



ENERGETICKÝ POSUDEK

dle zákona č. 406/2000 Sb. a vyhlášky č. 480/2012 Sb.

Zelená úsporám Realizace úspor energie v budovách veřejného sektoru

3. Výzva Ministerstva životního prostředí

ZATEPLENÍ OBJEKTU NA ST. P. 543 ZŠ K. V. RAISE, LÁZNĚ BĚLOHRAD

Komenského 95, 507 81 Lázně Bělohrad



Datum:	18. 10. 2017	
Dodavatel:	SOLICITE s.r.o., Heinemannova 2695/6, 160 00 Praha 6- Dejvice +420 222 760 456 info@solicite.cz www.solicite.cz	
Zpracovatel:	ECOTEN s.r.o., Lublaňská 1002/9, 120 00 Praha 2 +420 736 630 021 info@ecoten.cz www.ecoten.cz	Podpis:
	Ing. Jiří Tencar, Ph.D., energetický specialista	
Spolupráce:	Ing. Karel Beran	
	Ing. Jan Kinzel	

OBSAH

1	ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU	5
2	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	6
2.1	Zadavatel energetického posudku	6
2.2	Majitel předmětu energetického posudku.....	6
2.3	Předkladatel energetického posudku.....	6
2.4	Zpracovatel energetického posudku	6
2.5	Předmět energetického posudku	6
3	POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU	7
3.1	Předmět energetického posudku	7
3.1.1	Charakteristika hlavních činností.....	7
3.1.2	Popis technických zařízení a systémů.....	8
3.1.3	Situační a místní informace	9
3.2	Údaje o energetických vstupech	10
3.2.1	Elektrická energie	10
3.2.2	Energetické vstupy a výstupy do předmětu EP	11
3.3	Údaje o vlastních zdrojích energie	13
3.3.1	Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie.....	13
3.3.2	Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie	13
3.4	Rozvody energie	14
3.4.1	Popis a schéma rozvodů, zhodnocení jejich stavu a vybavenost měřením	14
3.5	Významné spotřebiče energie.....	14
3.6	Tepelně technické vlastnosti a popis budov	15
3.7	Systém managementu hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50001.....	15
4	VYHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU	16
4.1	Vyhodnocení spotřeby energie na vytápění.....	16
4.1.1	Okrajové a klimatické podmínky	16
4.1.2	Přepoččet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr.....	16
4.2	Vyhodnocení účinnosti užití energie	16
4.2.1	Zdroje energie	16
4.2.2	Rozvody tepla a chladu.....	16
4.2.3	Významné spotřebiče energie.....	16
4.3	Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí budov.....	17
4.4	Vyhodnocení úrovně systému managementu hospodaření s energií.....	17
4.5	Výchozí roční energetická bilance	18
4.6	Vyhodnocení kombinované výroby tepla.....	19
4.6.1	Vymezení systémové hranice kogenerační jednotky	19
4.6.2	Měření množství užitého tepla a spotřebovaného paliva	19
5	DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY	20

5.1	Popis posuzovaného návrhu	20
5.1.1	Stavební opatření	20
5.1.2	Opatření v technických systémech.....	22
5.2	Ekonomické vyhodnocení posuzovaného návrhu.....	23
5.2.1	Roční úspory energie po realizaci posuzovaného návrhu	24
5.2.2	Náklady na realizaci posuzovaného návrhu	24
5.2.3	Průměrné roční provozní náklady při realizaci posuzovaného návrhu	24
5.2.4	Souhrnné výsledky ekonomického vyhodnocení	25
5.3	Ekologické vyhodnocení posuzovaného stavu	26
5.4	Popis okrajových podmínek pro posuzovaný návrh.....	28
5.5	Upravená energetická bilance pro posuzovaný návrh	29
5.6	Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií	30
5.7	Kombinovaná výroba tepla	32
5.7.1	Vymezení systémové hranice kogenerační jednotky	32
5.7.2	Efektivnost měření množství užitečného tepla a spotřebovaného paliva	32
5.8	Závěr.....	33
6	EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU	36
7	KOPIE DOKLADU O VYDÁNÍ OPRÁVNĚNÍ.....	43
8	PŘÍLOHY.....	44
8.1	Příloha č. 1 – Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla U_N dle ČSN 73 0540-2:2011	44
8.2	Příloha č. 2 – Průkaz energetické náročnosti stávajícího stavu.....	46
8.3	Příloha č. 3 – Průkaz energetické náročnosti navrhovaného stavu	61
8.4	Příloha č. 4 – Energetický štítek obálky budovy stávajícího stav.....	76
8.5	Příloha č. 5 – Energetický štítek obálky budovy navrhovaného stavu	84

SEZNAM OBRAZOVÉ DOKUMENTACE

Obrázek 1 – Situační schéma s vyznačeným řešeným objektem	9
Obrázek 2 – Model systému managementu hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50001.	31

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Základní parametry zařízení systému vytápění.....	8
Tabulka 2 – Základní parametry zařízení systému přípravy teplé vody	8
Tabulka 3 – Celkové roční spotřeby elektrické energie.....	10
Tabulka 4 – Energetické vstupy a výstupy do předmětu EP v období 6/2014 – 6/2015.....	11
Tabulka 5 – Energetické vstupy a výstupy do předmětu EP v období 6/2015 – 6/2016.....	11
Tabulka 6 – Energetické vstupy a výstupy do předmětu EP v období 6/2016 – 6/2017.....	12
Tabulka 7 – Energetické vstupy a výstupy do předmětu EP - průměr za období 6/2014 – 6/2017 v cenách 6/2016 - 6/2017.....	12
Tabulka 8 – Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje	13
Tabulka 9 – Bilance výroby energie z vlastních zdrojů	13
Tabulka 10 – Parametry vnějšího prostředí	16
Tabulka 11 – Přehled konstrukcí stávajícího stavu a porovnání jejich součinitelů prostupu tepla s požadavky	17
Tabulka 12 – Průměrný součinitel prostupu tepla a obálka budovy	17
Tabulka 13 – Výchozí roční energetická bilance.....	18
Tabulka 14 – Zateplení obvodového pláště	20
Tabulka 15 – Zateplení podlahy na terénu.....	20
Tabulka 16 – Zateplení stropu k nevytápěnému podkrovnímu prostředí.....	21
Tabulka 17 – Výměna otvorových výplní.....	21
Tabulka 18 – Přehled konstrukcí navrhovaného stavu a porovnání jejich součinitelů prostupu tepla s požadavky	21
Tabulka 19 – Srovnání průměrného součinitel prostupu tepla a obálky budovy stávajícího stavu s návrhem	22
Tabulka 20 – Srovnání a vyhodnocení stávajícího a navrhovaného stavu systému vytápění.....	22
Tabulka 21 – Srovnání a vyhodnocení stávajícího a navrhovaného stavu systému ohřevu TV	22
Tabulka 22 – Roční úspory energie po realizaci posuzovaného návrhu.....	24
Tabulka 23 – Náklady na realizaci posuzovaného návrhu a jejich vyhodnocení.....	24
Tabulka 24 – Průměrné roční provozní náklady při realizaci posuzovaného návrhu.....	24
Tabulka 25 – Použité emisní faktory	27
Tabulka 26 – Současný stav produkce emisí	27
Tabulka 27 – Porovnání produkce emisí výchozího a posuzovaného stavu	27
Tabulka 28 – Parametry vnějšího prostředí	28
Tabulka 29 – Upravená energetická bilance pro posuzovaný návrh.....	29
Tabulka 30 – Shrnutí výsledků posuzovaného návrhu	34

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 – Roční spotřeby el. energie	10
---	----

1 ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU

Energetický posudek (EP) je zpracován pro vyhodnocení energeticky úsporných opatření týkajících se předmětu energetického posudku a je součástí 3. Výzvy Ministerstva životního prostředí k podávání žádostí o poskytnutí podpory v rámci Programu Zelená úsporám v oblasti podpory Realizace úspor energie v budovách veřejného sektoru.

Energetický posudek je zpracován na základě § 9a, odst. 1, písm. e) a f) zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií v platném znění.

- e) posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti užití energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů, pokud poskytovatel podpory nestanoví s přihlédnutím k nárokům jednotlivého programu podpory jinak,*
- f) vyhodnocení plnění parametrů projektů realizovaných v rámci programů podle písmene e), pokud poskytovatel podpory nestanoví s přihlédnutím k nárokům jednotlivého programu jinak.*

Energetický posudek je zpracován dle vyhlášky č. 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku v platném znění.

Údaje uvedené v tomto energetickém posudku byly získány z následujících podkladů:

- ústní informace o provozu budov,
- údaje o spotřebě a nákladech za energie (11/2013-2/2017),
- dostupná projektová dokumentace staveb,
- informace o technických systémech.

2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

2.1 Zadavatel energetického posudku

Název/jméno	Město Lázně Bělohrad		
Adresa	Náměstí K. V. Raise 35, 507 81 Lázně Bělohrad		
Kontaktní osoba	Bc. Martin Zívr, vedoucí odboru investic a správy majetku		
Telefon	+420 493 035 145 / +420 602 282 133		
IČ	271730	DIČ	CZ00271730
E-mail	ziv@lazne-belohrad.cz / mesto@lazne-belohrad.cz		

2.2 Majitel předmětu energetického posudku

Název/jméno	Město Lázně Bělohrad		
Adresa	Náměstí K. V. Raise 35, 507 81 Lázně Bělohrad		
Kontaktní osoba	Bc. Martin Zívr, vedoucí odboru investic a správy majetku		
Telefon	+420 493 035 145 / +420 602 282 133		
IČ	271730	DIČ	CZ00271730
E-mail	ziv@lazne-belohrad.cz / mesto@lazne-belohrad.cz		

2.3 Předkladatel energetického posudku

Jméno	SOLICITE s.r.o.		
Adresa	Heinemannova 2695/6, 160 00 Praha 6- Dejvice		
Zástupce	Jan Richter		
Telefon	+420 222 760 456		
IČ	2232651	DIČ	-
E-mail	info@solicite.cz		

2.4 Zpracovatel energetického posudku

Jméno	Ing. Jiří Tencar, Ph.D.		
Odborná způsobilost	Energetický auditor č. 860 zapsán v seznamu u MPO ČR		
Adresa	Lublaňská 1002/9, 120 00 Praha 2		
Telefon	+420 736 630 021		
E-mail	tencar@ecoten.cz		
Spolupráce	Ing. Karel Beran, Ing. Jan Kinzel		

2.5 Předmět energetického posudku

Předmět EP	ZATEPLENÍ OBJEKTU NA ST. P. 543 Zelená úsporám- 3. Výzva Ministerstva životního prostředí Realizace úspor energie v budovách veřejného sektoru		
Typ objektu	Budova pro vzdělávání		
Adresa	Komenského 95, 507 81 Lázně Bělohrad		
Vlastník	Město Lázně Bělohrad		
Vztah k zadavateli EP	Vlastník objektu je zadavatelem energetického posudku		

3 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

3.1 Předmět energetického posudku

3.1.1 Charakteristika hlavních činností

Řešený objekt je situován v centrální části města Lázně Bělohrad. Jedná se o starý nevyužitý objekt na parcele č. st. 543 patřící k základní škole, sloužící ke sportovním účelům.

V objektu se nachází učebna, dvě šatny, místnost pro pomůcky, kabinet pro učitele, úklidová místnost, a oddělené WC pro ženy, muže a učitele.

Objekt je dřevostavba, kde nosným systémem jsou dřevěné sloupky 119x70 mm, které tvoří rámový systém objektu. Střešní konstrukce je řešena dřevěným příhradovým vazníkem s lepenkou a střešní krytinou s hliníkovým plechem.

3.1.1.1 Charakteristika běžného provozního využití a případné plánované změny

Stávající objekt nebyl několik let využíván. Dříve sloužil pro sportovce jako zázemí a šatny.

Objekt projde kompletní rekonstrukcí včetně dispozičních změn vnitřních prostor. V objektu jsou navrženy místnosti - hlavní chodba spojující dva hlavní vstupy, kabina-šatna pro oddíl národní házené, kabina-šatna pro rozhodčí, technická místnost se skladem, sociální zařízení muži a ženy pro sportovce, sociální zařízení muži a ženy pro družinu, šatna pro školní družinu, učebna pro děti z družiny, čtyři šatny pro sportovce.

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

- Rekonstrukce obálky budovy.
- Rekonstrukce systému vytápění a ohřevu TV.

3.1.2 Popis technických zařízení a systémů

3.1.2.1 Systém vytápění

Vytápění je lokální pro každou místnost samostatně, za pomoci elektrických akumulčních kamen. V objektu je celkem 10 ks kamen o předpokládaném jednotkovém výkonu 6 kW, tedy celkový instalovaný výkon je 60 kW.

Tabulka 1 – Základní parametry zařízení systému vytápění

Zdroj	Počet	Energono- sitel	Rok výroby	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost zdroje
	ks	-	-	kW	-
Elektrická akumulční kamna	10	EE	-	60	0,85*
Celkem	10	-	-	60	-

* Účinnost zdroje je stanovena z dostupných technických podkladů s přihlédnutím ke stáří a stavu zdroje.

3.1.2.2 Příprava teplé vody

Příprava teplé vody nyní probíhá lokálně, v elektrickém zásobníkovém ohřívači. Výkon ohřívače je 2 kW a objem zásobníku 30 l.

Tabulka 2 – Základní parametry zařízení systému přípravy teplé vody

Zdroj	Počet	Energono- sitel	Rok výroby	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost zdroje
	ks	-	-	kW	-
El. zásobníkový ohřívač	1	EE	-	2	0,91*
Celkem	1	-	-	2	-

* Účinnost zdroje je stanovena z dostupných technických podkladů s přihlédnutím ke stáří a stavu zdroje.

3.1.2.3 Větrání

Není předmětem energetického posudku.

3.1.2.4 Chlazení

Není předmětem energetického posudku.

3.1.2.5 Osvětlení

Není předmětem energetického posudku.

3.1.2.6 Technologie

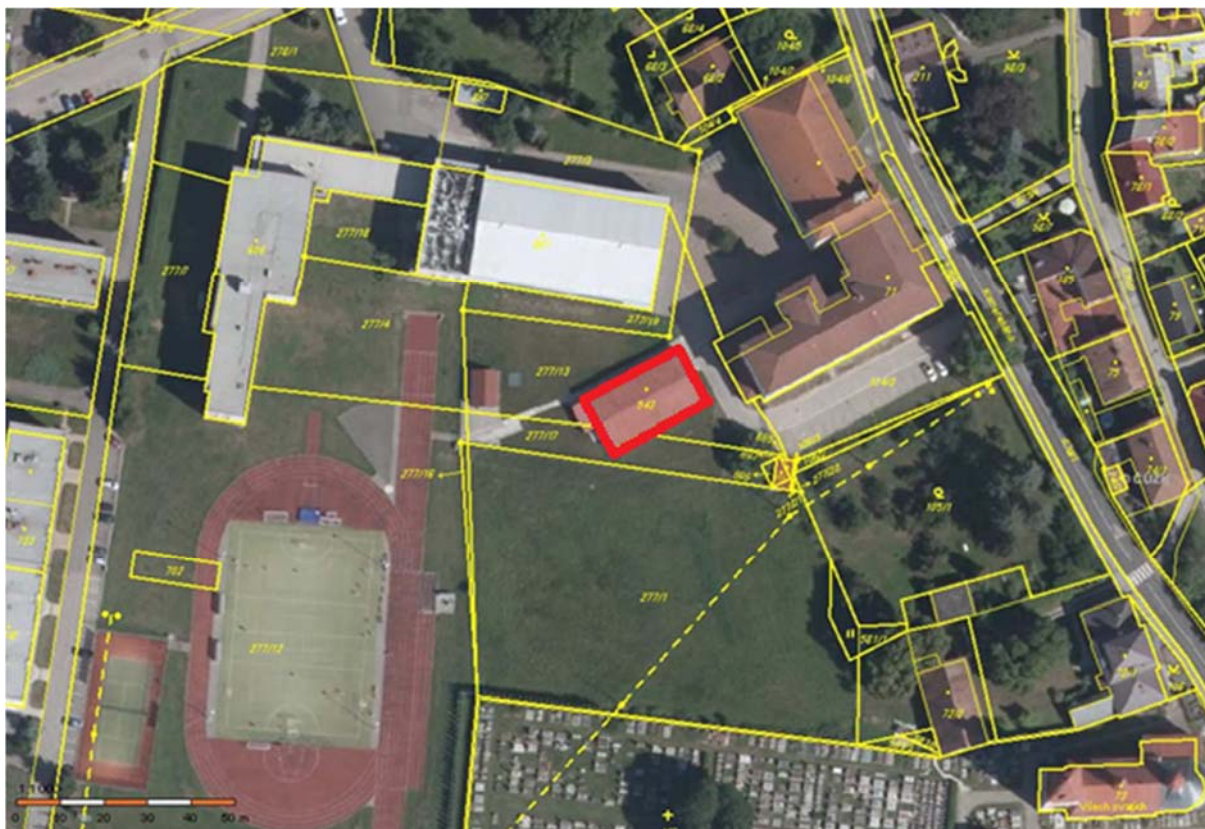
Není předmětem energetického posudku.

3.1.3 Situační a místní informace

Hodnocený objekt je umístěn:

Parcelní číslo: st. 543
Obec: Lázně Bělohrad [573094]
Katastrální území: Lázně Bělohrad [679330]

Na základě výpisu z katastru nemovitostí není objekt označen jako nemovitá kulturní památka. Objekt se nachází v chráněném území dle ÚP ochranné pásmo veřejných pohřebišť.



Obrázek 1 – Situační schéma s vyznačeným řešeným objektem

3.1.3.1 Schéma a dělení objektu

Objekt je pro účely výpočtu energetické náročnosti brán jako jedno-zónový. Vnitřní teplota byla stanovena na 20 °C na základě váženého průměru s ohledem na budoucí provoz budovy.

3.2 Údaje o energetických vstupech

Předmět EP je zásobován těmito energiemi a médii:

- Elektrická energie

Pozn.: Dle informací od provozovatele nebyl předmět energetického posudku v období 6/2014 – 6/2017 využíván. Níže uvedená spotřeba elektrické energie odpovídá spotřebě celého odběrného místa, kde energii odebírá celý sportovní areál včetně umělého osvětlení víceúčelového hřiště, které má největší spotřebu. Tomuto využití odpovídají i spotřeby energií.

3.2.1 Elektrická energie

V období 6/2014 – 6/2017 objekt nebyl využíván. Uvedená spotřeba elektrické energie odpovídá spotřebě celého odběrného místa, kde energii odebírá celý sportovní areál včetně umělého osvětlení víceúčelového hřiště, které má největší spotřebu.

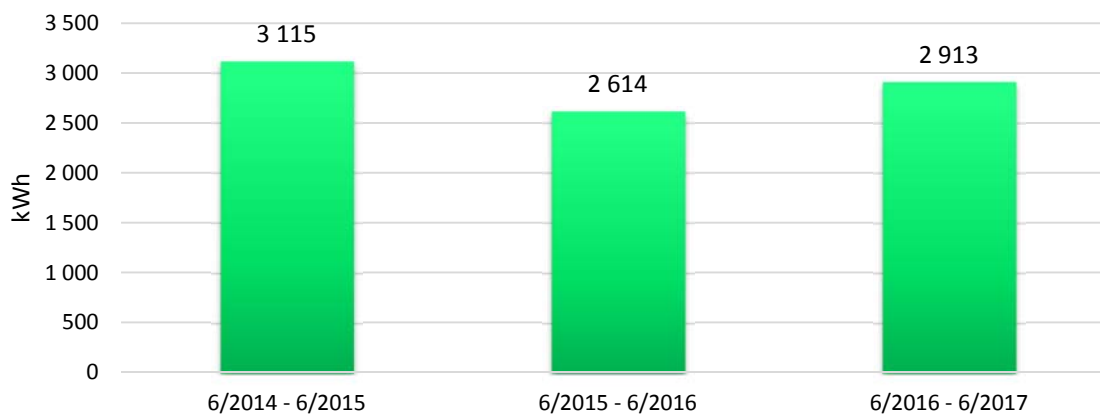
Tabulka 3 – Celkové roční spotřeby elektrické energie

Celkové roční spotřeby elektrické energie						
Období	6/2014 - 6/2015		6/2015 - 6/2016		6/2016 - 6/2017*	
	kWh	Kč	kWh	Kč	kWh	Kč
Celkem	3 115	17 932	2 614	14 506	2 913	15 128

* Spotřeba el. energie byla poskytnuta do 2/2017. Spotřebovaná energie do 6/2017 byla dopočítána z předchozích období.

Cena dopočtené energie je uvažována shodná s nejaktuálněji poskytnutou spotřebou.

Roční spotřeby el. energie



Graf 1 – Roční spotřeby el. energie

3.2.2 Energetické vstupy a výstupy do předmětu EP

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

Tabulka 4 – Energetické vstupy a výstupy do předmětu EP v období 6/2014 – 6/2015

Energetické vstupy a výstupy do předmětu EP v období 6/2014 - 6/2015					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotka	Přepočet na MWh	Roční náklady tis. Kč
Elektřina	MWh	3,12	3,60	3,12	17,93
Teplo	GJ				
Zemní plyn	MWh				
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná pevná paliva	t				
TO	t				
TOEL	t				
Druhotné zdroje ¹	GJ				
Obnovitelné zdroje ²	GJ/MWh				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				3,12	17,93
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,00	0,00
Celkem spotřeba paliv a energie				3,12	17,93

Tabulka 5 – Energetické vstupy a výstupy do předmětu EP v období 6/2015 – 6/2016

Energetické vstupy a výstupy do předmětu EP v období 6/2015 - 6/2016					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotka	Přepočet na MWh	Roční náklady tis. Kč
Elektřina	MWh	2,61	3,60	2,61	14,51
Teplo	GJ				
Zemní plyn	MWh				
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná pevná paliva	t				
TO	t				
TOEL	t				
Druhotné zdroje ¹	GJ				
Obnovitelné zdroje ²	GJ/MWh				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				2,61	14,51
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,00	0,00
Celkem spotřeba paliv a energie				2,61	14,51

Tabulka 6 – Energetické vstupy a výstupy do předmětu EP v období 6/2016 – 6/2017

Energetické vstupy a výstupy do předmětu EA v roce 6/2016 – 6/2017					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotka	Přepočet na MWh	Roční náklady tis. Kč
Elektřina	MWh	2,91	3,60	2,91	15,13
Teplo	GJ				
Zemní plyn	MWh				
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná pevná paliva	t				
TO	t				
TOEL	t				
Druhotné zdroje ¹	GJ				
Obnovitelné zdroje ²	GJ/MWh				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				2,91	15,13
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,00	0,00
Celkem spotřeba paliv a energie				2,91	15,13

Tabulka 7 – Energetické vstupy a výstupy do předmětu EP - průměr za období 6/2014 – 6/2017 v cenách 6/2016 - 6/2017

Energetické vstupy a výstupy do předmětu EP - průměr za období 6/2014 – 6/2017 v cenách 6/2016 - 6/2017					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotka	Přepočet na MWh	Roční náklady tis. Kč
Elektřina	MWh	2,88	3,60	2,88	14,96
Teplo	GJ				
Zemní plyn	MWh				
Jiné plyny	MWh				
Hnědé uhlí	t				
Černé uhlí	t				
Koks	t				
Jiná pevná paliva	t				
TO	t				
TOEL	t				
Druhotné zdroje ¹	GJ				
Obnovitelné zdroje ²	GJ/MWh				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				2,88	14,96
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,00	0,00
Celkem spotřeba paliv a energie				2,88	14,96

Pozn.: Cenové údaje v tabulkách jsou uvedeny bez DPH.

3.3 Údaje o vlastních zdrojích energie

Vytápění je lokální pro každou místnost samostatně za pomoci elektrických akumulčních kamen. V objektu je celkem 10 ks kamen o předpokládaném jednotkovém výkonu 6 kW, tedy celkový instalovaný výkon je 60 kW.

3.3.1 Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

Tabulka 8 – Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje	%	-
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	%	-
3	Roční účinnost výroby tepla	%	75,24
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/MWh	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ	1,33
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	hod	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	hod	595

3.3.2 Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

Tabulka 9 – Bilance výroby energie z vlastních zdrojů

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	0,060
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	128,6
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	170,9
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ	170,9

3.4 Rozvody energie

3.4.1 Popis a schéma rozvodů, zhodnocení jejich stavu a vybavenost měřením

3.4.1.1 Rozvody vytápění

Vytápění je řešeno lokálně za pomoci elektrických akumulčních kamen, tudíž v objektu nejsou žádné rozvody otopné soustavy.

3.4.1.2 Rozvody teplé vody

V objektu nejsou žádné rozvody teplé vody. Zásobníkový ohříváč je přímo napojený na výtokovou armaturu.

3.4.1.3 Rozvody větrání

Není předmětem energetického posudku.

3.4.1.4 Rozvody chlazení

Není předmětem energetického posudku.

3.4.1.5 Rozvody elektra

Není předmětem energetického posudku.

3.4.1.6 Rozvody technologie

Není předmětem energetického posudku.

3.5 Významné spotřebiče energie

V předmětu EP se nenachází významné spotřebiče energie, jež by byly předmětem posouzení.

3.6 Tepelně technické vlastnosti a popis budov

Předmětem energetického posudku je starý nevyužitý objekt na parcele č. st. 543 patřící k základní škole sloužící ke sportovním účelům.

Objekt je dřevostavba, kde nosným systémem jsou dřevěné sloupky 119x70mm, které tvoří rámový systém objektu.

Střešní konstrukce je řešena dřevěným příhradovým vazníkem s lepenkou a střešní krytinou s hliníkovým plechem. Stropní konstrukce k nevytápěnému podkrovnímu prostoru je tvořena dřevěným záklopem ze strany interiéru a volně loženou minerální tepelnou izolací ze strany půdy.

Okna jsou původní dřevěná zdvojená. Vstupní dveře jsou taktéž původní dřevěná.

Podlahy jsou původní z doby výstavby bez tepelné izolace.

Objekt neprošel významnější rekonstrukcí mající vliv na tepelně technické vlastnosti obálky budovy.

3.7 Systém managementu hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50001

Systém managementu hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50001 není zaveden, popř. jen ve velmi základní míře.

4 VYHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU

4.1 Vyhodnocení spotřeby energie na vytápění

Celková energetická bilance není zpracována na základě fakturované nebo jinak doložené spotřeby energie za poslední 3 roky pro dlouhodobý klimatický průměr vnějších teplotních podmínek, jelikož doložená data neodpovídají plnému využití objektu, tak jak je uvažováno po jeho rekonstrukci. Z toho důvodu není uvedena stávající bilance objektu ale přímo výchozí bilance, která pracuje s daty upravenými na základě přepočtu spotřeby energie na dlouhodobý průměr při vnějších teplotních podmínkách.

4.1.1 Okrajové a klimatické podmínky

Objekt je pro účely výpočtu energetické náročnosti brán jako jedno-zónový. Vnitřní teplota byla stanovena na 20 °C na základě váženého průměru s ohledem na budoucí provoz budovy.

Hodnoty pro výpočet denostupňů byly převzaty z nejbližší měřící stanice ČHMÚ, vzhledem k poloze předmětu EP se jedná o stanici Liberec. 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 tab. 1 přílohy 4, ČSN 383350, v tomto případě Jičín (Libáň).

Tabulka 10 – Parametry vnějšího prostředí

Parametry prostředí			
Lokalita	-	Jičín	Dlouhodobý normál ČR
Venkovní výpočtová teplota	t_e	-15 °C	- °C
Průměrná vnitřní teplota t_{is}	t_{is}	20 °C	- °C
Definovaná teplota pro zahájení vytápění	-	13 °C	- °C
Průměrná venkovní teplota t_{es}	t_{es}	3,9 °C	3,8 °C
Počet dnů otopného období	d	234 dní	242 dní
Počet denostupňů	$D^\circ = d (t_{is} - t_{es})$	3 767 D°	3 920 D°

4.1.2 Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Přepočet spotřeby není použit, jelikož pro výpočty uvedené v tomto dokumentu se vychází z výpočtově stanovených bilancí objektu, viz Příloha č. 2 tohoto dokumentu.

4.2 Vyhodnocení účinnosti užití energie

4.2.1 Zdroje energie

Není předmětem energetického posudku.

4.2.2 Rozvody tepla a chladu

Není předmětem energetického posudku.

4.2.3 Významné spotřebiče energie

Není předmětem energetického posudku.

4.3 Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí budov

Objekt neprošel významnější změnou a rekonstrukcí mající vliv na tepelně technické vlastnosti konstrukcí a obálky budovy.

V tabulce níže nalezneme výpis konstrukcí budovy a vyhodnocení součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540:2011.

Tabulka 11 – Přehled konstrukcí stávajícího stavu a porovnání jejich součinitelů prostupu tepla s požadavky

Součinitelé prostupu tepla konstrukcí ve stávajícím stavu				
Popis konstrukce	U	U _N	U _{rec}	Splňuje ČSN 730540-2
	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	
Okna, původní dřevěná JV	2,40	1,50	1,20	NE
Okna, původní dřevěná SZ	2,40	1,50	1,20	NE
Dveře vstupní, původní dřevěné SV	4,00	1,70	1,20	NE
Dveře vstupní, původní dřevěné SZ	4,00	1,70	1,20	NE
Obvodová stěna, dřevěná	0,60	0,30	0,20	NE
Podlaha na terénu	3,00	0,45	0,30	NE
Strop pod nevytápěným prostorem	0,65	0,30	0,20	NE

Jak lze vidět s tabulky výše, všechny konstrukce stávajícího stavu nesplňují současné požadované hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2.

V následující tabulce se nachází vyhodnocení celkové obálky budovy.

Tabulka 12 – Průměrný součinitel prostupu tepla a obálka budovy

Průměrný součinitel prostupu tepla a obálka budovy (ČSN 73 0540-2)					
Objemový faktor tvaru budovy	Měrná ztráta prostupem	Průměrný součinitel prostupu tepla		Klasifikační ukazatel	
		vypočítaný	požadovaný		
A/V	H _t	U _{em}	U _{em,N}	CI	Slovní zatřídění
m²/m³	W/K	W/(m²K)	W/(m²K)		
0,87	594,31	0,7	0,34	2,06	F - Velmi nevhodná

4.4 Vyhodnocení úrovně systému managementu hospodaření s energií

Systém managementu hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50001 není zaveden.

Doporučení lze nalézt dále, v kapitole 5.6 Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií.

4.5 Výchozí roční energetická bilance

Jelikož je řešená budova ve stávajícím stavu nevyužívána, je proveden relevantní výpočet na základě definovaného profilu užívání dle TNI 73 0331 pro původní provoz.

Energetická bilance výchozího stavu vychází z tohoto důvodu z výpočtového modelu, viz Příloha č. 2 tohoto dokumentu. Nikoli na základě předložených fakturovaných spotřeb energií. V energetické bilanci jsou uvedena pouze ta místa spotřeby, kterých se týkají navrhovaná úsporná opatření.

Tabulka 13 – Výchozí roční energetická bilance

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	206,58	57,38	298,04
	<i>z toho elektrická energie</i>	206,58	57,38	298,04
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie	206,58	57,38	298,04
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie	206,58	57,38	298,04
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	50,59	14,05	72,99
	<i>z toho ÚT</i>	42,32	11,76	61,06
	<i>z toho elektrická energie</i>	42,32	11,76	61,06
	<i>z toho TV</i>	8,27	2,30	11,93
	<i>z toho elektrická energie</i>	8,27	2,30	11,93
7	Spotřeba energie na vytápění	128,60	35,72	185,54
	<i>z toho elektrická energie</i>	128,60	35,72	185,54
8	Spotřeba energie na chlazení	0,00	0,00	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	27,39	7,61	39,51
	<i>z toho elektrická energie</i>	27,39	7,61	39,51
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	0	0	0
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	0,00	0,00	0,00

Pozn.: Cenové údaje jsou v úrovni období 6/2016 – 6/2017

4.6 Vyhodnocení kombinované výroby tepla

4.6.1 Vymezení systémové hranice kogenerační jednotky

Možnosti vymezení systémové hranice kogenerační jednotky podle § 3 odst. 5 vyhlášky č. 37/2016 Sb.

Není předmětem energetického posudku.

4.6.2 Měření množství užitečného tepla a spotřebovaného paliva

Popis možností měření množství užitečného tepla a možností měření množství spotřebovaného paliva podle § 7 odst. 4 písm. b) a c) a § 7 odst. 5 a 6 vyhlášky č. 145/2016 Sb., o vykazování elektřiny a tepla z podporovaných zdrojů a k provedení některých dalších ustanovení zákona o podporovaných zdrojích energie.

Není předmětem energetického posudku.

5 DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY

5.1 Popis posuzovaného návrhu

Předmětem posouzení je následující projektový záměr ve vztahu k dotačnímu programu Zelená úsporám- Realizace úspor energie v budovách veřejného sektoru:

- Rekonstrukce obálky budovy.
- Rekonstrukce systému vytápění a ohřevu TV.

5.1.1 Stavební opatření

5.1.1.1 Rekonstrukce obálky budovy

V návrhovém stavu je uvažována paušální přírážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02 \text{ W/m}^2\text{K}$. 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.

Po realizaci opatření dojde ke snížení spotřeby tepla na vytápění a je tak nutné provést úpravu ekvitemní otopné křivky a vyregulování topné soustavy, aby nedocházelo k přetápění prostor budovy.

Zateplení obvodového pláště

V rámci rekonstrukce dojde k zateplení obvodových stěn minerální vatou mezi stávající dřevěné sloupky tl. 120 mm, mezi nové dřevěné sloupky tl. 80 mm a EPS tl. 30 mm z vnější strany.

Tabulka 14 – Zateplení obvodového pláště

Zateplení obvodového pláště	Plocha	Tl. zateplení	λ zateplení	U po zateplení
	m ²	mm	W/(m.K)	W/m ² K
Zateplení obvodového pláště	190,24	120+80 30	0,035 0,037	0,175
Celkem	190,24	-	-	-

Pozn.: Tepelný izolant EPS je celoplošně lepen k podkladu bez mechanického kotvení hmoždinkami.

Zateplení podlahy na terénu

V rámci rekonstrukce dojde k zateplení podlahy na terénu, parametry jsou uvedeny v tabulce níže.

Tabulka 15 – Zateplení podlahy na terénu

Zateplení podlahy na terénu	Plocha	Tl. zateplení	λ zateplení	U po zateplení
	m ²	mm	W/(m.K)	W/m ² K
Podlaha na terénu	315,18	100	0,035	0,321
Celkem	315,18	-	-	-

Zateplení stropu k nevytápěnému podkrovnímu prostředí

V rámci rekonstrukce dojde k zateplení střech, parametry jsou uvedeny v tabulce níže.

Tabulka 16 – Zateplení stropu k nevytápěnému podkrovnímu prostředí

Zateplení stropu k nevytápěné půdě	Plocha	Tl. zateplení	λ zateplení	U po zateplení
	m ²	mm	W/(m.K)	W/m ² K
Strop k nevytápěné půdě	315,18	180	0,036	0,207
Celkem	315,18	-	-	-

Výměna otvorových výplní

V rámci rekonstrukce dojde k výměně všech otvorových výplní, parametry jsou uvedeny v tabulce níže.

Tabulka 17 – Výměna otvorových výplní

Výměna otvorových výplní	Plocha	U _w / U _d
	m ²	W/m ² K
Nová okna s izolačním zasklením	35,82	0,9
Nové vstupní dveře s izolačním zasklením	7,48	1,1
Celkem	43,30	-

5.1.1.2 Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebního opatření

V tabulce níže nalezneme výpis konstrukcí budovy a jejich součinitel prostupu tepla, se zahrnutými stavebními opatřeními.

Tabulka 18 – Přehled konstrukcí navrhovaného stavu a porovnání jejich součinitelů prostupu tepla s požadavky

Součinitelé prostupu tepla konstrukcí ve stávajícím stavu				
Popis konstrukce	U	U _N	U _{rec}	Splňuje ČSN 730540-2
	W/(m ² K)	W/(m ² K)	W/(m ² K)	
Okna, nová s izolačním zasklením JV	0,90	1,50	1,20	ANO
Okna, nová s izolačním zasklením SZ	0,90	1,50	1,20	ANO
Dveře vstupní, nové s izolačním zasklením SV	1,10	1,70	1,20	ANO
Dveře vstupní, nové s izolačním zasklením JZ	1,10	1,70	1,20	ANO
Obvodová stěna, dřevěná	0,18	0,30	0,20	ANO
Podlaha na terénu	0,32	0,45	0,30	ANO
Strop pod nevytápěným prostorem	0,21	0,30	0,20	ANO

Jak lze vidět v tabulce výše, všechny konstrukce v návrhovém stavu splňují požadované hodnoty U_N a většina konstrukcí splňuje i doporučené hodnoty U_{rec} dle ČSN 73 0540-2. V následující tabulce se nachází vyhodnocení celkové obálky budovy.

Tabulka 19 – Srovnání průměrného součinitele prostupu tepla a obálky budovy stávajícího stavu s návrhem

Průměrný součinitel prostupu tepla a obálka budovy (ČSN 73 0540-2)						
Varianta / stav	Objemový faktor tvaru budovy	Měrná ztráta prostupem	Průměrný součinitel prostupu tepla		Klasifikační ukazatel	
	A/V	H _T	vypočítaný	požadovaný		
	m ² /m ³	W/K	U _{em}	U _{em,N}	CI	Slovní zatřídění
Stávající	0,87	594,31	0,70	0,34	2,06	F - Velmi ne hospodárná
Návrhový	0,88	176,08	0,20	0,29	0,70	B - Úsporná

5.1.2 Opatření v technických systémech

5.1.2.1 Rekonstrukce systému vytápění

Je uvažováno s instalací elektrokotle jako centrálního zdroje tepla na místo stávajících elektrických akumulčních kamen. Elektrokotel bude sloužit jako zdroj tepla pro vytápění objektu. Ve výpočtu je uvažováno s účinností 99 %.

Tabulka 20 – Srovnání a vyhodnocení stávajícího a navrhovaného stavu systému vytápění

Systém vytápění	Energono- sitel	Celk. výkon	Rok	Spotřeba energie	Produkce CO ₂	Úspora energie		Úspora CO ₂	
	-	kW	-	GJ/rok	t/rok	GJ/rok	%	t/rok	%
Stávající	EE	60	-	170,92	48,03	11,83	6,9	3,32	6,9
Návrhový	EE	25	2018	159,09	44,70				

Návrh rekonstrukce tohoto opatření bude předmětem samostatného projektu vypracovaného odborníkem v příslušném oboru.

5.1.2.2 Rekonstrukce ohřevu TV

Příprava teplé vody je navržena centrální v přímotopném zásobníkovém ohříváči o objemu 200 l. Rozvody TV budou izolovány tepelnou izolací a proběhne výměna výtokových armatur. Původní kohoutkové baterie budou nahrazeny pákovými či termostatickými baterie.

Tabulka 21 – Srovnání a vyhodnocení stávajícího a navrhovaného stavu systému ohřevu TV

Systém ohřevu TV	Energono- sitel	Celk. výkon	Rok	Spotřeba energie	Produkce CO ₂	Úspora energie		Úspora CO ₂	
	-	kW	-	GJ/rok	t/rok	GJ/rok	%	t/rok	%
Stávající	EE	2	-	35,66	10,02	3,21	9,0	0,90	9,0
Návrhový	EE	2	2018	32,45	9,12				

Návrh rekonstrukce tohoto opatření bude předmětem samostatného projektu vypracovaného odborníkem v příslušném oboru.

5.2 Ekonomické vyhodnocení posuzovaného návrhu

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

Čistá současná hodnota (NPV), vyjadřující celkovou současnou (tj. diskontovanou) hodnotu všech peněžních toků souvisejících s investičním projektem, dle vztahu:

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} \frac{CF_t}{(1+r)^t} - IN \quad (\text{tis. Kč/rok})$$

kde T_z je doba životnosti (hodnocení) projektu (roky)
 CF_t jsou roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu) (tis. Kč)
 r je diskont
 $(1+r)^{-t}$ je odúročitel
 IN jsou investiční výdaje projektu (tis. Kč)

Vnitřní výnosové procento (IRR) říká, jak vysoká je výnosnost, kterou má investiční projekt během své životnosti, vyjádřeno čísly by se metoda vnitřního výnosového procenta rovnala takové diskontní sazbě, pro kterou je čistá současná hodnota (NPV) rovna nule, vypočte z podmínky:

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

Reálná doba návratnosti (T_{sd}), zohledňuje skutečnou časovou hodnotu peněz, je to tedy doba splacení investice za předpokladu diskontní sazby, vypočte se z podmínky:

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

Prostá doba návratnosti (T_s), nezohledňuje skutečnou časovou hodnotu peněz, jako reálná doba návratnosti (T_{sd}). 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:

$$T_s = \frac{IN}{CF} \quad (\text{roky})$$

5.2.1 Roční úspory energie po realizaci posuzovaného návrhu

Roční úspora energie posuzovaného návrhu je tvořena souborem výše zmíněných návrhových opatření a její vyčíslení lze nalézt v následující tabulce.

Tabulka 22 – Roční úspory energie po realizaci posuzovaného návrhu

Roční spotřeba energie				Roční úspora energie		
stávající		návrhová				
MWh	GJ/rok	MWh	GJ/rok	MWh	GJ/rok	% (GJ/rok)
57,38	206,58	29,24	105,26	28,14	101,32	49,0

5.2.2 Náklady na realizaci posuzovaného návrhu

Náklady na realizaci posuzovaného návrhu jsou tvořeny souborem výše zmíněných návrhových opatření a jejich vyčíslení lze nalézt v následující tabulce.

Tabulka 23 – Náklady na realizaci posuzovaného návrhu a jejich vyhodnocení

Návrhové opatření	Investice	NPV	IRR	T _s	T _{sd}	Doba hodnocení
	tis. Kč	tis. Kč	%	let	let	let
Rekonstrukce obálky budovy	1 155	1 081	10,4	10,0	12,0	20
Rekonstrukce systému vytápění a ohřevu TV	180					
Energetický posudek	22					
Projektová dokumentace stavební	90					
Projektová dokumentace vytápění a ohřevu TV	40					
Celkem	1 487					

Pozn.: NPV = čistá současná hodnota, IRR = vnitřní výnosové procento, T_s = prostá doba návratnosti, T_{sd} = reálná doba návratnosti.

Pozn.: Všechny uváděné ceny jsou bez DPH.

5.2.3 Průměrné roční provozní náklady při realizaci posuzovaného návrhu

Průměrné roční provozní náklady při realizaci posuzovaného návrhu jsou tvořeny souborem výše zmíněných návrhových opatření a jejich vyčíslení lze nalézt v následující tabulce.

Tabulka 24 – Průměrné roční provozní náklady při realizaci posuzovaného návrhu

Roční provozní náklady		Roční úspora nákladů	
stávající	návrhové		
tis. Kč	tis. Kč	tis. Kč	%
298,04	151,86	146,17	49,0

Pozn.: Provozní náklady na energie jsou vztaženy k cenám za poslední monitorovaný rok (6/2016-6/2017) bez DPH.

5.2.4 Souhrnné výsledky ekonomického vyhodnocení

Parametr	Jednotka	Hodnota
Úspora energií	GJ/rok	101
	MWh/rok	28
Původní spotřeba energie	MWh/rok	57
Nová spotřeba energie	MWh/rok	29
Úspora energií	%	49
Přínosy projektu celkem	tis. Kč	146
z toho tržby za teplo a elektřinu	tis. Kč	0
Investiční výdaje projektu celkem	tis. Kč	1 487
z toho:		
náklady na přípravu projektu	tis. Kč	152
náklady na technologická zařízení a stavbu	tis. Kč	1 335
náklady na přípojky	tis. Kč	0
Provozní náklady celkem	tis. Kč/rok	-146
z toho:		
náklady na energii	tis. Kč/rok	-146
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	1 081
T_s (prostá doba návratnosti)	roky	10,0
T_{sd} (reálná doba návratnosti)	roky	12,0
IRR (vnitřní výnosové procento)	%	10,4

5.3 Ekologické vyhodnocení posuzovaného stavu

Množství emisí znečišťujících látek (TZL, SO₂, NO_x, NH₃, VOC) se počítá jako součin měrné výrobní emise a příslušné vztažné veličiny za rok. Měrná výrobní emise je použita z protokolu o jednorázovém měření emisí provedeném autorizovanou osobou podle jiného právního předpisu, ne starším než 3 roky. Nejsou-li dostupné údaje o měrných výrobních emisích, stanoví se množství emisí jako součin aktuálního emisního faktoru zveřejněného pro odpovídající skupinu stacionárních zdrojů ve Věstníku Ministerstva životního prostředí a počtu jednotek příslušné vztažné veličiny za rok. Není-li pro některou znečišťující látku dostupný ani emisní faktor, emise se pro danou znečišťující látku nepočítá.

Z hodnoty emisí TZL se podle poměru částic PM₁₀ a PM_{2,5} v TZL, specifickém pro každý konkrétní stacionární zdroj podle jeho technologického vybavení, vypočte emise částic PM_{2,5}. Aktuální poměry částic PM₁₀ a PM_{2,5} v TZL jsou zveřejňovány ve Věstníku Ministerstva životního prostředí.

Pro stanovení množství znečišťujících látek na jednotku vyrobené či uspořené elektrické energie se použijí následující emisní faktory (kg/MWh):

Znečišťující látka	NH ₃	VOC	CO	NO _x	SO ₂	TZL	PM _{2,5}
Emisní faktor (kg/MWh)	0	0,00249	0,08621	0,56764	0,84124	0,0368	0,02208

Emisní faktory uhlíku uvádí množství uhlíku, respektive oxidu uhličitého připadajícího na jednotku energie ve spalovaném palivu. Emisní faktory uhlíku jsou definovány buď jako všeobecné nebo místně specifické.

Všeobecné emisní faktory oxidu uhličitého

Palivo nebo energie		kg/GJ
pevná paliva	černé uhlí tříděné	92,4
	hnědé uhlí tříděné	99,1
	jiné pevné palivo	94,1
	koks	107,0
	proplástek	94,1
kapalná paliva	těžký topný olej (s obsahem síry do 1 % hm. vč.) - nízkosirný	77,4
	jiná kapalná paliva	76,6
	TOEL	73,3
	benzín	69,2
	plynový olej (s obsahem síry do 0,1 % hm. vč.)	73,3
plynná paliva	zemní plyn	55,4
	koksárenský plyn	44,4
	propan-butan	65,9
	vysokopecní plyn	240,6
	jiné plynné palivo	54,7
elektrina		281,0
biomasa		0,0

Místně specifické emisní faktory oxidu uhličitého

Výpočet emisí CO₂ ze spalování fosilních paliv se provede podle vzorce

$$(hmotnost\ paliva) \times (v\acute{y}h\acute{r}evnost\ paliva) \times (emisn\acute{i}\ faktor\ uhl\acute{i}ku) \times (1 - nedopal)$$

- kde
- emisní faktor uhlíku (kg CO₂/GJ výhřevnosti paliva) je stanovený na základě složení místního paliva, které je používáno pro zabezpečení energetických potřeb konkrétního návrhu,
 - doporučené hodnoty pro nedopal, jsou 0,02 pro tuhá paliva (kamna 0,05), 0,01 pro kapalná paliva a 0,005 pro plynná paliva.

Tabulka 25 – Použité emisní faktory

Emisní faktory	Elektřina
	kg/GJ
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,0102222
PM ₁₀	0
PM _{2,5}	0,0061333
SO ₂	0,2336778
NO _x	0,1576778
NH ₃	0
VOC	0,000692
CO	0,0239472
CO ₂	281,00

Tabulka 26 – Současný stav produkce emisí

Výchozí stav	Elektřina	Celkem
	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,0021117	0,002112
PM ₁₀	0	0,000000
PM _{2,5}	0,0012670	0,001267
SO ₂	0,0482735	0,048273
NO _x	0,0325733	0,032573
NH ₃	0,0000000	0,000000
VOC	0,0001429	0,000143
CO	0,0049470	0,004947
CO ₂	58,05	58,05

Tabulka 27 – Porovnání produkce emisí výchozího a posuzovaného stavu

Posuzovaný stav	Výchozí stav	Po realizaci	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,0021117	0,0010760	0,0010357	49,04
PM ₁₀	0,0000000	0,0000000	0,0000000	0,00
PM _{2,5}	0,0012670	0,0006456	0,0006214	49,04
SO ₂	0,0482735	0,0245978	0,0236757	49,04
NO _x	0,0325733	0,0165978	0,0159755	49,04
NH ₃	0	0	0	0
VOC	0,0001429	0,0000728	0,0000701	49,04
CO	0,0049470	0,0025208	0,0024263	49,04
CO ₂	58,05	29,58	28,47	49,04

5.4 Popis okrajových podmínek pro posuzovaný návrh

Objekt je pro účely výpočtu energetické náročnosti brán jako jedno-zónový. Vnitřní teplota byla stanovena na 20 °C na základě váženého průměru s ohledem na budoucí provoz budovy.

Tabulka 28 – Parametry vnějšího prostředí

Parametry prostředí			
Lokalita	-	Jičín	Dlouhodobý normál ČR
Venkovní výpočtová teplota	t_e	-15 °C	- °C
Průměrná vnitřní teplota t_{is}	t_{is}	20 °C	- °C
Definovaná teplota pro zahájení vytápění	-	13 °C	- °C
Průměrná venkovní teplota t_{es}	t_{es}	3,9 °C	3,8 °C
Počet dnů otopného období	d	234 dní	242 dní
Počet denostupňů	$D^\circ = d (t_{is} - t_{es})$	3 767 D°	3 920 D°

Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr není použit, jelikož pro výpočty uvedené v tomto dokumentu se vychází z výpočtově stanovených bilancí objektu.

5.5 Upravená energetická bilance pro posuzovaný návrh

Upravená 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 29 – Upravená energetická bilance pro posuzovaný návrh

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	GJ/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	206,58	57,38	298,04	105,26	29,24	151,86
	z toho elektrická energie	206,58	57,38	298,04	105,26	29,24	151,86
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie	206,58	57,38	298,04	105,26	29,24	151,86
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie	206,58	57,38	298,04	105,26	29,24	151,86
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	50,59	14,05	72,99	14,19	3,94	20,47
	z toho ÚT	42,32	11,76	61,06	9,13	2,54	13,17
	z toho elektrická energie	42,32	11,76	61,06	9,13	2,54	13,17
	z toho TV	8,27	2,30	11,93	5,06	1,41	7,30
	z toho elektrická energie	8,27	2,30	11,93	5,06	1,41	7,30
7	Spotřeba energie na vytápění	128,60	35,72	185,54	63,69	17,69	91,88
	z toho elektrická energie	128,60	35,72	185,54	63,69	17,69	91,88
8	Spotřeba energie na chlazení	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	27,39	7,61	39,51	27,39	7,61	39,51
	z toho elektrická energie	27,39	7,61	39,51	27,39	7,61	39,51
10	Spotřeba energie na větrání	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

5.6 Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií

Možnosti úspor energie v rámci energetického managementu:

- **Kontrola doby svícení**

Je doporučeno kontrolovat, zda se zbytečně nesvíí 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.

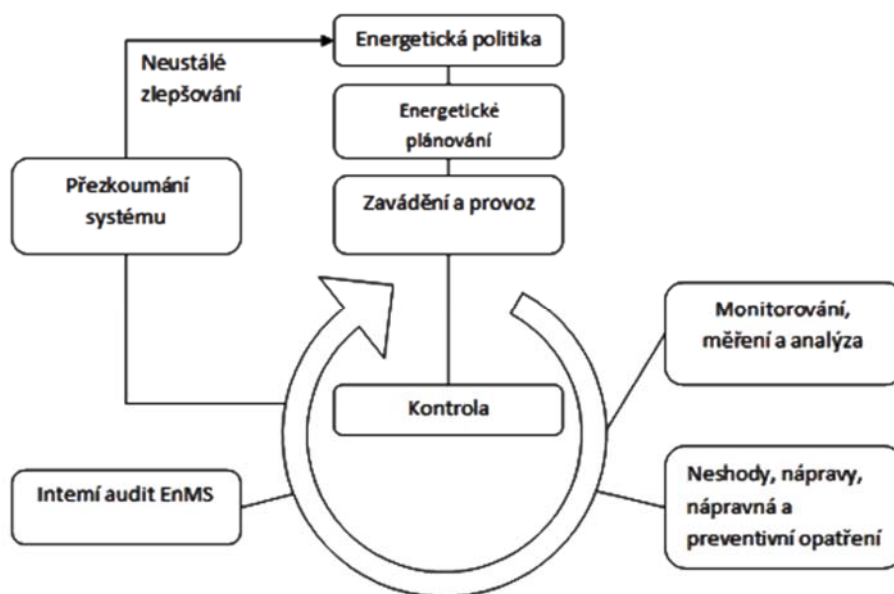
Pro zlepšení principů energetického management v řešeném objektu je doporučeno:

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 akumulačních, 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).



Obrázek 2 – Model systému managementu hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50001.

Pro dílčí oblasti je doporučeno:

- **Realizovat hydraulické vyvážení soustavy ÚT**
 - hydraulické vyvážení soustavy ÚT je základním předpokladem pro rovnoměrné vytápění všech částí budovy a správné fungování TRV
- **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 (1x 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 hlavic TRV
 - průběžná kontrola stavu tepelných izolací
 - 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 a dosažených energetických úspor, a to např. formou odměn za prokazatelně uspořenou energii.

5.7 Kombinovaná výroba tepla

5.7.1 Vymezení systémové hranice kogenerační jednotky

Není předmětem energetického posudku.

5.7.2 Efektivnost měření množství užitečného tepla a spotřebovaného paliva

Ekonomická efektivnost použití přímé metody měření množství užitečného tepla a měření množství spotřebovaného paliva podle § 7 odst. 4 písm. b) a c) a § 7 odst. 5 a 6 vyhlášky č. 145/2016 Sb., o vykazování elektřiny a tepla z podporovaných zdrojů a k provedení některých dalších ustanovení zákona o podporovaných zdrojích energie.

Není předmětem energetického posudku.

5.8 Závěr

Energetický posudek (EP) je zpracován pro vyhodnocení energeticky úsporných opatření týkajících se předmětu energetického posudku a je součástí 3. Výzvy Ministerstva životního prostředí k podávání žádostí o poskytnutí podpory v rámci Programu Zelená úsporám v oblasti podpory Realizace úspor energie v budovách veřejného sektoru.

Jako energeticky úsporný návrh byla vybrána vhodná opatření na jednotlivých stavebních konstrukcích, a technických systémech.

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

Doporučený soubor opatření:

- Rekonstrukce obálky budovy.
- Rekonstrukce systému vytápění a ohřevu TV.

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 toto nemění samotná opatření navržená v energetickém posudku a doporučená k realizaci.

Energetický posudek je zpracován na základě § 9a, odst. 1, písm. e) a f) zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií v platném znění.

- e) *posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti užití energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů, pokud poskytovatel podpory nestanoví s přihlédnutím k nárokům jednotlivého programu podpory jinak,*
- f) *vyhodnocení plnění parametrů projektů realizovaných v rámci programů podle písmene e), pokud poskytovatel podpory nestanoví s přihlédnutím k nárokům jednotlivého programu jinak.*

Energetický posudek je zpracován dle vyhlášky č. 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku v platném znění.

Projekt musí plnit podmínky výzvy, které zároveň odkazují na plnění požadavků vyhlášky č.78/2013 Sb., týkající se stavebních konstrukcí a energetické náročnosti budovy.

Vyhláška č.78/2013 Sb.:

§ 6 Požadavky na energetickou náročnost budovy stanovené na nákladově optimální úrovni

- (2) b) *hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedených v § 3 odst. 1 písm. c) a e) nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu,*

§ 3 Ukazatele energetické náročnosti budovy a jejich stanovení

- (1) c) *celková dodaná energie za rok,*
e) *průměrný součinitel prostupu tepla,*

Mimo požadavků stavebních a energetických, musí projekt splnit ještě technická a ekologická kritéria příslušné výzvy Programu Zelená úsporám. Za tyto kritéria může projekt získat až 100 bodů- maximálně 50 bodů za technickou úroveň a maximálně 50 bodů za ekologickou relevanci projektu. Minimální počet bodů pro splnění podmínek Programu stanovených Výzvou je 60 bodů.

Shrnutí výsledků posuzovaného návrhu se nachází v následující tabulce.

Tabulka 30 – Shrnutí výsledků posuzovaného návrhu

1. TECHNICKÁ ÚROVEŇ PROJEKTU		Počet bodů
1. Měrná finanční náročnost zateplení budovy		10,1 / 25
Indikátor x1 – poměr váženého součtu finančních náročností jednotlivých prvků obálky projektu / standardní finanční náročností (obvodový plášť 1450 Kč bez DPH, okna 5000 Kč bez DPH, střecha 1275 Kč bez DPH)*100)). (Výsledné body v rámci kritéria budou ke konkrétní hodnotě přiřazeny dle lineární závislosti mezi mezními hodnotami).		
$x1 \leq 75 \%$		25
$75 \% < x1 \leq 100 \%$		$62,5 - 0,50 * x1$
$100 \% < x1 \leq 150 \%$		$37,5 - 0,25 * x1$
$x1 > 150 \%$		0
Počet bodů v kategorii		10,1
2. Úspora energie		9,8 / 12,5
Indikátor x2 – velikost úspory energie. Procentní podíl energie uspořené realizací projektu $[(1 - (\text{spotřeba energie po realizaci} / \text{spotřeba energie před realizací})) * 100]$ (výsledné body v rámci kritéria budou ke konkrétní hodnotě přiřazeny dle lineární závislosti mezi krajními hodnotami).		
$x2 \leq 10 \%$		0
$10 \% < x2 \leq 60 \%$		$0,25 * x2 - 2,5$
$x2 > 60 \%$		12,5
Počet bodů v kategorii		9,8
3. Dosažený energetický standard budovy po rekonstrukci		7,4 / 12,5
Indikátor x3 – velikost průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy (U_{em}) po rekonstrukci [W/m^2K] ve vztahu k požadované hodnotě této veličiny ($U_{em,N,rq}$) stanovené podle ČSN 73 0540-2 (výsledné body v rámci kritéria budou ke konkrétní hodnotě přiřazeny dle lineární závislosti mezi krajními hodnotami).		
$x3 \leq 0,50 * U_{em,N,rq}$		12,5
$0,50 * U_{em,N,rq} < x3 \leq 1,00 * U_{em,N,rq}$		$25 - 25 * x3 / U_{em,N,rq}$
$x3 > 1,00 * U_{em,N,rq}$		0
Počet bodů v kategorii		7,4
Celkem bodů za technickou úroveň (z 50 bodů)		27,3
2. EKOLOGICKÁ RELEVANCE PROJEKTU		Počet bodů
1. Měrná finanční náročnost snížení emisí skleníkových plynů		30 / 30
Indikátor x4 – snížení emisí skleníkových plynů [tis. Kč/t CO ₂ .rok]. Měrná finanční náročnost z celkových způsobilých investičních nákladů bez DPH vztažená k CO ₂ (výsledné body v rámci kritéria budou ke konkrétní hodnotě přiřazeny dle lineární závislosti mezi krajními hodnotami).		
$x4 \leq 70$		30
$70 < x4 \leq 370$		$37 - 0,1 * x4$
$x4 > 370$		0
Počet bodů v kategorii		30,0

2.	Měrná náročnost na úsporu energie	3,1 / 20
	Indikátor x5 – měrná náročnost na úsporu energie [tis. Kč/GJ]. Měrná finanční náročnost z celkových způsobilých investičních nákladů bez DPH vztažená k úspoře energie (výsledné body v rámci kritéria budou ke konkrétní hodnotě přiřazeny dle lineární závislosti mezi krajními hodnotami).	
	$x5 \leq 5$	20
	$5 < x5 \leq 15$	$30 - 2 \cdot x5$
	$x5 > 15$	0
	Počet bodů v kategorii	3,1
Celkem bodů za ekologickou relevanci (z 50 bodů)		33,1
CELKEM BODŮ (min. 60 ze 100 bodů)		60,4

Pozn. Bodování je stanoveno z celkových způsobilých investičních výdajů, tedy z celkových investičních výdajů souboru navržených opatření bez započtení investice na otopnou soustavu a rozvodů TV ve výši 124 tis. Kč bez DPH.

Lze konstatovat, že hodnocený soubor energeticky úsporných opatření splňuje veškerá kritéria 3. Výzvy Programu Zelená úsporám v oblasti podpory Realizace úspor energie v budovách veřejného sektoru.

6 EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU

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

Evidenční číslo EP17057/115580.0

1. Část - Identifikační údaje

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

Město Lázně Bělohrad

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

a) ulice

Náměstí K. V. Raise

b) č.p./č.o.

35

c) část obce

d) obec

Lázně Bělohrad

e) PSČ

507 81

f) e-mail

zivir@lazne-belohrad.cz

g) telefon

+420 493 035 145

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

271730

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

Bc. Martin Zívr

b) kontakt

zivir@lazne-belohrad.cz

5. Předmět energetického posudku

a) název

ZŠ K.V. Raise, Lázně Bělohrad

b) adresa nebo umístění

Komenského 95, 507 81 Lázně Bělohrad

c) popis předmětu EP

Řešený objekt je situován v centrální části města Lázně Bělohrad. Jedná se o starý nevyužitý objekt na parcele č. st. 543 patřící k základní škole sloužící ke sportovním účelům.

V objektu se nachází učebna, dvě šatny, místnost pro pomůcky, kabinet pro učitele, úklidová místnost, wc ženy, wc muži, wc pro učitele.

Objekt je dřevostavba, kde nosným systémem jsou dřevěné sloupky 119x70mm, které tvoří rámový systém objektu. Střešní konstrukce je řešena dřevěným příhradovým vazníkem s lepenkou a střešní krytinou s hliníkovým plechem.

2. Část - Seznam stanovených kritérií

1. Technická kritéria

1. Měrná finanční náročnost zateplení budovy

Hodnotí se poměr váženého součtu finančních náročností jednotlivých prvků obálky projektu / standardní finanční náročností (obvodový plášť 1450 Kč bez DPH, okna 5000 Kč bez DPH, střecha 1275 Kč bez DPH)*100)).

Standartní finanční náročnost dle programu			Měrná finanční náročnost dle projektu		
Obvodový plášť	1 450	Kč bez DPH/m ²	Obvodový plášť	1 998	Kč bez DPH/m ²
Okna	5 000	Kč bez DPH/m ²	Okna	5 077	Kč bez DPH/m ²
Střecha	1 275	Kč bez DPH/m ²	Střecha	0	Kč bez DPH/m ²

2. Úspora energie

Hodnotí se velikost úspory energie. Procentní podíl energie uspořené realizací projektu [(1-(spotřeba energie po realizaci / spotřeba energie před realizací))*100].

Spotřeba energie před realizací projektu	207	GJ/rok
Spotřeba energie po realizací projektu	105	GJ/rok
Spotřeba energie před realizací projektu	57	MWh/rok
Spotřeba energie po realizací projektu	29	MWh/rok

3. Dosažený energetický standard budovy po rekonstrukci

Hodnotí se velikost průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy (U_{em}) po rekonstrukci [W/m²K] ve vztahu k požadované hodnotě této veličiny ($U_{em,N,rq}$) stanovené podle ČSN 73 0540-2.

Požadovaný prům. souč. prostupu tepla	$U_{em,N,rq}$	0,29	W/(m ² K)
Vypočtený prům. souč. prostupu tepla	U_{em}	0,20	W/(m ² K)

2. Ekologická kritéria

Projekt má pozitivní vliv na životní prostředí a na zdraví lidí.

Realizací opatření se dosáhne snížení emisí TZL, PM₁₀, PM_{2,5}, SO₂, NO_x, NH₃, VOC a CO₂.

1. Měrná finanční náročnost snížení emisí skleníkových plynů [tis. Kč bez DPH/t CO₂.rok]

Hodnotí se snížení emisí skleníkových plynů [tis. Kč/t CO₂.rok]. Měrná finanční náročnost z celkových způsobilých investičních nákladů bez DPH vztažená k CO₂.

Celkové způsobilé investiční náklady	1 363	tis. Kč bez DPH
--------------------------------------	-------	-----------------

Emise CO₂

Před realizací projektu	Po realizaci projektu	Úspora	
58,05 t/rok	29,58 t/rok	49,04	%

Měrné způsobilé investiční výdaje na uspořené CO ₂	47,87	tis. Kč bez DPH/t CO ₂ .rok
---	-------	--

2. Měrná náročnost na úsporu energie [tis. Kč/GJ]

Hodnotí se měrná náročnost na úsporu energie [tis. Kč/GJ]. Měrná finanční náročnost z celkových způsobilých investičních nákladů bez DPH vztažená k úspoře energie.

Celkové způsobilé investiční náklady	1 363	tis. Kč bez DPH
Celková úspora energie	101	GJ/rok
Měrné způsobilé investiční výdaje na uspořený GJ	13,45	tis. Kč bez DPH/GJ

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Stávající objekt nebyl několik let využíván. Dříve sloužil pro sportovce jako zázemí a šatny.

Objekt projde kompletní rekonstrukcí včetně dispozičních změn vnitřních prostor. V objektu jsou navrženy místnosti - hlavní chodba spojující dva hlavní vstupy, kabina-šatna pro oddíl národní házené, kabina-šatna pro rozhodčí, technická místnost se skladem, sociální zařízení muži a ženy pro sportovce, sociální zařízení muži a ženy pro družinu, šatna pro školní družinu, učebna pro děti z družiny, čtyři šatny pro sportovce.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet	10	ks
instalovaný výkon	0,06	MW
roční výroba	35,72	MWh
roční spotřeba paliva	170,92	GJ/r

b) zdroje elektřiny

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

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

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

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	-
druh DEZ	-
fosilní zdroje	-

3. Spotřeba energie

<u>Druh spotřeby</u>	<u>Příkon</u>		<u>Spotřeba energie</u>		<u>Energonositel</u>
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	-	MW	14,05	MWh/r	EE
Vytápění	-	MW	35,72	MWh/r	EE
Chlazení	-	MW	0,00	MWh/r	-
Příprava TV	-	MW	7,61	MWh/r	EE
Větrání	-	MW	0,00	MWh/r	-
Úprava vlhkosti	-	MW	0,00	MWh/r	-
Osvětlení	-	MW	0,00	MWh/r	-
Technologie	-	MW	0,00	MWh/r	-
Celkem	-	MW	57,38	MWh/r	EE

4. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek

Stavební opatření

- Zateplení obvodového pláště
- Zateplení podlahy na terénu
- Zateplení stropu k nevytápěnému podkrovnímu prostředí
- Výměna otvorových výplní

Opatření v technických systémech

- Rekonstrukce systému vytápění a ohřevu TV

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii – celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	57,4	MWh/r	29,2	MWh/r	28,1	MWh/r
Náklady	298,0	tis. Kč/r	151,9	tis. Kč/r	146,2	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	47,5	MWh/r	20,2	MWh/r	27,3	MWh/r
Chlazení	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Větrání	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Úprava vlhkosti	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Příprava TV	9,9	MWh/r	9,0	MWh/r	0,9	MWh/r
Osvětlení	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Technologie	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektrina	57,4	MWh/r	29,2	MWh/r	28,1	MWh/r
SZTE	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
ZP	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
TO	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Uhlí	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
OZE	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Ostatní	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření

Náklady při výrobě energie

OZE	0,0	%
KVET	0,0	%
Ostatní	0,0	%

Náklady při distribuci energie

Rozvody tepla	0,0	%
Ostatní	0,0	%

Náklady při spotřebě energie

Budovy – úprava obálky	77,7	%	Technologie	-	%
Budovy – technické systémy	12,1	%	Ostatní	10,2	%

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4	%
NPV	1 081	tis. Kč	investiční náklady	1 487	tis. Kč
reálná doba návratnosti	10,0	roků	cash flow	146,2	tis. Kč/r
IRR	10,4	%	NPV	1 081	tis. Kč
rok realizace	2018				

6. Ekologické hodnocení

Parametr	Výchozí stav	Varianta I	Rozdíl	Varianta II	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,00211	0,00108	0,001036	-	-
PM ₁₀	0,00000	0,00000	0,000000	-	-
PM _{2,5}	0,00127	0,00065	0,000621	-	-
SO ₂	0,04827	0,02460	0,023676	-	-
NO _x	0,03257	0,01660	0,015976	-	-
NH ₃	0,00000	0,00000	0,000000	-	-
VOC	0,00014	0,00007	0,000070	-	-
CO	0,00495	0,00252	0,002426	-	-
CO ₂	58,04935	29,57912	28,470228	-	-

5. Část - Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

1. Proveditelnost podle technologických kritérií

ANO

2. Proveditelnost podle ekologických 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

Energetický auditor č. 860 zapsán v seznamu u
MPO ČR

3. Datum vydání oprávnění


5.1.2015


4. Podpis

5. Datum

18.10.2017

7 KOPIE DOKLADU O VYDÁNÍ OPRÁVNĚNÍ




**MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU**

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

8 PŘÍLOHY

8.1 Příloha č. 1 – Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla U_N dle ČSN 73 0540-2:2011

Pozn.: Hodnoty uvedené v tabulce platí pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou $\Theta_{in} = 20^\circ\text{C}$.

ČSN 73 0540-2:2011	Součinitel prostupu tepla $[W/(m^2.K)]$		
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$
Stěna vnější	0,30 ¹⁾	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Střecha strmá se sklonem nad 45°	0,30	0,20	0,18 až 0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)	0,30	0,20	0,15 až 0,10
Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tepelné izolace)	0,30 ¹⁾	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině ^{4), 6)}	0,45	0,30	0,22 až 0,15
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	0,60	0,40	0,38 až 0,25
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru	0,75	0,50	0,38 až 0,25
Strop a stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí	0,75	0,50	0,38 až 0,25
Podlaha a stěna temperovaného prostoru přilehlá k zemině ⁶⁾	1,85	0,60	0,45 až 0,30
Stěna mezi sousedními budovami ³⁾	1,05	0,70	0,5
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10°C včetně	1,05	0,70	0,5
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10°C včetně	1,30	0,90	
Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5°C vč.	2,2	1,45	
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5°C vč.	2,7	1,80	
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,5 ²⁾	1,2	0,8 až 0,6
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° , z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	1,4 ⁷⁾	1,1	0,9
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,7	1,2	0,9
Výplň otvoru vedoucí z vytápěného do temperovaného prostoru	3,5	2,3	1,7
Výplň otvoru vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	3,5	2,3	1,7
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	2,6	1,7	1,4

Lehký obvodový plášť (LOP) hodnocený jako smontovaná sestava včetně nosných prvků, s poměrnou plochou průsvitné výplně otvoru $f_w = A_w / A$, v m^2/m^2 , kde A je celková plocha obv. pláště (LOP) v m^2 ; A_w plocha průsvitné výplně otvoru sloužící převážně k osvětlení interiéru včetně příslušných částí rámu v LOP, v m^2 .	$f_w \leq 0,5$	$0,3 + 1,4 f_w$	0,2 + f_w	0,15 + 0,85 f_w
	$f_w > 0,5$	$0,7 + 0,6 f_w$		
Kovový rám výplně otvoru	-	-	1,8	1,0
Nekovový rám výplně otvoru ⁵⁾	-	-	1,3	0,9 – 0,7
Rám lehkého obvodového pláště	-	-	1,8	1,2
POZNÁMKY ¹⁾ Pro jednovrstvé zdivo se nejpozději do 30. 12. 2012 připouští hodnota 0,38 W/(m ² .K) ²⁾ Nejpozději do 31. 12. 2012 se připouští hodnota 1,7 W/(m ² .K) ³⁾ Nemusí se vždy jednat o teplosměnnou plochu, ovšem s ohledem na postup výstavby a možné změny způsobu užívání se zajišťuje tepelná ochrana na uvedené úrovni. ⁴⁾ V případě podlahového a stěnového vytápění se do hodnoty součinitele prostupu tepla započítávají pouze vrstvy od roviny, ve které je umístěno vytápění, směrem do exteriéru. ⁵⁾ Platí i pro rámy využívající kombinace materiálů, včetně kovových, jako jsou například dřevo-hliníkové rámy. ⁶⁾ Odpovídá výpočtu součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-4 (tj. bez vlivu zeminy), nikoli výslednému působení podle ČSN EN ISO 13370. ⁷⁾ Průsvitné: Nejpozději do 31. 12. 2012 se připouští hodnota 1,5 W/(m ² .K).				

8.2 Příloha č. 2 – Průkaz energetické náročnosti stávajícího stavu

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: **Komenského 95, k.ú. 679330,**

p.č. st. 543

PSČ, místo: **507 81, Lázně Bělohrad**

Typ budovy: **Budova pro vzdělávání**

Plocha obálky budovy: **854.77** m²

Objemový faktor tvaru A/V: **0.87** m²/m³

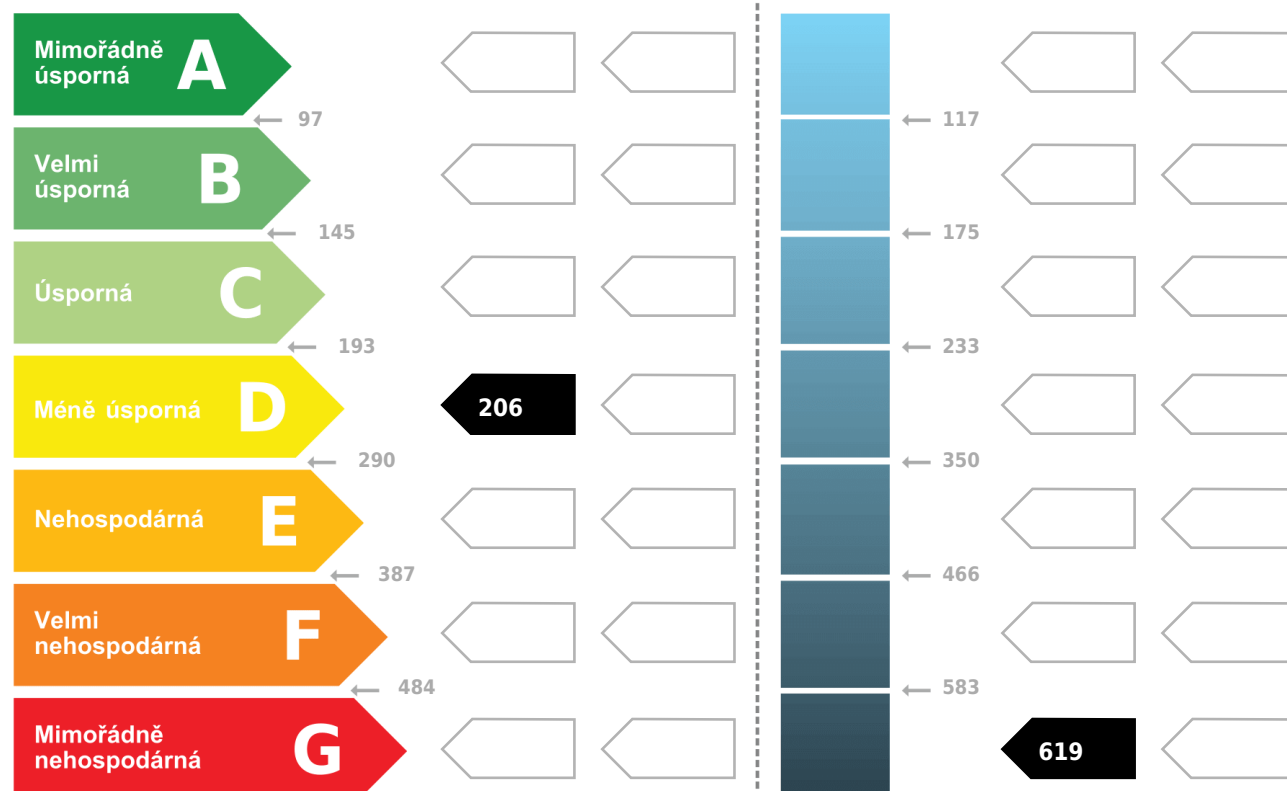
Celková energeticky vztažná plocha: **309.69** m²

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

63.9

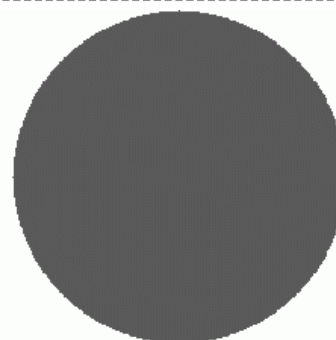
191.8

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]



■ elektrická energie: 63.9

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						32.0	21.1
D		153					
E							
F							
G	0.70						
Mimořádně neohospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		47.5				9.9	6.5

Zpracovatel: **Ing. Jiří Tencar Ph.D.**
Kontakt: **Lublaňská 1002/9, 120 00, Praha 2 - Vinohrady**
+420 736 630 021 / tencar@ecoten.cz

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

PROTOKOL PRŮKAZU

Identifikační číslo dokumentu:

Evidenční číslo z databáze ENEX:

Účel zpracování průkazu

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

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Lázně Bělohrad, Komenského 95, 507 81
Katastrální území:	679330
Parcelní číslo:	st. 543
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	Město Lázně Bělohrad
Adresa:	Náměstí K. V. Raise 35 507 81 Lázně Bělohrad
IČ:	00271730
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]	978,6
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	854,8
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,87
Celková energeticky vztahná plocha budovy A _c	[m ²]	309,7

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 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 Okna, původní dřevěná JV	39,4	2,40	-	-	1,00	94,61
VYP-2 1-EXT Okna, původní dřevěná SZ	26,7	2,40	-	-	1,00	64,06
VYP-3 1-EXT Dveře vstupní, původní dřevěné SV	3,7	4,00	-	-	1,00	14,96
VYP-4 1-EXT Dveře vstupní, původní dřevěné SZ	3,7	4,00	-	-	1,00	14,96
STN-5 1-EXT Obvodová stěna, dřevěná	161,8	0,60	-	-	1,00	97,73
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,10$ [W/(m ² K)]	-	-	-	-	-	23,54
PDL(z)-6 1-ZEM Podlaha na terénu	309,7	3,00	-	-	0,19	153,94
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,10$ [W/(m ² K)]	-	-	-	-		30,97
STR-7 1-S Strop pod nevytápěným prostorem	309,7	0,65	-	-	0,43	86,27
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,10$ [W/(m ² K)]	-	-	-	-	-	13,27
Celkem	854,8	-	-	-	-	594,31

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, šatny a sociální prostory	20,0	978,62	0,34

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	0,70	0,34	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 dílní 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	x¹⁾	x	x	x	80 / -	85	80
Z1	K 1	elektrická energie	100	60	86 / -	100	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	K 1 - El. akumulární kamna	90	-	-

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	Ergo-nositel	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	Ergo-nositel	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	-	-	-	-	-	-

b.4.b) úprava vlhkosti vzduchu - odvlhčení

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

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Energono- sitel	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 vztažená k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztažená 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
TV1	TV _{sys} 1	elektrická energie	100	K-2 [2]	30.00	K-2 [91,18/-]	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)
TV1	K 2 - El. zásobníkový ohřívač	99	-	-

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 $P_{L,lx}$
	(-)	[%]	[kW]	[W/(m²lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Zóna 1	Zářivkové osvětlení	100	$P_n = 2,847$	0,10

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápění 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"/>

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]	26 911	35 723	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	7 607,6	7 607,6	-	-
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[kWh/rok]	49 469	47 479	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10 631	9 904,6	6 600,2	6 534,2
(3)	Pomocná energie	[kWh/rok]	0,00	0,00	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]	49 469	47 479	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10 631	9 904,6	6 600,2	6 534,2
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² rok)]	159,74	153,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34,33	31,98	21,31	21,10

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	63 917,90	3,2	3,0	204 537,27	191 753,69
Celkem	63 917,90	x	x	204 537,27	191 753,69

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[kWh/rok]	66 700,73	Splněno (ANO/NE)	ANO
(7)	Hodnocená budova		63 917,90		
(8)	Referenční budova	[kWh/(m²rok)]	215,38		
(9)	Hodnocená budova		206,39		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[kWh/rok]	83 333,83	Splněno (ANO/NE)	NE
(11)	Hodnocená budova		191 753,69		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/(m ² rok)]	269,09		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		619,18		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[kWh/rok]	204 537,27
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14-ř.11)	[kWh/rok]	12 783,58
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	6,25

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]
<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	63,92	-	-

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)	NE
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	NE
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	-
- Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	NE
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	D
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	-

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	
---------------------------	--

Zdroj informací

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

8.3 Příloha č. 3 – Průkaz energetické náročnosti navrhovaného stavu

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: **Komenského 95, k.ú. 679330,**

p.č. st. 71

PSČ, místo: **507 81, Lázně Bělohrad**

Typ budovy: **Budova pro vzdělávání**

Plocha obálky budovy: **863.9** m²

Objemový faktor tvaru A/V: **0.87** m²/m³

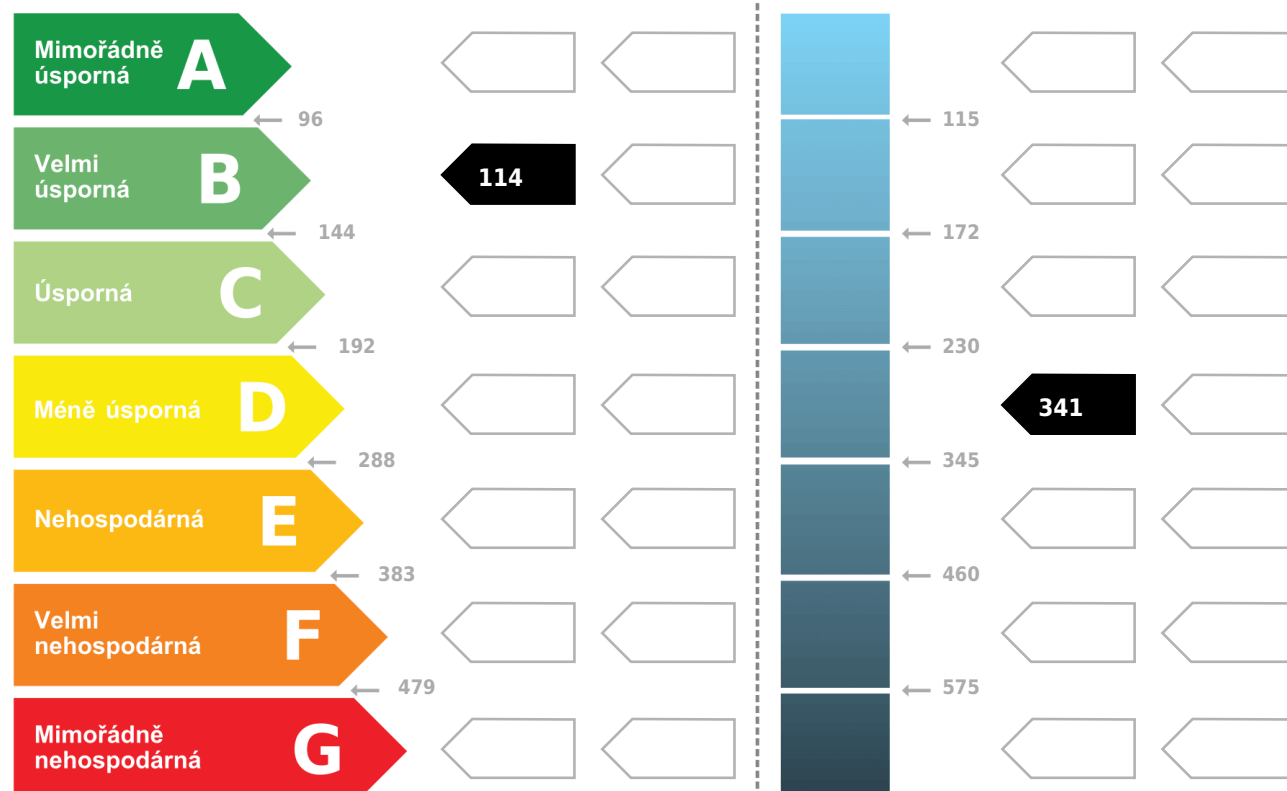
Celková energeticky vztažná plocha: **315.18** m²

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

35.8

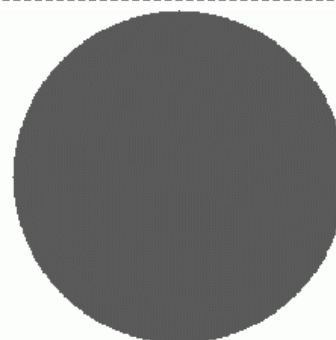
107.3

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]



■ elektrická energie: 35.8

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		64.2					
A							
B							
C	0.20					28.6	
D							20.7
E							
F							
G							
Mimořádně nevhodná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		20.2				9.0	6.5

Zpracovatel: **Ing. Jiří Tencar Ph.D.**
Kontakt: **Lublaňská 1002/9, 120 00, Praha 2 - Vinohrady**
+420 736 630 021 / tencar@ecoten.cz

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

PROTOKOL PRŮKAZU

Identifikační číslo dokumentu:

Evidenční číslo z databáze ENEX:

Účel zpracování průkazu

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

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Lázně Bělohrad, Komenského 95, 507 81
Katastrální území:	679330
Parcelní číslo:	st. 71
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	Město Lázně Bělohrad
Adresa:	Náměstí K. V. Raise 35 507 81 Lázně Bělohrad
IČ:	00271730
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]	988,1
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	863,9
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,87
Celková energeticky vztahná plocha budovy A _c	[m ²]	315,2

Druhy energie (energonositelé) užívané v budově		
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí	
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG	
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky	
<input 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 Okna, nová s izolačním zasklením JV	24,0	0,90	-	-	1,00	21,56
VYP-2 1-EXT Okna, nová s izolačním zasklením SZ	11,9	0,90	-	-	1,00	10,67
VYP-3 1-EXT Dveře vstupní, nové s izolačním zasklením SV	3,7	1,10	-	-	1,00	4,11
VYP-4 1-EXT Dveře vstupní, nové s izolačním zasklením JZ	3,7	1,10	-	-	1,00	4,11
STN-5 1-EXT Obvodová stěna, dřevěná + 120+80 mm MW + 30 EPS	190,2	0,18	-	-	1,00	33,29
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)]	-	-	-	-	-	4,67
PDL(z)-6 1-ZEM Podlaha na terénu	315,2	0,32	-	-	0,62	60,69
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)]	-	-	-	-		6,30
STR-7 1-S Strop pod nevytápěným prostorem + 180 mm MW	315,2	0,21	-	-	0,43	27,96
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)]	-	-	-	-	-	2,70
Celkem	863,9	-	-	-	-	176,08

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, šatny a sociální prostory	20,0	988,09	0,29

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	0,20	0,29	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 dílicí 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	x¹⁾	x	x	x	80 / -	85	80
Z1	K 1	elektrická energie	100	25	99 / -	95	93

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	K 1 - Elektrický kotel	99	-	-

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	Energono- sitel	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	-	-	-	-	-	-

b.4.b) úprava vlhkosti vzduchu - odvlhčení

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

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Energono- sitel	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 vztažená k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztažená 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
TV1	TV _{sys} 1	elektrická energie	100	K-2 [2]	200.00	K-2 [99/-]	0.0064	0.0182

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)
TV1	K 2 - El. zásobníkový ohřívač	99	-	-

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 $P_{L,lx}$
	(-)	[%]	[kW]	[W/(m²lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Zóna 1	Zářivkové osvětlení	100	$P_n = 2,847$	0,10

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"/>

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]	26 698	17 691	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	7 607,6	7 607,6	-	-
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[kWh/rok]	49 077	20 226	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11 246	9 013,6	6 476,7	6 534,2
(3)	Pomocná energie	[kWh/rok]	0,00	0,00	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]	49 077	20 226	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11 246	9 013,6	6 476,7	6 534,2
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² rok)]	155,71	64,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,68	28,60	20,55	20,73

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	35 774,14	3,2	3,0	114 477,25	107 322,42
Celkem	35 774,14	x	x	114 477,25	107 322,42

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[kWh/rok]	66 799,44	Splněno (ANO/NE)	ANO
(7)	Hodnocená budova		35 774,14		
(8)	Referenční budova	[kWh/(m²rok)]	211,94		
(9)	Hodnocená budova		113,50		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[kWh/rok]	83 211,60	Splněno (ANO/NE)	NE
(11)	Hodnocená budova		107 322,42		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/(m ² rok)]	264,01		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		340,51		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[kWh/rok]	114 477,25
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14-ř.11)	[kWh/rok]	7 154,83
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	6,25

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	35,77	-	-

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)	NE
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	ANO
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	-
- Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	NE
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	B
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	-

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	
---------------------------	--

Zdroj informací

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

8.4 Příloha č. 4 – Energetický štítek obálky budovy stávajícího stav

PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Lázně Bělohrad, Komenského 95, 507 81
Katastrální území:	679330
Parcelní číslo:	st. 543
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	Město Lázně Bělohrad
Adresa:	Náměstí K. V. Raise 35 507 81 Lázně Bělohrad
IČ:	00271730
Tel./e-mail:	/

Návrhové teploty		
Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby θ_e	[°C]	-15
Převažující vnitřní návrhová teplota v budově v topném období θ_{im}	[°C]	20

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	978,6
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	854,8
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,87
Celková energeticky vztažná plocha budovy A_c	[m ²]	309,7

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 Okna, původní dřevěná JV	39,4	1,50	1,00	59,13	39,4	2,40	1,00	94,61
VYP-2 1-EXT Okna, původní dřevěná SZ	26,7	1,50	1,00	40,04	26,7	2,40	1,00	64,06
VYP-3 1-EXT Dveře vstupní, původní dřevěné SV	3,7	1,70	1,00	6,36	3,7	4,00	1,00	14,96
VYP-4 1-EXT Dveře vstupní, původní dřevěné SZ	3,7	1,70	1,00	6,36	3,7	4,00	1,00	14,96
STN-5 1-EXT Obvodová stěna, dřevěná	161,8	0,30	1,00	48,54	161,8	0,60	1,00	97,73
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 235,4		1,00	4,71	ΔU _{em} = 0,10 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,10 * 235,4		1,00	23,54
PDL(z)-6 1-ZEM Podlaha na terénu	309,7	0,45	0,56	75,35	309,7	3,00	0,19	153,94
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 309,7			6,19	ΔU _{em} = 0,10 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,10 * 309,7			30,97
STR-7 1-S Strop pod nevytápěným prostorem	309,7	0,30	0,43	39,82	309,7	0,65	0,43	86,27
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 309,7		-	2,65	ΔU _{em} = 0,10 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,10 * 309,7		-	13,27
Celkem bez vlivu ΔU _{em}	854,8	-	-	275,59	854,8	-	-	526,53
tepelné vazby ²⁾	ΣΔU _{em}			13,56	ΣΔU _{em}			67,78
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	289,15	-	-	-	594,31

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma(U_{N,20,j} * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ $U_{em,N,20} \text{ nejvýše však: } 0,47 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$ $U_{em,N}^{(3)} = U_{em,N,20} * e$	požadovaná hodnota 0,34	$U_{em} = \Sigma(U_{em,j} * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$	vypočtená hodnota 0,70
		doporučená hodnota 0,25		-
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,70 / 0,34 = 2,06		třída F - velmi nevhodná	

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 přírůžkou 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.

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 nevhodná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nevhodná

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]		[W/(m²K)]
zóna 1 - Učebny, šatny a sociální prostory	20,0	979	0,34

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)]	nesplňuje požadavek
Budova celkem	0,70	0,34	třída F - velmi nehospodárná

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

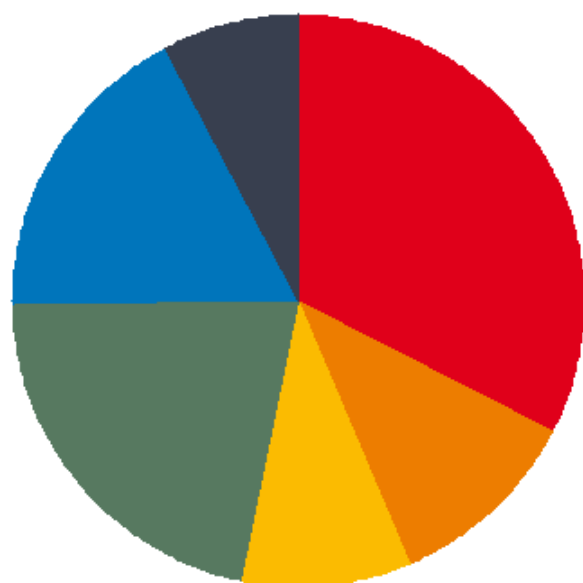
Jméno a příjmení	Ing. Jiří Tencar Ph.D.
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	ECOTEN s.r.o. Lublaňská 1002 120 00 Praha 2 - Vinohrady
Podpis zpracovatele protokolu	

Datum vypracování protokolu energetického štítku obálky budovy

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

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy:		Budova pro vzdělávání			Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):		Komenského 95 507 81, Lázně Bělohrad				
Katastrální území:		679330				
Parcelní číslo:		st. 543				
Celková podlahová plocha $A_c = 309,69 \text{ [m}^2\text{]}$					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 hospodárná</p>					2,06	
KLASIFIKACE					F	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} \text{ [W/(m}^2\text{K)] } U_{em} = H_T/A$					0,70	-
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N} \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$					0,34	-
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,17	0,25	0,34	0,51	0,68	0,85
Platnost štítku do (datum):				19.10.2027 (nebo do změny obálky budovy)		
Jméno a příjmení:				Ing. Jiří Tencar Ph.D.		

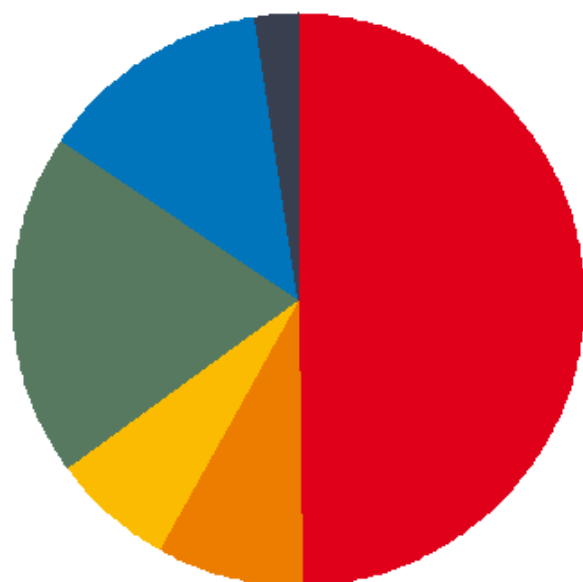
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro hodnocenou budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 9.96$ kW (32.39 %)
- ztráty - stěny $\phi_{t,STN} = 3.42$ kW (11.12 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_{t,STR} = 3.02$ kW (9.81 %)
- ztráty - výplně $\phi_{t,VYP} = 6.60$ kW (21.45 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 5.39$ kW (17.51 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_{t,\Delta U_{em}} = 2.37$ kW (7.71 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 30,77$ kW

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



- ztráty - větrání $\phi_v = 9.96$ kW (49.61 %)
- ztráty - stěny $\phi_{t,STN} = 1.70$ kW (8.46 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_{t,STR} = 1.39$ kW (6.94 %)
- ztráty - výplně $\phi_{t,VYP} = 3.92$ kW (19.50 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 2.64$ kW (13.13 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_{t,\Delta U_{em}} = 0.47$ kW (2.36 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 20,09$ 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/(m ² K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE
VYP-1 Z1-EXT Okna, původní dřevěná JV	2,40	1,50	NE	1,20	NE
VYP-2 Z1-EXT Okna, původní dřevěná SZ	2,40	1,50	NE	1,20	NE
VYP-3 Z1-EXT Dveře vstupní, původní dřevěné SV	4,00	1,70	NE	1,20	NE
VYP-4 Z1-EXT Dveře vstupní, původní dřevěné SZ	4,00	1,70	NE	1,20	NE
STN-5 Z1-EXT Obvodová stěna, dřevěná	0,60	0,30	NE	0,20	NE
PDL(z)-6 Z1-ZEM Podlaha na terénu	3,00	0,45	NE	0,30	NE
STR-7 Z1-S Strop pod nevytápěným prostorem	0,65	0,30	NE	0,20	NE

Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	ENERGETIKA - software pro stavební fyziku firmy DEK a.s.
verze	4.3.1
bližší informace	http://stavebni-fyzika.cz

Identifikační označení protokolu

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

8.5 Příloha č. 5 – Energetický štítek obálky budovy navrhovaného stavu

PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Lázně Bělohrad, Komenského 95, 507 81
Katastrální území:	679330
Parcelní číslo:	st. 71
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	Město Lázně Bělohrad
Adresa:	Náměstí K. V. Raise 35 507 81 Lázně Bělohrad
IČ:	00271730
Tel./e-mail:	/

Návrhové teploty		
Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby θ_e	[°C]	-15
Převažující vnitřní návrhová teplota v budově v topném období θ_{im}	[°C]	20

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m³]	988,1
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m²]	863,9
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m²/m³]	0,87
Celková energeticky vztažná plocha budovy A_c	[m²]	315,2

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 Okna, nová s izolačním zasklením JV	24,0	1,50	1,00	35,94	24,0	0,90	1,00	21,56
VYP-2 1-EXT Okna, nová s izolačním zasklením SZ	11,9	1,50	1,00	17,79	11,9	0,90	1,00	10,67
VYP-3 1-EXT Dveře vstupní, nové s izolačním zasklením SV	3,7	1,70	1,00	6,36	3,7	1,10	1,00	4,11
VYP-4 1-EXT Dveře vstupní, nové s izolačním zasklením JZ	3,7	1,70	1,00	6,36	3,7	1,10	1,00	4,11
STN-5 1-EXT Obvodová stěna, dřevěná + 120+80 mm MW + 30 EPS	190,2	0,30	1,00	57,07	190,2	0,18	1,00	33,29
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 233,5		1,00	4,67	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 233,5		1,00	4,67
PDL(z)-6 1-ZEM Podlaha na terénu	315,2	0,45	0,54	74,13	315,2	0,32	0,62	60,69
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 315,2			6,30	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 315,2			6,30
STR-7 1-S Strop pod nevytápěným prostorem + 180 mm MW	315,2	0,30	0,43	40,52	315,2	0,21	0,43	27,96
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 315,2		-	2,70	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 315,2		-	2,70
Celkem bez vlivu ΔU _{em}	863,9	-	-	238,18	863,9	-	-	162,41

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			13,68	$\Sigma \Delta U_{em}$			13,68
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	251,85	-	-	-	176,08
průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma (U_{N,20,j} * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ $U_{em,N,20} \text{ nejvýše však: } 0,47 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$ $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20} * e$			požadovaná hodnota 0,29 doporučená hodnota 0,22	$U_{em} = \Sigma (U_j * A_j * b_j + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$			vypočtená hodnota 0,20 -
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,20 / 0,29 = 0,70				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 přírůžkou 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.

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 $\theta_{i,m,j}$	Objem zóny V_j	Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,N,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m²K)]
zóna 1 - Učebny, šatny a sociální prostory	20,0	988	0,29

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 doporučení
Budova celkem	0,20	0,29	třída B - úsporná

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

Identifikační údaje osoby, která protokol vypracovala

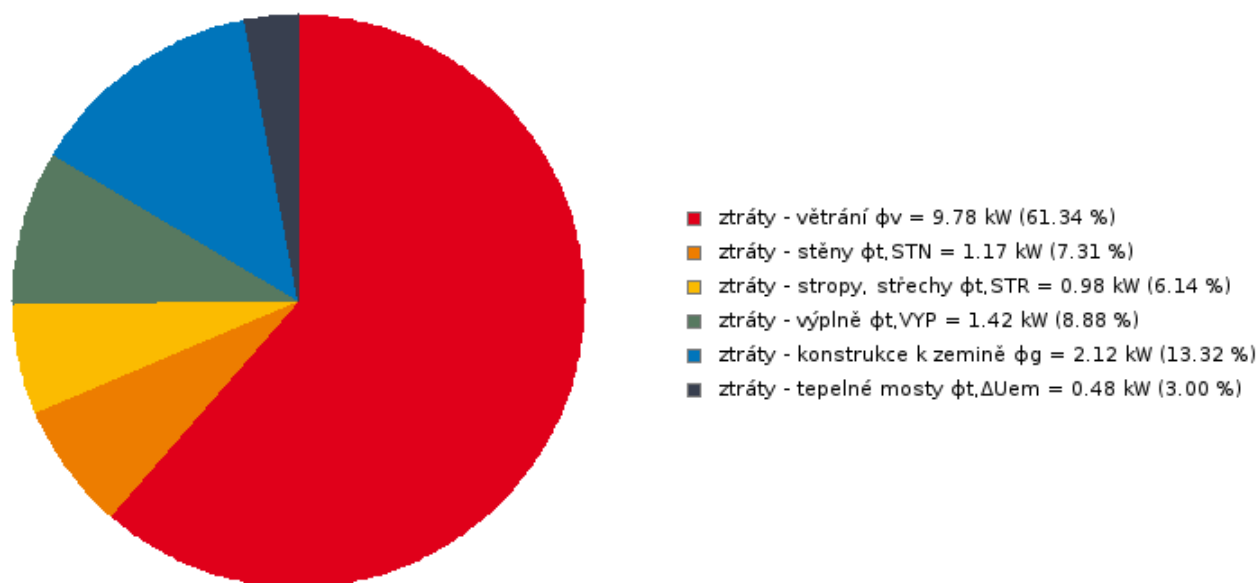
Jméno a příjmení	Ing. Jiří Tencar Ph.D.
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	ECOTEN s.r.o. Lublaňská 1002 120 00 Praha 2 - Vinohrady
Podpis zpracovatele protokolu	

Datum vypracování protokolu energetického štítku obálky budovy

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

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy:		Budova pro vzdělávání			Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):		Komenského 95 507 81, Lázně Bělohrad				
Katastrální území:		679330				
Parcelní číslo:		st. 71				
Celková podlahová plocha $A_c = 315,18 \text{ [m}^2\text{]}$					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 hospodárná</p>					0,70	
KLASIFIKACE					B	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} \text{ [W/(m}^2\text{K)] } U_{em} = H_T/A$					0,20	-
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N} \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$					0,29	-
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,15	0,22	0,29	0,44	0,58	0,73
Platnost štítku do (datum):				19.10.2027 (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



cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20\text{ °C}$,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15\text{ °C}$,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 15,94\text{ kW}$

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



cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20\text{ °C}$,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15\text{ °C}$,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 18,59\text{ kW}$

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/(m ² K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE
VYP-1 Z1-EXT Okna, nová s izolačním zasklením JV	0,90	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-2 Z1-EXT Okna, nová s izolačním zasklením SZ	0,90	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-3 Z1-EXT Dveře vstupní, nové s izolačním zasklením SV	1,10	1,70	ANO	1,20	ANO
VYP-4 Z1-EXT Dveře vstupní, nové s izolačním zasklením JZ	1,10	1,70	ANO	1,20	ANO
STN-5 Z1-EXT Obvodová stěna, dřevěná + 120+80 mm MW + 30 EPS	0,18	0,30	ANO	0,20	ANO
PDL(z)-6 Z1-ZEM Podlaha na terénu	0,32	0,45	ANO	0,30	NE
STR-7 Z1-S Strop pod nevytápěným prostorem + 180 mm MW	0,21	0,30	ANO	0,20	NE

Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	ENERGETIKA - software pro stavební fyziku firmy DEK a.s.
verze	4.3.1
bližší informace	http://stavebni-fyzika.cz

Identifikační označení protokolu

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