-2

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Identifikační údaje o budově

Název budovy:	ISŠ Moravská Třebová
Ulice:	J.K.Tyla 1275
PSČ:	571 01
Město:	Moravská Třebová

Stručný popis budovy

--

Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

--

Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Ecoten s.r.o.
Ulice:	Lublaňská 1002
PSČ:	12000
Město zpracovatele:	Praha 2

Datum zpracování:	8.1.2019
-------------------	----------

Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Komfort
Verze:	1.1.3
Bližší informace na:	www.deksoft.eu

Nastavení výpočtu

Měrná tepelná kapacita vzduchu v letním období	c_a	1010	J/(kg.K)
Stanovit hustotu vzduchu	Výpočtem		
Zahrnout do výpočtu činitel solární ztráty	ANO		

MIS-1 1-1.13 Dílna učňů													
Způsob výpočtu													
Hodnocení										Letní stabilita			
Výpočet letní stability										RC-model se třemi uzly (ČSN EN ISO 13792)			
Základní údaje													
Objem vzduchu v místnosti										Vs	318,9	m ³	
Podlahová ploch místnosti										A _f	106,3	m ²	
Násobnost výměny vzduchu v místnosti v letním období										Zadat vlastní hodnoty			
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[h ⁻¹]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	3	3	3	3
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
n	[h ⁻¹]	3	3	3	3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Typ okolní zástavby										Příměstské oblasti			
Činitel okamžitého zisku ze slunečního záření do vzduchu										f _{sa}	0,1	-	
Hodnocený den										21.08			
Zeměpisná šířka										φ	49,75 9318 3	°	
Okrajové podmínky													
Průběh teploty v letním období										Dle ČSN 73 0540-3			
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
θ _e	[°C]	16,9	16,2	16	16,2	16,9	18,1	19,5	21,2	23	24,8	26,5	27,9
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
θ _e	[°C]	29,1	29,8	30	29,8	29,1	28	26,5	24,8	23	21,2	19,5	18,1
Intenzita slunečního záření v letním období										Dle ČSN 73 0540-3			
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I - JZ	[W/m ²]	0	0	0	0	0	37	69	95	116	151	345	516
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
I - JZ	[W/m ²]	644	708	699	608	432	178	0	0	0	0	0	0
Vnitřní zisky													
Stanovení teplot v místnosti										Bez vnitřních zisků			

Konstrukce				
VYP - 1				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Výplň			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	10,8	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	Z1 - okna 1.NP JZ			
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m².K)	
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)	U _w	0,96	0,93	W/(m².K)
Součinitel prostupu tepla zasklení (zimní / letní)	U _g	0,60	0,59	W/(m².K)
Podíl plochy neprůsvitných částí výplně ku celkové ploše výplně	f _F	0,30	W/(m².K)	
Celková propustnost slunečního záření zasklením	g	0,50	-	
Propustnost přímého slunečního záření zasklením	τ _e	0,40	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně dopadajícího záření	ρ _e	0,25	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně odvrácené od dopadajícího záření	ρ' _e	0,25	-	
Emisivita vnějšího povrchu zasklení	ε	0,05	-	
Orientace výplně	JZ			
Zařízení protisluneční ochrany				
Stanovení vlastností zařízení protisluneční ochrany	Typické hodnoty dle ČSN EN 13363-1			
Umístění zařízení protisluneční ochrany	Vnější			
Průsvitnost zařízení protisluneční ochrany	Neprůsvitný			
Barevnost zařízení protisluneční ochrany	Pastelová			
Sluneční propustnost zařízení protisluneční ochrany	τ _{e,B}	0,00	-	
Sluneční odrazivost na osluněné straně zařízení protisluneční ochrany	ρ _{e,B}	0,50	-	
Sluneční odrazivost na odvrácené straně protisluneční ochrany	ρ' _{e,B}	0,50	-	
Zařízením protisluneční ochrany jsou žaluzie otevřené pod úhlem 45°	NE			
Přídavný tepelný odpor zařízení protisluneční ochrany	ΔR	-	m².K/W	

STN - 2						
Způsob výpočtu						
Typ konstrukce				Stěna		
Umístění konstrukce				Vnější		
Plocha konstrukce				A	24,75	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				Z1 - obvodové stěna_CD INA 365 mm		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	
-	-	d	λ	c	ρ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]	
1	Omítka vápenná	0,01	0,880	840	1 600	
2	Zdivo z příčně děrovaných keramických tvarovek CD INA-A	0,365	0,360	960	1 000	
3	Omítka vápenocementová	0,01	0,990	790	2 000	
4	Isover EPS 100F	0,16	0,037	1 260	20	
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)				R _{si}	-	0,13 m ² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)				R _{se}	-	0,07 m ² .K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)				U	-	0,20 W/(m ² .K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	48,55	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu				ρ	0,90	-
Orientace konstrukce				JZ		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				α_{sr}	0,30	-

PDL - 3						
Způsob výpočtu						
Typ konstrukce				Podlaha		
Umístění konstrukce				Polonekonečná		
Plocha konstrukce				A	106,3	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				Z1 - podlaha na terénu		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	
-	-	d	λ	c	ρ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]	
1	Keramická dlažba	0,01	1,010	840	2 000	
2	Beton hutný (2200)	0,06	1,300	1 020	2 200	
3	Polystyren pěnový, EPS	0,03	0,040	1 270	30	
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)				R _{si}	-	0,13 m ² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)				R _{se}	-	0,07 m ² .K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)				U	-	0,99 W/(m ² .K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	74,55	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu				ρ	0,50	-
Výpočet tepelného toku zeminou dle ČSN EN ISO 13370						
Tepelná vodivost zeminy				λ_s	2	W/(m.K)
Objemová tepelná kapacita zeminy				ρc	2000000	J/(K.m ³)
Exponovaný obvod podlahy				P	11,85	m
Celková tloušťka obvodových stěn				w	0,54	m
Svislá okrajová izolace						
Návrhový součinitel tepelné vodivosti izolace				λ_n	0,035	W/(m.K)
Hloubka svislé okrajové izolace				D	0,3	m
Tloušťka svislé okrajové izolace				d _n	0,12	m
Vodorovná okrajová izolace						
Návrhový součinitel tepelné vodivosti izolace				λ_n	0,000	W/(m.K)
Šířka vodorovné okrajové izolace				D	-	m
Tloušťka vodorovné okrajové izolace				d _n	-	m

STR - 4					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Strop nebo střecha		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	106,3	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Strop 1.NP/2.NP		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	λ	c	ρ
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]
1	Omítka vápenná	0,01	0,880	840	1 600
2	Dutinový železobetonový stropní panel	0,24	1,200	1 020	1 200
3	Polystyren pěnový, EPS	0,03	0,040	1 270	30
4	Beton hutný (2200)	0,06	1,300	1 020	2 200
5	Keramická dlažba	0,01	1,010	840	2 000
Tepelná kapacita konstrukce			C	65,58	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			ρ	0,90	-

STN - 5					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Stěna		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	47,76	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Vnitřní stěna_CD INA 365 mm		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	λ	c	ρ
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]
1	Omítka vápenná	0,01	0,880	840	1 600
2	Zdivo z příčně děrovaných keramických tvarovek CD INA-A	0,365	0,360	960	1 000
3	Omítka vápenná	0,01	0,880	840	1 600
Tepelná kapacita konstrukce			C	47,12	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			ρ	0,90	-

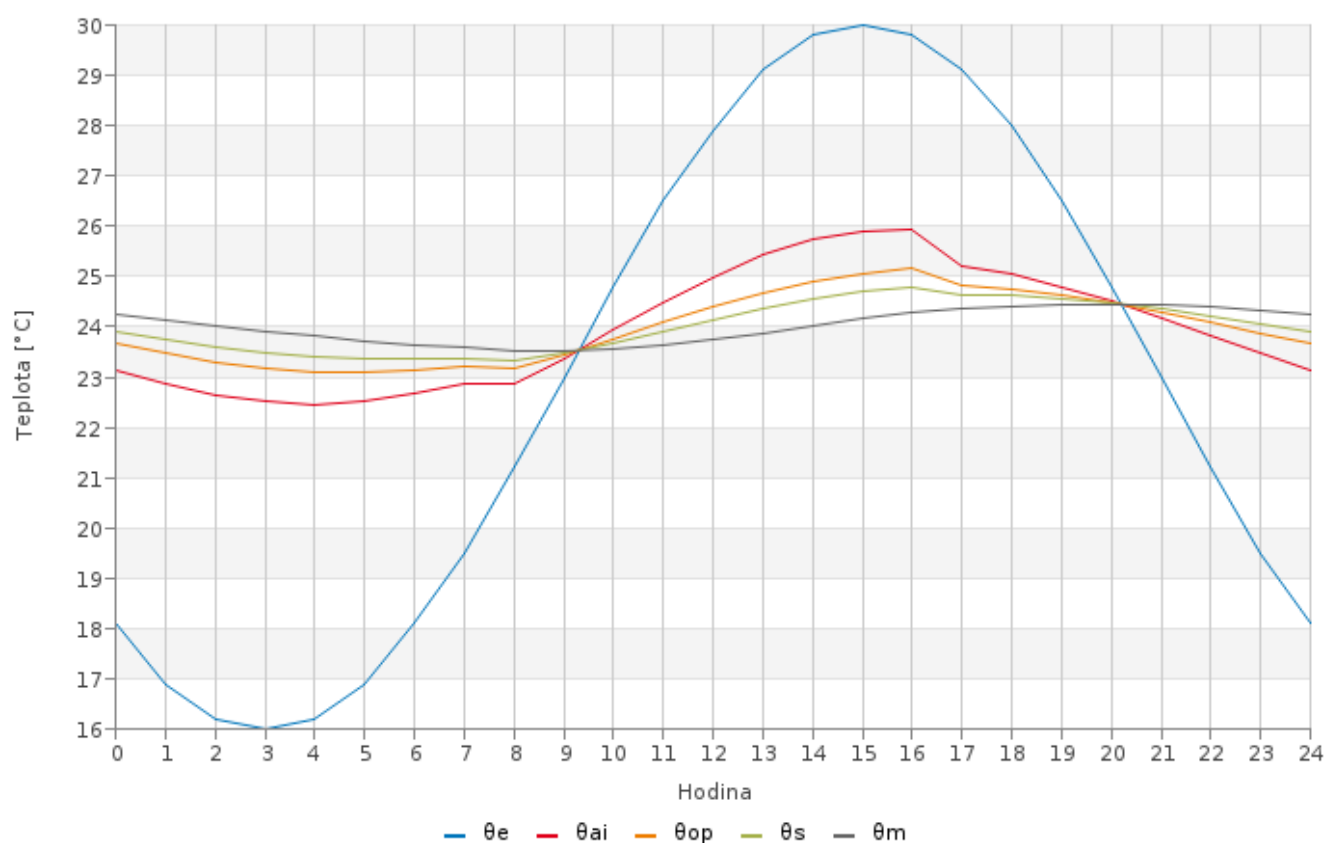
STN - 6					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Stěna		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	17,91	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Vnitřní stěna_CP 300 mm		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	λ	c	ρ
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]
1	Omítka vápenná	0,01	0,880	840	1 600
2	Zdivo z plných pálených cihel CP (1700)	0,3	0,780	900	1 700
3	Omítka vápenná	0,01	0,880	840	1 600
Tepelná kapacita konstrukce			C	58,47	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			ρ	0,90	-

Výsledky výpočtu letní tepelné stability					
Tepelná kapacita obalových konstrukcí			C_m	19 395,21	kJ/K
Celková plocha konstrukcí ve styku s vnitřním prostředím			A_t	313,82	m ²
Ekvivalentní akumulční plocha			A_m	295,37	m ²
Hodina		Centrální uzlová teplota	Teplota hmoty	Teplota vnitřního vzduchu	Operativní teplota
od	do	θ_s [°C]	θ_m [°C]	θ_{ai} [°C]	θ_{op} [°C]
0	1	24,13	23,75	22,85	23,47
1	2	24,02	23,61	22,64	23,31
2	3	23,91	23,50	22,51	23,19
3	4	23,81	23,41	22,46	23,11
4	5	23,71	23,36	22,51	23,09
5	6	23,64	23,35	22,67	23,14
6	7	23,58	23,38	22,87	23,22
7	8	23,53	23,34	22,85	23,19
8	9	23,52	23,49	23,38	23,45
9	10	23,56	23,67	23,93	23,75
10	11	23,63	23,90	24,49	24,08
11	12	23,73	24,12	24,97	24,39
12	13	23,86	24,35	25,42	24,68
13	14	24,01	24,55	25,73	24,92
14	15	24,16	24,70	25,89	25,07
15	16	24,29	24,80	25,92	25,15
16	17	24,37	24,64	25,20	24,81
17	18	24,42	24,61	25,04	24,74
18	19	24,44	24,55	24,80	24,62
19	20	24,45	24,46	24,51	24,48
20	21	24,43	24,35	24,18	24,30
21	22	24,38	24,22	23,83	24,10
22	23	24,32	24,07	23,47	23,88
23	24	24,23	23,91	23,15	23,68
Minimální hodnota		23,52	23,34	22,46	23,09
Průměrná hodnota		24,00	24,00	23,97	23,99
Maximální hodnota		24,45	24,80	25,92	25,15

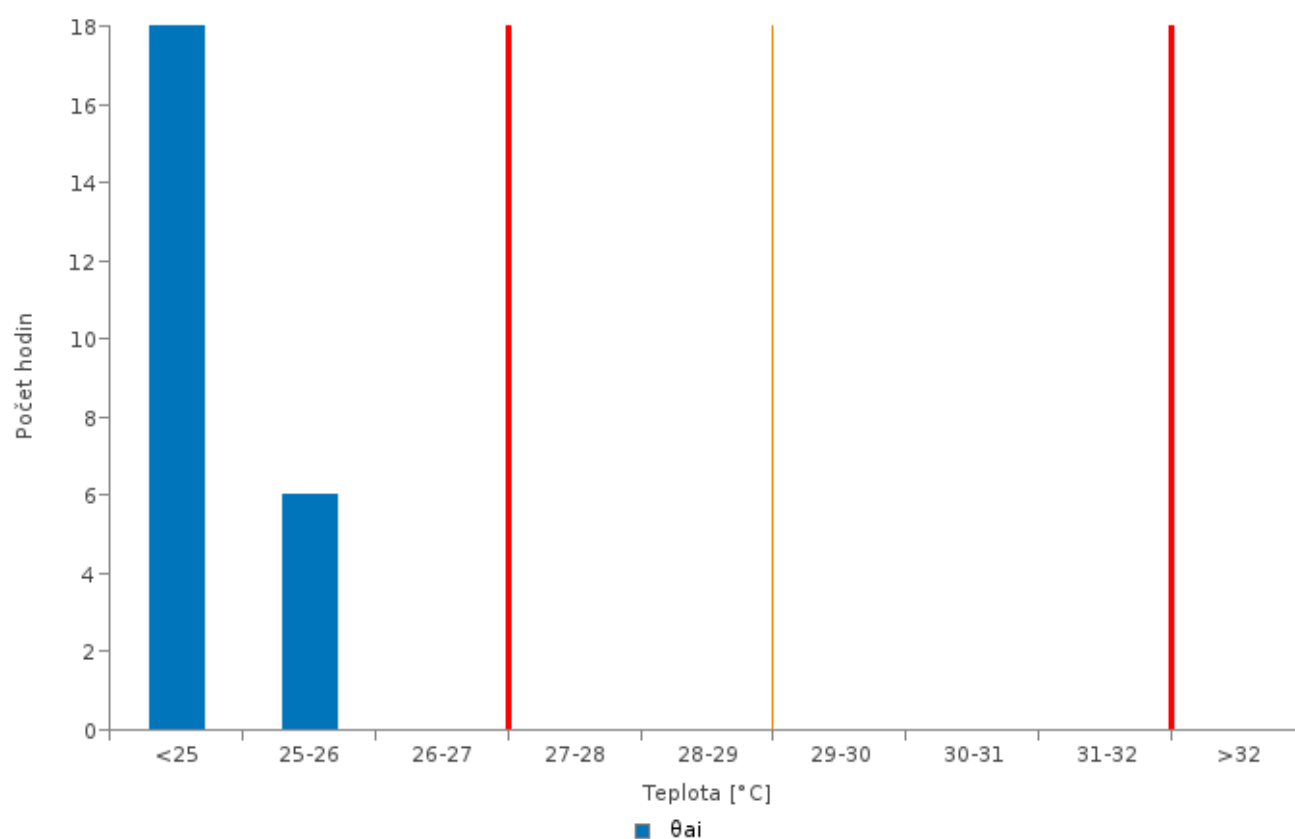
Posouzení s požadavky ČSN 73 0540-2			
Letní stabilita			
Druh budovy	Nevýrobní		
Budova vybavena strojním chlazením	NE		
Požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max,N}$	27	°C
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max}$	25,92	°C
Hodnocení:	Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období splňuje požadavek dle ČSN 73 0540-2.		

1-1.13 Dílna učňů

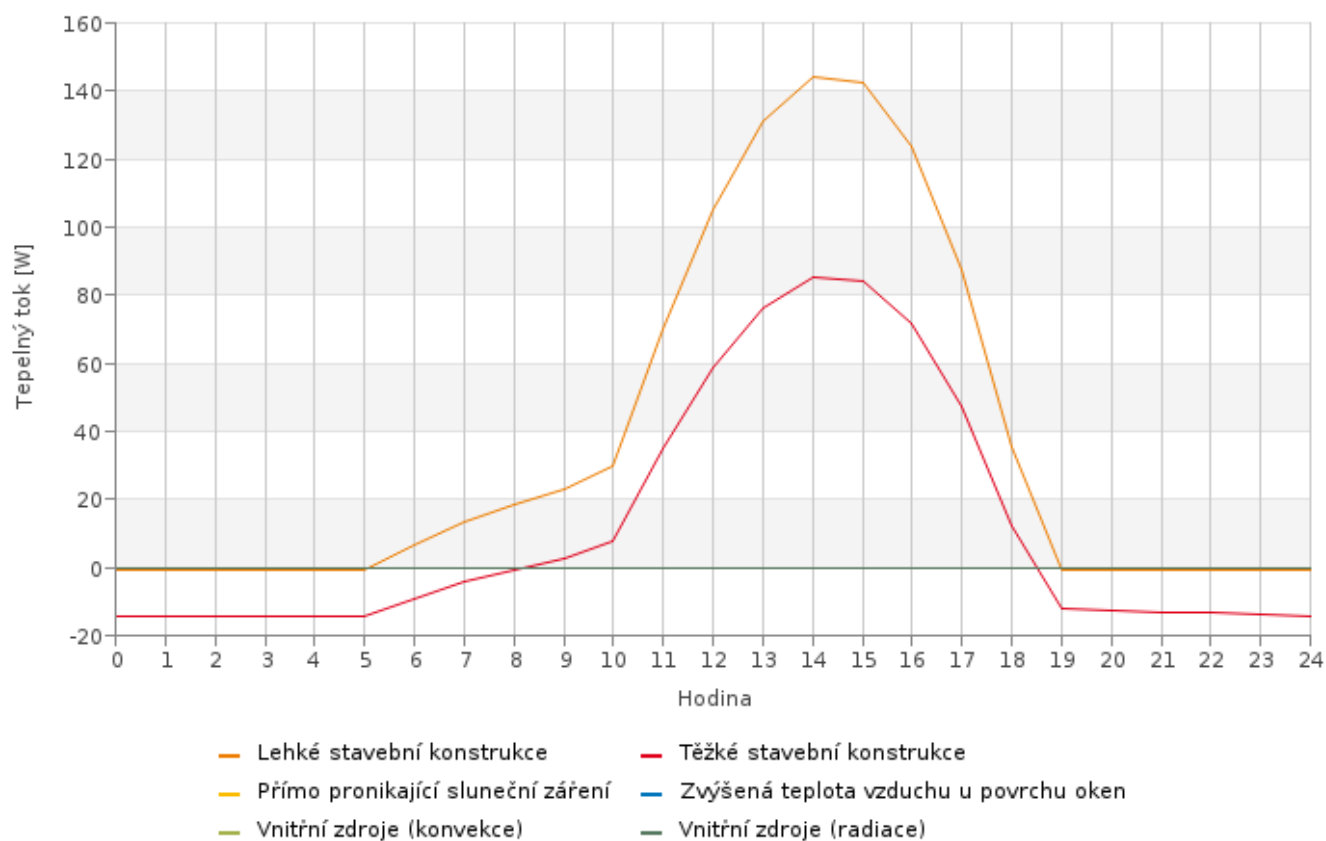
Průběh teplot v místnosti



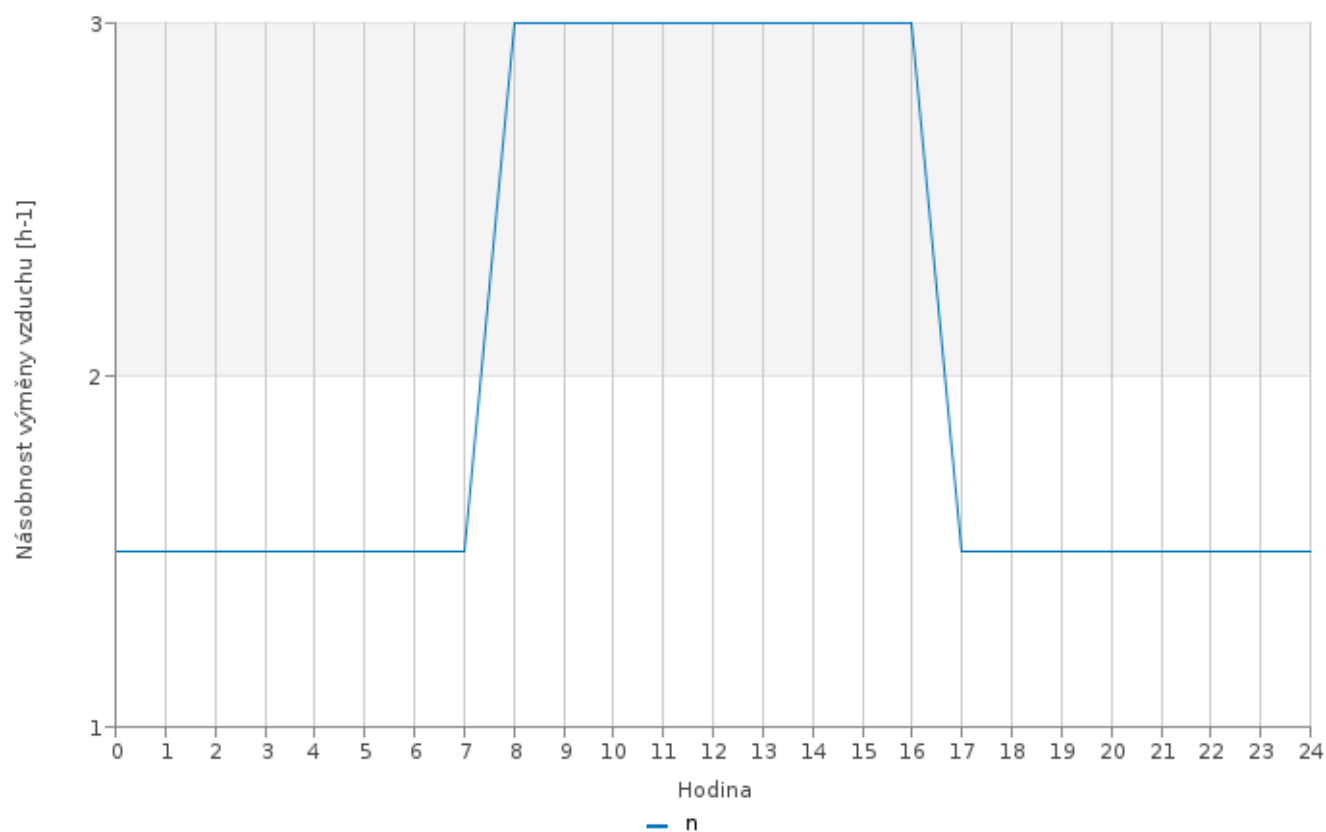
Četnost výskytu teploty vnitřního vzduchu



Tepelné toky



Násobnost výměny vzduchu



10.8 Příloha č. 8 – Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂

Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně

Akce:	Realizace úspor energie ISŠ Moravská Třebová	Vypracoval:	Ing. Jakub Hodula
Adresa:	J.K. Tyla 1275/9, Moravská Třebová, 571 01	Datum:	8.1.2019
Učebny č.:	1-1,13		

Zadání učebny

Typ školy	Střední škola ▼	
Objem místnosti	321	m ³
Počet dětí ve třídě	12	osob
Vyučující	2	osob

Produkce CO₂

Produkce CO ₂ od dětí	0,016	m ³ /h.os
Produkce CO ₂ od učitele	0,017	m ³ /h.os
Maximální koncentrace CO ₂ v učebně	1500 ▼	ppm
Koncentrace CO ₂ ve venkovním ovzduší	550 ▼	ppm
Počáteční koncentrace CO ₂ ve třídě	550	ppm
Procento dětí o přestávkách ve třídě	100	%
Produkce CO ₂ o vyučování	0,23	m ³ /h
Produkce CO ₂ o přestávkách	0,20	m ³ /h

Větrání

Množství vzduchu na žáka	20	m ³ /h.os
Množství vzduchu na vyučujícího	70	m ³ /h.os
Návrhový průtok větracího vzduchu	380	m ³ /h
Intenzita větrání (orientačně)	1,18	h ⁻¹

Teplotná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místnosti	20 ▼	°C
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-12 ▼	°C
Účinnost ZZT	88	%
Teplotná ztráta větráním	601	W

Větrání během vyučovací hodiny

	od	do	Průtok m ³ /h
1. vyučovací hodina 45 min (průtoky vzduchu platí i pro 2., 4. a 5. hodinu)	8:00	8:05	980
	8:05	8:10	980
	8:10	8:15	980
	8:15	8:20	980
	8:20	8:25	980
	8:25	8:30	980
	8:30	8:35	980
	8:35	8:40	980
	8:40	8:45	980

Větrání během malé přestávky

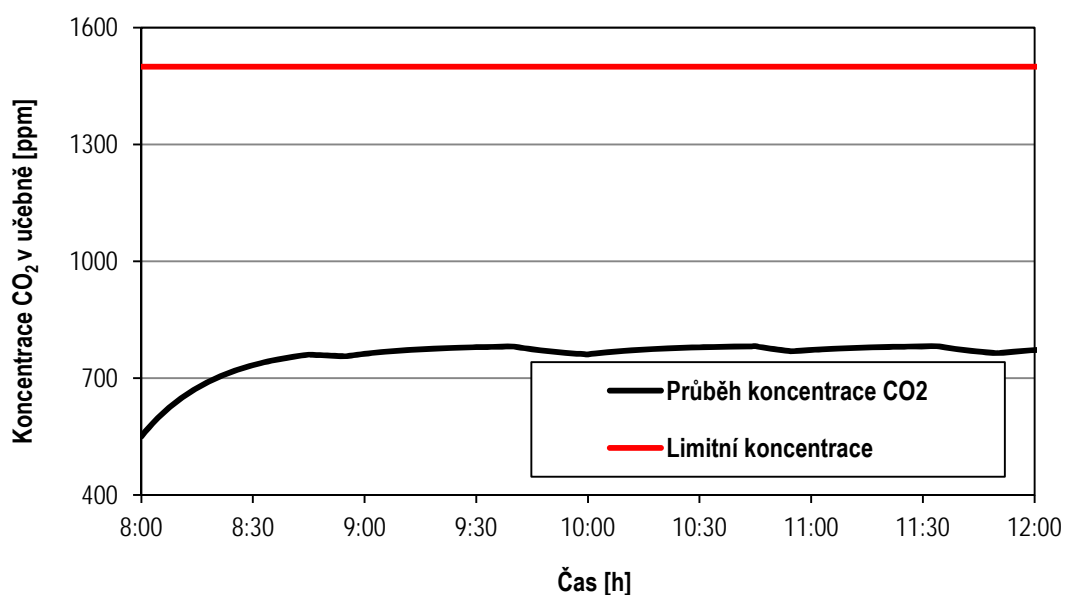
10 min	8:45	8:50	980
	8:50	8:55	980

Větrání během velké přestávky

20 min	9:40	9:45	980
	9:45	9:50	980
	9:50	9:55	980
	9:55	10:00	980

ZÁVĚR

Návrhový průtok	380	m ³ /h
Průtok pro dodržení CO ₂	980	m ³ /h
Max. koncentrace CO ₂	782	ppm
Navržené větrání	VYHOVUJE	



Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně

Akce:	Realizace úspor energie ISŠ Moravská Třebová	Vypracoval:	Ing. Jakub Hodula
Adresa:	J.K. Tyla 1275/9, Moravská Třebová, 571 01	Datum:	8.1.2019
Učebny č.:	1-1,15		

Zadání učebny

Typ školy	Střední škola
Objem místnosti	299,4 m ³
Počet dětí ve třídě	12 osob
Vyučující	2 osob

Produkce CO₂

Produkce CO ₂ od dětí	0,016 m ³ /h.os
Produkce CO ₂ od učitele	0,017 m ³ /h.os
Maximální koncentrace CO ₂ v učebně	1500 ppm
Koncentrace CO ₂ ve venkovním ovzduší	550 ppm
Počáteční koncentrace CO ₂ ve třídě	550 ppm
Procento dětí o přestávkách ve třídě	100 %
Produkce CO ₂ o vyučování	0,23 m ³ /h
Produkce CO ₂ o přestávkách	0,20 m ³ /h

Větrání

Množství vzduchu na žáka	20 m ³ /h.os
Množství vzduchu na vyučujícího	70 m ³ /h.os
Návrhový průtok větracího vzduchu	380 m ³ /h
Intenzita větrání (orientačně)	1,27 h ⁻¹

Tepelná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místnosti	20 °C
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-12 °C
Účinnost ZZT	88 %
Tepelná ztráta větráním	601 W

Větrání během vyučovací hodiny

od	do	Průtok m ³ /h
8:00	8:05	980
8:05	8:10	980
8:10	8:15	980
8:15	8:20	980
8:20	8:25	980
8:25	8:30	980
8:30	8:35	980
8:35	8:40	980
8:40	8:45	980

Větrání během malé přestávky

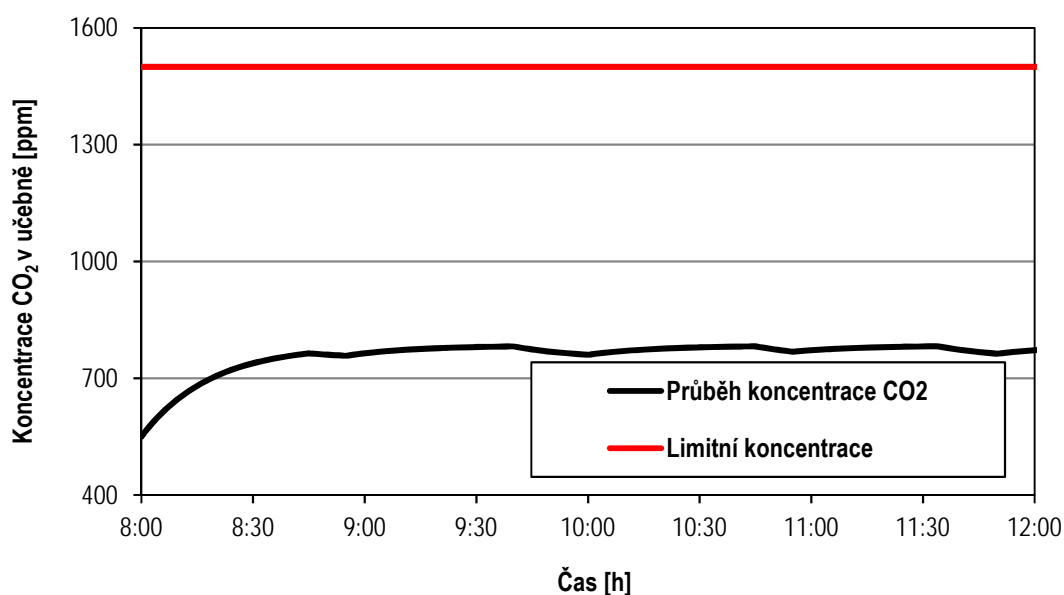
8:45	8:50	980
8:50	8:55	980

Větrání během velké přestávky

9:40	9:45	980
9:45	9:50	980
9:50	9:55	980
9:55	10:00	980

ZÁVĚR

Návrhový průtok	380 m ³ /h
Průtok pro dodržení CO ₂	980 m ³ /h
Max. koncentrace CO ₂	782 ppm
Navržené větrání	VYHOVUJE



Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně

Akce:	Realizace úspor energie ISŠ Moravská Třebová	Vypracoval:	Ing. Jakub Hodula
Adresa:	J.K. Tyla 1275/9, Moravská Třebová, 571 01	Datum:	8.1.2019
Učebny č.:	1-1,17		

Zadání učebny

Typ školy	Střední škola
Objem místnosti	127,5 m ³
Počet dětí ve třídě	12 osob
Vyučující	2 osob

Produkce CO₂

Produkce CO ₂ od dětí	0,016 m ³ /h.os
Produkce CO ₂ od učitele	0,017 m ³ /h.os
Maximální koncentrace CO ₂ v učebně	1500 ppm
Koncentrace CO ₂ ve venkovním ovzduší	550 ppm
Počáteční koncentrace CO ₂ ve třídě	550 ppm
Procento dětí o přestávkách ve třídě	100 %
Produkce CO ₂ o vyučování	0,23 m ³ /h
Produkce CO ₂ o přestávkách	0,20 m ³ /h

Větrání

Množství vzduchu na žáka	20 m ³ /h.os
Množství vzduchu na vyučujícího	70 m ³ /h.os
Návrhový průtok větracího vzduchu	380 m ³ /h
Intenzita větrání (orientačně)	2,98 h ⁻¹

Tepelná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místnosti	20 °C
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-12 °C
Účinnost ZZT	88 %
Tepelná ztráta větráním	601 W

Větrání během vyučovací hodiny

od	do	Průtok m ³ /h
8:00	8:05	980
8:05	8:10	980
8:10	8:15	980
8:15	8:20	980
8:20	8:25	980
8:25	8:30	980
8:30	8:35	980
8:35	8:40	980
8:40	8:45	980

Větrání během malé přestávky

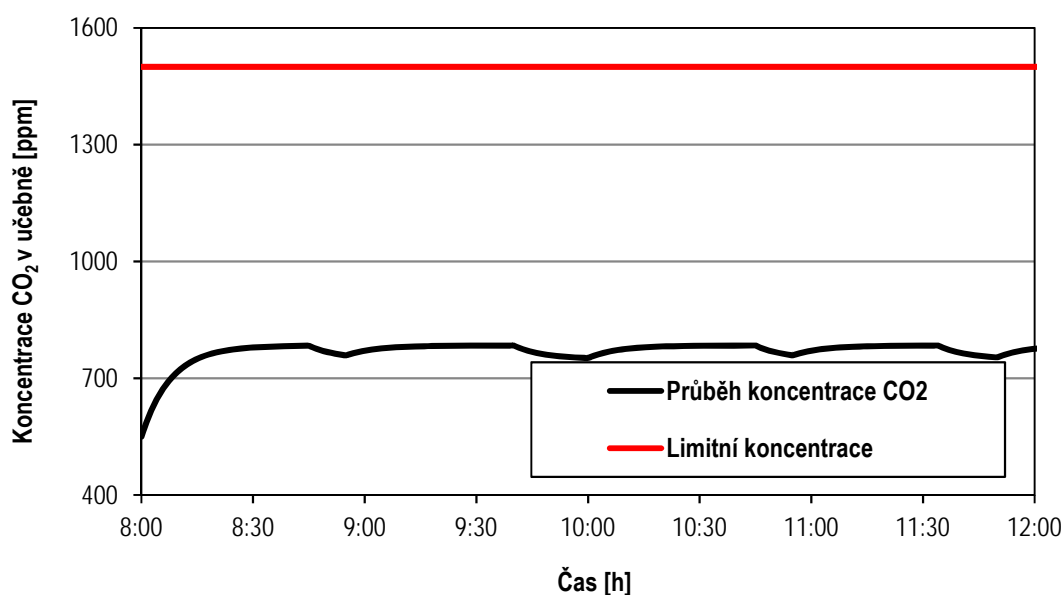
8:45	8:50	980
8:50	8:55	980

Větrání během velké přestávky

9:40	9:45	980
9:45	9:50	980
9:50	9:55	980
9:55	10:00	980

ZÁVĚR

Návrhový průtok	380 m ³ /h
Průtok pro dodržení CO ₂	980 m ³ /h
Max. koncentrace CO ₂	784 ppm
Navržené větrání	VYHOVUJE



Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně

Akce:	Realizace úspor energie ISŠ Moravská Třebová	Vypracoval:	Ing. Jakub Hodula
Adresa:	J.K. Tyla 1275/9, Moravská Třebová, 571 01	Datum:	8.1.2019
Učebny č.:	1-1,18		

Zadání učebny

Typ školy	Střední škola ▼	
Objem místnosti	1013,2	m ³
Počet dětí ve třídě	24	osob
Vyučující	2	osob

Produkce CO₂

Produkce CO ₂ od dětí	0,016	m ³ /h.os
Produkce CO ₂ od učitele	0,017	m ³ /h.os
Maximální koncentrace CO ₂ v učebně	1500 ▼	ppm
Koncentrace CO ₂ ve venkovním ovzduší	550 ▼	ppm
Počáteční koncentrace CO ₂ ve třídě	550	ppm
Procento dětí o přestávkách ve třídě	100	%
Produkce CO ₂ o vyučování	0,42	m ³ /h
Produkce CO ₂ o přestávkách	0,39	m ³ /h

Větrání

Množství vzduchu na žáka	20	m ³ /h.os
Množství vzduchu na vyučujícího	70	m ³ /h.os
Návrhový průtok větracího vzduchu	620	m ³ /h
Intenzita větrání (orientačně)	0,61	h ⁻¹

Tepelná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místnosti	20 ▼	°C
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-12 ▼	°C
Účinnost ZZT	88	%
Tepelná ztráta větráním	981	W

Větrání během vyučovací hodiny

1. vyučovací hodina 45 min (průtoky vzduchu platí i pro 2, 3, 4 a 5 hodinu)	od	do	Průtok m ³ /h
	8:00	8:05	2000
	8:05	8:10	2000
	8:10	8:15	2000
	8:15	8:20	2000
	8:20	8:25	2000
	8:25	8:30	2000
	8:30	8:35	2000
	8:35	8:40	2000
8:40	8:45	2000	

Větrání během malé přestávky

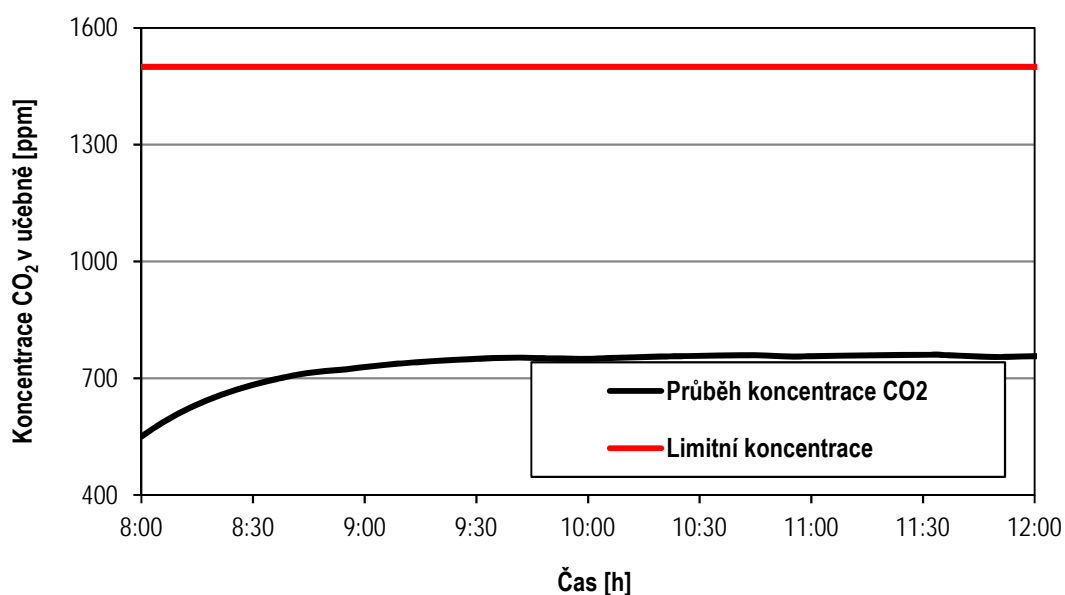
10 min	8:45	8:50	2000
	8:50	8:55	2000

Větrání během velké přestávky

20 min	9:40	9:45	2000
	9:45	9:50	2000
	9:50	9:55	2000
	9:55	10:00	2000

ZÁVĚR

Návrhový průtok	620	m ³ /h
Průtok pro dodržení CO ₂	2000	m ³ /h
Max. koncentrace CO ₂	760	ppm
Navržené větrání	VYHOVUJE	



Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně

Akce:	Realizace úspor energie ISŠ Moravská Třebová	Vypracoval:	Ing. Jakub Hodula
Adresa:	J.K. Tyla 1275/9, Moravská Třebová, 571 01	Datum:	8.1.2019
Učebny č.:	1-1,32		

Zadání učebny

Typ školy	Střední škola ▼	
Objem místnosti	95,1	m ³
Počet dětí ve třídě	12	osob
Vyučující	2	osob

Produkce CO₂

Produkce CO ₂ od dětí	0,016	m ³ /h.os
Produkce CO ₂ od učitele	0,017	m ³ /h.os
Maximální koncentrace CO ₂ v učebně	1500 ▼	ppm
Koncentrace CO ₂ ve venkovním ovzduší	550 ▼	ppm
Počáteční koncentrace CO ₂ ve třídě	550	ppm
Procento dětí o přestávkách ve třídě	100	%
Produkce CO ₂ o vyučování	0,23	m ³ /h
Produkce CO ₂ o přestávkách	0,20	m ³ /h

Větrání

Množství vzduchu na žáka	20	m ³ /h.os
Množství vzduchu na vyučujícího	50	m ³ /h.os
Návrhový průtok větracího vzduchu	340	m ³ /h
Intenzita větrání (orientačně)	3,58	h ⁻¹

Tepelná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místnosti	20 ▼	°C
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-12 ▼	°C
Účinnost ZZT	88	%
Tepelná ztráta větráním	538	W

Větrání během vyučovací hodiny

1. vyučovací hodina 45 min (průtoky vzduchu platí i pro 2, 3, 4 a 5 hodinu)	od	do	Průtok m ³ /h
	8:00	8:05	350
	8:05	8:10	350
	8:10	8:15	350
	8:15	8:20	350
	8:20	8:25	350
	8:25	8:30	350
	8:30	8:35	350
	8:35	8:40	350
8:40	8:45	350	

Větrání během malé přestávky

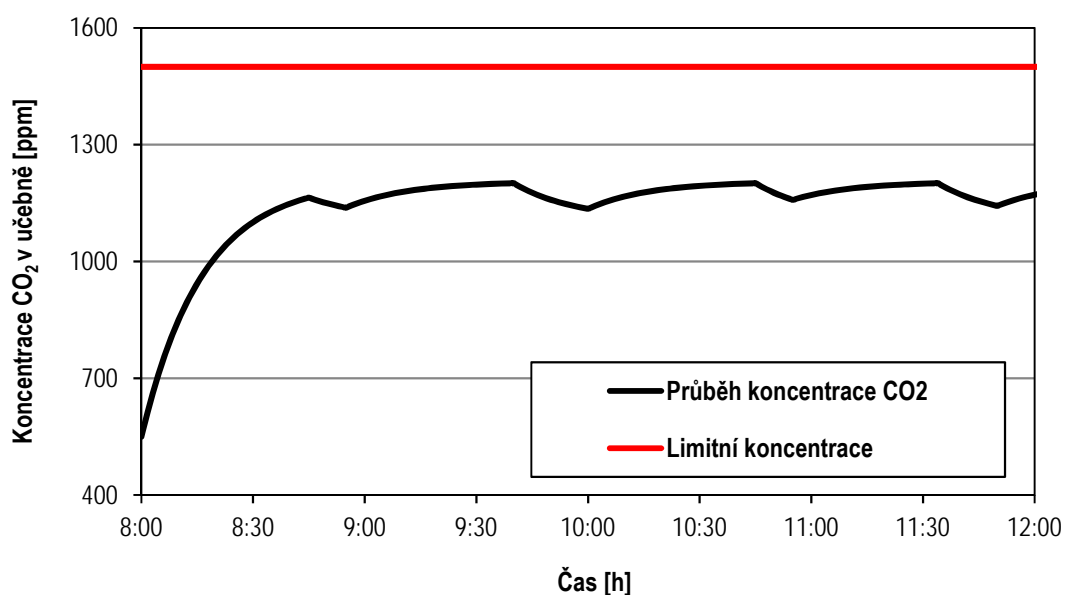
10 min	8:45	8:50	350
	8:50	8:55	350

Větrání během velké přestávky



20 min	9:40	9:45	350
	9:45	9:50	350
	9:50	9:55	350
	9:55	10:00	350

ZÁVĚR

Návrhový průtok	340	m ³ /h
Průtok pro dodržení CO ₂	350	m ³ /h
Max. koncentrace CO ₂	1201	ppm
Navržené větrání	VYHOVUJE	



10.9 Příloha č. 9 – Kopie dokladu o vydání oprávnění



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU
Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Jiří Tencar, Ph.D.
r. č. 770120/3246

je oprávněn

zpracovávat energetický audit a energetický posudek
s platností od 15.12.2014

zpracovávat průkazy energetické náročnosti budovy
s platností od 14.9.2010


~~~~~

~~~~~

podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.

Číslo oprávnění: 0860

V Praze dne 5. ledna 2015



Ing. Pavel Šolc
náměstek ministra průmyslu a obchodu