

Budova: **Ubytovací objekt**
Krátká č.p.561, 563 01
Lanškroun

Číslo zakázky: A13914

Datum: 5/2014

Obsah energetického auditu

1. TITULNÍ LIST A IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	4
1.1. PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO AUDITU	4
1.2. ZADAVATEL AUDITU	4
1.3. MAJITEL OBJEKTU.....	4
1.4. AUDITOR	4
1.5. PŘEDKLADATEL ENERGETICKÉHO AUDITU	4
2. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU	5
2.1. LEGISLATIVA	5
2.2. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO AUDITU	5
2.3. ZÁKLADNÍ POPIS	5
2.4. SITUAČNÍ PLÁN	5
2.5. HLAVNÍ ČINNOSTI V PŘEDMĚTU EA.....	5
2.6. POPIS TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ A SYSTÉMŮ	6
NÁKUP ELEKTRICKÉ ENERGIE	6
2.7. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O ENERGETICKÝCH VSTUPECH DO PŘEDMĚTU EA.....	7
2.8. VLASTNÍ ZDROJE ENERGIE	8
BILANCE VÝROBY ENERGIE Z VLASTNÍCH ZDROJŮ	8
2.9. ROZVODY ENERGIE	9
VĚTRÁNÍ.....	9
CHLAZENÍ	9
VENKOVNÍ SYSTÉMY	9
2.10. VÝZNAMNÉ SPOTŘEBIČE ENERGIE	9
2.11. STAVEBNÍ KONSTRUKCE	10
OBVODOVÝ PLÁŠŤ	10
PODLAHOVÉ KONSTRUKCE	10
OTVORY	10
2.12. SYSTÉM MANAGEMENTU HOSPODAŘENÍ S ENERGIÍ PODLE ČSN EN ISO 50001	11
3. VYHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU	11
3.1. ENERGETICKÁ BILANCE A TECHNICKÉ UKAZATELE ZDROJE ENERGIE	11
3.2. ZHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU BUDOVY	12
ÚČINNOST TECHNICKÝCH SYSTÉMŮ	14
ZDROJ ENERGIE.....	14
ROZVODY TEPLA A CHLADU	14
VÝZNAMNÉ SPOTŘEBIČE ENERGIE	14
SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA JEDNOTLIVÝCH KONSTRUKCÍ NA SYSTÉMOVÉ HRANICI	14
VÝPOČET PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA.....	17
UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI.....	19

VYHODNOCENÍ ÚROVNĚ SYSTÉMU MANAGEMENTU HOSPODAŘENÍ ENERGÍÍ	19
<u>4. NAVRŽENÁ OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ SPOTŘEBY</u>	<u>19</u>
4.1. DRUHY ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ	19
4.2. VYSOKO NÁKLADOVÁ OPATŘENÍ	20
4.2.1 ZATEPLENÍ OBVODOVÝCH STĚN	20
4.2.2 ZATEPLENÍ STŘECHY.....	20
4.2.3 VÝMĚNA OTVOROVÝCH VÝPLNÍ	20
4.2.4 VÝMĚNA ZDROJE VYTÁPĚNÍ A OTOPNÉ SOUSTAVY	21
4.3 SOUHRN NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ	22
4.4 DEFINOVÁNÍ VARIANT	22
<u>5 EKONOMICKÉ HODNOCENÍ</u>	<u>26</u>
5.2 METODA HODNOCENÍ	26
5.3 VYHODNOCENÍ VARIANT	27
<u>6 ENVIRONMENTÁLNÍ VYHODNOCENÍ VARIANT</u>	<u>28</u>
<u>7 VÝBĚR OPTIMÁLNÍ VARIANTY</u>	<u>30</u>
7.2 METODIKA A KRITÉRIA HODNOCENÍ	30
7.3 VYHODNOCENÍ VARIANT	31
<u>8 ZÁVAZNÉ VÝSTUPY ENERGETICKÉHO AUDITU</u>	<u>31</u>
8.2 HODNOCENÍ STÁVAJÍCÍ ÚROVNĚ ENERGETICKÉHO HOSPODÁŘSTVÍ.....	31
8.3 ZDŮVODNĚNÍ VÝBĚRU DOPORUČENÉHO OPATŘENÍ	31
8.4 ZÁVĚREČNÁ DOPORUČENÍ	32

Seznam obrázků a grafů

Tab. č. 1	Přehled přípravy TV v objektu	6
Tab. č. 2	Energetické vstupy do předmětu EA v roce 2010.....	7
Tab. č. 3	Energetické vstupy do předmětu EA v roce 2011.....	7
Tab. č. 4	Energetické vstupy do předmětu EA v roce 2013.....	8
Tab. č. 5	Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje	8
Tab. č. 6	Bilance výroby energie z vlastních zdrojů	9
Tab. č. 7	Spotřeba elektrické energie - odhad	10
Tab. č. 8	Upravené spotřeby energie na vytápění s použitím denostupňové metody	11
Tab. č. 9	Výchozí roční energetická bilance	12
Tab. č. 10	Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla $U_{n,20}$ pro budovy s převládající návrhovou teplotou od 18 do 22°C.....	15
Tab. č. 11	Tepelně-technické parametry konstrukcí obálky budovy.....	16
Tab. č. 12	Stávající stav – výpočet ztrát.....	17
Tab. č. 13	Požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla pro budovy s převládající návrhovou vnitřní teplotou v intervalu 18°C až 22°C včetně.....	18
Tab. č. 14	Tabulka pro zatřídění budovy podle obálky	18
Tab. č. 15	Průměrný součinitel prostupu tepla – stávající stav	19
Tab. č. 16	Souhrn navrhovaných opatření	22
Tab. č. 17	Přehled konstrukcí a jejich úpravy, výpočet tepelných ztrát varianta 1	23
Tab. č. 18	Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy po opatřeních – varianta 1	24
Tab. č. 19	Přínosy po realizaci varianty č.1.....	24
Tab. č. 20	Upravená energetická bilance pro variantu č.1.....	24
Tab. č. 21	Úspory – varianta 2.....	25
Tab. č. 22	Upravená energetická bilance pro variantu č.2.....	25
Tab. č. 23	Nově instalovaný zdroj.....	25
Tab. č. 24	Ekonomické hodnocení varianty 1.....	27
Tab. č. 25	Ekonomické hodnocení varianty 2.....	28
Tab. č. 26	Emise znečišťujících látek výchozího stavu a varianty 1.....	29
Tab. č. 27	Emise znečišťujících látek výchozího stavu a varianty 2.....	29
Tab. č. 28	Emise znečišťujících látek výchozího stavu a kombinace varianty 1 + 2	29
Tab. č. 29	Vyhodnocení variant	31

Přílohy

Evidenční list energetického auditu
Energetický štítek obálky budovy – stávající stav
Energetický štítek obálky budovy – varianta 1
Po opatřeních – referenční budova
Výpočtové protokoly (program Energie 2013)

1. Titulní list a identifikační údaje

1.1. Předmět energetického auditu

Název/Jméno	Ubytovací objekt
Adresa	Krátká č.p. 561, 563 01 Lanškroun
katastr	č.parc. 3053, 1740/42, k.ú. Lanškroun
Číslo zakázky	A13914
Datum vypracování	27.5.2014

1.2. Zadavatel auditu

název/jméno	AlBI s.r.o.
adresa	T.G.Masaryka 1, 563 01 Lanškroun
IČO	

1.3. Majitel objektu

název/jméno	AlBI s.r.o.
adresa	T.G.Masaryka 1, 563 01 Lanškroun
IČO	

1.4. Auditor

jméno	Ing. Petra Studecká, Ph.D.		
oprávnění	energetický auditor	MPO č. 1001	
	autorizovaný inženýr pro poz. stavby	ČKAIT č. 9547	

1.5. Předkladatel energetického auditu

název/jméno	Energetická agentura s.r.o.		
adresa	Strážovská 343/17, Praha 5		
e-mail	info@energetickaagentura.eu		
telefon	731 502 060	Fax	281 861 713
IČ	24678112	DIČ	CZ24678112

© Energetická agentura s.r.o.

Jakékoliv užití Energetického auditu, nebo jeho jakékoliv části jinak než je uvedeno ve smlouvě o dílo, zejména jeho další užití formou šíření, kopírování, dalšího zpracování nebo úpravou je zakázáno.

2. Popis stávajícího stavu

2.1. Legislativa

Energetický audit je zpracován na základě zákona 406/2000 Sb., o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů, vyhlášky č. 480/2012 pravdivě a úplně. Nejedná se o energetický audit zpracovaný objektivně dle § 9 odst. 2b zákona 406/2000. Předmětem auditu je návrh varianty energeticky úsporného projektu, který obsahuje opatření, po jejichž realizaci bude hodnocená budova splňovat jedno ze dvou požadovaných kritérií vyplývajících z požadavku Operačního programu životní prostředí, Státního fondu životního prostředí.

Obálka budovy je hodnocena na základě ČSN 730540-2 (znění říjen 2011) a energetická náročnost budovy je hodnocena na základě vyhlášky 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov.

2.2. Podklady pro zpracování energetického auditu

2.3. Základní popis

Předmětem energetického auditu je budova č.p. 561 v Krátké ulici v Lanškrouně. Objekt slouží pro ubytování.

Objekt je složen z jediné hlavní budovy. Hlavní budova je šestipodlažní. Střecha je plochá. Okna jsou dřevěná, původní. Vstupní dveře jsou dřevěné původní.

2.4. Situační plán



Obr. 1 Zakreslení auditovaného objektu v katastrální mapě

2.5. Hlavní činnosti v předmětu EA

Objekt je určen pro bydlení.

2.6. Popis technických zařízení a systémů

Zdroj tepla

Objekt je vytápěn kotli na hnědé uhlí.

Otopná soustava

V objektu je instalována teplovodní otopná soustava.

Výroba TUV

Teplá voda je připravována v elektrických akumulacích zásobnících.

Tab. č. 1 Přehled přípravy TV v objektu

Potřeba tepla na přípravu TUV	hodnota	jedn.
Počet osob	60	osob
měrná spotřeba	3,0	kWh/os,den
počet dní TV	365	
Celkem	65700	kWh
tj.	236,5	GJ

Spotřeba TV není měřena. Její spotřeba je stanovena teoretickým výpočtem. Výpočet je uveden v Tab. č. 1 (Výpočet dle ČSN EN 15316-3) a dále v příloze – výstup z programu *Energie 2013*.

Nákup elektrické energie

Osvětlení

Zdroje světla

Zdrojem umělého osvětlení jsou žárovky a zářivková svítidla. Budova nemá stanoven žádný systém pravidelných revizí a výměny světelných zdrojů. Tyto jsou prováděny dle momentální potřeby pracovníkem údržby.

Čištění

Osvětlovací tělesa v prostorách jsou pravidelně čištěna.

Venkovní osvětlení

Spotřeba elektřiny zahrnuje osvětlení vchodů.

2.7. Základní údaje o energetických vstupech do předmětu EA

Investorem byly poskytnuty údaje o roční spotřebě energie a fakturované částky za energii v letech 2010 – 2013. Spotřeba jednotlivých energií a ceny jsou uvedeny v tabulce. Hlavním topným médiem je **hnědé uhlí**. Cena za GJ zahrnuje všechny poplatky spojené s dodávkou, ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tab. č. 2 Energetické vstupy do předmětu EA v roce 2010

2010					
Vstupy paliv a energie	jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč
El. Energie VT+NT	MWh	57,41	3,6	206,7	196 333
El. Energie NT	MWh	-	-	-	-
Biomasa	GJ	-	-	-	-
Teplo - CZT	GJ	-	-	-	-
Zemní plyn	tis. m3	-	34,1	-	-
Hnědé uhlí	t	35,4	17,5	620,0	173 600
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				826,7	369 933
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				826,7	369 933

Tab. č. 3 Energetické vstupy do předmětu EA v roce 2011

2011					
Vstupy paliv a energie	jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč
El. Energie VT+NT	MWh	46,93	3,6	223,3	223 333
El. Energie NT	MWh	-	-	-	-
Biomasa	GJ	-	-	-	-
Teplo - CZT	GJ	-	-	-	-
Zemní plyn	tis. m3	-	34,1	-	-
Hnědé uhlí	t	38,3	17,5	670,00	190 950
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				893,3	414 283
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				893,3	414 283

Tab. č. 4 Energetické vstupy do předmětu EA v roce 2013

2012					
Vstupy paliv a energie	jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč
El. Energie VT+NT	MWh	48,41	3,6	213,3	234 667
El. Energie NT	MWh	-	-	-	-
Biomasa	GJ	-	-	-	-
Teplo - CZT	GJ	-	-	-	-
Zemní plyn	tis. m3	-	34,1	-	-
Hnědé uhlí	t	36,6	17,5	640,00	183 680
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				853,3	418 347
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				853,3	418 347

2.8. Vlastní zdroje energie

Bilance výroby energie z vlastních zdrojů

Základní technické ukazatel vlastního energetického zdroje jsou uvedeny v Tab. č. 5. Na základě údajů o spotřebě byla sestavena bilance výroby energie z vlastních zdrojů. Bilance je sestavena pro tři poslední roky 2010 – 2013 – viz tab. Tab. č. 6. Z tohoto přehledu se stanovila hodnota průměrné roční energetické účinnosti zdroje a specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu energie a roční využití zdroje.

Tab. č. 5 Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje

Název ukazatele	2010	2011	2012	prům		
Roční energetická účinnost zdroje	54	54	54	54	(ř.5x3,6+ř.9)/ř.12	%
Roční energetická účinnost výroby elektrické energie	-	-	-	-	ř.5x3,6/ř.8	%
Roční energetická účinnost výroby tepla	-	-	-	-	ř.9/ř.11	%
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	-	-	-	-	ř.8/ř.5	GJ/MWh
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu dodávkového tepla	1,852	1,852	1,852	1,8519	ř.11/ř.9	GJ/GJ
Roční využití instalovaného elektrického výkonu	-	-	-	-	ř.5/ř.1	hod/rok
Roční využití dosažitelného elektrického výkonu	-	-	-	-	ř.5/ř.3	hod/rok
Roční využití pohotového elektrického výkonu	-	-	-	-	ř.5/ř.4	hod/rok
Roční využití instalovaného tepelného výkonu	685	730	719	711	(ř.9/3,6)/ř.2	hod/rok

Tab. č. 6 *Bilance výroby energie z vlastních zdrojů*

č.	ukazatel	jednotka	roční hodnota 2010	roční hodnota 2011	roční hodnota 2012
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	-	-	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	Mwtep	0,150		
3	Dosažitelný elektrický výkon celkem	MW	-	-	-
4	Pohotový elektrický výkon celkem	MW	-	-	-
5	Výroba elektřiny	MWh	-	-	-
6	Prodej elektřiny	MWh	-	-	-
7	Vlastní potřeba elektřiny na výrobu energie	MWh	-	-	-
8	Spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	GJ	-	-	-
9	Výroba dodávkového tepla pro UT	GJ	369,9	394,5	388,2
10	Prodej tepla	GJ	-	-	-
11	Spotřeba tepla v palivu na výrobu tepla UT	GJ	684,9	730,5	718,8
12	Spotřeba v palivu celkem	GJ	684,9	730,5	718,8

2.9. Rozvody energie

Větrání

Větrání v objektu je přirozené okny.

Chlazení

Chlazení v podobě jednotek se v objektu nenachází.

Venkovní systémy

Na vnitřní měření není napojen žádný venkovní systém.

2.10. Významné spotřebiče energie

Ostatní elektrické zařízení

Hlavní technologií spotřebovávající elektrickou energii je především svícení v objektu.

Výpočty uvedené v auditu vycházejí ze zkušeností a odborného odhadu spotřeby elektrické energie v obdobných objektech. Tyto hodnoty se neshodují s údajem v příloze – výstup z programu Energie 2013, protože program počítá pouze osvětlení. Žádné další spotřebiče se do programu nezadávají.

Tab. č. 7 Spotřeba elektrické energie - odhad

Název spotřebiče	počet (ks)	el. Příkon (kW)	roční časové využití (hod/rok)	spotřeba elektřiny kWh/rok
běžné elektrické spotřebiče				15000
svítidla	250	0,07	800	14000
Celkem			kWh	29000
			GJ	104,4

2.11. Stavební konstrukce

Obvodový plášť

Obvodový plášť je tvořen v 1.NP západní a východní fasádě z plynosilikátových tvárnic. Jižní a severní fasáda je tvořena železobetonovými sendvičovými panely. Vyzdívka v prostoru balkonových dveří je tvořena lehkým obvodovým pláštěm.

Střešní/stropní konstrukce

Střecha hlavní budovy je plochá. Nosnou konstrukci tvoří železobetonové stropní panely. Stropní konstrukce jsou tvořeny také železobetonovými panely.

Podlahové konstrukce

Podlahová konstrukce na zemině je původní nezateplená. Součinitel prostupu tepla této konstrukce je určen odhadem podle zkušeností s podobnými stavbami.

Otvory

Okna a dveře jsou původní dřevěné.

Viditelné tepelné mosty

Je třeba vzít v úvahu běžné TM, jako jsou styk podlahy se zeminou a venkovním prostředím, rohy a kouty nebo TM v místech okenních otvorů.

Stínění slunečního záření

Okna jsou stíněna v důsledku polohy vůči okolním objektům a vzájemného uspořádání budov.

Viditelná poškození

Na fasádě jsou patrné lokální i větší poruchy. Poruchy odpovídají stáří objektu a jeho údržbě v celé jeho historii.

2.12. Systém managementu hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50001

Systém managementu hospodaření s energií není v budově zaveden. Jeho zavádění není předmětem energetického auditu.

3. Vyhodnocení výchozího stavu

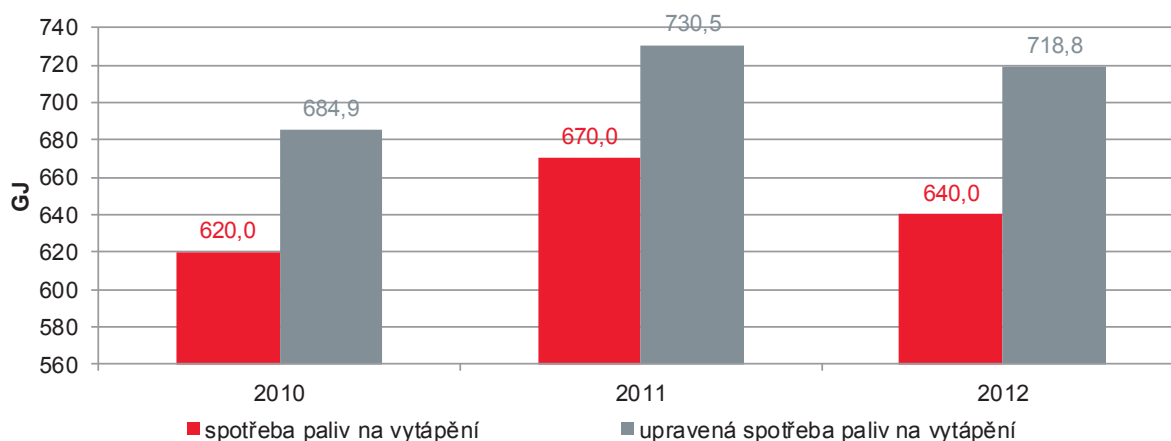
3.1. Energetická bilance a technické ukazatele zdroje energie

Pro stanovení upravené energetické bilance byla použita denostupňová metoda. Vzhledem k různým klimatickým podmínkám v jednotlivých letech jde o metodu, která sjednocuje spotřeby UT na stejnou bázi na dlouhodobý průměr denostupňů. Jedná se o úpravu stanovenou na základě poměru počtu denostupňů v tzv. normovém roce a v letech 2010-2012. Výsledná hodnota je v Tab. č. 8.

Tab. č. 8 Upravené spotřeby energie na vytápění s použitím denostupňové metody

rok	denostupně	d.norm/ rok	spotřeba paliv na vytápění	upravená spotřeba paliv na vytápění
2010	2873,5	3174,5	620,0	684,9
2011	2969,1	3237,1	670,0	730,5
2012	2856,3	3208,0	640,0	718,8
průměr			643,3	711,4

Obr. 2 Grafické vyjádření původní a upravené spotřeby paliva na vytápění



Na základě provedeného výpočtu byla sestavena upravená energetická bilance objektu pro roky 2010-2012, která bude použita při výpočtech úspor jednotlivých variant – viz Tab. č. 9. Vstupy paliv a energie jsou v souladu s příslušnými smlouvami o dodávce a dodržování cen uvedených v cenících.

Tab. č. 9 Výchozí roční energetická bilance

upravená bilance		ZP		elektrická energie		celkem	
ř.	Ukazatel	GJ/r	tis Kč/r	GJ/r	tis Kč/r	GJ/r	tis Kč/r
1	Vstupy paliv a energie	711,4	204,2	214,4	235,9	925,9	440,1
2	změna zásob paliv	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
3	spotřeba paliv a energie	711,4	204,2	214,4	235,9	925,9	440,1
4	prodej energie cizím	0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)	711,4	204,2	214,4	235,9	925,9	440,1
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	71,1	20,4	0,0	0,0	71,1	20,4
7	Spotřeba energie na vytápění a TUV (ř.5-ř.6)	640,3	183,8	0,0	0,0	640,3	183,8
9	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	0,0	0,0	214,4	235,9	214,4	235,9

3.2. Zhodnocení stávajícího stavu budovy

Základní požadavky na stavby resp. jejich rekonstrukce udává zákon č. 406/2000 a vyhláška 78/2013.

Požadavky dle zákona 406/2000

Stavebník, vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek jsou dle zákona č. 406/2000 §7 povinni v případě větší změny dokončené budovy (větší změnou dokončené budovy je změna dokončené budovy na více než 25 % celkové plochy obálky budovy) plnit požadavky na energetickou náročnost budovy podle vyhlášky č. 78/2013 a stavebník je povinen při podání žádosti o stavební povolení nebo ohlášení stavby, anebo vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek jsou povinni před zahájením větší změny dokončené budovy, v případě, kdy tato změna nepodléhá stavebnímu povolení či ohlášení, doložit průkazem energetické náročnosti budovy

- splnění požadavků na energetickou náročnost budovy na nákladově optimální úrovni pro budovu nebo pro měněné stavební prvky obálky budovy a měněné technické systémy podle prováděcího právního předpisu,
nákladově optimální úroveň: stanovené požadavky na energetickou náročnost budov nebo jejich stavebních nebo technických prvků, která vede k nejnižším nákladům na investice v oblasti užití energií, na údržbu, provoz a likvidaci budov nebo jejich prvků v průběhu odhadovaného ekonomického životního cyklu,
- posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie podle vyhlášky č. 78/2013,
- stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy podle vyhlášky č. 78/2013.

Požadavky vyhlášky č. 78/2013

§ 3 Vyhlášky č. 78/2013 - Ukazatele energetické náročnosti budovy a jejich stanovení

- (1) Ukazatele energetické náročnosti budovy jsou

- a) celková primární energie za rok,
 - b) neobnovitelná primární energie za rok,
 - c) celková dodaná energie za rok,
 - d) dílčí dodané energie pro technické systémy vytápění, chlazení, větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení za rok,
 - e) průměrný součinitel prostupu tepla,
 - f) součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici,
 - g) účinnost technických systémů.
- (2) Hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy a referenční budovy se stanovují výpočtem na základě dokumentace. V případě dokončených budov musí být vstupní údaje pro výpočet v souladu se současným stavem budovy.
- (3) Pro výpočet hodnot ukazatelů energetické náročnosti referenční budovy se použijí hodnoty parametrů budovy, stavebních prvků a konstrukcí a technických systémů budovy uvedené v příloze č. 1 k vyhlášce a parametry typického užívání budovy.
- (4) Výpočet celkové dodané energie a dílčích dodaných energií pro technické systémy vytápění, chlazení, větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení se provede postupem podle § 4.
- (5) Výpočet celkové primární energie a neobnovitelné primární energie se provede postupem podle § 5.
- (6) Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla a součinitelů prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici se provede podle ČSN 730540-2.
- (7) Výpočet účinnosti technických systémů vytápění, chlazení, větrání, úpravy vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení se provede podle příslušných českých technických norem.
- (2) Požadavky na energetickou náročnost při větší změně dokončené budovy a při jiné než větší změně dokončené budovy, stanovené výpočtem na nákladově optimální úrovni, jsou splněny, pokud**
- a) hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedených v § 3 odst. 1 písm. **b)** a **e)** nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu, nebo
 - 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, nebo
 - c) hodnota ukazatele energetické náročnosti hodnocené budovy pro všechny měněné stavební prvky obálky budovy uvedeného v § 3 odst. 1 písm. **f)** není vyšší než referenční hodnota tohoto ukazatele energetické náročnosti uvedená v tabulce č. 2 přílohy č. 1 k této vyhlášce a současně hodnota ukazatele energetické náročnosti hodnocené budovy pro všechny měněné technické systémy uvedeného v § 3 odst. 1 písm. **g)** není nižší než

referenční hodnota tohoto ukazatele energetické náročnosti uvedená v tabulce č. 3 přílohy č. 1 k této vyhlášce.

(3) Přístavba a nástavba navyšující původní energeticky vztažnou plochu o více než 25 % se považuje při stanovení referenčních hodnot ukazatelů energetické náročnosti budovy za novou budovu.

Energetické zhodnocení budovy je provedeno v těchto částech:

- ▶ účinnost technických systémů
- ▶ součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici
- ▶ průměrný součinitel prostupu tepla
- ▶ dílčí dodané energie pro technické systémy vytápění, chlazení, větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení za rok
- ▶ celková dodaná energie za rok
- ▶ neobnovitelná primární energie za rok
- ▶ celková primární energie za rok

Účinnost technických systémů

Zdroj energie

Vyhodnocení účinnosti zdroje energie není předmětem auditu.

Rozvody tepla a chladu

Vyhodnocení účinnosti rozvodů tepla a chladu není předmětem auditu.

Významné spotřebiče energie

Vyhodnocení účinnosti významných spotřebičů energie není předmětem auditu.

Součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici

Na základě stavebního průzkumu stavby a dostupné dokumentace jsou stanoveny skladby ochlazovaných konstrukcí budovy. Je vypočten jejich součinitel prostupu tepla U a jejich porovnání s normou ČSN 730540-2/2011. Výpočet je proveden s pomocí programu Teplo 2011 (Svoboda Software). Normové hodnoty konstrukcí jsou uvedeny v Tab. č. 10. Vypočtené hodnoty pro auditovanou budovu jsou uvedeny v Tab. č. 11, kde je provedeno jejich posouzení.

Tab. č. 10 Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla $U_{n,20}$ pro budovy s převažující návrhovou teplotou od 18 do 22°C

Popis konstrukce	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	0,3	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Střecha strmá se sklonem nad 45°	0,3	0,2	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)	0,3	0,2	0,15 až 0,11
Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tepelné izolace)	0,3	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,3	0,22 až 0,15
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	0,6	0,4	0,30 až 0,20
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru	0,75	0,5	0,38 až 0,25
Strop a stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí	0,75	0,5	0,38 až 0,26
Podlaha a stěna temperovaného prostoru přilehlá k zemině	0,85	0,6	0,45 až 0,30
Stěna mezi sousedními budovami	1,05	0,7	0,5
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10°C včetně	1,05	0,7	
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10°C včetně	1,3	0,9	
Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5°C včetně	2,2	1,45	
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5°C včetně	2,7	1,8	
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, krom dveří	1,5	1,2	0,8 až 0,6
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	1,4	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 prostoru do temperovaného prostoru	3,5	2,3	1,7
Výplň otvoru vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostoru	3,5	2,3	1,7
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	2,6	1,7	1,4

Tab. č. 11 Tepelně-technické parametry konstrukcí obálky budovy

stávající stav				
Konstrukce obálky	U	normou požadovaný	normou doporučený	posouzení U
	$W/(m^2K)$	$W/(m^2K)$	$W/(m^2K)$	
Otvorová výplň				
Okna	2,500	1,50	1,20	nevyhoví
Dveře do temperované části	2,500	3,50	2,30	vyhoví požadované hodnotě
Balkonové dveře	2,500	1,50	1,20	nevyhoví
Obvodový plášť				
Obv. stěna Z+V_1.NP	0,511	0,30	0,25	nevyhoví
Obv. stěna Z+V_2.NP-6.NP	0,754	0,30	0,25	nevyhoví
Obv. stěna J+S_1.NP-6.NP	1,800	0,30	0,25	nevyhoví
Střechy, Strop				
Střecha plochá	0,441	0,24	0,16	nevyhoví
Podlaha				
Podlaha na zemině	1,000	0,45	0,30	nevyhoví

Vyhodnocení:

Tepelně technické vlastnosti všech konstrukcí budovy **neodpovídají** současným požadavkům uvedených v Tab. č. 11 ČSN 730540-2 (říjen 2011).

Výpočet tepelných ztrát budovy obálkovou metodou

Pro výpočet teoretické hodnoty potřeby energie na vytápění byl stanoven výpočetní model budovy. Pro zpracování modelu bylo použito zaměření stávajícího stavu objektu a výsledky průzkumu na místě. Výpočet celkové tepelné ztráty objektu byl zpracován. Do výpočtu byly zadány parametry ochlazovaných konstrukcí. Tepelné ztráty jsou spočítány obálkou metodou. Na základě podkladů byly vypočteny pro budovu základní geometrické charakteristiky potřebné k výpočtům tepelné bilance. Jedná se především o stanovení ploch venkovních ohraničujících konstrukcí, kterými dochází k únikům tepla. Vnitřní prostor je počítán včetně konstrukcí (stěny, příčky, stropy). Výsledné hodnoty a další údaje jsou uvedeny v tabulce.

Tab. č. 12 Stávající stav – výpočet ztrát

stávající stav								
Konstrukce obálky	plocha	U	redukční činitel b	referenční budova H_t	měrná stráta prostupem H_t	t_e	podíl na celkové ztrátě	Q_p
	m^2	$W/(m^2K)$	-	W/K	W/K	$^{\circ}C$	%	W/kW
Otvorová výplň	413,7			634,2	1034,3		26	
Okna	215,5	2,500	1	323,3	538,8	-15	13	18856,3
Dveře do temperované části	6,8	2,500	1	23,8	17,0	-15	0	595,0
Balkonové dveře	191,4	2,500	1	287,1	478,5	-15	12	16747,5
Obvodový plášť	1293,6			388,1	1504,5		37	
Obv. stěna Z+V_1.NP	124,1	0,511	1	37,2	63,4	-15	2	2218,8
Obv. stěna Z+V_2.NP-6.NP	634,8	0,754	1	190,5	478,7	-15	12	16753,4
Obv. stěna J+S_1.NP-6.NP	534,7	1,800	1	160,4	962,4	-15	24	33683,6
Střechy, Strop	521,4			125,1	229,9		6	
Střecha plochá	521,4	0,441	1	125,1	229,9	-15	6	8047,8
Podlaha	564,3			167,6	372,4		4	
Podlaha na zemině	564,3	1,000	0,66	167,6	372,4	5	4	5586,6
tepelné vazby				55,9	279,3	-15	3	4189,4
	2793,0			1370,8	3420,4		76	106,7
Tepelná ztráta větráním							24	34,5
Tepelná ztráta objektu celkem v kW							100	141,2

Vyhodnocení:

Celková tepelná ztráta objektu dle teoretického výpočtu je cca $Q_c = 141,2 \text{ kW}$.

Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla

Na základě výpočtu tepelného toku všemi konstrukcemi obálky budovy a celkového součtu jejich ploch je stanoven průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em,N}$ ($W/(m^2.K)$). Výsledná hodnota je porovnána s normou ČSN 730540-11/2011. Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} ve $W/(m^2.K)$ budovy nebo vytápěné zóny musí splňovat podmínku:

$$U_{em} < U_{em,N}$$

kde $U_{em,N}$ je **požadovaná** hodnota průměrného součinitele prostupu tepla ve $W/(m^2.K)$. Tato hodnota se pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou v intervalu $18^{\circ}C$ až $22^{\circ}C$ stanoví podle tabulky 5 normy – viz Tab. č. 13.

Hodnota $U_{em,N,20}$ referenční budovy se stanoví jako vážený průměr normových požadovaných hodnot součinitelů prostupu tepla všech teplosměnných ploch podle vztahu:

$$U_{em,N,20} = \frac{\sum (U_{N,j} \cdot A_j \cdot b_j)}{\sum A_j} + 0,02$$

Doporučená hodnota se stanoví podle vztahu:

$$U_{em,rec} = 0,75 \cdot U_{em,N}$$

Tab. č. 13 Požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou v intervalu 18°C až 22°C včetně

Požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$	
Nové obytné budovy	Výsledek výpočtu, nejvýše však 0,5
Ostatní budovy	Výsledek výpočtu, nejvýše však hodnota Pro objemový faktor tvaru: $A/V < 0,2$ $U_{em,N,20} = 1,05$ $A/V > 1,0$ $U_{em,N,20} = 0,45$ Pro ostatní hodnoty A/V $U_{em,N,20} = 0,30 + 0,15/(A/V)$

Tab. č. 14 Tabulka pro zatřídění budovy podle obálky

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}	Jednotka	Slovní vyjádření klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel C_i
A	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² .K)	Velmi úsporná	$\leftarrow 0,50$ $\leftarrow 0,75$ $\leftarrow 1,00$ $\leftarrow 1,50$ $\leftarrow 2,00$ $\leftarrow 2,50$
B	$0,5 \cdot U_{em} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² .K)	Úsporná	
C	$0,75 \cdot U_{em} < U_{em} \leq U_{em,N}$	W/(m ² .K)	Vyhovující	
D	$U_{em} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² .K)	Nevyhovující	
E	$1,5 \cdot U_{em} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² .K)	Nehospodárná	
F	$2,0 \cdot U_{em} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² .K)	Velmi nehospodárná	
G	$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² .K)	Mimořádně nehospodárná	

Posouzení průměrného součinitele prostupu tepla

Tab. č. 15 Průměrný součinitel prostupu tepla – stávající stav

Stávající stav	
objemový faktor tvaru budovy A/V	0,31
požadovaný součinitel prostupu tepla $W/(m^2K)$	0,49
doporučený součinitel prostupu tepla $W/(m^2K)$	0,37
průměrný součinitel prostupu tepla vypočtený $W/(m^2K)$	1,23
Klasifikační třída obálky budovy	G

Vyhodnocení:

Vypočtená hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy **nevyhovuje** požadavkům ČSN 730540-2 (říjen 2011).

Ukazatele energetické náročnosti

- ▶ dílčí dodané energie pro technické systémy vytápění, chlazení, větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení za rok
- ▶ celková dodaná energie za rok
- ▶ neobnovitelná primární energie za rok
- ▶ celková primární energie za rok

Výpočet je proveden s pomocí programu Energie 2013 (Svoboda Software). Ten program provádí výpočet dle vyhlášky 78/2013. Výstupy z programu jsou uvedeny v příloze.

Vyhodnocení úrovně systému managementu hospodaření energií

Není předmětem energetického auditu.

4. Navržená opatření ke snížení spotřeby

4.1. Druhy úsporných opatření

Úsporná opatření je možné dělit podle:

a) Rozsahu investice

beznákladová - opatření především organizačního charakteru. Jedná se např. o dodržování vnitřních teplot v jednotlivých prostorech, realizací útlumových programů (snížování teplot v nočních hodinách nebo při dlouhodobé nepřítomnosti osob), energetický management (sloužící k neustálému zlepšování energetického hospodářství v budovách) apod.

nízkonákladová – opatření, která za poměrně malých investičních nákladů vyvolají efekt úspor energie. Jedná se např. o utěsnění oken (snížení infiltrace), výměna vrat s lepšími tepelně technickými vlastnostmi apod.

vysokonákladová – opatření týkající se kompletní rekonstrukce fasády (výměna oken, zateplení) apod.

b) Podle velikosti úspor a ekonomické návratnosti opatření

opatření s rychlou návratností – takové opatření, které dosahuje vysokých úspor energie v poměru k vynaloženým nákladům. Pro taková opatření musí být již vytvořeny podmínky.

opatření nenávratná nebo s vysokou dobou ekonomické návratnosti – jsou to opatření směřující obecně ke snižování energetické náročnosti provozu zařízení.

4.2. Vysoko nákladová opatření

4.2.1 Zateplení obvodových stěn

Zateplení obvodových stěn je základním opatřením, snižujícím energetickou náročnost stavby. Je navrženo **zateplení fasády** kontaktním zateplovacím systémem z vnější strany obvodových konstrukcí s tepelnou izolací EPS v tloušťce **140 mm** (min. $\lambda = 0,032 \text{ W/m}\cdot\text{K}$). Obvodové stěny jsou navrženy na hodnotu splňující **doporučenou hodnotu** součinitele prostupu tepla. Dle ČSN 730540-2 (2011). Ostění otvorů bude zatepleno tepelnou izolací tl. **40mm**. Izolant bude shodných parametrů jako izolant zateplovacího systému.

Protože se jedná o obecní stavbu s využitím státní dotace, je nezbytné pro zateplení použít pouze kompletní systém ETICS certifikovaný výrobcem a v souladu s ČSN EN 13499 příp. ČSN EN 13500. Při realizaci zateplení doporučuji zvýšenou kontrolu technologické kázně. Nedbale provedené zateplení objektů v minulých letech vede ke vzniku vážných poruch. Životnost těchto systémů se tak velmi snižuje.

Vypočtené plochy zateplovaných konstrukcí se mohou lišit od ploch počítaných v projektové dokumentaci.

4.2.2 Zateplení střechy

Zateplení střešních konstrukcí objektu je základním opatřením, snižujícím energetickou náročnost stavby. U rekonstrukce je uvažováno se zateplením ploché střechy přidáním izolantu EPS v tloušťce **220 mm** ($\lambda=0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$).

Vypočtené plochy zateplovaných konstrukcí se mohou lišit od ploch počítaných v projektové dokumentaci. Pro potřeby výpočtu energetických ztrát je započítána také půdorysná plocha obvodových konstrukcí.

4.2.3 Výměna otvorových výplní

Výměna oken a vstupních dveří je základním opatřením, snižujícím energetickou náročnost stavby. Rekonstrukce objektu počítá s výměnou všech stávajících otvorových otvorů na hranici obálky budovy za nové. Hodnota součinitele prostupu tepla nového okna je **$U_w = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$** . Dveřní otvory budou vyměněny za nové, jejichž **$U_D = 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$** .

Snížením hodnoty objemové spárové průvzdušnosti iLV [$\text{m}^3\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{Pa}^{-n}$] oken a venkovních dveří. Snížení proběhne automaticky výměnou za nová okna a dveře.

Je nutno připomenout, že ČSN 73 0540“ Tepelná ochrana budov” představuje hygienicky nutnou výměnu vzduchu v místnostech parametrem $n_N = 0,5 \text{ (h}^{-1}\text{)}$, tj. že 50 % objemu vzduchu místností se musí za hodinu vyměnit (pochopitelně pokud jsou v ní lidé).

Doporučuji opatřit okna samoregulační větrací klapkou. Jedná se o prostory, kde výměna vzduchu není řízena vzduchotechnikou. Dokonalé utěsnění oken a nezajištění větrání by mohla způsobit vznik plísní na obvodových stěnách ap., a to zvláště u objektu tohoto stáří.

4.2.4 Výměna zdroje vytápění a otopné soustavy

Původní zdroj na hnědé uhlí bude nahrazen. Následně bude instalován nový zdroj vytápění. Bude se jednat o **nízkoteplotní kotel na zemní plyn**.

Kotel bude navržen jako **nízkoemisní** ve smyslu definice Metodického pokynu SFŽP. Metodický pokyn upřesňuje požadavky na „nízkoemisní“ spalovací zdroje co do přípustných emisí vybraných znečišťujících látek a také minimální energetické efektivity a stanovuje některé další požadavky na spalovací zdroje, způsobilé k udělení finanční podpory v rámci OPŽP a národních programů SFŽP, nad rámec vyhlášky č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší. Splnění předepsaných mezních úrovní emisí a minimální účinnosti žadatelé prokáží po realizaci projektu respektive po uvedení zdroje do provozu. Uznatelným dokladem o splnění požadavků bude protokol prokazující ověření definovaných parametrů dle standardizovaných postupů provedených k tomu oprávněnou osobou (akceptován bude buď protokol o počáteční zkoušce typu výrobku provedený akreditovanou zkušebnou v rámci certifikace výrobku 4 nebo protokol o měření provedený osobou autorizovanou k měření emisí 5).

V rámci výměny zdroje dojde k výměně stávající samotížné otopné soustavy za novou nízkoteplotní.

Tab. I. Spalovací zdroje spalující plynná paliva

Sledovaný parametr	Jmenovitý tepelný příkon zdroje			
	≤ 0,3 MW	> 0,3 - 1 MW	> 1 - 5 MW	> 5 MW ¹
CO [mg.m ⁻³]	50	50	50	50
NO _x [mg.m ⁻³]	120 70 ²	80	100	100
Minimální garantovaná účinnost [%]	90 ³ 95 ²	94	94	95
Přípustná komínová ztráta [%]	9 ³ 4 ²	5	5	4

1) za nízkoemisní spalovací zdroj o jmenovitém tepelném příkonu 50 MW a vyšším je považován spalovací zdroj splňující BAT

2) platí pouze pro kondenzační kotle

3) platí pro jiné než kondenzační kotle, při minimálním výkonu je vyžadována hodnota účinnosti 87 % nebo komínová ztráta maximálně 12 %

4.3 Souhrn navržených opatření

Tab. č. 16 Souhrn navrhovaných opatření

Označení opatření	popis opatření	investice tis Kč	úspora GJ	úspora tis Kč/rok
*4.2.1	výměna otvorových výplní	2565	152	43,5
*4.2.2	zateplení obvodového pláště	3235	154	44,1
*4.2.3	zateplení střešních a podlahových konstrukcí	1045	21	6,1
*4.2.4	výměna zdroje vytápění	850	80	23,0
Celkový potenciál energetických úspor		7695	406	117

Technický potenciál úspor je teoretická hodnota součtu všech opatření, které je možné dostupnými technologiemi v současné době provést. Synergický vliv navržených opatření je započítán.

4.4 Definování variant

Varianta 1 – název a specifikace

Zateplení obvodových stěn
Zateplení konstrukce střechy
Výměna otvorových výplní

Varianta 2 – název a specifikace

Výměna topného zdroje

Varianta 1

V Tab. č. 17 je uveden přehled konstrukcí obálky budovy vč. konstrukcí zateplovaných dle **varianty 1**. Dále jsou uvedeny tloušťky izolantu a parametry izolantu z hlediska tepelné techniky.

Tab. č. 17 Přehled konstrukcí a jejich úpravy, výpočet tepelných ztrát varianta 1

varianta 1						
Konstrukce obálky	plocha	úprava	U	Ht	podíl na celkové ztrátě	Qp
	m ²		W/(m ² K)	W/K	%	kW
Otvorová výplň	413,7			459,2	32	
Okna	215,5	výměna	1,100	237,1	17	8296,8
Dveře do temperované části	6,8	výměna	1,700	11,6	1	404,6
Balkonové dveře	191,4	výměna	1,100	210,5	15	7368,9
KCE BEZ ZMĚNY	0,0	plocha (m ²)		-		
MĚNĚNÉ KCE	413,7	plocha (m ²)	-			
Obvodový plášť	1293,5			281,7	20	
Obv. stěna Z+V_1.NP	124,1	140 mm EPS (λ=0,032)	0,173	21,5	2	751,2
Obv. stěna Z+V_2.NP-6.NP	634,8	140 mm EPS (λ=0,032)	0,223	141,6	10	4954,6
Obv. stěna J+S_1.NP-6.NP	534,7	140 mm EPS (λ=0,032)	0,222	118,7	8	4154,3
KCE BEZ ZMĚNY	0,0	plocha (m ²)		-		
ZATEPLOVANÁ KCE	1293,5	plocha (m ²)	-			
Střechy, Strop	521,4			70,4	5	
Střecha plochá	521,4	220 mm EPS (λ=0,036)	0,135	70,4	5	2463,6
KCE BEZ ZMĚNY	0,0	plocha (m ²)				
ZATEPLOVANÁ KCE	521,4	plocha (m ²)	-			
Podlaha	564,3			372,4	11,2	
Podlaha na zemině	564,3	původní	1,000	372,4	11,2	5586,6
KCE BEZ ZMĚNY	564,3	plocha (m ²)				
ZATEPLOVANÁ KCE	0,0	plocha (m ²)	-			
tepelné vazby				139,6	4	2094,0
	2792,9			1323,3	73	36,1
Tepelná ztráta větráním					27	13,6
Tepelná ztráta objektu celkem v kW					100	49,7

Tab. č. 18 Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy po opatřeních – varianta 1

Varianta 1	
objemový faktor tvaru budovy A/V	0,31
požadovaný součinitel prostupu tepla $W/(m^2K)$	0,49
doporučený součinitel prostupu tepla $W/(m^2K)$	0,37
průměrný součinitel prostupu tepla vypočtený $W/(m^2K)$	0,47
Klasifikační třída obálky budovy	C

Tab. č. 19 Přínosy po realizaci varianty č. 1

upravená bilance		stávající stav						po opatřeních - varianta 1					
		teplo		el. energie		celkem		teplo		el. energie		celkem	
ř.	Ukazatel	GJ/r	tis kč/r	GJ/r	tis kč/r	GJ/r	tis kč/r	GJ/r	tis kč/r	GJ/r	tis kč/r	GJ/r	tis kč/r
1	Vstupy paliv a energie	711,4	204,2	214,4	235,9	925,9	440,1	385,0	110,5	214,4	235,9	599,4	346,4
2	změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
3	spotřeba paliv a energie	711,4	204,2	214,4	235,9	925,9	440,1	385,0	110,5	214,4	235,9	599,4	346,4
4	prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)	711,4	204,2	214,4	235,9	925,9	440,1	385,0	110,5	214,4	235,9	599,4	346,4
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	71,1	20,4	0,0	0,0	71,1	20,4	38,5		0,0	0,0		
7	Spotřeba energie na vytápění a TUV (ř.5-ř.6)	640,3	183,8	0,0	0,0	640,3	183,8	346,5		0,0	0,0		
9	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	0,0	0,0	214,4	235,9	214,4	235,9	0,0		214,4	235,9		

Tab. č. 20 Upravená energetická bilance pro variantu č. 1

Varianta 1				
Označení opatření	popis opatření	investice tis kč	úspora GJ	úspora tis kč/rok
*4.2.1	výměna otvorových výplní	2565	152	43,5
*4.2.2	zateplení obvodového pláště	3235	154	44,1
*4.2.3	zateplení střešních a podlahových konstrukcí	1045	21	6,1
Celkem		6845	326	93,7

Varianta 2

Varianta dvě, počítá pouze s instalací nového topného zdroje. Zdroj je navržen na stav po opatřeních na obálce budovy. Přírůsky po realizaci varianty č.2.

Původní kotle budou odstraněny. Následně bude instalován nový zdroj vytápění. Bude se jednat o **nízkoteplotní kotel na zemní plyn**.

Tab. č. 21 Úspory – varianta 2

Varianta 2				
Označení opatření	popis opatření	investice tis Kč	úspora GJ	úspora tis Kč/rok
*4.2.4	výměna zdroje vytápění	850	80	23
Celkem		850	80	23,0

Tab. č. 22 Upravená energetická bilance pro variantu č.2

upravená bilance		stávající stav						po opatřeních - varianta 2					
		teplo		el. energie		celkem		teplo		el. energie		celkem	
ř.	Ukazatel	GJ/r	tis Kč/r	GJ/r	tis Kč/r	GJ/r	tis Kč/r	GJ/r	tis Kč/r	GJ/r	tis Kč/r	GJ/r	tis Kč/r
1	Vstupy paliv a energie	711,4	204,2	214,4	235,9	925,9	440,1	631,4	181,2	214,4	235,9	845,9	417,1
2	změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	spotřeba paliv a energie	711,4	204,2	214,4	235,9	925,9	440,1	631,4	181,2	214,4	235,9	845,9	417,1
4	prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)	711,4	204,2	214,4	235,9	925,9	440,1	631,4	181,2	214,4	235,9	845,9	417,1
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	71,1	20,4	0,0	0,0	71,1	20,4	63,1		0,0	0,0		
7	Spotřeba energie na vytápění a TUV (ř.5-ř.6)	640,3	183,8	0,0	0,0	640,3	183,8	568,3		0,0	0,0		
9	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	0,0	0,0	214,4	235,9	214,4	235,9	0,0		214,4	235,9		

Tab. č. 23 Nově instalovaný zdroj

č.	ukazatel	jednotka	roční hodnota návrh
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	Mwtep	0,09
3	Dosažitelný elektrický výkon celkem	MW	0
4	Pohotovostní elektrický výkon celkem	MW	0
5	Výroba elektřiny	MWh	0
6	Prodej elektřiny	MWh	0
7	Vlastní potřeba elektřiny na výrobu energie	MWh	0
8	Spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	GJ	0
9	Výroba dodávkového tepla pro UT	GJ	745,1
10	Prodej tepla	GJ	0
11	Spotřeba tepla v palivu na výrobu tepla UT	GJ	801,2
12	Spotřeba v palivu celkem	GJ	801,2

Název ukazatele	návrh po rekonstrukci		
Roční energetická účinnost zdroje	93	(ř.5x3,6+ř.9)/ř.12	%
Roční energetická účinnost výroby elektrické energie	-	ř.5x3,6/ř.8	%
Roční energetická účinnost výroby tepla	93	ř.9/ř.11	%
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	-	ř.8/ř.5	GJ/MWh
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu dodávkového tepla	1,08	ř.11/ř.9	GJ/GJ
Roční využití instalovaného elektrického výkonu	-	ř.5/ř.1	hod/rok
Roční využití dosažitelného elektrického výkonu	-	ř.5/ř.3	hod/rok
Roční využití pohotového elektrického výkonu	-	ř.5/ř.4	hod/rok
Roční využití instalovaného tepelného výkonu	2300	(ř.9/3,6)/ř.2	hod/rok

5 Ekonomické hodnocení

5.2 Metoda hodnocení

Ekonomické hodnocení je prováděno pomocí programu Excel bez uvažování dotací či úvěrů, tedy s vlastními investičními prostředky. Doba životnosti je předpokládána 20 let.

Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických, stavebních a organizačních opatření na úsporu energie v objektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti. Při zpracování ekonomické analýzy jsou obvykle základní vstupní údaje na jedné straně příjmové položky (obvykle v podobě úspory za energie) a na druhé straně výdajové položky (v podobě nákladů vynaložených na realizaci opatření).

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu jsou získány takto:

- z odborného odhadu na základě výsledků obdobných – již realizovaných akcí
- Cenové informace výrobců, montážních firem a dodavatelských firem
- Informace z publikací a internetu

Způsob výpočtu ekonomického hodnocení

1. Prostá doba návratnosti, doba splacení investice

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

kde: IN investiční výdaje projektu
 CF roční přínosy projektu (cash flow, změna peněžních toků po realizaci projektu)

2. Reálná doba návratnosti, doba splacení investice při uvažování diskontní sazby T_{sd} se vypočte z podmínky:

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t \cdot (1+r)^{-1} - IN \quad (\text{tis Kč/rok})$$

3. Čistá současná hodnota (NPV):

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} C.F_t(1+r)^{-t} - IN$$

Kde: T_z doba životnosti (hodnocení projektu)

4. Vnitřní výnosové procento (IRR)

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

$$\sum_{t=1}^{T_z} C.F_t \cdot (1 + IRR)^{-t} - IN = 0 \quad (\%)$$

5.3 Vyhodnocení variant

V následující tabulce jsou shrnuty investiční náklady jednotlivých variant a další ekonomické ukazatele.

Pro výpočet bylo uvažováno:

Diskontní sazba	4%
Roční růst ceny energie	3%
Doba hodnocení projektu	20 let
Hodnocení je provedeno	bez DPH

Tab. č. 24 Ekonomické hodnocení varianty 1

Ekonomické hodnocení - VARIANTA 1			
Údaje			kč
			ost. jedn.
Investiční výdaje projektu (počáteční, jednorázové výdaje na realizaci opatření v navržených variantách)			6 845 000,0 Kč
Změna nákladů na energii (- snížení, + zvýšení)			-93 690,4 Kč
Změna ostatních provozních nákladů, v tom:			
změna osobních nákladů (mzdy, pojistné, ...) (- +)			0
změna ostatních provozních nákladů (opravy a údržba, služby, režie, pojištění majetku, ...) (- +)			0
samostatně lze uvést i změnu nákladů na emise, resp. i odpady (- +)			0
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady) (+ zvýšení, - snížení)			0
Přínosy projektu celkem			
Doba hodnocení (rok)			20
Diskont (%)			5
Hodnoty kritérií Ts, Tsd, NPV a IRR			
Ts (rok)	> Tž	NPV	-5407,1
Tsd (rok)	> Tž	IRR	-10%
Daň z příjmů (včetně sazby a dopadů na úspory)			
Případně další údaje			

Tab. č. 25 Ekonomické hodnocení varianty 2

Ekonomické hodnocení - VARIANTA 2			
Údaje			kč
			ost. jedn.
Investiční výdaje projektu (počáteční, jednorázové výdaje na realizaci opatření v navržených variantách)			850 000,0 Kč
Změna nákladů na energii (- snížení, + zvýšení)			-22 960,0 Kč
Změna ostatních provozních nákladů, v tom:			
změna osobních nákladů (mzdy, pojistné, ...) (- +)			0
změna ostatních provozních nákladů (opravy a údržba, služby, režie, pojištění majetku, ...) (- +)			0
samostatně lze uvést i změnu nákladů na emise, resp. i odpady (- +)			0
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady) (+ zvýšení, - snížení)			0
Přínosy projektu celkem			
Doba hodnocení (rok)			20
Diskont (%)			5
Hodnoty kritérií Ts, Tsd, NPV a IRR			
Ts (rok)	> Tž	NPV	-537,0
Tsd (rok)	> Tž	IRR	> Tž
Daň z příjmů (včetně sazby a dopadů na úspory)			
Případně další údaje			

Vyhodnocení:

Ani jedna varianta nevychází ekonomicky výhodně. Prostá návratnost prostředků je nižší než 20 let.

Pro značnou úsporu energie, celkovou rekonstrukci a zmodernizování budovy a také pro účel získání dotace na konkrétní opatření vychází nejlépe **varianta 1**.

6 Environmentální vyhodnocení variant

Zhodnocení z hlediska ekologických přínosů. Znečišťující látky do ovzduší jsou sledovány na základě nařízení vlády č. 146/2007 Sb.. Jde především o tuhé látky, SO₂, NO_x, CO, C_xH_y a CO₂. Ekologické účinky posuzovaných variant jsou vyhodnoceny porovnáním emisí znečišťujících látek ve výchozím stavu a po realizaci dané varianty. Emise pro zdroj tepla byly vypočteny z emisních faktorů daných nařízením vlády č. 146/2007 Sb., kterými se stanoví emisní limity a další podmínky provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší. Započteny jsou emise vznikající provozem v budově. Úspora paliv v kotelně se projeví ve snížení exhalací po realizaci úsporných opatření. Snížení pro obě varianty je uvedeno v tabulce. Výsledné hodnoty po realizaci úsporných opatření nebudou překračovat maximální povolené produkce škodlivin.

Tab. č. 26 Emise znečišťujících látek výchozího stavu a varianty 1

	kg/GJ		kg/rok	kg/rok	rozdíl
	elektro	Hnědé uhlí	stávající stav	varianta 1	
Tuhé látky	0,026	0,564	0,407	0,277	0,129
SO ₂	0,489	1,205	0,962	0,629	0,333
No _x	0,416	0,170	0,210	0,117	0,093
CO	0,039	2,557	1,827	1,252	0,576
CO ₂	325,000	100,000	140,835	108,191	32,645

Tab. č. 27 Emise znečišťujících látek výchozího stavu a varianty 2

	kg/GJ		kg/rok	kg/rok	rozdíl
	elektro	ZP	stávající stav	varianta 2	
Tuhé látky	0,026	0,001	0,407	0,006	0,401
SO ₂	0,489	0,000	0,962	0,105	0,857
No _x	0,416	0,047	0,210	0,119	0,091
CO	0,039	0,009	1,827	0,014	1,813
CO ₂	325,000	55,560	140,835	104,776	36,060

Tab. č. 28 Emise znečišťujících látek výchozího stavu a kombinace varianty 1 + 2

	kg/GJ		kg/rok	kg/rok	rozdíl
	elektro	ZP	stávající stav	varianta 1 +varianta 2	
Tuhé látky	0,026	0,001	0,407	0,006	0,401
SO ₂	0,489	0,000	0,962	0,105	0,857
No _x	0,416	0,047	0,210	0,103	0,107
CO	0,039	0,009	1,827	0,011	1,816
CO ₂	325,000	55,560	140,835	86,638	54,197

Vyhodnocení: U kombinace obou **variant 1 + 2** dochází k většímu snížení emisí.

7 Výběr optimální varianty

7.2 Metodika a kritéria hodnocení

Výběr optimální varianty je proveden pomocí více hodnotících kritérií (hledisek):

- Ekonomické hledisko
- Environmentální hledisko
- Technické hledisko
- Provozní hledisko
- Hledisko užité hodnoty

Ekonomické hledisko

Toto hledisko zohledňuje výši pořizovacích nákladů do energeticky úsporného opatření. Jedním z bodů je například sledování doby návratnosti investice vložené do opatření na úsporu energie.

Environmentální hledisko

Z ekologického hlediska má největší význam opatření snižující spotřebu tepla objektu v co největší míře, a tedy maximálně snižující emise škodlivých látek. Bere se též v potaz produkce emisí škodlivých látek přímo spojenou s realizací energeticky úsporného opatření.

Hledisko technické

Toto hledisko bere v potaz například životnost jednotlivých opatření. Životnost zateplovacího systému se předpokládá od 25 let výše. Naproti tomu regulační technika má životnost cca 15 let nehledě na skutečnost, že ještě dříve morálně zastará. Toto hledisko též zohledňuje náročnost realizace.

Provozní hledisko

Tímto kritériem se zohledňuje náročnost realizovaného opatření na údržbu a provoz. Např. zateplení objektu nebo výměna oken je provozně málo náročné opatření, naopak nová kotelná, nebo osazení termoregulačních ventilů jsou již více náročné na provoz a údržbu.

Legislativní hledisko

Některá opatření se nemusí, především před realizací, obejít bez komplikací, v legislativní oblasti – např. zateplení fasády, či výměna oken na památkově chráněném objektu zcela jistě narazí na určitá legislativní omezení. Toto hledisko též zohlední náročnost uspokojení požadavků stavebního úřadu v předrealizační fázi.

Hledisko užité hodnoty

Dá se předpokládat, že danými opatřeními dojde k navýšení užité hodnoty objektu. Například zateplení obvodového pláště se pozitivně projeví nejen na tepelně technických vlastnostech fasády, ale i na jejím vzhledu, což jistě přispěje k lepší reprezentativnosti budovy a tedy i k navýšení její tržní ceny.

7.3 Vyhodnocení variant

Všechna hlediska jsou přehledně uvedena Tab. č. 29. Na základě porovnání a vyhodnocení výše uvedených kritérií je stanovena optimální **varianta č. 1 a zároveň varianta 2**.

Tab. č. 29 Vyhodnocení variant

Výběr optimální varianty			pozn.
Hledisko	varianta 1	varianta 2	
Ekonomické	■		návratnost, NPV, IRR
Enviromentální		■	snížení produkce škodlivin a hl. CO2
Technické	■		životnost
Provozní		■	náročnost na údržbu
Legislativní		■	povolení úřadů
Užitná hodnota	■		užitná hodnota objektu
Výsledek	■	■	

8 Závazné výstupy energetického auditu

8.2 Hodnocení stávající úrovně energetického hospodářství

V objektu byla provedena prohlídka zpracovatelem energetického auditu. Byl proveden průzkum na energetickou spotřebu, způsob provozu energetických zařízení a nedostatky technických zařízení budov a techniky prostředí.

Celkový stav objektu je nevyhovující z hlediska současných předpisů.

Je nezbytné zlepšit parametry obvodových konstrukcí vhodným systémem zateplení obvodového pláště, střechy a výměny oken a dveří. Dojde k výměně zdroje vytápění.

8.3 Zdůvodnění výběru doporučeného opatření

Výběr byl proveden na základě záměru investora žádat o dotaci ze Státního fondu životního prostředí. Tomuto záměru vyhovuje varianta 1 a také varianta 1 v kombinaci s variantou 2.

8.4 Závěrečná doporučení

Úsporná opatření navržená v 1. variantě a variantě 2. řeší energetické úspory komplexně s maximálním využitím modernizace a renovace objektů. Navržené hodnoty součinitelů prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora splňují **doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla** U_N uvedenou v odst. 5.2 součinitel prostupu tepla normy ČSN 73 0540-2 a současně budova splňuje **minimálně požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla** obálkou budovy $U_{em,N,rq}$ uvedenou v odst. 9.1 normy ČSN 73 0540-2.

Celková návratnost vynaložených finančních prostředků vychází optimální. Navržené zateplení obvodových a střešních konstrukcí a výměna otvorových výplní vychází z potřeby úpravy těchto konstrukcí a provádí je cestou úpravy za energeticky úsporný prvek stavby.

Pozn.

Náklady na provedená opatření jsou pouze odhadem auditora. Rozhodující náklady jsou uvedeny v rozpočtu projektové dokumentace pro získání dotace.

Plochy vytápěných konstrukcí nemusí odpovídat plochám zateplovaných konstrukcí.

Výpočet tepelných ztrát se řídí jinými normovými pravidly a metodikou než výpočet výkazu výměr v projektové dokumentaci resp. rozpočtu.

Ing. Petra Studecká, Ph.D.

energetický auditor zapsaný u MPO pod
číslem 1001



1. Část - Identifikační údaje

1. jméno (jména), příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EA

Ubytovací objekt Lanškroun

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

a) ulice

b) č.p./č.o.

c) část obce

T.G. Masaryka

1

d) obec

e) PSČ

f) E-mail

g) telefon

Lanškroun

563 01

3. Identifikační číslo

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

b) kontakt

5. Předmět energetického auditu

a) název

Ubytovací objekt

b) adresa

Krátká 561, 563 01 Lanškroun

c) popis předmětu energetického auditu

Předmětem energetického auditu je budova č.p. 561 v Krátké ulici v Lanškrouně. Objekt slouží pro ubytování.

Objekt je složen z jediné hlavní budovy. Hlavní budova je šestipodlažní. Střecha je plochá. Okna jsou dřevěná, původní. Vstupní dveře jsou dřevěné původní.



ENERGETICKÁ
AGENTURA

2. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EA

1. Charakteristika hlavních činností

Objekt je určen pro ubytování

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet ks

instalovaný výkon MW

roční výroba MWh

roční spotřeba paliva 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 primární zdroje energie

druh OZE

druh DEZ

fosilní zdroje

3. Spotřeba energie

<u>Druhy spotřeb</u>	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Vytápění	-	MW	☒ 711,4	GJ/r	hnědé uhlí
Chlazení	-	MW	☒ 0	MWh/r	-
Větrání	-	MW	☒ 0	MWh/r	-
Úprava vlhkosti	-	MW	☒ 0	MWh/r	-
Příprava TV	-	MW	☒ 236,5	GJ/r	elektro
Osvětlení	-	MW	☒ 104,4	GJ/r	elektro
Technologie	-	MW	☒ 0	MWh/r	-
Celkem	-	MW	☒ 1052,3	GJ/r	h. uhlí /elektro

3. část - Doporučená varianta navrhovaných patření

1. Popis doporučených opatření

Zlepšení teplelně-izolační parametry obálky budovy - zateplení obvodového pláště a výměna otvorových výplní a zateplení střechy objektu.

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Energie	711,41 GJ/r	519,41 GJ/r	192,00 GJ/r
Náklady	440,06 tis. Kč/r	323,41 tis. Kč/r	116,65 tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Vytápění	711,4 GJ/r	305,0 GJ/r	406,4 GJ/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	236,5 GJ/r	236,5 GJ/r	0,0 GJ/r
Osvětlení	104,4 GJ/r	104,4 GJ/r	0,0 GJ/r
Technologie	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r

3. Ekonomická hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4	%
reálná doba návratnosti	> TŽ	roků	investiční nákl.	7695,00	tis. Kč
prostá doba návratnosti	> TŽ	roků	cash flow	-	tis. Kč
IRR	-10%	%	NPV	-5407,06	tis. Kč
rok realizace	2014				



ENERGETICKÁ
AGENTURA

4. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	Stávající stav		Navrhovaný stav		Efekt	
	lokálně	globálně	lokálně	globálně	lokálně	globálně
Tuhé látky	- t/r	0,00041 t/r	- t/r	0,00001 t/r	- t/r	0,00040 t/r
SO ₂	- t/r	0,00096 t/r	- t/r	0,00011 t/r	- t/r	0,00086 t/r
NO _x	- t/r	0,00021 t/r	- t/r	0,00010 t/r	- t/r	0,00011 t/r
CO	- t/r	0,00183 t/r	- t/r	0,00001 t/r	- t/r	0,00182 t/r
CO ₂	- t/r	0,1408 t/r	- t/r	0,0866 t/r	- t/r	0,05420 t/r

4. část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení

Petra Studecká

Titul

Ing., Ph.D.

2. Číslo oprávnění v sez. energ. specialistů

MPO č. 1001

3. Datum vydání oprávnění

31.10.2011

4. Datum posledního průběžného vzdělávání

platné do 31.10. 2014

5. Podpis specialisty

6. Datum

IV.2014



ENERGETICKÁ
AGENTURA



Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Bytový dům - původní stav
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Krátká 561, 563 01 Lanškroun
Katastrální území a katastrální číslo	Lanškroun, č. kat. 3053
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	AIBI s.r.o.
Adresa	T.G.Masaryka 1, 563 01 Lanškroun
Telefon/E-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	8989,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2793,0 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,31 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Střecha	521,4	0,44	0,24 (0,16)	1,00	229,9
Podlaha	564,3	1,00	0,45 (0,30)	0,66	372,4
Okna	215,5	2,50	1,50 (1,20)	1,00	538,8
Dveře	6,8	2,50	3,50 (2,30)	1,00	17,0
Balkonové dveře	191,4	2,50	1,50 (1,20)	1,00	478,4
Stěna Z+V_1NP	124,1	0,51	0,30 (0,25)	1,00	63,4
Stěna Z+V_2NP-6NP	634,8	0,75	0,30 (0,25)	1,00	478,7
Stěn J+S_1NP_6NP	534,7	1,80	0,30 (0,25)	1,00	963,5
Tepelné vazby			()		279,3
Celkem	2 793,0				3 421,4

Konstrukce nesplňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	3 421,4
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² ·K)	1,23
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{im} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,49
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,37
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,49

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy není splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,25
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,37
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,49
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,74
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,98
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,23

Klasifikace: G - mimořádně nehospodárná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 27.5.2014

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Ing. Petra Studecká Ph.D.

IČ: 24678112

Zpracoval: Ing. Petra Studecká Ph.D.

Podpis:



Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Bytový dům
Krátká 561, 563 01 Lanškroun

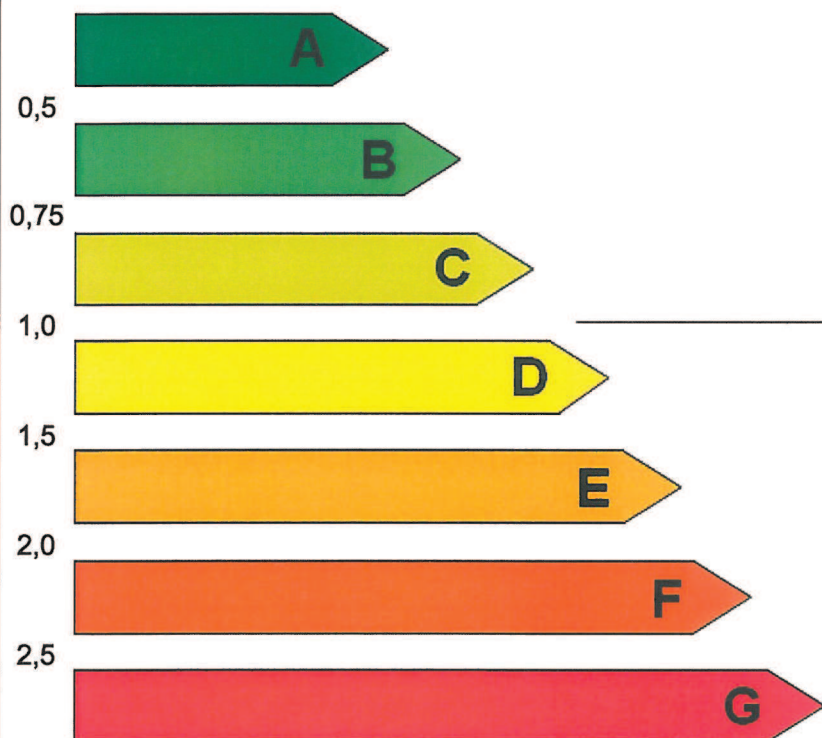
Hodnocení obálky
budovy

Celková podlahová plocha $A_c = 3\,128,4\text{ m}^2$

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



Mimořádně ne hospodárná

KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy
 U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$

$$U_{em} = H_T / A$$

1,23

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky
budovy podle ČSN 73 0540-2
 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$

0,49

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,25	0,37	0,49	0,74	0,98	1,23

Platnost štítku do: -

Datum vystavení štítku: 27.5.2014

Štítek vypracoval(a):

Ing. Petra Studecká Ph.D.

EA. č. 1001



Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Bytový dům - navržený stav
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Krátká 561, 563 01 Lanškroun
Katastrální území a katastrální číslo	Lanškroun, č. kat. 3053
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	AlBI s.r.o.
Adresa	T.G.Masaryka 1, 563 01 Lanškroun
Telefon/E-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	8989,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2793,0 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,31 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupe tepla U_i ($\sum \psi_k \cdot l_k + \sum X_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupe tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Střecha	521,4	0,14	0,24 (0,16)	1,00	70,4
Podlaha	564,3	1,00	0,45 (0,30)	0,66	372,4
Okna	215,5	1,10	1,50 (1,20)	1,00	237,1
Dveře	6,8	1,70	3,50 (2,30)	1,00	11,6
Balkonové dveře	191,4	1,10	1,50 (1,20)	1,00	210,5
Stěna Z+V_1NP	124,1	0,17	0,30 (0,25)	1,00	21,5
Stěna Z+V_2NP-6NP	634,8	0,22	0,30 (0,25)	1,00	141,6
Stěn J+S_1NP_6NP	534,7	0,22	0,30 (0,25)	1,00	118,7
Tepelné vazby			()		139,6
Celkem	2 793,0				1 323,4

Konstrukce nesplňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	1 323,4
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,47
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{in} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,49
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,37
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,49

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,25
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,37
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,49
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,74
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,98
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,23

Klasifikace: C - vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 27.5.2014

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Ing. Petra Studecká Ph.D.

IČ: 24678112

Zpracoval: Ing. Petra Studecká Ph.D.

Podpis:



Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Bytový dům
Krátká 561, 563 01 Lanškroun

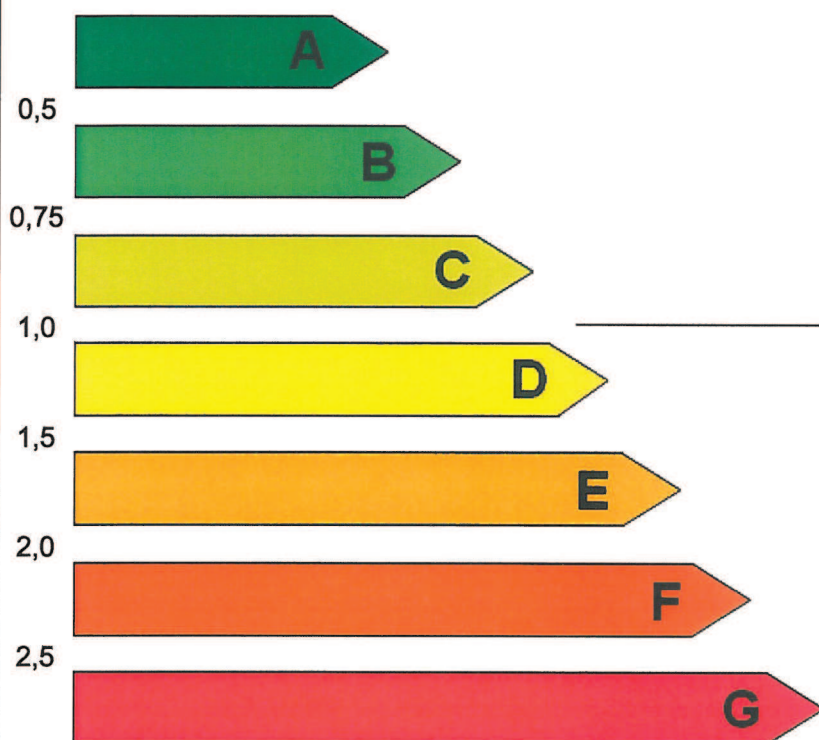
Hodnocení obálky
budovy

Celková podlahová plocha $A_c = 3\,128,4\text{ m}^2$

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



Mimořádně ne hospodárná

KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy
 U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$

$$U_{em} = H_T / A$$

0,47

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky
budovy podle ČSN 73 0540-2
 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$

0,49

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,25	0,37	0,49	0,74	0,98	1,23

Platnost štítku do: -

Datum vystavení štítku: 27.5.2014

Štítek vypracoval(a):

Ing. Petra Studecká Ph.D.

EA č. 1001



PARAMETRY REFERENČNÍ BUDOVY PODLE ČSN 730540-2

Energie 2013

Zobrazená část budovy: Ubytovací objekt Lanškroun_návrh (Budova jako celek)

Název kece	Plocha [m ²]	U,N [W/(m ² K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
Střecha	521,4	0,24	1,00	125,14
Podlaha	564,3	0,45	0,66	167,60
Okna	215,5	1,50	1,00	323,28
Dveře	6,8	3,50	1,00	23,85
Balkonové dveře	191,4	1,50	1,00	287,04
Stěna Z+V_1NP	124,1	0,30	1,00	37,22
Stěna Z+V_2NP-6NP	634,8	0,30	1,00	190,45
Stěn J+S_1NP_6NP	534,7	0,30	1,00	160,40
Tepelné vazby	---	---	---	55,86
Součet:	2 793,0			1 370,83

Objem vytápěných zón budovy V =

8 989,0 m³

Typ budovy:

ostatní budovy

Převažující návrhová vnitřní teplota T_{int}:

20,0 C

Návrhová venkovní teplota v zimním období T_e:

- 15,0 C

Výchozí požad. prům. souč. prostupu tepla U_{em,N,20}:

0,49 W/(m²K)

Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla U_{em,N}:

0,49 W/(m²K)