



ENERGETICKÝ POSUDEK

DOMOV PRO OSOBY SE ZDRAVOTNÍM POSTIŽENÍM A DENNÍ STACIONÁŘ BOŽETĚCHOVA 11/15 612 00 BRNO – KRÁLOVO POLE

Energetický posudek zpracovaný podle §9a odst. 1. písm. e) zákona č. 406/2000 Sb.,
o hospodaření energií.

ZADAVATEL POSUDKU	RUKA PRO ŽIVOT O.P.S. Rajmonova 1199/4, 182 00 Praha 8 - Kobylisy
ZPRACOVATELÉ POSUDKU	SUCHÁNEK S.R.O. Křížová 96/18 603 00 Brno
ZODPOVĚDNÝ AUDITOR	ING. PETR SUCHÁNEK, PH.D. energetický auditor MPO, číslo 629 ze dne 24. 07. 2009
TERMÍN ZHOVENÍ	10/2015
EVIDENČNÍ ČÍSLO POSUDKU	150236

Obsah:

1. Účel zpracování podle §9a zákona	3
2. Identifikační údaje energetického posudku	3
2.1. Vlastník předmětu energetického posudku	3
2.2. Předmět energetického posudku	3
2.3. Zpracovatel energetického posudku	3
3. Stanovisko energetického specialisty	4
4. Popis stávajícího stavu předmětu energetického posudku	5
4.1. Charakteristika hlavních činností	5
4.2. Popis technických zařízení	5
4.3. Situační plán	6
4.4.1 Ceny energií za rok 2014/2015	8
4.5. Vlastní zdroje energie	9
4.6. Rozvody energie	9
4.6.1. Rozvody tepla	9
4.6.2. Schémata energetických rozvodů	10
4.7. Údaje o významných energetických spotřebičích	10
4.8. Údaje o tepelně-technických vlastnostech budovy	10
4.8.1. Konstrukce ohraničující teoreticky vytápěný prostor	10
5. Vyhodnocení stávajícího stavu předmětu energetického posudku	12
5.1. Vyhodnocení účinnosti užití energie	12
5.1.1 Ve zdrojích energie	12
5.1.2 V rozvodech tepla	12
5.1.3 Ve významných spotřebičích energie	12
5.2. Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí budovy	13
5.2.1 Vyhodnocení součinitelů prostupů tepla konstrukcí	13
5.2.2 Vyhodnocení průměrného součinitele prostupu tepla	14
5.2.3 Vyhodnocení tepelných ztrát stávajícího stavu objektu	14
5.2.4 Hodnoty potřeby energie budovy na vytápění, zohledňující energetické zisky	14
5.3. Vyhodnocení úrovně systému managementu hospodaření s energií	15
5.4. Celková energetická bilance	15
6. Doporučení týkající se posuzovaného návrhu	16
6.1. Popis posuzovaného návrhu	16
6.1.1. Opatření č. 1: Zateplení obvodového pláště	16
6.1.2. Opatření č. 2: Zateplení stropu pod půdou a střešního pláště	19
6.1.3. Opatření č. 3: Výměna výplní otvorů	21
6.1.4. Opatření č. 4: Zateplení podlahy na terénu 1.NP a 1.PP	21
6.2. Vyhodnocení energeticky úsporných opatření	23
6.2.1. Vyhodnocení průměrného součinitele prostupu tepla – navrhovaný stav	23
6.2.2. Hodnota celkové tepelné ztráty budovy po realizaci úsporných opatření	24
6.2.3. Hodnota potřeby energie budovy na vytápění, zohledňující energetické zisky	25
6.2.4. Hodnota potřeby energie celého energetického hospodářství pro navrhovaný stav	25
6.2.5. Hodnota potřeby paliva celého energetického hospodářství	25
6.2.6. Hodnota provozních nákladů celého energetického hospodářství	25
6.2.7. Investiční náklady spojené s realizací jednotlivých opatření v navrhovaném stavu	26
6.2.8. Energetické vyhodnocení	26
6.2.9. Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií	26
6.2.10. Popis okrajových podmínek	27
7. Ekonomické vyhodnocení	28
8. Ekologické vyhodnocení	29
9. Evidenční list energetického posudku	30
10. Přílohy energetického posudku	35
10.1. Souhrnné údaje k jednotlivým konstrukcím obálky REFERENČNÍ budovy – výchozí stav	35
10.2. Souhrnné údaje k jednotlivým konstrukcím obálky REFERENČNÍ budovy – posuzovaný stav	37
11. Kopie osvědčení o zapsání do seznamu energetických auditorů	39

1. Účel zpracování podle §9a zákona

Energetický posudek je zpracován v souladu s §9a odst. 1d, resp. §9a odst. 1e za účelem posouzení proveditelnosti projektu týkajícího se snižování energetické náročnosti budovy a snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění.

2. Identifikační údaje energetického posudku

2.1. Vlastník předmětu energetického posudku

<i>Obchodní název zadavatele energetického posudku</i>	Ruka pro život o.p.s.
<i>Právní forma</i>	Obecně prospěšná společnost
<i>IČO</i>	27017699
<i>DIČ</i>	
<i>Adresa</i>	Rajmonova 1199/4, 182 00 Praha 8 - Kobylisy

2.2. Předmět energetického posudku

<i>Předmět energetického posudku</i>	DOMOV PRO OSOBY SE ZDRAVOTNÍM POSTIŽENÍM A DENNÍ STACIONÁŘ PRO SPOLUOBČANY S MENTÁLNÍM A KOMBINOVANÝM POSTIŽENÍM
<i>Adresa předmětu posudku</i>	Božetěchova 11/15, 612 00 Brno – Královo Pole
<i>Katastrální území</i>	Královo Pole [611484]
<i>Parcelní číslo</i>	555
<i>Funkce předmětu posudku</i>	Stavba občanského vybavení

2.3. Zpracovatel energetického posudku

<i>Obchodní název zpracovatele energetického posudku</i>	SUCHÁNEK, s.r.o.
<i>Právní forma provozovatele</i>	Právnícká osoba
<i>IČ</i>	29232368
<i>DIČ</i>	CZ29232368
<i>Adresa</i>	Křížová 96/18, 603 00 Brno
<i>Energetický auditor</i>	Ing. Petr Suchánek, Ph.D.
<i>Evidenční číslo energetického auditora</i>	MPO, číslo 629 ze dne 24. 07. 2009

3. Stanovisko energetického specialisty

Specifikace navržených energeticky úsporných opatření nového stavu, **doporučených k realizaci**, se týká kombinací níže posuzovaných opatření navrhovaného stavu.

Uváděná **nízká energetická náročnost nového energetického hospodářství navrhovaného stavu** je dosažitelná na základě komplexní řešení problému, obsahujícího jak **dodržení uváděného souboru energeticky úsporných opatření**, tak okrajových podmínek **provozování celého energetického hospodářství**. Posudkem dokladované energetické vlastnosti nového stavu analyzovaného energetického hospodářství budou zajištěny, pokud budou všechny předpoklady dodrženy jak v rámci realizace opatření, tak v procesu exploatace energetického hospodářství.

Doporučený návrh je tvořen kombinací dílčích energeticky úsporných opatření:

Opatření č. 1: Zateplení obvodového pláště

Opatření č. 2: Zateplení stropu pod půdou a střešního pláště

Opatření č. 3: Výměna původních výplní otvorů

Opatření č. 4: Zateplení podlahy na terénu 1NP a 1PP

Bilance všech energetických a ekonomických ukazatelů prokázala správnost komplexního řešení energeticky úsporných opatření, poněvadž **prokázala dodržení kritériálních ukazatelů**, požadovaných legislativou.

V porovnání s výchozím stavem vykazuje **významné úspory energetické i úspory provozních nákladů** a současně **snižuje emisní zatížení ovzduší** dané lokality.

Z uvedené bilance **investičních a provozních nákladů**, vycházejících ze **současné cenové úrovně**, jsou konstatovány **efektivní hodnoty ekonomických ukazatelů**.

4. Popis stávajícího stavu předmětu energetického posudku

4.1. Charakteristika hlavních činností

Základní údaje o výchozím stavu předmětu energetického posudku, stavu energetického hospodářství budovy z hlediska jejího účelu a technických vlastností, jsou uvedeny v následujících odstavcích této kapitoly.

Popis budovy:

- Objekt budovy bývalé německé základní školy, později mateřské školy městské části Brno – Královo pole; odhadované stáří je téměř 100 let;
- Čtyřpodlažní, téměř plně podsklepený objekt s valbovou střechou, polosolitérní – ze severní strany k němu přiléhá další budova;
- V roce 2013 byla ukončena 1. etapa projektu denního stacionáře pro dospělé s mentálním a kombinovaným postižením. V současnosti se využívá 1. 2. NP.
- Obvodové zdivo: cihelné různých tlouštěk (tl. 150 mm, 300 mm, 450 mm, 600 mm a 750 mm);
- Stropní konstrukce: cihelné klenby nad 1PP a převážně dřevěné trámové stropy;
- Střešní konstrukce: nad 4. NP valbová s dřevěným krovem bez tepelné izolace;
- Podlaha na terénu: betonová bez tepelné izolace;
- Výplně otvorů: původní dřevěné zdvojené, vstupní dveře z dvorní části jsou již po výměně dřevěné s izolačním dvojsklem.

Funkční parametry:

Sektor	- služby
Budova	- občanského vybavení
Ukazatel	- zaměstnanci a klienti
Počet	- ~ 30 osob

Využití budovy:

Časové	- denní stacionář: Po-Pá 7:00 – 16:00 - chráněné bydlení: nepřetržitě
Prostorové	- 1. NP, 2. NP

Základní výměry budovy:

VÝCHOZÍ STAV

Geometrické parametry budovy	
Podlahová plocha A_p (m ²):	725,5
Obestavěný vytápěný prostor (m ³):	3084,9
Objem vzduchu vytápěného prostoru (m ³):	2467,9
Obalová plocha ohraničujících konstrukcí (m ²):	1317,4
Geometrická charakteristika budovy A/V (m ² /m ³):	0,4

4.2. Popis technických zařízení

Energetické vstupy

Energetické hospodářství v auditovaném objektu zahrnuje následující druhy spotřebovávaných energií a to teplo a elektrickou energii. Tepelná energie je využívána pro vytápění (V) a přípravu teplé vody (TV).

Elektrická energie je odebírána pro účely osvětlení a provoz elektrických spotřebičů.

Teplo

Objekt je napojen na centrální zdroje tepla – 2 plynové kondenzační kotle, které jsou v současnosti umístěny v šatně personálu č. 1.05 v 1. NP a v denní místnosti č. 2.04 v 2. NP. Součástí otopného systému jsou oběhová čerpadla, expanzní nádoby, hlavní uzávěry, regulační ventily, vypouštěcí kohouty, teploměry a další nezbytné armatury.

Elektrická energie

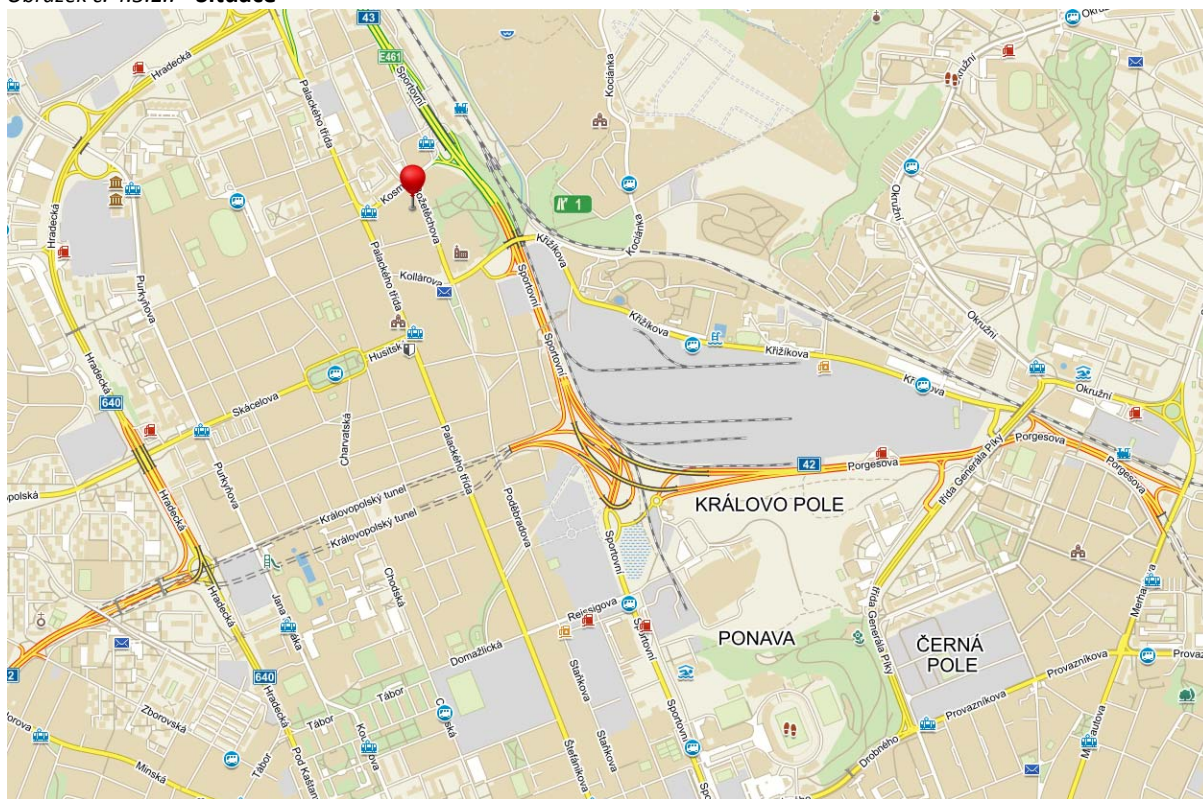
Objekt polyfunkčního domu je připojen k distribuční síti distributora elektřiny.

Budova je napájena z distribuční kabelové sítě NN. Napájení budovy je zajištěno z hlavní domovní skříně - přes přípojkovou a rozpojovací skříň typu RIS.

4.3. Situační plán

Poloha budovy je doložena situačním a leteckým snímkem na **Obrázku č. 4.3.1-2.**

Obrázek č. 4.3.1.: **Situace**



Obrázek č. 4.3.2.: **Letecký snímek**



4.4. Soupis základních údajů o energetických vstupech

Energetické vstupy zemního plynu a elektrické energie byly primárně převzaty z fakturačních podkladů poskytnutých provozovatelem objektu. Vzhledem k tomu, že se v roce 2012 realizovala rekonstrukce 1. NP a 2.NP a objekt byl mimo provoz, nejsou uváděny základní energetické údaje pro kalendářní rok, ale vždy pro konkrétní topnou sezónu.

Soupis základních údajů o energetických vstupech a výstupech je doložen v *Tabulkách č. 4.4.1-3*.

Tabulka č. 4.4.1. : Základní energetické údaje pro rok 2012/2013

Pro rok: 2012/2013					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost <i>GJ.jedn⁻¹.10³</i>	Přepočet na <i>MWh.rok⁻¹</i>	Roční náklady <i>tis.Kč.rok⁻¹</i>
Elektřina	<i>MWh</i>	2,0	3,6	2,0	17,5
Teplo	<i>GJ</i>	0,0	-	-	-
Zemní plyn	<i>MWh</i>	47,3	34,1	47,3	57,4
Jiné plyny	<i>MWh</i>	0,0	-	-	-
Hnědé uhlí	<i>t</i>	0,0	-	-	-
Černé uhlí	<i>t</i>	0,0	-	-	-
Koks	<i>t</i>	0,0	-	-	-
Jiná pevná paliva	<i>t</i>	0,0	-	-	-
TTO - Topný olej těžký	<i>t</i>	0,0	-	-	-
LTO - Topný olej lehký	<i>t</i>	0,0	-	-	-
Nafta	<i>t</i>	0,0	-	-	-
Druhotná energie (odpadní teplo)	<i>GJ</i>	0,0	-	-	-
Obnovitelné zdroje	<i>GJ/MWh</i>	0,0	-	-	-
Jiná paliva	<i>GJ</i>	0,0	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				49,3	74,9
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				49,3	74,9

Tabulka č. 4.4.2. : Základní energetické údaje pro rok 2013/2014

Pro rok: 2013/2014					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost <i>GJ.jedn⁻¹.10³</i>	Přepočet na <i>MWh.rok⁻¹</i>	Roční náklady <i>tis.Kč.rok⁻¹</i>
Elektřina	<i>MWh</i>	4,0	3,6	4,0	18,4
Teplo	<i>GJ</i>	0,0	-	-	-
Zemní plyn	<i>MWh</i>	43,1	34,1	43,1	52,3
Jiné plyny	<i>MWh</i>	0,0	-	-	-
Hnědé uhlí	<i>t</i>	0,0	-	-	-
Černé uhlí	<i>t</i>	0,0	-	-	-
Koks	<i>t</i>	0,0	-	-	-
Jiná pevná paliva	<i>t</i>	0,0	-	-	-
TTO - Topný olej těžký	<i>t</i>	0,0	-	-	-
LTO - Topný olej lehký	<i>t</i>	0,0	-	-	-
Nafta	<i>t</i>	0,0	-	-	-
Druhotná energie (odpadní teplo)	<i>GJ</i>	0,0	-	-	-
Obnovitelné zdroje	<i>GJ/MWh</i>	0,0	-	-	-
Jiná paliva	<i>GJ</i>	0,0	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				47,1	70,7
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				47,1	70,7

Tabulka č. 4.4.3. : Základní energetické údaje pro rok 2014/2015

Pro rok: 2014/2015					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost $GJ.jedn^{-1} \cdot 10^3$	Přepočet na $MWh.rok^{-1}$	Roční náklady $tis.Kč.rok^{-1}$
Elektřina	<i>MWh</i>	5,4	3,6	5,4	24,7
Teplo	<i>GJ</i>	0,0	-	-	-
Zemní plyn	<i>MWh</i>	55,3	34,1	55,3	67,1
Jiné plyny	<i>MWh</i>	0,0	-	-	-
Hnědé uhlí	<i>t</i>	0,0	-	-	-
Černé uhlí	<i>t</i>	0,0	-	-	-
Koks	<i>t</i>	0,0	-	-	-
Jiná pevná paliva	<i>t</i>	0,0	-	-	-
TTO - Topný olej těžký	<i>t</i>	0,0	-	-	-
LTO - Topný olej lehký	<i>t</i>	0,0	-	-	-
Nafta	<i>t</i>	0,0	-	-	-
Druhotná energie (odpadní teplo)	<i>GJ</i>	0,0	-	-	-
Obnovitelné zdroje	<i>GJ/MWh</i>	0,0	-	-	-
Jiná paliva	<i>GJ</i>	0,0	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				60,7	91,8
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				60,7	91,8

4.4.1 Ceny energií za rok 2014/2015

Zemní plyn

Pro účely energetického posudku je uvažována průměrná měrná cena jednotky tepla ze zemního plynu:

337,1 Kč.GJ⁻¹ bez DPH.

Elektrická energie

Pro účely energetického posudku je uvažována průměrná cena měrné jednotky elektrické energie:

4,59 Kč.kWh⁻¹ bez DPH.

4.5. Vlastní zdroje energie

Zdrojem tepla pro vytápění objektu jsou plynové kotle zásobující v současné době rekonstruované 1. – 2. NP. Teplá voda je připravována zásobníkovým ohřívačem, který je napojen na plynový kotel.

Tabulka č. 4.5.1. a) Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

Před realizací projektu (vlastní zdroje energie)		
ř. Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1. Roční celková účinnost zdroje [z tabulky b) - (ř.3 x 3,6 + ř.7) : ř.12]	%	0,84
2. Roční účinnost výroby elektrické energie [ř.3 x 3,6 : ř.6]	%	-
3. Roční účinnost výroby tepla [ř.7 : ř.11]	%	0,84
4. Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [ř.6 : ř.3]	GJ/MWh	-
5. Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) - ř.11 : ř.7]	GJ/GJ	1,19
6. Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) - ř.3 : ř.1]	hod	-
7. Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b) - (ř.7 : ř.3,6) : ř.2]	hod	5280

Tabulka č. 4.5.2. b) Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0,05
Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	0,06
Výroba elektřiny	MWh	-
Prodej elektřiny	MWh	-
Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	-
Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/r	-
Výroba tepla	GJ/r	137
Dodávka tepla	GJ/r	-
Prodej tepla	GJ/r	-
Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/r	-
Spotřeba tepla v palivu na výrobu tepla	GJ/r	162
Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/r	162

4.6. Rozvody energie

4.6.1. Rozvody tepla

Rozvody tepla jsou realizovány jak v bytových prostorách, tak v administrativní části objektu.

Tabulka č. 4.6.1.1. Popis rozvodů tepla

Druh rozvodu	Horizontální pod stropem a u podlahy
Délka hlavního rozvodu	~80 m
Kapacita	Dostatečná
Průměr	DN 32, 25, 15
Provedení	Ocelové bezešvé potrubí a měděné
Stáří	2 roky
Technický stav	Vyhovující
Tloušťka tepelné izolace	Vyhovující
Stav tepelné izolace	Vyhovující

4.6.2. Schémata energetických rozvodů

Tabulka č. 4.6.2.1. Charakteristika rozvodů tepla

Stav rozvodů	Vyhovující
Vybavenost	Odpovídající stáří
Energetické toky v jednotlivých úsecích	Neměřeno

Schéma rozvodů tepla není k dispozici. Vzhledem ke skutečnosti, že stávající rozvody tepla v objektu jsou ve vyhovujícím stavu a nebudou měněny, nebyla schémata vypracována.

4.7. Údaje o významných energetických spotřebičích

V posuzovaném objektu je mimo tepelnou energii využívána elektrická energie a to konkrétně pro následující skupiny spotřebičů takto:

- spotřebičem není zdroj tepla, určený k vytápění budovy a přípravě TV.
- spotřebiči jsou hlavně umělé osvětlení, zásuvkové spotřebiče, veškerá osvětlovací tělesa umělého osvětlení a napájená technická zařízení budovy.
- zásuvkové okruhy slouží pro připojení běžných domácích spotřebičů, kancelářské techniky, rozhlasu, apod.
- světelné okruhy slouží pro zásobení osvětlovacích soustav, jejichž charakter vychází z funkce jednotlivých typů prostorů budovy. Jedná se zejména o osazená svítidla žárovková s energeticky náročnými žárovkovými zdroji do 100 W, zářivková svítidla s ochrannými skly a kryty, s menší četností osvětlovacích těles a prováděnou údržbou. Ve stávajících společných prostorách jsou zatím ponechána žárovková a zářivková svítidla.

Jiné významné energetické spotřebiče se v budově nevyskytují.

4.8. Údaje o tepelně-technických vlastnostech budovy

Kapitola obsahuje popis souboru technických vlastností části stavební budovy, umožňující formulovat energetické vstupy a tím i stanovit energetickou náročnost výchozího stavu energetického hospodářství. Uvedená analýza směřuje k navržení souboru energeticky úsporných opatření, sledující odstranění nevýhod výchozího stavu a zajištění využití potenciálu možných energetických úspor, poskytovaných částí stavební budovy.

Energetická náročnost výchozího stavu energetického hospodářství analyzované budovy je popsána parametry energetické spotřeby, určenými tepelně technickými vlastnostmi a geometrickými parametry obvodových konstrukcí celé budovy. Obsahem bilance je posouzení, zda uvedené parametry splňují tepelně technické a energetické kritériální požadavky.

Uvedené veličiny vycházejí ze stanovení tepelných ztrát budovy obálkovou metodou, tvořených prostupem tepla a výměnou vzduchu. Současně jsou stanoveny jejich hodnoty, nezohledňující i zohledňující pasivní zisky ze slunce transparentními prvky obvodových konstrukcí budovy.

Závěrem je provedeno srovnání vlivu všech prvků části stavební na potřebu energie a definování zdrojů možného potenciálu úspor.

4.8.1. Konstrukce ohraničující teoreticky vytápěný prostor

Název konstrukce: Konstrukce č.H1: Podlaha na terénu 1NP

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Nášlapná vrstva	0,020	1,010	200,0
2	Betonová mazanina	0,100	1,230	17,0
3	Lepenka	0,0007	0,210	3150,0
4	ŽB deska	0,150	1,430	23,0
5	Podsyp	0,150	0,650	15,0

Vypočtená hodnota: $U = 1,66 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$

Název konstrukce: Konstrukce č.H2: Strop nad suterénem

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	Betonová mazanina	0,050	1,230	17,0
3	Lepenka	0,0007	0,210	3150,0
4	Beton	0,200	1,230	17,0
5	Cihelná klenba	0,150	0,800	8,5
Vypočtená hodnota: U =		1,36 W.m ⁻² .K ⁻¹		

Název konstrukce: Konstrukce č.H3: Strop pod půdou

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka na rákos	0,025	0,870	6,0
2	Podbití	0,025	0,180	157,0
3	Uzavřená vzduch. dutina	0,250	1,765	0,03
4	Záklop	0,025	0,180	157,0
5	Násyp	0,070	0,270	3,0
6	Půdovky	0,030	0,800	8,5
Vypočtená hodnota: U =		1,11 W.m ⁻² .K ⁻¹		

Název konstrukce: Konstrukce č.V1: Stěna vnější (tl. 600 mm)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
2	CP	0,600	0,800	8,5
3	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
Vypočtená hodnota: U =		1,13 W.m ⁻² .K ⁻¹		

Název konstrukce: Konstrukce č.V2: Stěna vnější (tl. 450 mm)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
2	CP	0,450	0,800	8,5
3	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
Vypočtená hodnota: U =		1,38 W.m ⁻² .K ⁻¹		

Název konstrukce: Konstrukce č.V3: Stěna vnější (tl. 300 mm)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
2	CP	0,300	0,800	8,5
3	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
Vypočtená hodnota: U =		1,78 W.m ⁻² .K ⁻¹		

Název konstrukce: Konstrukce č.V4: Stěna k sousednímu objektu

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
2	CP	0,450	0,800	8,5
3	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
Vypočtená hodnota: U =		1,25 W.m ⁻² .K ⁻¹		

Název konstrukce: Okna dřevěná zdvojená

Zjištěná hodnota: U = 2,40 W.m⁻².K⁻¹

Název konstrukce: Dveře vstupní dřevěné

Zjištěná hodnota: U = 4,80 W.m⁻².K⁻¹

Název konstrukce: Dveře vstupní dřevěné s izolačním dvojsklem

Zjištěná hodnota: U = 1,60 W.m⁻².K⁻¹

5. Vyhodnocení stávajícího stavu předmětu energetického posudku

5.1. Vyhodnocení účinnosti užití energie

5.1.1 Ve zdrojích energie

Nevykazuje potenciál energetických úspor. Původní zdroj tepla byl nahrazen v roce 2012 dvěma plynovými kondenzačními kotli s vysokou účinností a případné poruchy či výpadky jsou průběžně odstraňovány.

5.1.2 V rozvodech tepla

To, jak má být provedena tepelná izolace rozvodů, v jaké tloušťce a z jakého materiálu předepisuje Vyhláška č.193/2007 Sb. Podle této vyhlášky by měly být izolovány nově realizované rozvody.

Účinnost současných rozvodů byla stanovena na 95 %, což odpovídá jejich provedení a pravidelné údržbě.

V následující tabulce jsou uvedeny přibližné tl. izolací dle Vyhlášky č 193/2007 Sb.

DN potrubí	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Tl. izolace [mm]	29	38	44	53	63	82	111	131	160	198	237

Instalována MaR umožňuje programování a měnit parametry vytápění dle okamžitých potřeb objektu. Celkově je MaR hodnocena jako vyhovující. Na otopných tělesech jsou nainstalovány termostatické hlavice a v interiéru je umístěn prostorový termostat.

5.1.3 Ve významných spotřebičích energie

V posuzovaném objektu nejsou instalována žádná provozní a výrobní technologická zařízení a z tohoto důvodu nejsou posuzována.

5.2. Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí budovy

5.2.1 Vyhodnocení součinitelů prostupů tepla konstrukcí

Uvedení součinitelů prostupů tepla jednotlivých konstrukcí hodnoceného objektu.

Tabulka č. 5.2.1.1. Vyhodnocení součinitelů prostupu tepla

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí					
Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Součinitel prostupu tepla	Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla	Číselník teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	A_i	U_i	U_{N20}	b_i	$H_{ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$
	m^2	$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$	$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$	-	$W \cdot K^{-1}$
Konstrukce horizontální					
H1: Podlaha na terénu 1NP	34,00	1,66	0,45	0,33	18,80
H2: Strop nad suterénem	243,92	1,36	0,60	0,65	215,63
H3: Strop pod půdou	277,92	1,11	0,30	0,84	259,13
Konstrukce vertikální					
V1: Stěna vnější (tl. 600 mm)	236,12	1,13	0,30	1,00	266,82
V2: Stěna vnější (tl. 450 mm)	218,50	1,38	0,30	1,00	301,53
V3: Stěna vnější (tl. 350 mm)	12,64	1,78	0,30	1,00	22,49
V4: Stěna k sousednímu objektu	161,24	1,25	2,70	0,15	30,23
Výplně otvorů					
Okno 1250/2050	41,00	2,40	1,50	1,00	98,40
Okno 1250/1350	3,38	2,40	1,50	1,00	8,10
Okno 1100/1350	1,49	2,40	1,50	1,00	3,56
Dveře vstupní 1300/2600	3,38	4,80	1,70	1,00	16,22
Dveře vstupní 1350/2050	2,77	1,60	1,70	1,00	13,28
Okno 1240/2050	5,08	2,40	1,50	1,00	12,20
Okno 1100/2050	4,51	2,40	1,50	1,00	10,82
Okno 1080/1900	2,05	2,40	1,50	1,00	4,92
Okno 1050/1900	2,00	2,40	1,50	1,00	4,79
Okno 1190/2050	2,44	2,40	1,50	1,00	5,85
Okno 1180/2050	2,42	2,40	1,50	1,00	5,81
Okno 1200/2050	4,92	2,40	1,50	1,00	11,81
Okno 1300/2050	2,67	2,40	1,50	1,00	6,40
Okno 1280/2050	5,25	2,40	1,50	1,00	12,60
Okno 1270/2050	2,60	2,40	1,50	1,00	6,25
Okno 1290/2050	2,46	2,40	1,50	1,00	5,90
Okno 1230/2050	2,52	2,40	1,50	1,00	6,05
Okno 1260/2050	2,58	2,40	1,50	1,00	6,20
Okno 1200/2050	2,46	2,40	1,50	1,00	5,90
Okno 1250/2050	7,69	2,40	1,50	1,00	18,45
Okno 1060/2050	4,35	2,40	1,50	1,00	10,43
Okno 1220/2050	25,01	2,40	1,50	1,00	60,02
Tepelné vazby mezi konstrukcemi					
	1 317,35	0,10			131,74
Čelkem	1 317	1,19			1 571,49

Stavební konstrukce budovy ve výchozím stavu jsou ve fyzicky **uspokojivém** stavu, ale energeticky **velmi** náročné. Tato skutečnost se týká všech obalových konstrukcí výchozího stavu, které tak **způsobují** vysokou energetickou náročnost budovy a jsou tedy velmi významným spotřebičem energie. Proto je nutno využít všech vhodných energeticky úsporných opatření ke snížení její energetické náročnosti.

Předmětem energeticky úsporných opatření části stavební proto bude změna zdroje tepla a zlepšení tepelně technických vlastností obalových konstrukcí, aby se snížila celková energetická náročnost budovy a využil se tak její vysoký potenciál energetických úspor.

Realizace energeticky úsporných opatření si vyžádá **investiční náklady** a způsobí **snížení spotřeby energie**, a tím i **snížení provozních nákladů** na vytápění budovy. Tyto údaje budou sloužit pro vyhodnocení optimální varianty energeticky úsporných opatření v novém stavu a její doporučení k realizaci.

5.2.2 Vyhodnocení průměrného součinitele prostupu tepla

Pro vyhodnocení průměrného součinitele prostupu tepla U_{em} dle ČSN 73 0540-2 obálkovou metodou byl objekt ve výchozím stavu uvažován jako jednozónový.

Tabulka č. 5.2.2.1. Vyhodnocení měrné tepelné ztráty a průměrného součinitele prostupu tepla

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy			
Měrná ztráta prostupem tepla H_t [W.K ⁻¹]			1 571,49
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy $U_{em} = H_t / A$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]			1,19
Doporučená hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N,rc}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]			0,34
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N,rq}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]			0,46
Hodnota průměrného součinitele prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,N,s}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]			1,06
Ukazatel energetické náročnosti obálky budovy CI			2,61
Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy			
Hranice klasifikačních tříd			
	Klasifikační ukazatel CI	Klasifikační U_{em} W.m ⁻² .K ⁻¹	Klasifikace
A - B	0,5	0,23	A velmi úsporná
B - C	0,75	0,34	B úsporná
C - D	1,0	0,46	C vyhovující
D - E	1,5	0,69	D nevyhovující
E - F	2,0	0,92	E nevhodná
F - G	2,5	1,14	F velmi nevhodná
		1,19	G mimořádně nevhodná

5.2.3 Vyhodnocení tepelných ztrát stávajícího stavu objektu

Tepelné ztráty			
Výchozí stav	prostupem Q_p W	větráním Q_v W	celkem Q_c W
	50 288	11 583	61 871

5.2.4 Hodnoty potřeby energie budovy na vytápění, zohledňující energetické zisky

Před realizací projektu (roční hodnoty)												
Výchozí stav		Q_c W	d den	t_{im} °C	t_{es} °C	t_e -	e_i -	e_t -	e_d -	h -	$E_{v(z)}^W$ MWh.rok ⁻¹	$E_{v(z)}^J$ GJ.rok ⁻¹
Potřeba tepla :	a) nereduk.	61870,6	232	20,0	4	-12	0,8	0,8	0,8		72,7	261,6
	b) reduk.										32,3	116,1
Solární zisky		6740,9									5,4	19,6
Zisky z osvětlení		4285,7									16,9	60,8
Ostatní vnitřní zisky		4120,8									18,1	65,1
Zisky celkem		15147,4								0,79	40,4	145,5
												56%

5.3. Vyhodnocení úrovně systému managementu hospodaření s energií

Shrnutím všech dílčích hodnocení je možno dojít k závěrům určujícím další postup při navrhování energetických opatření s respektováním požadavků ČSN.

1. Stavební konstrukce – obvodové stěny, střešní konstrukce, strop pod půdou, strop nad suterénem, podlaha na terénu a výplně otvorů nevyhovují požadavkům ČSN 730540-2 (říjen 2011).
2. Celkový průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} nevyhovuje požadavkům normy ČSN 730540-2 (říjen 2011).

5.4. Celková energetická bilance

Tabulka č. 5.4.1. Energetické bilance stávajícího stavu

Před realizací projektu (roční hodnoty)				
Řádek	Ukazatel	Spotřeba energie		Provozní náklady
		GJ.rok ⁻¹	MWh.rok ⁻¹	tis.Kč.rok ⁻¹
1	Vstupy paliv a energie	176,1	48,9	72,2
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	176,1	48,9	72,2
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3 + ř.4)	176,1	48,9	72,2
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	25,7	7,1	8,7
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	116,1	32,3	39,1
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	-	-	-
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	20,6	5,7	7,0
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	-	-	-
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	-	-	-
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	13,7	3,8	17,5
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	-	-	-

Ceny jsou uvažovány vč. DPH v cenových úrovních roku 2014.

6. Doporučení týkající se posuzovaného návrhu

6.1. Popis posuzovaného návrhu

V posuzovaném objektu začalo občanské sdružení Ruka pro život, o.p.s. v roce 2011 budovat projekt denního stacionáře pro dospělé spoluobčany od 16 let s mentálním a kombinovaným postižením. 1. etapa byla ukončena v roce 2013 – od 1. 1. 2013 poskytuje denní stacionář pobyt 18 klientům v celém 1.NP a části 2.NP objektu. V další části 2.NP vzniknul byt v režimu chráněného bydlení pro 6 osob. V celém 3.NP má pak vzniknout byt pro 10 osob-klientů. Personálu bude sloužit prostor denní místnosti ve 2.NP, dále však také kancelář se šatnou a hygienickým zázemím v 1.NP, vybudované v rámci 1. etapy. Ve 4.NP je možno vybudovat 4 ubytovací jednotky jak pro zaměstnance o.p.s., tak pro rodiče klientů, případně inspekční byt a galerii. Do 1. PP se v budoucnu rozšíří denní stacionář vybudováním keramické dílny a kuchařské dílny a nabídkou rehabilitace s relaxační místností.

Etapa, která by měla předcházet vybudování nových užitných prostorů, je **zateplení obvodového pláště budovy a kompletní výměna všech výplní otvorů**. Stavba je z hlediska statiky poměrně zachovalá, nevykazuje žádné viditelné statické poruchy. Rekonstrukce posuzovaného objektu zachovává jak jeho půdorysné rozměry, tak objemové rozměry. Vlivem rozšíření užitého (obytného) prostoru do dosud nevyužitých podlaží 1.PP, 3.NP a 4.NP dojde **v navrhovaném stavu k navýšení celkové podlahové plochy o 50 %**.

Obvodový plášť objektu bude zateplen vnějším tepelně izolačním kompozitním systémem (např. z minerálního vlákna) tl. 150 mm, suterénní stěny tepelným izolantem (např. EPS Perimetr) tl. 120 mm. Dále dojde k celkové rekonstrukci a zateplení podlah na terénu 1NP a 1PP tepelným izolantem tl. 120 mm (např. EPS 150 S). Rovněž bude zateplen střešní plášť, společně se stropem pod nevytápěným půdním prostorem, tepelným izolantem (např. z minerálního vlákna) tl. 260 mm. Nová konstrukce příčky k nevytápěnému půdnímu prostoru bude ze sádkkartonu a s tepelnou izolací tl. 200 mm. V neposlední řadě dojde k výměně všech původních výplní otvorů za dřevěné s izolačním dvojsklem.

Účelem navržených opatření je především snížení nákladů na vytápění a zvýšení komfortu užívání, estetizace fasád a prodloužení životnosti předmětné nemovitosti.

Základní výměry budovy:

NAVRHOVANÝ STAV

Geometrické parametry budovy	
Podlahová plocha A_p (m ²):	1087,0
Obestavěný vytápěný prostor (m ³):	4375,9
Objem vzduchu vytápěného prostoru (m ³):	2467,9
Obalová plocha ohraničujících konstrukcí (m ²):	1698,5
Geometrická charakteristika budovy A/V (m ² /m ³):	0,4

6.1.1. Opatření č. 1: Zateplení obvodového pláště

Jedná se o následující konstrukce, u kterých dojde k aplikaci tepelné izolace:

Název konstrukce: Konstrukce č.V1: Stěna vnější (tl. 600 mm)

Vzhledem k nevyhovujícím tepelně-technickým vlastnostem je v rámci tohoto opatření navrženo dodatečné **zateplení konstrukce**, a to **tepelnou izolací tl. 150 mm ($\lambda \leq 0,039 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$)**. Toto opatření sníží hodnotu součinitele prostupu tepla ze stávající hodnoty součinitele prostupu tepla na hodnotu **$U = 0,23 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$** , což je hodnota vyhovující **hodnotě požadované i doporučené dle ČSN 730540-2 (2011)**.

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
2	CP	0,600	0,800	8,5
3	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
4	Tepelný izolant	0,150	0,039	20,0
5	Lepicí malta ETICS	0,003	0,700	40,0
6	Omítka	0,002	0,800	120,0

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N,20} = 0,30 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,23 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$

$U < U_{N,20}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Název konstrukce: Konstrukce č.V2: Stěna vnější (tl. 450 mm)

Vzhledem k nevyhovujícím tepelně-technickým vlastnostem je v rámci tohoto opatření navrženo dodatečné **zateplení konstrukce**, a to **tepelnou izolací tl. 150 mm ($\lambda \leq 0,039 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$)**. Toto opatření sníží hodnotu součinitele prostupu tepla ze stávající hodnoty součinitele prostupu tepla na hodnotu **$U = 0,24 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$** , což je hodnota vyhovující **hodnotě požadované i doporučené** dle ČSN 730540-2 (2011).

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
2	CP	0,450	0,800	8,5
3	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
4	Tepelný izolant	0,150	0,039	20,0
5	Lepící malta ETICS	0,003	0,700	40,0
6	Omítka	0,002	0,800	120,0

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N,20} = 0,30 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,24 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

$U < U_{N,20}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Konstrukce č.V3: Stěna vnější (tl. 350 mm)

Vzhledem k nevyhovujícím tepelně-technickým vlastnostem je v rámci tohoto opatření navrženo dodatečné **zateplení konstrukce**, a to **tepelnou izolací tl. 150 mm ($\lambda \leq 0,039 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$)**. Toto opatření sníží hodnotu součinitele prostupu tepla ze stávající hodnoty součinitele prostupu tepla na hodnotu **$U = 0,24 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$** , což je hodnota vyhovující **hodnotě požadované i doporučené** dle ČSN 730540-2 (2011).

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
2	CP	0,300	0,800	8,5
3	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
4	Tepelný izolant	0,150	0,039	20,0
5	Lepící malta ETICS	0,003	0,700	40,0
6	Omítka	0,002	0,800	120,0

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N,20} = 0,30 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,24 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

$U < U_{N,20}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Konstrukce č.V5: Stěna k půdnímu prostoru 4NP

Vzhledem k rozšíření obytných prostor do půdního prostoru 4NP bude vybudována nová dělící konstrukce (příčka) k nevytápěné části půdního prostoru. Tato příčka bude ze sádrokartonu s **tepelnou izolací tl. 200 mm ($\lambda \leq 0,040 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$)** a bude mít hodnotu součinitele prostupu tepla **$U = 0,20 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$** , což je hodnota vyhovující **hodnotě požadované i doporučené** dle ČSN 730540-2 (2011).

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrokarton	0,0125	0,220	9,0
2	Tepelný izolant	0,200	0,040	5,0
3	Sádrokarton	0,0125	0,220	9,0

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N,20} = 0,30 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,20 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

$U < U_{N,20}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN

Název konstrukce: Konstrukce č.V6: Stěna vnější – štítová 4.NP

Vzhledem k rozšíření obytných prostor do půdního prostoru 4NP bude nutné zateplit také štítovou severozápadní stěnu objektu. Vzhledem k jejím nevyhovujícím tepelně-technickým vlastnostem je v rámci tohoto opatření navrženo dodatečné **zateplení konstrukce**, a to **tepelnou izolací tl. 150 mm** ($\lambda \leq 0,039 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$). Toto opatření sníží hodnotu součinitele prostupu tepla ze stávající hodnoty součinitele prostupu tepla na hodnotu $U = 0,25 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$, což je hodnota vyhovující **hodnotě požadované i doporučené** dle ČSN 730540-2 (2011).

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
2	CP	0,150	0,800	8,5
3	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
4	Tepelný izolant	0,150	0,039	20,0
5	Lepicí malta ETICS	0,003	0,700	40,0
6	Omítka	0,002	0,800	120,0

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N,20} = 0,30 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,25 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

$U < U_{N,20}$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN**

Název konstrukce: Konstrukce č.V7: Stěna vnější (tl. 750 mm) – 1.PP

Vzhledem k rozšíření užitných prostor také do suterénního prostoru 1.PP bude nutné zateplit obvodovou stěnu, a to **tepelnou izolací tl. 150 mm** ($\lambda \leq 0,039 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$). Toto opatření sníží hodnotu součinitele prostupu tepla ze stávající hodnoty součinitele prostupu tepla na hodnotu $U = 0,22 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$, což je hodnota vyhovující **hodnotě požadované i doporučené** dle ČSN 730540-2 (2011).

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
2	CP	0,750	0,800	8,5
3	Omítka vápenocementová	0,025	0,990	19,0
4	Tepelný izolant	0,150	0,039	20,0
5	Lepicí malta ETICS	0,003	0,700	40,0
6	Omítka	0,002	0,800	120,0

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N,20} = 0,30 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,22 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

$U < U_{N,20}$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN**

Název konstrukce: Konstrukce č.V8: Stěna k zemině – 1.PP

Vzhledem k rozšíření užitných prostor také do suterénního prostoru 1.PP bude nutné zateplit stěnu v kontaktu se zemí objektu. Vzhledem k nevyhovujícím tepelně-technickým vlastnostem je v rámci tohoto opatření navrženo dodatečné **zateplení konstrukce**, a to **tepelnou izolací tl. 120 mm** ($\lambda \leq 0,034 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$). Toto opatření sníží hodnotu součinitele prostupu tepla ze stávající hodnoty součinitele prostupu tepla na hodnotu $U = 0,24 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$, což je hodnota vyhovující **hodnotě požadované i doporučené** dle ČSN 730540-2 (2011).

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,015	0,990	19,0
2	CP	0,600	0,800	8,5
3	Hydroizolace	0,004	0,210	50000,0
4	Tepelný izolant (XPS)	0,120	0,034	85,0
5	Lepicí malta ETICS - plnoplošná	0,003	0,700	40,0
6	Omítka	0,002	0,800	120,0

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N,20} = 0,30 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,24 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

$U < U_{N,20}$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN**

Sledovaný cíl opatření

Toto opatření směřuje ke snížení tepelné ztráty prostupem.

Opatření se projeví na snížení celkové tepelné ztráty prostupem a tím i snížení množství vstupního paliva (energie na vytápění).

Investiční náklady energeticky úsporného opatření

Opatření č.1: Zateplení obvodového pláště	A m ²	I' Kč.m ⁻²	I Kč
V1: Stěna vnější (tl. 600 mm)	236,1	1 500	354 187
Tepelný izolant tl. 150 mm ($\lambda = 0,039$ W/mK)	0	0	0
			354 187
V2: Stěna vnější (tl. 450 mm)	218	1 500	327 749
Tepelný izolant tl. 150 mm ($\lambda = 0,039$ W/mK)	0	0	0
			327 749
V3: Stěna vnější (tl. 350 mm)	13	1 500	18 956
Tepelný izolant tl. 150 mm ($\lambda = 0,039$ W/mK)	0	0	0
			18 956
V5: Stěna k půdnímu prostoru 4NP	73	1 800	131 274
nová konstrukce s tepelným izolantem tl. 200 mm ($\lambda = 0,040$ W/mK)	0	0	0
			131 274
V6: Stěna vnější - štitová 4NP	39	1 500	58 500
Tepelný izolant tl. 150 mm ($\lambda = 0,039$ W/mK)	0	0	0
			58 500
V7: Stěna vnější (tl. 750 mm) - 1PP	55	1 500	83 033
Tepelný izolant tl. 150 mm ($\lambda = 0,039$ W/mK)	0	0	0
			83 033
V8: Stěna k zemině	149	2 400	356 582
Tepelný izolant tl. 120 mm ($\lambda = 0,034$ W/mK)	0	0	0
			356 582
Celkem			1 330 280
Koeficient (přirážky, rezerva)			1,00
Stavební objekt (blok) celkem			1 330 280

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny předběžným odhadem.

Hodnocení opatření

Opatření vyvolá snížení tepelné ztráty prostupem a tím i značnou úsporu energie na vytápění.

Číslo opatření	Název opatření	Pořizovací výdaje	Roční úspory							Prostá návratnost PB
			Úspora energie		Úspora osobních výdajů		Úspora ostatních výdajů		Úspora celkem	
		Kč	GJ/rok	%	Kč/rok					rok
1	Opatření č.1: Zateplení obvodového pláště	1 330 280	45	88,8%	15189	0	0	0	15189	88

6.1.2. Opatření č. 2: Zateplení stropu pod půdou a střešního pláště

Jedná se o následující konstrukce, u kterých dojde k aplikaci tepelné izolace:

Název konstrukce: Konstrukce č.H3: Strop pod půdou

Vzhledem k nevyhovujícím tepelně-technickým vlastnostem je v rámci tohoto opatření navrženo dodatečné zateplení konstrukce, a to tepelnou izolací tl. 260 mm ($\lambda \leq 0,040$ W.m⁻¹.K⁻¹). Toto opatření sníží hodnotu součinitele prostupu tepla ze stávající hodnoty součinitele prostupu tepla na hodnotu $U = 0,16$ W.m⁻².K⁻¹, což je hodnota vyhovující hodnotě požadované i doporučené dle ČSN 730540-2 (2011).

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka na rákos	0,025	0,870	6,0
2	Podbití	0,025	0,180	157,0
3	Uzavřená vzduch. dutina	0,250	1,765	0,03
4	Záklop	0,025	0,180	157,0
5	Násyp	0,070	0,270	3,0
6	Půdovky	0,030	0,800	8,5
7	Tepelný izolant	0,260	0,040	1,2

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N20} = 0,30$ W.m⁻².K⁻¹

Vypočtená hodnota: $U = 0,16$ W.m⁻².K⁻¹

$U < U_{N20}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Název konstrukce: Konstrukce č.H4: Střecha šikmá nad 4.NP

Vzhledem k rozšíření obytných prostor do půdního prostoru 4NP bude nutné zateplení střešního pláště a to **tepelnou izolací tl. 260 mm ($\lambda \leq 0,040 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$)**. Toto opatření sníží hodnotu součinitele prostupu tepla ze stávající hodnoty součinitele prostupu tepla na hodnotu **$U = 0,16 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$** , což je hodnota vyhovující **hodnotě požadované i doporučené** dle ČSN 730540-2 (2011).

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádkartón	0,0125	0,220	9,0
2	Parozábrana	0,0001	204,000	500000,0
3	Minerální vlna	0,260	0,040	1,2
4	Pojistná hydroizolace	0,001	0,160	33000,0

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N20} = 0,24 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,16 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

$U < U_{N,20} \dots$ **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Sledovaný cíl opatření

Toto opatření směřuje ke snížení tepelné ztráty prostupem.

Opatření se projeví na snížení celkové tepelné ztráty prostupem a tím i snížení množství vstupního paliva (energie na vytápění).

Investiční náklady energeticky úsporného opatření

Opatření č.2: Zateplení stropu pod půdou a střechy	A m^2	I' Kč.m^{-2}	I Kč
H3: Strop pod půdou	110,0	1 200	132 024
Tepelný izolant tl. 260 mm ($\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$)	0	0	0
			132 024
H4: Střecha šikmá nad 4NP	204	1 600	326 650
Tepelný izolant tl. 260 mm ($\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$)	0	0	0
			326 650
Celkem			458 674
Koeficient (přirážky, rezerva)			1,00
Stavební objekt (blok) celkem			458 674

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny předběžným odhadem.

Hodnocení opatření

Opatření vyvolá snížení tepelné ztráty prostupem a tím i značnou úsporu energie na vytápění.

Opátení v ývo la snížením tepelné ztráty prostápením a tím i zhušenou úsporou energie na výtápení										
Číslo opátení	Název opátení	Pořizovací výdaje	Úspora energie		Roční úspory				Úspora celkem	Prostá návratnost Pl
			Kč	GJ/rok	%	Kč/rok	Úspora osobních výdajů	Úspora ostatních výdajů		
2	Opátení č.2: Zateplení stropu pod půdou a střechy	458 674	27	53,6%	9171	0	0	0	9171	50

6.1.3. Opatření č. 3: Výměna výplní otvorů

Ve výchozím stavu se jedná o původní výplně otvorů. Tyto konstrukce jsou velice nevyhovující po tepelně-technické stránce a způsobují výrazné tepelné ztráty prostupem tepla a větráním. Vzhledem k těmto nevyhovujícím parametrům je v rámci opatření navržena výměna, a to konkrétně **za dřevěné, s izolačním dvojsklem s celkovou max. hodnotou $U = 1,20 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$.**

Název konstrukce: Okna dřevěná s izolačním dvojsklem

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N20} = 1,50 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

Navržená hodnota: $U = 1,20 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

$U < U_{N,20} \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Název konstrukce: Dveře dřevěné s izolačním dvojsklem

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N20} = 1,70 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

Navržená hodnota: $U = 1,20 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

$U < U_{N,20} \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Sledovaný cíl opatření

Toto opatření směřuje ke snížení tepelné ztráty prostupem a větráním.

Opatření se projeví na snížení celkové tepelné ztráty a tím i snížení množství vstupního paliva (energie na vytápění).

Investiční náklady energeticky úsporného opatření

Opatření č. 3: Výměna výplní otvorů	A m^2	I' Kč.ks^{-1}	I Kč
Výměna oken a dveří	154,1	5 000	770 263
Dřevěné s izolačním dvojsklem $U=1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$	0	0	0
			770 263
Celkem			770 263
Koeficient (přirážky, rezerva)			1,00
Stavební objekt (blok) celkem			770 263

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny předběžným odhadem.

Hodnocení opatření

Číslo opatření	Název opatření	Pořizovací výdaje	Roční úspory							Prostá návratnost Pl
			Úspora energie		Úspora osobních výdajů		Úspora ostatních výdajů	Úspora celkem	rok	
			Kč	GJ/rok	%	Kč/rok				
3	Opatření č. 3: Výměna výplní otvorů	770 263	15	30,7%	5063	0	0	0	5063	152

6.1.4. Opatření č. 4: Zateplení podlahy na terénu 1.NP a 1.PP

Jedná se o následující konstrukce, u kterých dojde k aplikaci tepelné izolace:

Název konstrukce: Konstrukce č.H1: Podlaha na terénu 1NP

Vzhledem k nevyhovujícím tepelně-technickým vlastnostem je v rámci tohoto opatření navržena kompletní demontáž původní skladby podlahy a dodatečné **zateplení konstrukce**, a to **tepelnou izolací tl. 120 mm ($\lambda \leq 0,037 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$)**. Toto opatření sníží hodnotu součinitele prostupu tepla ze stávající hodnoty součinitele prostupu tepla na hodnotu $U = 0,28 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$, což je hodnota vyhovující **hodnotě požadované i doporučené** dle ČSN 730540-2 (2011).

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Nášlapná vrstva	0,020	1,010	200,0
2	Betonový potěr	0,030	1,230	17,0
3	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
4	Tepelný izolant	0,120	0,037	30,0
5	ŽB deska	0,150	1,430	23,0
6	Podsyp	0,150	0,650	15,0

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N20} = 0,45 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$
 Vypočtená hodnota: $U = 0,28 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$
 $U < U_{N,20}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Název konstrukce: Konstrukce č.H2: Podlaha na terénu 1PP

Vzhledem k nevyhovujícím tepelně-technickým vlastnostem je v rámci tohoto opatření navržena kompletní demontáž původní skladby podlahy a dodatečné **zateplení konstrukce**, a to **tepelnou izolací tl. 120 mm ($\lambda \leq 0,037 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$)**. Toto opatření sníží hodnotu součinitele prostupu tepla ze stávající hodnoty součinitele prostupu tepla na hodnotu **$U = 0,28 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$** , což je hodnota vyhovující **hodnotě požadované i doporučené** dle ČSN 730540-2 (2011).

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Nášlapná vrstva	0,020	1,010	200,0
2	Betonový potěr	0,030	1,230	17,0
3	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
4	Tepelný izolant	0,120	0,037	30,0
5	ŽB deska	0,150	1,430	23,0
6	Podsyp	0,150	0,650	15,0

Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N20} = 0,45 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$
 Vypočtená hodnota: $U = 0,28 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$
 $U < U_{N,20}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Sledovaný cíl opatření

Toto opatření směřuje ke snížení tepelné ztráty prostupem.

Opatření se projeví na snížení celkové tepelné ztráty prostupem a tím i snížení množství vstupního paliva (energie na vytápění).

Investiční náklady energeticky úsporného opatření

Opatření č. 4: Zateplení podlahy na terénu 1NP a 1PP			
	A m^2	I' Kč.m^{-2}	I Kč
H1: Podlaha na terénu 1NP	34,0	3 000	102 000
Tepelný izolant tl. 120 mm ($\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$)	0	0	0
			102 000
H2: Podlaha na terénu 1PP	249	3 000	747 300
Tepelný izolant tl. 120 mm ($\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$)	0	0	0
			747 300
			849 300
Koeficient (při rážky, rezerva)			1,00
Stavební objekt (blok) celkem			849 300

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny předběžným odhadem.

Hodnocení opatření

Opatření vyvolá snížení tepelné ztráty prostupem a tím i značnou úsporu energie na vytápění.

Číslo opatření	Název opatření	Pořizovací výdaje Kč	Úspora energie GJ/rok	%	Roční úspory				Úspora celkem	Prostá návratnost PB rok
					Úspora osobních výdajů	Úspora ostatních výdajů	Úspora celkem	Úspora celkem		
4	Opatření č. 4: Zateplení podlahy na terénu 1NP a 1PP	849 300	14	29,5%	4865	0	0	0	4865	175

6.2. Vyhodnocení energeticky úsporných opatření

Kapitola obsahuje specifikaci a dílčí vyhodnocení energetických vlastností posuzovaného návrhu, určeného rozsahem souboru energeticky úsporných opatření budovy.

Bilancovány jsou uvedené veličiny jednotlivých celkových variant nového stavu s výchozím stavem.

Navržená energeticky úsporná opatření analyzovaného energetického hospodářství sledují odstranění nevýhod výchozího stavu a zajištění využití potenciálu možných energetických úspor, poskytovaných společně jak budovou, tak technickým zařízením budovy.

Návrh energeticky úsporných opatření je tvořen kombinací následujících dílčích opatření:

Opatření č. 1: Zateplení obvodového pláště

Opatření č. 2: Zateplení stropu pod půdou a střešního pláště

Opatření č. 3: Výměna výplní otvorů

Opatření č. 4: Zateplení podlahy na terénu 1NP a 1PP

6.2.1. Vyhodnocení průměrného součinitele prostupu tepla – navrhovaný stav

Pro vyhodnocení průměrného součinitele prostupu tepla U_{em} dle ČSN 73 0540-2 obálkovou metodou byl objekt také v navrhovaném stavu uvažován jako jednozónový.

Tabulka č. 6.2.1.1. Vyhodnocení součinitelů prostupu tepla

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí					
	Plocha A_i m^2	Součinitel prostupu tepla U_i $W.m^{-2}.K^{-1}$	Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U_{N20} $W.m^{-2}.K^{-1}$	Činitel teplotní redukce b_i -	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{ti} = A_i.U_i.b_i$ $W.K^{-1}$
Konstrukce horizontální					
H1: Podlaha na terénu 1NP	34,00	0,28	0,45	0,33	3,17
H2: Podlaha na terénu 1PP	249,10	0,28	0,45	1,43	99,94
H3: Strop pod půdou	110,02	0,16	0,30	0,92	16,28
H4: Střecha šikmá nad 4NP	204,16	0,16	0,24	1,00	32,67
Konstrukce vertikální					
V1: Stěna vnější (tl. 600 mm)	236,12	0,23	0,30	1,00	54,31
V2: Stěna vnější (tl. 450 mm)	218,50	0,24	0,30	1,00	52,44
V3: Stěna vnější (tl. 350 mm)	12,64	0,24	0,30	1,00	3,03
V4: Stěna k sousednímu objektu	161,24	1,25	2,70	0,15	30,23
V5: Stěna k půdnímu prostoru 4NP	72,93	0,20	0,30	0,92	13,49
V6: Stěna vnější - štítová 4NP	39,00	0,25	0,30	1,00	9,75
V7: Stěna vnější (tl. 750 mm) - 1PP	55,36	0,22	0,30	1,00	12,18
V8: Stěna k zemině	148,58	0,24	0,30	1,00	35,66
Výplně otvorů					
Okno 1250/2050	41,00	1,20	1,50	1,00	49,20
Okno 1250/1350	3,38	1,20	1,50	1,00	4,05
Okno 1100/1350	1,49	1,20	1,50	1,00	1,78
Dveře vstupní 1300/2600	3,38	1,20	1,70	1,00	4,06
Dveře vstupní 1350/2050	2,77	1,60	1,70	1,00	4,43
Okno 1240/2050	5,08	1,20	1,50	1,00	6,10
Okno 1100/2050	4,51	1,20	1,50	1,00	5,41
Okno 1080/1900	2,05	1,20	1,50	1,00	2,46
Okno 1050/1900	2,00	1,20	1,50	1,00	2,39
Okno 1190/2050	2,44	1,20	1,50	1,00	2,93
Okno 1180/2050	2,42	1,20	1,50	1,00	2,90
Okno 1200/2050	4,92	1,20	1,50	1,00	5,90
Okno 1300/2050	2,67	1,20	1,50	1,00	3,20
Okno 1280/2050	5,25	1,20	1,50	1,00	6,30
Okno 1270/2050	2,60	1,20	1,50	1,00	3,12

Okno 1290/2050	2,46	1,20	1,50	1,00	2,95
Okno 1230/2050	2,52	1,20	1,50	1,00	3,03
Okno 1260/2050	2,58	1,20	1,50	1,00	3,10
Okno 1200/2050	2,46	1,20	1,50	1,00	2,95
Okno 1250/2050	7,69	1,20	1,50	1,00	9,23
Okno 1060/2050	4,35	1,20	1,50	1,00	5,22
Okno 1220/2050	25,01	1,20	1,50	1,00	30,01
Okno střešní 780/1180	8,28	1,10	1,40	1,00	9,11
Okno 1250/1500	3,75	1,20	1,50	1,00	4,50
Okno 1150/1500	5,18	1,20	1,50	1,00	6,21
Okno 1100/1000	6,60	1,20	1,50	1,00	7,92
Tepelné vazby mezi konstrukcemi					
	1 698,46	0,02			33,97
celkem	1 698	0,34			585,58

Tabulka č. 6.2.2.1. Vyhodnocení měrné tepelné ztráty a průměrného součinitele prostupu tepla

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_t [W.K ⁻¹]	585,58
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy $U_{em} = H_t / A$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,34
Doporučená hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N,rc}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,36
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N,rq}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,48
Hodnota průměrného součinitele prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,N,s}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	1,08
Ukazatel energetické náročnosti obálky budovy CI	0,72

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Klasifikační ukazatel CI	Klasifikační U_{em} W.m ⁻² .K ⁻¹	Klasifikace
A velmi úsporná			
A - B	0,5	0,24	
		0,34	B úsporná
B - C	0,75	0,36	
			C vyhovující
C - D	1,0	0,48	
			D nevyhovující
D - E	1,5	0,72	
			E nehospodárná
E - F	2,0	0,96	
			F velmi nehospodárná
F - G	2,5	1,20	
			G mimořádně nehospodárná

6.2.2. Hodnota celkové tepelné ztráty budovy po realizaci úsporných opatření

Navrhovaný stav	Tepelné ztráty			Bilance tepelných ztrát - úspora	
	prostupem Q_p	větráním Q_v	celkem Q_c	absolutní DQ_c	relativní DQ_c
	W	W	W	W	%
	18 739	11 583	30 322	31 549	51

6.2.3. Hodnota potřeby energie budovy na vytápění, zohledňující energetické zisky

		Po realizaci projektu (roční hodnoty)											
Navrhovaný stav		Q_c	d	t_{im}	t_{es}	t_e	e_i	e_t	e_d	h	$E_{v(z)}^w$	$E_{v(z)}^j$	
		W	den	°C	°C	-	-	-	-	-	MWh.rok ⁻¹	GJ.rok ⁻¹	
Potřeba tepla :	a) nereduková	30321,5	232	20,0	4	-12	0,9	0,9	0,9		58,8	211,8	
	b) redukováná										17,6	63,3	
Solární zisky		7836,2									6,3	22,6	
Zisky z osvětlení		4285,7									16,9	60,8	
Ostatní vnitřní zisky		4120,8									18,1	65,1	
Zisky celkem		16242,7								0,79	41,3	148,5	
												70%	
Úspora (redukováná)											14,7	52,8	
												46%	

6.2.4. Hodnota potřeby energie celého energetického hospodářství pro navrhovaný stav

Po realizaci projektu (roční hodnoty)									
Navrhovaný stav	$E_v(z)^w$	f_1	f_2	f_3	f_4	r		E_v^w	E_v^j
	MWh.rok ⁻¹	-	-	-	-	-		MWh.rok ⁻¹	GJ.rok ⁻¹
UT	17,57	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		17,6	63,3
TUV	5,73						✓	5,7	20,6
ostatní							✓	3,8	13,7
Celkem								27,1	97,6
Dodávka tepla solárním zařízením								0,0	0,0
Balance energie								27,1	97,6
Úspora variantou						35%		14,7	52,8

6.2.5. Hodnota potřeby paliva celého energetického hospodářství pro navrhovaný stav

Po realizaci projektu (roční hodnoty)										
Navrhovaný stav	H_u MJ.GJ-1	h_z -	h_r -	h_{reg} -	E_h^J GJ.rok-1	$E_{v(vz)}^J$ GJ.rok-1	E_v^J GJ.rok-1	$B_{v(vz)}$ GJ.rok-1	\dot{U}_p GJ.rok-1	\dot{u}_p %
Vytápění	1000	0,90	0,95	0,95	11,9	63,3	75,1	75,1	63	46
Zemní plyn										
	MJ.GJ-1	-	-	-		GJ.rok-1		GJ.rok-1	GJ.rok-1	%
TUV	1000	0,90	0,95	0,95	3,9	20,6	24,5	24,5	0	0
Zemní plyn										
	MJ.kWh-1	-	-	-		GJ.rok-1		kWh.rok-1	kWh.rok-1	%
Ostatní	3,6	1	1	1	0,0	13,7	13,7	3 806,3	0	0
Elektřina										
Celkem					16	98	113		63	46

6.2.6. Hodnota provozních nákladů celého energetického hospodářství pro navrhovaný stav

		Po realizaci projektu (roční hodnoty)					
Navrhovaný stav		B_{tr} GJ.rok-1	C_B Kč.GJ-1	C_B Kč.měs ⁻¹	P Kč.rok ⁻¹	Ú Kč.rok ⁻¹	\dot{u}_p %
Vytápění		75	337,10	0,00	25 330	21 157	46%
Zemní plyn							
		GJ.rok-1	Kč.GJ-1	Kč.měs ⁻¹	Kč.rok ⁻¹		
TUV		24	337,10	0,00	8 259	0	0%
Zemní plyn							
		kWh.rok-1	Kč.kWh-1	Kč.měs ⁻¹	Kč.rok ⁻¹		
Ostatní		3 806	4,59	0,00	17 481	0	0%
Elektřina							
Provozní náklady					51 070	21 157	29%

6.2.7. Investiční náklady spojené s realizací jednotlivých opatření v navrhovaném stavu

Investiční náklady	
Navrhovaný stav	I Kč
Opatření č. 1: Zateplení obvodového pláště	1 330 280
<i>koeficient</i>	<i>1</i>
	1 330 280
Opatření č. 2: Zateplení stropu pod půdou a střechy	458 674
<i>koeficient</i>	<i>1</i>
	458 674
Opatření č. 3: Výměna výplní otvorů	770 263
<i>koeficient</i>	<i>1</i>
	770 263
Opatření č. 4: Zateplení podlahy na terénu 1NP a 1PP	849 300
<i>koeficient</i>	<i>1</i>
	849 300
Celkem	3 408 517
Koeficient (přirážky, rezerva)	1,00
Stavební objekt (blok) celkem	3 408 517

6.2.8. Energetické vyhodnocení

Navrhovaný stav		Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
Řádek	Ukazatel	Spotřeba energie		Provozní náklady tis.Kč.rok ⁻¹	Spotřeba energie		Provozní náklady tis.Kč.rok ⁻¹
		GJ.rok-1	MWh.rok ⁻¹		GJ.rok-1	MWh.rok ⁻¹	
1	Vstupy paliv a energie	176,1	48,9	72,2	113,3	31,5	51,1
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	176,1	48,9	72,2	113,3	31,5	51,1
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3 + ř.4)	176,1	48,9	72,2	113,3	31,5	51,1
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	25,7	7,1	8,7	15,8	4,4	5,3
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	116,1	32,3	39,1	63,3	17,6	21,3
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	-	-	-	-	0,0	-
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	20,6	5,7	7,0	20,6	5,7	7,0
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	-	-	-	-	0,0	-
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	-	-	-	-	0,0	-
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	13,7	3,8	17,5	13,7	3,8	17,5
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	-	-	-	-	-	-

6.2.9. Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií

- Vzhledem ke snížení tepelné ztráty objektu vlivem zateplení je doporučeno snížit teplotu topné vody a využívat možnosti ekvitermní regulace jednotlivých otopných soustav v posuzovaném objektu.
- Pro dosažení bilančních úspor energií a finančních nákladů je důležité dodržovat vnitřní teploty vzduchu a intenzity výměny vzduchu v souladu s bilančními hodnotami, které byly udány provozovatelem objektu.
- Pro dosažení úspor a trvalé udržení provozu technických zařízení objektu je nutné provádět pravidelnou údržbu veškerých technických zařízení a dodržovat termíny pravidelných revizí.
- V závislosti na podmínkách garantovaných dodavateli energií je vhodné provádět kontrolu cenových úrovní dodavatelů a porovnání s konkurenčními dodavateli energií.

6.2.10. Popis okrajových podmínek

Výše uvedené vyčíslení hodnot úspor energií jsou garantovány za předpokladu:

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

7. Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické vyhodnocení analyzovaného navrhovaného stavu energeticky úsporných opatření je provedeno na základě hodnot těchto vstupních veličin:

- hodnoty investičních nákladů** celkových variant, určených součtem cenových položek jednotlivých energeticky úsporných opatření, od kterých jsou odečteny položky na údržbu.
Pozn.: Cenové položky energeticky úsporných opatření jsou stanoveny z jejich výměr, resp. počtů a agregovaných položek pro tyto výměry, resp. počty!
- hodnota ročních provozních nákladů** na krytí nákupu potřebného množství energií jak ve výchozím, tak novém stavu energetického hospodářství.
- hodnota úspory ročních provozních nákladů** na krytí nákupu potřebného množství energií, vyvolaná realizací jednotlivých celkových variant energetického hospodářství.

Tabulka č.7.1: Ekonomické vyhodnocení posuzovaného návrhu

Parametr	Jednotka	Posuzovaný návrh
Investiční výdaje projektu (počáteční, jednorázové výdaje na realizaci opatření v navržených variantách) včetně dotace	Kč	3 408 517
Změna nákladů na energii (- snížení, + zvýšení)	Kč	-21 157
Změna ostatních provozních nákladů:	Kč	0
a) změna osobních nákladů (mzdy, pojistné, ...) (- +)	Kč	0
b) změna ostatních provozních nákladů (opravy a údržba, služby, režie, pojištění majetku, ...) (- +)	Kč	0
c) změna nákladů na emise resp. i odpady (- +)	Kč	0
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady) (+ zvýšení, - snížení)	Kč	-21 157
Přínosy projektu celkem	Kč	21 157
Doba hodnocení	roky	30
Roční růst cen energie	%	3
Diskont	%	5
Prostá doba návratnosti Ts (PB)	roky	161
Reálná doba návratnosti Tsd (PO)	roky	177
Čistá současná hodnota NPV (tis. Kč)	tis. Kč	-3 083
Vnitřní výnosové procento IRR	%	0,0

Pozn. Vlivem rozšíření užitného (obytného) prostoru do dosud nevyužitých podlaží 1.PP, 3.NP a 4.NP dojde v navrhovaném stavu k navýšení celkové podlahové plochy o 50 % oproti výchozímu stavu a s tím i související navýšení spotřeby energií, především na vytápění a přípravu teplé vody. Ekonomický a ekologický efekt realizovaných úsporných opatření není tedy tak výrazný, vzhledem k tomu, že se ve stávajícím stavu využívají pouze dvě podlaží a v novém stavu pět podlaží.

Z důvodu vysoké návratnosti vložených prostředků auditor doporučuje realizaci posuzovaného návrhu s podmínkou započítání podpůrných finančních zdrojů, které umožní kryt část potřebných počátečních nákladů a snížit tak reálnou dobu návratnosti na více přijatelnou úroveň. Potenciální environmentální přínosy k tomu opravňují.

8. Ekologické vyhodnocení

Realizací navrženého souboru energeticky úsporných opatření dojde nejen ke snížení energetické náročnosti výchozího stavu energetického hospodářství, ale také ke snížení zátěže životního prostředí snížením emisí, generovaných spotřebovávanými energiemi.

1. Způsob ekologického vyhodnocení se provádí vždy metodou globálního hodnocení. V případě požadavku zadavatele je možné provést také ekologické vyhodnocení metodou lokálního hodnocení.
2. Globální hodnocení je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna v jiném místě jsou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející, buď z konkrétních, nebo z průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách.
3. Lokální hodnocení je prováděno výhradně na bázi změn produkce znečišťujících látek ze zdrojů situovaných v lokalitě obce, ve které je umístěn předmět vyhodnocení.

Srovnání množství nakupovaných energií ve výchozím stavu a obou variant nového stavu je doloženo v *Tabulce č. 8.1.*

Tabulka č.8.1. : Množství nakupovaných energií pro vyhodnocení množství znečišťujících látek

	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
Zemní plyn (kWh)	45 112	27 678
elektřina (kWh)	3 806	3 806

Bilancované hodnoty emisí znečišťujících látek výchozího stavu energetického hospodářství s posuzovaným návrhem, tedy stavy před realizací a po realizaci souboru energeticky úsporných opatření, jsou doloženy v *Tabulce č. 8.2.*

Tabulka č.8.2: Bilance množství znečišťujících látek výchozího stavu a posuzovaného návrhu – globální hodnocení.

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t.rok ⁻¹	t.rok ⁻¹	t.rok ⁻¹
Tuhé znečišťující látky	0,00045	0,00041	0,00004
SO ₂	0,00675	0,00673	0,00002
NO _x	0,01333	0,01038	0,00295
CO	0,00206	0,00147	0,00059
CO ₂	13,47574	9,98901	3,48673

Pozn. Vlivem rozšíření užitného (obytného) prostoru do doposud nevyužitých podlaží 1.PP, 3.NP a 4.NP dojde v navrhovaném stavu k navýšení celkové podlahové plochy o 50 % oproti výchozímu stavu a s tím i související navýšení spotřeby energií, především na vytápění a přípravu teplé vody. Ekonomický a ekologický efekt realizovaných úsporných opatření není tedy tak výrazný, vzhledem k tomu, že se ve stávajícím stavu využívají pouze dvě podlaží a v novém stavu pět podlaží.

9. Evidenční list energetického posudku

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

Evidenční číslo

150236

1. Část - Identifikační údaje

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

Ruka pro život o.p.s.

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

a) ulice

Rajmonova

b) č.p. / č.o.

1199/4

c) část obce

Kobylysy

d) obec

Praha 8

e) PSČ

182 00

f) část obce

g) telefon

3. Identifikační číslo

27017699

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

-

b) kontakt

-

5. Předmět energetického posudku

a) název

DOMOV PRO OSOBY SE ZDRAVOTNÍM POSTIŽENÍM A DENNÍ STACIONÁŘ PRO SPOLUOBČANY S MENTÁLNÍM A KOMBINOVANÝM POSTIŽENÍM

b) adresa

Božetěchova 11/15, 612 00 Brno – Královo Pole

c) popis předmětu EP

- Objekt budovy bývalé německé základní školy, později mateřské školy městské části Brno – Královo pole; odhadované stáří je téměř 100 let;
- Čtyřpodlažní, téměř plně podsklepený objekt s valbovou střechou, polosoliterní – ze severní strany k němu přiléhá další budova;
- V roce 2013 byla ukončena 1. etapa projektu denního stacionáře pro dospělé s mentálním a kombinovaným postižením. V současnosti se využívá 1. 2. NP.
- Obvodové zdivo: cihelné různých tloušťek (tl. 150 mm, 300 mm, 450 mm, 600 mm a 750 mm);
- Stropní konstrukce: cihelné klenby nad 1PP a převážně dřevěné trámové stropy;
- Střešní konstrukce: nad 4. NP valbová s dřevěným krovem bez tepelné izolace;
- Podlaha na terénu: betonová bez tepelné izolace;
- Výplně otvorů: původní dřevěné zdvojené, vstupní dveře z dvorní části po výměně dřevěné s izolačním dvojsklem.

Teplota

Objekt je napojen na centrální zdroje tepla – 2 plynové kondenzační kotle, které jsou v současnosti umístěny v šatně personálu č. 1.05 v 1. NP a v denní místnosti č. 2.04 v 2. NP. Součástí otopného systému jsou oběhová čerpadla, expanzní nádoby, hlavní uzávěry, regulační ventily, vypouštěcí kohouty, teploměry a další nezbytné armatury.

Elektrická energie

Objekt bytového domu je připojen k distribuční síti distributora elektřiny. Budova je napájena z distribuční kabelové sítě NN. Napájení budovy je zajištěno z hlavní domovní skříně - přes přípojkovou a rozpojovací skříň typu RIS.

2. Část - Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

- Vzhledem ke snížení tepelné ztráty objektu vlivem zateplení je doporučeno snížit teplotu topné vody a využívat možnosti ekvitermní regulace jednotlivých otopných soustav v posuzovaném objektu.
- Pro dosažení bilančních úspor energií a finančních nákladů je důležité dodržovat vnitřní teploty vzduchu a intenzity výměny vzduchu v souladu s bilančními hodnotami, které byly udány provozovatelem objektu
- Pro dosažení úspor a trvalé udržení provozu technických zařízení objektu je nutné provádět pravidelnou údržbu veškerých technických zařízení a dodržovat termíny pravidelných revizí.
- V závislosti na podmínkách garantovaných dodavateli energií je vhodné provádět kontrolu cenových úrovní dodavatelů a porovnání s konkurenčními dodavateli energií.

2. Ekologická kritéria

- Měrné způsobilé výdaje na snížení emisí CO₂ (Kč/kg CO₂): 978

3. Ekonomická kritéria

Investiční výdaje projektu (počáteční, jednorázové výdaje na realizaci opatření v navržených variantách) včetně dotace	3 408 517	Kč
Změna nákladů na energii (- snížení, + zvýšení)	-21 157	Kč
Přínosy projektu celkem	21 157	Kč

4. Technická a ostatní kritéria

- Specifická kritéria viz textová část EP

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Vytápění, příprava teplé vody, osvětlení

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroj tepla

počet	1	ks
instalovaný výkon	0,05	MW
roční výroba	38,0	MWh
roční spotřeba paliva	162	GJ/r

b) zdroj elektřiny

počet		ks
instalovaný výkon		MW
roční výroba		MWh
roční spotřeba paliva	13,70	GJ/r

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet		ks
instal. výkon elektrický		MW
instal. výkon tepelný		MW
roční výroba elektřiny		MWh
roční výroba tepla		MWh
roční spotřeba paliva		GJ/r

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	
druh DEZ	Elektřina, zemní plyn
fosilní zdroje	

3. Spotřeba energie

Druh spotřeby	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
-					
Vytápění	0,05	MW	38,31	MWh/r	zemní plyn
Chlazení		MW		MWh/r	
Větrání		MW		MWh/r	
Úprava vlhkosti		MW		MWh/r	
Příprava TV	0,05	MW	6,81	MWh/r	zemní plyn
Osvětlení	0,010	MW	3,81	MWh/r	elektřina
Technologie		MW		MWh/r	
Celkem		MW		MWh/r	

4. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření

K realizaci je doporučena kombinace následujících dílčích energeticky úsporných opatření:

Opatření č. 1: Zateplení obvodového pláště tepelným izolantem tl. 150 mm

Opatření č. 2: Zateplení stropu pod půdou a střešního pláště tepelným izolantem tl. 260 mm

Opatření č. 3: Výměna původních výplní otvorů za dřevěné s izolačním dvojsklem $U=1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Opatření č. 4: Zateplení podlahy na terénu 1NP a 1PP tepelným izolantem tl. 120 mm

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

-	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	48,92	MWh/r	31,48	MWh/r	17,43	MWh/r
Náklady	72,23	tis. Kč/r	51,07	tis. Kč/r	21,16	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	38,31	MWh/r	20,87	MWh/r	17,43	MWh/r
Chlazení		MWh/r		MWh/r		MWh/r
Větrání		MWh/r		MWh/r		MWh/r
Úprava vlhkosti		MWh/r		MWh/r		MWh/r
Příprava TV	6,81	MWh/r	6,81	MWh/r	0	MWh/r
Osvětlení	3,81	MWh/r	3,81	MWh/r	0	MWh/r
Technologie		MWh/r		MWh/r		MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektrina	3,81	MWh	3,81	MWh	0,00	MWh
SZTE		MWh		MWh		MWh
ZP	45,11	MWh	27,68	MWh	17,43	MWh
LTO/TTO		MWh		MWh		MWh
Uhlí		MWh		MWh		MWh
OZE		MWh		MWh		MWh
Ostatní		MWh		MWh		MWh

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

Náklady při výrobě energie

OZE	-
KVET	-
Ostatní	-

Náklady při distribuci tepla

Rozvody tepla	-
Ostatní	-

Náklady při spotřebě energie (%)

Budovy - úprava obálky	100	Technologie	-
Budovy - technické systémy	-	Ostatní	-

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	30	roků	diskontní míra	5	%
reálna doba návratnosti	177	roků	investiční náklady	3 409	tis. Kč/r
prostá doba návratnosti	161	roků	cash flow	21	tis. Kč/r
IRR	0,0	%	NPV	-3 083	tis. Kč/r
rok realizace	2016				

6. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	Stávající stav		Navrhovaný stav		Efekt	
	lokálně	globálně	lokálně	globálně	lokálně	globálně
Tuhé látky	- t/r	0,00045 t/r	- t/r	0,000414 t/r	- t/r	0,000037 t/r
SO ₂	- t/r	0,006752 t/r	- t/r	0,006734 t/r	- t/r	0,000018 t/r
NO _x	- t/r	0,013327 t/r	- t/r	0,010378 t/r	- t/r	0,002949 t/r
CO	- t/r	0,002065 t/r	- t/r	0,001475 t/r	- t/r	0,00059 t/r
CO ₂	- t/r	13,47574 t/r	- t/r	9,98901 t/r	- t/r	3,486728 t/r

5. Část - Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

1. Proveditelnost podle energetických kritérií

Analýza výchozího stavu energetického hospodářství a bilance navrhovaného souboru energeticky úsporných opatření prokázala možnost a vhodnost těchto opatření, vedoucích k výraznému snížení energetické náročnosti energetického hospodářství. Snížení energetické náročnosti je možné na základě využití potenciálu energetických úspor, které jsou dány úrovní energetické náročnosti výchozího stavu analyzovaného energetického hospodářství.

Realizací posuzovaných opatření dojde k průměrné roční úspoře energie 17,4 MWh, což odpovídá významnému snížení spotřeby o 38 %.

Vlivem rozšíření užitného (obytného) prostoru do doposud nevyužitých podlaží 1.PP, 3.NP a 4.NP dojde v navrhovaném stavu k navýšení celkové podlahové plochy o 50 % oproti výchozímu stavu a s tím i související navýšení spotřeby energií, především na vytápění a přípravu teplé vody. Ekonomický a ekologický efekt realizovaných úsporných opatření není tedy tak výrazný, vzhledem k tomu, že se ve stávajícím stavu využívají pouze dvě podlaží

2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

Bilance všech energetických, ekologických a ekonomických ukazatelů prokázala správnost komplexního řešení energeticky úsporných opatření, poněvadž prokázala dodržení kritériálních ukazatelů, požadovaných legislativou.

V porovnání s výchozím stavem vykazuje úspory energetické i úspory provozních nákladů a současně snižuje emisní zatížení ovzduší dané lokality.

3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

Z důvodu vysoké návratnosti vložených prostředků auditor doporučuje realizaci posuzovaného návrhu s podmínkou započítání podpůrných finančních zdrojů, které umožní kryt část potřebných počátečních nákladů a snížit tak reálnou dobu návratnosti na více přijatelnou úroveň. Potenciální environmentální přínosy k tomu opravňují.

4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

- Specifická kritéria viz textová část EP

6. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení

Petr Suchánek

2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů

0629

4. Datum posledního průběžného vzdělávání

12. 6. 2015

5. Podpis

Titul

Ing., Ph.D.

3. Datum vydání oprávnění

26. 6. 2009

6. Datum

18. listopad 2015

10. Přílohy energetického posudku

10.1. Souhrnné údaje k jednotlivým konstrukcím obálky REFERENČNÍ budovy – výchozí stav

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí - REFERENČNÍ BUDOVA

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i m^{-2}	Součinitel průstupu tepla U_i $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$	Požadovaná hodnota součinitele průstupu tepla U_{N20} $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$	Činitel teplotní redukce b_i -	Měrná ztráta konstrukce průstupem tepla $H_{ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ $W \cdot K^{-1}$
Konstrukce horizontální					
H1: Podlaha na terénu 1NP	34,00	0,45	0,45	0,33	5,10
H2: Strop nad suterénem	243,92	0,60	0,60	0,65	95,13
H3: Strop pod půdou	277,92	0,30	0,30	0,84	70,04
Konstrukce vertikální					
V1: Stěna vnější (tl. 600 mm)	236,12	0,30	0,30	1,00	70,84
V2: Stěna vnější (tl. 450 mm)	218,50	0,30	0,30	1,00	65,55
V3: Stěna vnější (tl. 350 mm)	12,64	0,30	0,30	1,00	3,79
V4: Stěna k sousednímu objektu	161,24	2,70	2,70	0,15	65,30
Výplně otvorů					
Okno 1250/2050	41,00	1,50	1,50	1,00	61,50
Okno 1250/1350	3,38	1,50	1,50	1,00	5,06
Okno 1100/1350	1,49	1,50	1,50	1,00	2,23
Dveře vstupní 1300/2600	3,38	1,70	1,70	1,00	5,75
Dveře vstupní 1350/2050	2,77	1,70	1,70	1,00	4,70
Okno 1240/2050	5,08	1,50	1,50	1,00	7,63
Okno 1100/2050	4,51	1,50	1,50	1,00	6,77
Okno 1080/1900	2,05	1,50	1,50	1,00	3,08
Okno 1050/1900	2,00	1,50	1,50	1,00	2,99
Okno 1190/2050	2,44	1,50	1,50	1,00	3,66
Okno 1180/2050	2,42	1,50	1,50	1,00	3,63
Okno 1200/2050	4,92	1,50	1,50	1,00	7,38
Okno 1300/2050	2,67	1,50	1,50	1,00	4,00
Okno 1280/2050	5,25	1,50	1,50	1,00	7,87
Okno 1270/2050	2,60	1,50	1,50	1,00	3,91
Okno 1290/2050	2,46	1,50	1,50	1,00	3,69
Okno 1230/2050	2,52	1,50	1,50	1,00	3,78
Okno 1260/2050	2,58	1,50	1,50	1,00	3,87
Okno 1200/2050	2,46	1,50	1,50	1,00	3,69
Okno 1250/2050	7,69	1,50	1,50	1,00	11,53
Okno 1060/2050	4,35	1,50	1,50	1,00	6,52
Okno 1220/2050	25,01	1,50	1,50	1,00	37,52
Tepelné vazby mezi konstrukcemi					
	1 317,35	0,02			26,35
Celkem	1 317	0,46			602,83

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_t [W.K ⁻¹]	602,83
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy $U_{em} = H_t / A$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,46
Doporučená hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N,rc}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,34
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N,rq}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,46
Hodnota průměrného součinitele prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,N,s}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	1,06
Ukazatel energetické náročnosti obálky budovy CI	1,00

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd

	Klasifikační ukazatel CI	Klasifikační U_{em} W.m ⁻² .K ⁻¹	Klasifikace
			A velmi úsporná
A - B	0,5	0,23	
			B úsporná
B - C	0,75	0,34	
		0,46	C vyhovující
C - D	1,0	0,46	
			D nevyhovující
D - E	1,5	0,69	
			E nehospodárná
E - F	2,0	0,92	
			F velmi nehospodárná
F - G	2,5	1,14	
			G mimořádně nehospodárná

10.2. Souhrnné údaje k jednotlivým konstrukcím obálky REFERENČNÍ budovy – posuzovaný stav

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí					
	Plocha A_i m^2	Součinitel průstupu tepla U_i $W.m^{-2}.K^{-1}$	Požadovaná hodnota součinitele průstupu tepla U_{N20} $W.m^{-2}.K^{-1}$	Činitel teplotní redukce b_i -	Měrná ztráta konstrukce průstupem tepla $H_{ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ $W.K^{-1}$
Konstrukce horizontální					
H1: Podlaha na terénu 1NP	34,00	0,45	0,45	0,33	5,10
H2: Podlaha na terénu 1PP	249,10	0,45	0,45	0,24	160,62
H3: Strop pod půdou	110,02	0,30	0,30	0,92	30,53
H4: Střecha šikmá nad 4NP	204,16	0,24	0,24	1,00	49,00
Konstrukce vertikální					
V1: Stěna vnější (tl. 600 mm)	236,12	0,30	0,30	1,00	70,84
V2: Stěna vnější (tl. 450 mm)	218,50	0,30	0,30	1,00	65,55
V3: Stěna vnější (tl. 350 mm)	12,64	0,30	0,30	1,00	3,79
V4: Stěna k sousednímu objektu	161,24	2,70	2,70	0,15	65,30
V5: Stěna k půdnímu prostoru 4NP	72,93	0,30	0,30	0,92	20,24
V6: Stěna vnější - štítová 4NP	39,00	0,30	0,30	1,00	11,70
V7: Stěna vnější (tl. 750 mm) - 1PP	55,36	0,30	0,30	1,00	16,61
V8: Stěna k zemině	148,58	0,30	0,30	1,00	44,57
Výplně otvorů					
Okno 1250/2050	41,00	1,50	1,50	1,00	61,50
Okno 1250/1350	3,38	1,50	1,50	1,00	5,06
Okno 1100/1350	1,49	1,50	1,50	1,00	2,23
Dveře vstupní 1300/2600	3,38	1,70	1,70	1,00	5,75
Dveře vstupní 1350/2050	2,77	1,70	1,70	1,00	4,70
Okno 1240/2050	5,08	1,50	1,50	1,00	7,63
Okno 1100/2050	4,51	1,50	1,50	1,00	6,77
Okno 1080/1900	2,05	1,50	1,50	1,00	3,08
Okno 1050/1900	2,00	1,50	1,50	1,00	2,99
Okno 1190/2050	2,44	1,50	1,50	1,00	3,66
Okno 1180/2050	2,42	1,50	1,50	1,00	3,63
Okno 1200/2050	4,92	1,50	1,50	1,00	7,38
Okno 1300/2050	2,67	1,50	1,50	1,00	4,00
Okno 1280/2050	5,25	1,50	1,50	1,00	7,87
Okno 1270/2050	2,60	1,50	1,50	1,00	3,91
Okno 1290/2050	2,46	1,50	1,50	1,00	3,69
Okno 1230/2050	2,52	1,50	1,50	1,00	3,78
Okno 1260/2050	2,58	1,50	1,50	1,00	3,87
Okno 1200/2050	2,46	1,50	1,50	1,00	3,69
Okno 1250/2050	7,69	1,50	1,50	1,00	11,53
Okno 1060/2050	4,35	1,50	1,50	1,00	6,52
Okno 1220/2050	25,01	1,40	1,40	1,00	35,01
Okno střešní 780/1180	8,28	1,50	1,50	1,00	12,43
Okno 1250/1500	3,75	1,50	1,50	1,00	5,63
Okno 1150/1500	5,18	1,50	1,50	1,00	7,76
Okno 1100/1000	6,60	1,50	1,50	1,00	9,90
Tepelné vazby mezi konstrukcemi					
	1 698,46	0,02			33,97
celkem	1 698	0,40			814,27






Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_t [W.K ⁻¹]	814,27
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy $U_{em} = H_t / A$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,48
Doporučená hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N,rc}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,36
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N,rq}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	0,48
Hodnota průměrného součinitele prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,N,s}$ [W.m ⁻² .K ⁻¹]	1,08
Ukazatel energetické náročnosti obálky budovy CI	1,00

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Klasifikační ukazatel CI	Klasifikační U_{em} W.m ⁻² .K ⁻¹	Klasifikace
			A velmi úsporná
A - B	0,5	0,24	
			B úsporná
B - C	0,75	0,36	
		0,48	C vyhovující
C - D	1,0	0,48	
			D nevyhovující
D - E	1,5	0,72	
			E nehospodárná
E - F	2,0	0,96	
			F velmi nehospodárná
F - G	2,5	1,20	
			G mimořádně nehospodárná

11. Kopie osvědčení o zapsání do seznamu energetických auditorů

	
MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU Na Františku 32, 110 15 Praha 1	
 Ing. Petr Suchánek, Ph.D. r. č. 781103/3758 je oprávněn provádět energetický audit s platností od 26.6.2009 vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy s platností od 24.7.2009 ~~~~~ ~~~~~	
	 
podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.	
Číslo oprávnění: 0629	
V Praze dne 24. července 2009	 Ing. Tomáš Hüner náměstek ministra průmyslu a obchodu