

# BYTOVÝ DŮM NA VYSOKÉ MEZI 450, 452, 289 22 LYSÁ NAD LABEM



## PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY EV. Č. 46432.0

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV  
A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA  
podle vyhlášky č. 78/2013 Sb.

- Nemovitost: Bytový dům  
Na Vysoké mezi 450, 452, 289 22 Lysá nad Labem
- Umístění nemovitosti: Na Vysoké mezi 450, 452, 289 22 Lysá nad Labem
- Katastrální údaje: pozemek parc. č. st. 579/1, 579/2, 579/3, č. p. 450,452  
katastrální území Litol (689556)  
obec Lysá nad Labem (537454)
- Vlastník nemovitosti: Společenství vlastníků jednotek domu Na Vysoké mezi č.p.  
450, 452, Litol, Lysá nad Labem (IČO 02216132)
- Seznam příloh: Úvodní část  
Protokol k průkazu energ. náročnosti pro objekt č.p. 450,  
452  
Průkaz energetické náročnosti pro objekt č. p. 450, 452  
Oprávnění zpracovatele
- Zhotovitel: Ing. arch. Ing. Michaela Andrejsová  
Kostomlatská 2188, 288 02 Nymburk  
michaela@andrejs.cz, +420 722 160 936
- Energetický specialista MPO (číslo oprávnění 1445)  
Autorizovaný architekt ČKA (číslo 3822)

V Nymburce dne: 31.12. 2016

Obsah:

A. Úvodní část

A.1 Umístění budovy

A.2 Užití energie v budově

A.3 Technické údaje budovy

B. Protokol k průkazu energetické náročnosti pro objekt č. p. 450, 452 a průkaz energetické náročnosti pro objekt č. p. 450, 452

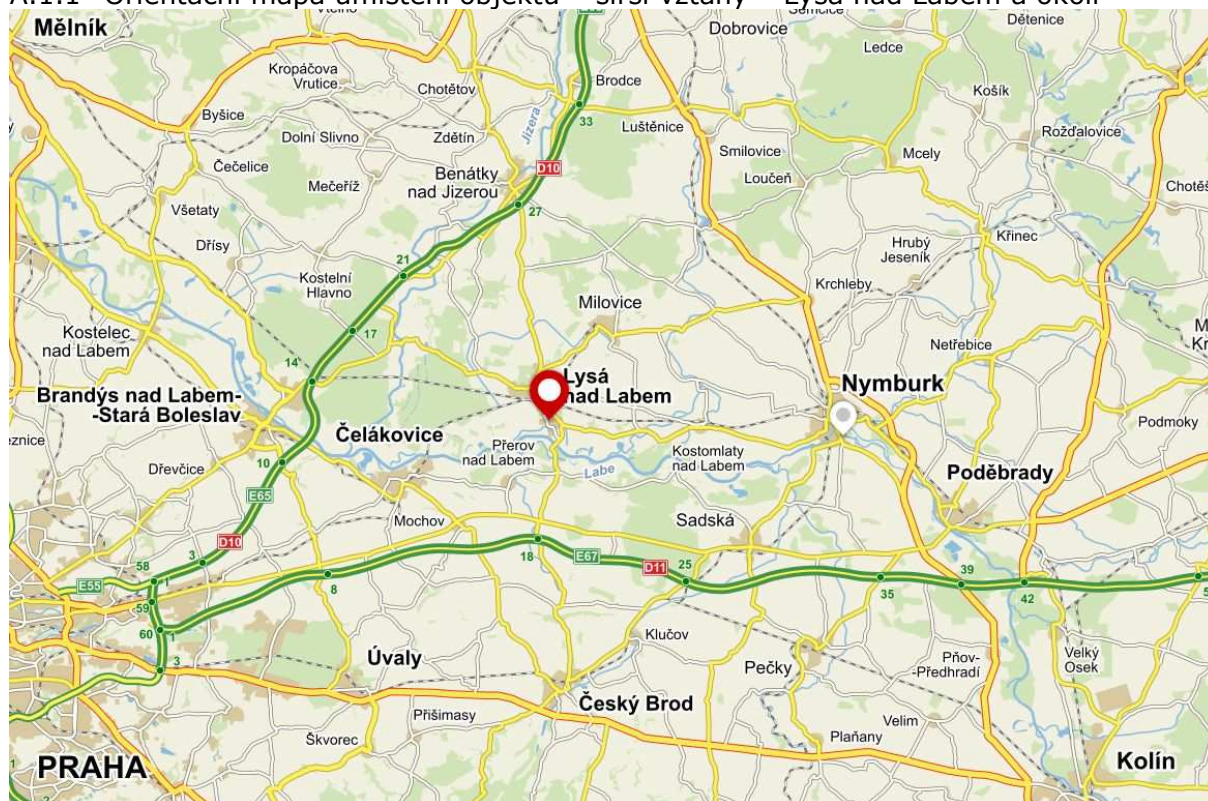
C. Výpočtová část

D. Oprávnění zpracovatele

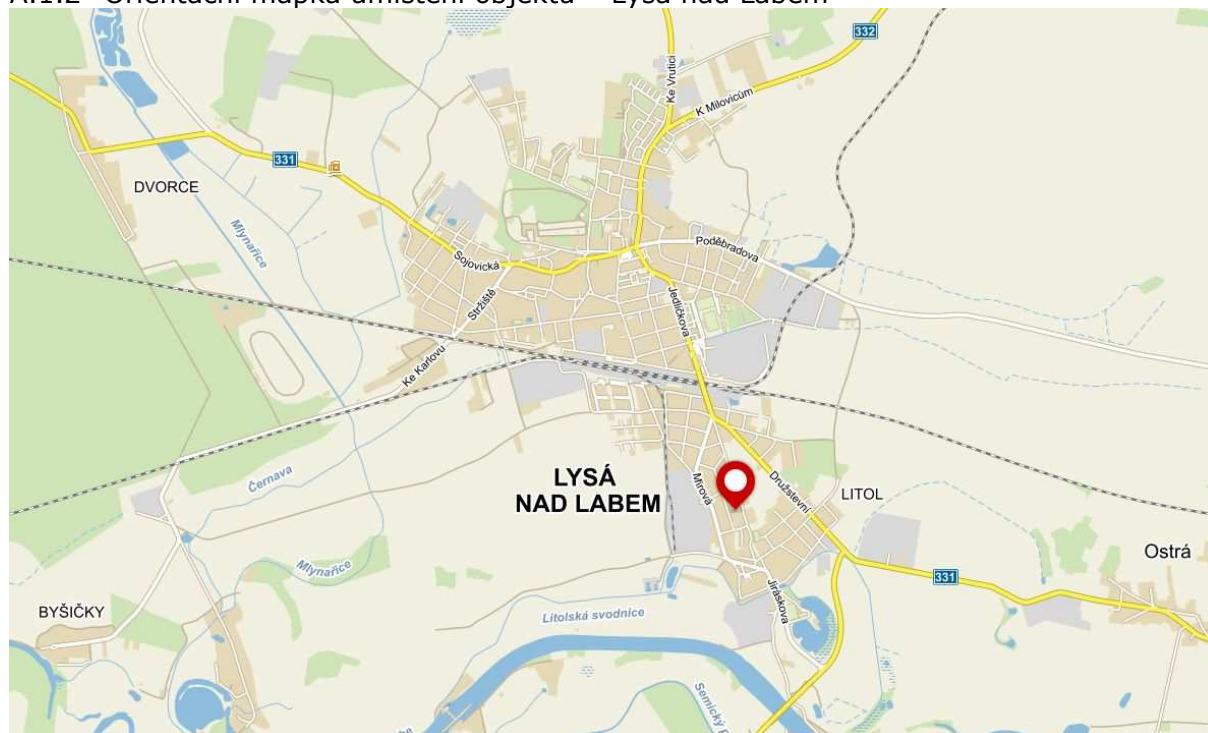
## A. Úvodní část

### A.1 Umístění budovy

#### A.1.1 Orientační mapa umístění objektu – širší vztahy – Lysá nad Labem a okolí



#### A.1.2 Orientační mapka umístění objektu – Lysá nad Labem

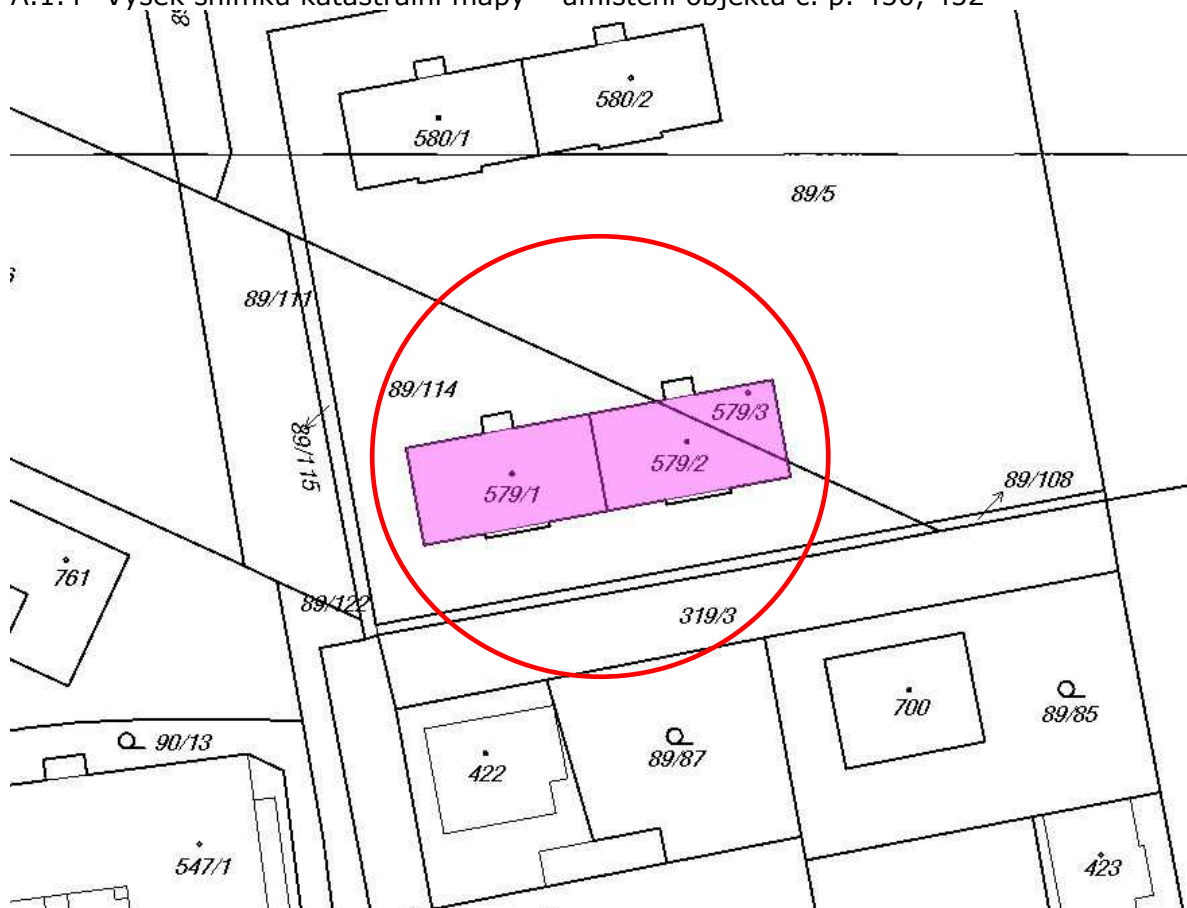




A.1.3 Umístění objektu č. p. 450, 452 – zakres do ortofotomapy



A.1.4 Výšek snímku katastrální mapy – umístění objektu č. p. 450, 452



## **A.2 Užití energie v budově**

### A.2.1 Stručný popis energetického a technického zařízení budovy

#### Vytápění:

Vytápění objektu je v každém bytě je řešeno samostatně. V 50 % bytových jednotek je topení plynové, ve 50 % bytových jednotek je topení elektrické. Účinnost plynových kotlů se předpokládá 85 % a účinnost elektrického topení se předpokládá 99 %.

#### Příprava teplé vody:

Příprava teplé vody je rovněž řešena samostatně v jednotlivých bytových jednotkách. V 8 % bytů je příprava teplé vody skrze plynové ohříváče či kotle, v 92 % bytů se používají elektrické bojler.

#### Umělé osvětlení:

Pro umělé osvětlení se používají kompaktní úsporky a místně v omezené míře jiné zdroje.

#### Chlazení, větrání a vzduchotechnika:

Nucené větrání není v objektu instalováno. Prostory objektu jsou větrány přirozeně okny. Stejně tak není instalováno chlazení.

#### Solární systémy:

Nejsou instalovány.

### A.2.2 Druhy energie užívané v budově

V domě je užívána elektrická energie a zemní plyn.

## **A.3 Technické údaje budovy**

### A.3.1 Podklady pro zpracování průkazu energetické náročnosti budovy

- Výpočtem stanovené součinitele prostupu tepla jednotlivých použitých konstrukcí domu
- Archivní projektová dokumentace – zachované části

Poznámka: Některé informace a skutečnosti nebylo možné na místě ověřit (zejména způsob a provedení skrytých konstrukcí – nebyly prováděny žádné sondy). K dispozici byla původní projektová dokumentace v torzu. Zpracovatel tohoto energetického hodnocení nebere zodpovědnost za případné dopady nepřesných informací (zejména s ohledem na provedení skrytých konstrukcí stavby, neboť nebyly prováděny sondy) do výsledků hodnocení. Podklady jsou uschovány v archivu zpracovatele v elektronické a papírové podobě.

### A.3.2 Stručný popis budovy

Jedná se o vícepatrový objekt s valbovou střechou. Objekt je plně podsklepený. Obvodové stěny nejsou zateplené. Podlaha nad suterénem není dodatečně zateplená. Stropní konstrukce pod půdním prostorem ani střešní konstrukce nejsou dodatečně zateplené. V objektu jsou ve větším procentu zastoupeny okenní a dveřní výplně plastové s izolačním dvojsklem, zbytek je osazen původními dřevěnými okny. Objekt je ve stavebně-technickém stavu odpovídajícím svému stáří.



## Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

### Účel zpracování průkazu

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

### Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Ns Vysoké mezi 450 a 452 289 22 Lysá nad Labem
Katastrální území:	Litol
Parcelní číslo:	st. 579/1, st. 579/2 a st. 579/3
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1980
Vlastník nebo stavebník:	Společenství vlastníků jednotek domu Na Vysoké mezi č.p. 450 a 452, Lysá nad Labem
Adresa:	Na Vysoké mezi 450/56 289 22 Lysá nad Labem
IČ:	02216132
Tel./e-mail:	+420 777 904 084 / -

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

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	3124,4
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	1531,6
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,49
Celková energeticky vztažná plocha budovy A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	1059,1

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

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné



**Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech****A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha		Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce $b_j$ [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$ [W/K]
	$A_j$ [m <sup>2</sup> ]	Vypočtená hodnota $U_j$ [W/(m <sup>2</sup> .K)]	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$ [W/(m <sup>2</sup> .K)]	Splněno [ano/ne]			
Podlaha nad suterénem	353,04	0,794	0,60	ne	0,64	179,8	
Strop pod půdou	353,04	0,615	0,30	ne	0,87	190,0	
Okno 2 - J375	3,60	2,400	1,50	ne	1,15	9,9	
Stěna J375	232,39	1,369	0,30	ne	1,00	318,1	
Stěna Z375	89,66	1,369	0,30	ne	1,00	122,7	
Stěna S375	241,31	1,369	0,30	ne	1,00	330,4	
Okno 1 - J375	39,60	1,300	1,50	ano	1,15	59,2	
Okno 3 - J375	23,76	1,300	1,50	ano	1,15	35,5	
Okno 4 - J375	2,16	2,400	1,50	ne	1,15	6,0	
Okno 5 - J375	19,80	1,300	1,50	ano	1,15	29,6	
Okno 6 - J375	1,80	2,400	1,50	ne	1,15	5,0	
Okno 7 - S375	58,50	1,300	1,50	ano	1,15	87,5	
Okno 8 - S375	4,50	2,400	1,50	ne	1,15	12,4	
Okno 9 - S375	8,91	1,300	1,50	ano	1,15	13,3	
Okno 10 - S375	0,81	2,400	1,50	ne	1,15	2,2	
Okno 11 - S375	2,24	3,000	1,50	ne	1,15	7,7	
Dveře 12 - S375	6,84	1,500	1,70	ano	1,15	11,8	
Stěna V375	89,66	1,369	0,30	ne	1,00	122,7	
Tepelné vazby						76,6	
<b>Celkem</b>	<b>1 531,6</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>1 620,5</b>	

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

**a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla**

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{im,j}$ [°C]	$V_j$ [m <sup>3</sup> ]	$U_{em,R,j}$ [W/(m <sup>2</sup> .K)]	$V_j \cdot U_{em,R,j}$ [W.m/K]
Bytový dům	20,0	3 124,4	0,51	1 593,44
<b>Celkem</b>	<b>x</b>	<b>3 124,4</b>	<b>x</b>	<b>1 593,44</b>

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{em}$ ( $U_{em} = H_T/A$ )	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ( $U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$ )	Splněno
	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	1,06	0,51	ne

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

## B) technické systémy

### b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla <sup>2)</sup>		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	<b>x</b> <sup>1)</sup>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Bytový dům	plynové kotle	zemní plyn	51,0	130,0	85		85	88
Bytový dům	elektro zdroje	elektrina	49,0	80,0	99		100	88

Poznámka: <sup>1)</sup> symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

<sup>2)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

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

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

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

## B) technické systémy

### b.2.a) chlazení

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

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

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

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

**B) technické systémy****b.3) větrání**

Hodnocená budova/zóna	Typ větracího systému	Ergonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru nuceného větrání $SFP_{ahu}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m <sup>3</sup> /hod]	[W.s/m <sup>3</sup> ]
Referenční budova	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	
Hodnocená budova/zóna:								
Bytový dům	přirozené větrání							





## B) technické systémy

### b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Ergo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody <sup>1)</sup>		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodu teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--		150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Bytový dům	Elektrické bojler 11x	elektřina	92,0	25,0		99			164,3
Bytový dům	1x plynový ohřev	zemní plyn	8,0	8,0		75			164,3

Poznámka: <sup>1)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

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

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn

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

**B) technické systémy****b.6) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztážený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m <sup>2</sup> .lx)]
Referenční budova	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	0,05
Hodnocená budova/zóna:				
Bytový dům	přímá - kompaktní úsporky	100	4,8	0,05

## **Energetická náročnost hodnocené budovy**

### **a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP <sub>H</sub>	Chlazení EP <sub>C</sub>	Nucené větrání EP <sub>F</sub>		Příprava teplé vody EP <sub>W</sub>	Osvětlení EP <sub>L</sub>	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Bytový dům	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**b) dílčí dodané energie**

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teple vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	72,533	144,062			x	x			19,161	19,161	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	133,333	196,584							22,542	19,850	18,768	18,768
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	0,228	0,256										
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	133,561	196,840							22,542	19,850	18,768	18,768
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu (ř.4) / m <sup>2</sup>	[kWh/(m <sup>2</sup> .rok)]	126	186							21	19	18	18



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

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP <sub>PV</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q <sub>H,sc,sys</sub> - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

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

Ergonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	117,537	3,2	3,0	376,119	352,611
zemní plyn	117,602	1,1	1,1	129,362	129,362
elektřina (nevytáp. prostory)	0,319	3,2	3,0	1,022	0,958
<b>Celkem</b>	<b>235,458</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>506,503</b>	<b>482,931</b>

**e) požadavek na celkovou dodanou energii**

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	174,871	Splněno (ano/ne)	ne
(7)	Hodnocená budova		235,458		
(8)	Referenční budova	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	165		
(9)	Hodnocená budova		222		

**f) požadavek na neobnovitelnou primární energii**

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	228,451	Splněno (ano/ne)	ne
(11)	Hodnocená budova		482,931		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m <sup>2</sup> )	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	216		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m <sup>2</sup> )		456		

**g) primární energie hodnocené budovy**

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	506,503
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	23,572
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	4,7

**h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd**

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	149,701	
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	200,746	
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m <sup>2</sup> .K]	0,40	
	Dílní dodané energie:	vytápění	[MWh/rok]	108,391
		chlazení	[MWh/rok]	
		větrání	[MWh/rok]	
		úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	22,542	
	osvětlení	[MWh/rok]	18,768	
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.				

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

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ano	ne	ne	ano
Ekonomická proveditelnost	ne	–	–	ne
Ekologická proveditelnost	ne	–	–	ne
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	<p>V objektu by bylo teoreticky možné uvážit instalaci tepelných čerpadel jako zdrojů pro vytápění a případně i pro přípravu teplé vody. Dále by bylo možné zvážit instalaci solárních panelů pro přípravu teplé vody. Toto řešení je prezentováno v doporučené variantě.</p> <p>Kombinovaná výroba elektřiny a tepla nepřichází s ohledem na charakter objektu v úvahu.</p> <p>CZT nejsou v místě k dispozici.</p>			
<b>Datum vypracování analýzy</b>	28.12.2016			
<b>Zpracovatel analýzy</b>	Ing. arch. Ing. Michaela Andrejsová			
<b>Energetický posudek</b>	Povinnost vypracovat energetický posudek	ne		
	Energetický posudek je součástí analýzy	ne		
	Datum vypracování energetického posudku	–		
	Zpracovatel energetického posudku	–		

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

Popis opatření		Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
		[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<i>Stavební prvky a konstrukce budovy:</i>						
zateplení konstrukcí celé obálky budovy		0,47	x	x		
<i>Technické systémy budovy:</i>						
vytápění:	osazení tepelných čerpadel jako zdrojů vytápění	x	83,159	84,685	113,425	285,508
chlazení:		x				
větrání:		x				
úprava vlhkosti vzduchu:		x				
příprava teplé vody:	osazení solárních kolektorů pro přípravu teplé vody	x	19,161	4,947	0,689	50,720
osvětlení:		x	18,768	56,303	0,000	0,000
<i>Obsluha a provoz systémů budovy:</i>						
Čerpadla, regulace a další pomocná zařízení		x	0,214	0,643	0,042	0,126
<i>Ostatní - uveďte jaké:</i>						
		x	x	x		
<b>Celkově</b>		<b>x</b>	<b>121,302</b>	<b>146,577</b>	<b>114,156</b>	<b>336,354</b>

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké: –
Technická vhodnost	ano	ano	ne	–
Funkční vhodnost	ano	ano	ne	–
Ekonomická vhodnost	ano	ne	ne	–
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	<p>V doporučené variantě je jako hlavní opatření navrženo zateplení všech konstrukcí obálky budovy, a to tak, aby byly splněny normou doporučené hodnoty součinitelů prostupu tepla jednotlivých konstrukcí.</p> <p>V doporučené variantě dalších opatření je navrženo osazení tepelných čerpadel vzduch-voda jako zdrojů vytápění a doplnění solárních panelů pro přípravu teplé vody. Zásahy do technických zařízení jsou doporučovány až v okamžiku, kdy bude naplánována rekonstrukce vnitřních instalací v objektu.</p>			
<b>Datum vypracování doporučených opatření</b>	28.12.2016			
<b>Zpracovatel navržených doporučených opatření</b>	Ing. arch. Ing. Michaela Andrejsová			
<b>Energetický posudek</b>	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření		ne	
	Datum vypracování energetického posudku		–	
	Zpracovatel energetického posudku		–	



**Závěrečné hodnocení energetického specialisty**

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

**Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz**

Jméno a příjmení	Ing. arch. Ing. Michaela Andrejsová
Číslo oprávnění MPO	1445
Podpis energetického specialisty	

**Datum vypracování průkazu**

Datum vypracování průkazu	31.12.2016
---------------------------	------------

Zdroj informací	<a href="http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/">http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/</a>
-----------------	---

**Poznámky**

<p>Podklady pro zpracování průkazu energetické náročnosti budovy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Výpočtem stanovené součinitele prostupu tepla jednotlivých použitých konstrukcí domu</li> <li>– Archivní projektová dokumentace – zachované části</li> </ul> <p>Poznámka: Některé informace a skutečnosti nebylo možné na místě ověřit (zejména způsob a provedení skrytých konstrukcí – nebyly prováděny žádné sondy). K dispozici byla původní projektová dokumentace v torzu. Zpracovatel tohoto energetického hodnocení nebere zodpovědnost za případné dopady nepřesných informací (zejména s ohledem na provedení skrytých konstrukcí stavby, neboť nebyly prováděny sondy) do výsledků hodnocení. Podklady jsou uschovány v archivu zpracovatele v elektronické a papírové podobě.</p>
--

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov  
evid. č.: 46432.0

Ulice, číslo: Ns Vysoké mezi 450 a 452

PSČ, místo: 289 22 Lysá nad Labem

Typ budovy: Bytový dům

Plocha obálky budovy: 1531,6 m<sup>2</sup>

Objemový faktor tvaru A/V: 0,49 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

Energeticky vztažná plocha: 1059,1 m<sup>2</sup>

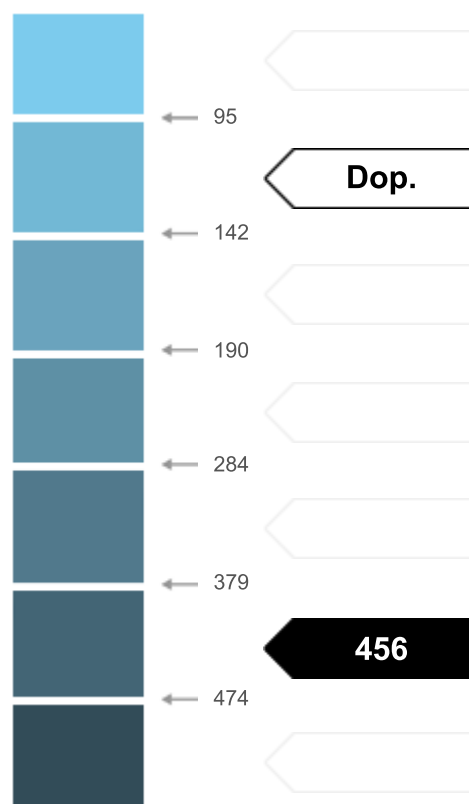


## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

**Celková dodaná energie**  
(Energie na vstupu do budovy)

**Neobnovitelná primární energie**  
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok

235,458

482,931

## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	<input checked="" type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input checked="" type="checkbox"/>
Střechu:	<input checked="" type="checkbox"/>
Podlahu:	<input checked="" type="checkbox"/>
Vytápění:	<input checked="" type="checkbox"/>
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input type="checkbox"/>
Přípravu teplé vody:	<input checked="" type="checkbox"/>
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>
Jiné:	<input type="checkbox"/>

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou

Doporučení

## PODÍL ENERGO NOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok



■ Elektřina ze sítě: 117,9  
■ Zemní plyn: 117,6

## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	$U_{em}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	Dílčí dodané energie			Měrné hodnoty	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
Mimořádně úsporná							
A							
B							
C		Dop.				19 / Dop.	18 / Dop.
D	Dop.						
E		186					
F							
G	1,06						
Mimořádně neúsporná							
<b>Hodnoty pro celou budovu</b> MWh/rok		<b>196,84</b>				<b>19,85</b>	<b>18,77</b>

**Zpracovatel:** Ing. arch. Ing. Michaela Andrejsová  
**Kontakt:** Kostomlatská 2188, 288 02 Nymburk  
 +420 722 160 936 / michaela@andrejs.cz

**Osvědčení č.:** 1445  
**Vyhotoveno dne:** 31.12.2016  
**Podpis:**



# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

## Teplo 2015

Název úlohy : **Obvodová stěna 375**  
Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs  
Zakázka : BD Na Vysoké mezi 450 a 452  
Datum : 28.12.2016

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo CDm	0,3750	0,6900	960,0	1450,0	7,0	0.0000
3	Omítka	0,0100	0,7000	920,0	1700,0	19,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka	---
2	Zdivo CDm	---
3	Omítka	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

### Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u <sub>23/80</sub> [%]	W,c [kg/m <sup>2</sup> ]	W,m [kg/m <sup>2</sup> ]	Redistribuce
1	Omítka	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Zdivo CDm	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Omítka	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u<sub>23/80</sub> je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R<sub>si</sub> : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R<sub>si</sub> : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R<sub>se</sub> : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R<sub>se</sub> : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota T<sub>e</sub> : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T<sub>ai</sub> : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R<sub>He</sub> : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R<sub>Hi</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T <sub>ai</sub> [C]	R <sub>Hi</sub> [%]	P <sub>i</sub> [Pa]	T <sub>e</sub> [C]	R <sub>He</sub> [%]	P <sub>e</sub> [Pa]
1	31	20.6	45.0	1091.3	-1.7	80.9	429.0
2	28	20.6	47.6	1154.4	0.2	80.3	497.4
3	31	20.6	50.2	1217.4	4.0	79.1	643.0
4	30	20.6	55.2	1338.7	8.8	76.9	870.5
5	31	20.6	62.8	1523.0	13.9	73.6	1168.3
6	30	20.6	68.7	1666.1	17.1	70.8	1379.9
7	31	20.6	71.1	1724.3	18.4	69.4	1468.0

8	31	20.6	70.0	1697.6	17.8	70.1	1428.0
9	30	20.6	63.1	1530.3	14.0	73.6	1175.9
10	31	20.6	55.5	1346.0	9.1	76.7	886.1
11	30	20.6	50.0	1212.6	3.9	79.0	637.6
12	31	20.6	47.7	1156.8	0.3	80.4	501.7

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a P<sub>i</sub> jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.560 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.369 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.39 / 1.42 / 1.47 / 1.57 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 37.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 12.9 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 10.72 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.706

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80% -----		100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.6	0.596	8.3	0.447	14.0	0.706	68.1
2	12.4	0.600	9.1	0.436	14.6	0.706	69.5
3	13.3	0.557	9.9	0.354	15.7	0.706	68.2
4	14.7	0.501	11.3	0.212	17.1	0.706	68.6
5	16.7	0.422	13.3	-----	18.6	0.706	71.0
6	18.2	0.301	14.6	-----	19.6	0.706	73.2
7	18.7	0.136	15.2	-----	20.0	0.706	74.0
8	18.5	0.232	14.9	-----	19.8	0.706	73.7
9	16.8	0.425	13.3	-----	18.7	0.706	71.2
10	14.8	0.496	11.4	0.199	17.2	0.706	68.5
11	13.2	0.556	9.8	0.354	15.7	0.706	68.1
12	12.5	0.600	9.1	0.434	14.6	0.706	69.5

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	14.8	13.5	-10.6	-11.2
p [Pa]:	1334	1137	232	166
p,sat [Pa]:	1687	1546	246	232

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)]
1	0.2890	0.3338	1.405E-0008

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M<sub>c,a</sub>: 0.0080 kg/(m<sup>2</sup>.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **3.8161 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**  
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Obvodová stěna pod terénem**

Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs

Zakázka : BD Na Vysoké mezi 450 a 452

Datum : 28.12.2016

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní  
Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo CDm	0,3750	0,6900	960,0	1450,0	7,0	0.0000
3	Půda písčítá v	1,0000	2,3000	920,0	2000,0	2,0	0.0000
4	Půda písčítá v	1,0000	2,3000	920,0	2000,0	2,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka	---
2	Zdivo CDm	---
3	Půda písčítá vlhká	---
4	Půda písčítá vlhká	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

#### Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u <sub>23/80</sub> [%]	W,c [kg/m <sup>2</sup> ]	W,m [kg/m <sup>2</sup> ]	Redistribuce
1	Omítka	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Zdivo CDm	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Půda písčítá v	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Půda písčítá v	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u<sub>23/80</sub> je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze),

W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 8.8 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	45.0	1091.3	4.6	100.0	847.8
2	28	20.6	47.6	1154.4	3.6	100.0	790.2
3	31	20.6	50.2	1217.4	4.5	100.0	841.9
4	30	20.6	55.2	1338.7	6.4	100.0	960.8
5	31	20.6	62.8	1523.0	8.8	100.0	1132.0
6	30	20.6	68.7	1666.1	11.4	100.0	1347.3
7	31	20.6	71.1	1724.3	13.0	100.0	1497.0
8	31	20.6	70.0	1697.6	13.6	100.0	1556.7
9	30	20.6	63.1	1530.3	13.3	100.0	1526.6
10	31	20.6	55.5	1346.0	11.4	100.0	1347.3
11	30	20.6	50.0	1212.6	9.0	100.0	1147.5
12	31	20.6	47.7	1156.8	6.4	100.0	960.8

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.329 m2K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.686 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.71 / 0.74 / 0.79 / 0.89 W/m2K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 3.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 988671.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 5.0 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.73 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.842**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.6	0.437	8.3	0.229	18.1	0.842	52.7
2	12.4	0.520	9.1	0.323	17.9	0.842	56.3
3	13.3	0.544	9.9	0.334	18.1	0.842	58.8
4	14.7	0.586	11.3	0.345	18.4	0.842	63.5
5	16.7	0.672	13.3	0.378	18.7	0.842	70.5
6	18.2	0.734	14.6	0.353	19.1	0.842	75.2
7	18.7	0.750	15.2	0.287	19.4	0.842	76.6
8	18.5	0.693	14.9	0.191	19.5	0.842	75.0



9	16.8	0.480	13.3	0.005	19.4	0.842	67.8
10	14.8	0.369	11.4	-----	19.1	0.842	60.7
11	13.2	0.361	9.8	0.071	18.8	0.842	56.0
12	12.5	0.428	9.1	0.192	18.4	0.842	54.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	19.6	19.4	15.3	12.1	8.8
p [Pa]:	1334	1318	1245	1189	1134
p,sat [Pa]:	2283	2252	1741	1409	1134

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : 5.567E-0009 kg/(m2.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

### **V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2015**

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2015**

Název úlohy : **Strop pod půdou**  
Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs  
Zakázka : BD Na Vysoké mezi 450 a 452  
Datum : 28.12.2016

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	PZD desky	0,1400	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Tepelná izolac	0,0500	0,0400	1250,0	16,0	40,0	0.0000
4	Škvárobeton	0,1000	0,5200	830,0	1000,0	6,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
-------	------------------------	--------------------------------

1	Omítka	---
2	PZD desky	---
3	Tepelná izolace	---
4	Škvárobeton	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

#### Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u <sub>23/80</sub> [%]	W,c [kg/m <sup>2</sup> ]	W,m [kg/m <sup>2</sup> ]	Redistribuce
1	Omítka	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	PZD desky	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Tepelná izolace	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Škvárobeton	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u<sub>23/80</sub> je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R<sub>si</sub> : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R<sub>si</sub> : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R<sub>se</sub> : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R<sub>se</sub> : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota T<sub>e</sub> : -13.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T<sub>ai</sub> : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R<sub>He</sub> : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R<sub>Hi</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T <sub>ai</sub> [C]	R <sub>Hi</sub> [%]	P <sub>i</sub> [Pa]	T <sub>e</sub> [C]	R <sub>He</sub> [%]	P <sub>e</sub> [Pa]
1	31	20.6	45.0	1091.3	-1.7	80.9	429.0
2	28	20.6	47.6	1154.4	0.2	80.3	497.4
3	31	20.6	50.2	1217.4	4.0	79.1	643.0
4	30	20.6	55.2	1338.7	8.8	76.9	870.5
5	31	20.6	62.8	1523.0	13.9	73.6	1168.3
6	30	20.6	68.7	1666.1	17.1	70.8	1379.9
7	31	20.6	71.1	1724.3	18.4	69.4	1468.0
8	31	20.6	70.0	1697.6	17.8	70.1	1428.0
9	30	20.6	63.1	1530.3	14.0	73.6	1175.9
10	31	20.6	55.5	1346.0	9.1	76.7	886.1
11	30	20.6	50.0	1212.6	3.9	79.0	637.6
12	31	20.6	47.7	1156.8	0.3	80.4	501.7

Poznámka: T<sub>ai</sub>, R<sub>Hi</sub> a P<sub>i</sub> jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T<sub>e</sub>, R<sub>He</sub> a P<sub>e</sub> jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.427 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.615 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.63 / 0.66 / 0.71 / 0.81 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 3.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 95.1  
 Fázový posun teplotního kmitu P<sub>si</sub>\* podle EN ISO 13786 : 10.2 h

## Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 15.87 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f,R_{si,p}$  : 0.859

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		$T_{si}[C]$	$f,R_{si}$	RHsi[%]
	$T_{si},m[C]$	$f,R_{si},m$	$T_{si},m[C]$	$f,R_{si},m$			
1	11.6	0.596	8.3	0.447	17.5	0.859	54.7
2	12.4	0.600	9.1	0.436	17.7	0.859	56.9
3	13.3	0.557	9.9	0.354	18.3	0.859	58.0
4	14.7	0.501	11.3	0.212	18.9	0.859	61.2
5	16.7	0.422	13.3	-----	19.7	0.859	66.6
6	18.2	0.301	14.6	-----	20.1	0.859	70.8
7	18.7	0.136	15.2	-----	20.3	0.859	72.5
8	18.5	0.232	14.9	-----	20.2	0.859	71.7
9	16.8	0.425	13.3	-----	19.7	0.859	66.8
10	14.8	0.496	11.4	0.199	19.0	0.859	61.4
11	13.2	0.556	9.8	0.354	18.2	0.859	57.9
12	12.5	0.600	9.1	0.434	17.7	0.859	57.0

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  $T_{si}$  je vnitřní povrchová teplota a  $f,R_{si}$  je teplotní faktor.

## Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	18.7	18.1	16.3	-7.5	-11.1
p [Pa]:	1334	1230	641	276	166
p,sat [Pa]:	2156	2079	1849	325	235

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 3.654E-0008 kg/(m2.s)

## Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2015**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2015**

Název úlohy : **Podlaha na terénu**  
Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs  
Zakázka : BD Na Vysoké mezi 450 a 452  
Datum : 28.12.2016

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Cementový potě	0,0200	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
2	Betonová mazan	0,0600	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	Beton hutný	0,0600	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
4	Půda písčítá v	1,0000	2,3000	920,0	2000,0	2,0	0.0000
5	Půda písčítá v	1,0000	2,3000	920,0	2000,0	2,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Cementový potěr	---
2	Betonová mazanina	---
3	Beton hutný	---
4	Půda písčítá vlhká	---
5	Půda písčítá vlhká	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

### Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u <sub>23/80</sub> [%]	W <sub>c</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	W <sub>m</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	Redistribuce
1	Cementový potě	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Betonová mazan	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Beton hutný	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Půda písčítá v	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Půda písčítá v	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u<sub>23/80</sub> je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W<sub>c</sub> je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W<sub>m</sub> je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R<sub>si</sub> : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R<sub>si</sub> : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R<sub>se</sub> : 0.00 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R<sub>se</sub> : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota T<sub>e</sub> : 8.8 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T<sub>ai</sub> : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R<sub>He</sub> : 100.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R<sub>Hi</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T <sub>ai</sub> [C]	R <sub>Hi</sub> [%]	P <sub>i</sub> [Pa]	T <sub>e</sub> [C]	R <sub>He</sub> [%]	P <sub>e</sub> [Pa]
1	31	20.6	45.0	1091.3	4.6	100.0	847.8
2	28	20.6	47.6	1154.4	3.6	100.0	790.2
3	31	20.6	50.2	1217.4	4.5	100.0	841.9
4	30	20.6	55.2	1338.7	6.4	100.0	960.8
5	31	20.6	62.8	1523.0	8.8	100.0	1132.0
6	30	20.6	68.7	1666.1	11.4	100.0	1347.3
7	31	20.6	71.1	1724.3	13.0	100.0	1497.0
8	31	20.6	70.0	1697.6	13.6	100.0	1556.7
9	30	20.6	63.1	1530.3	13.3	100.0	1526.6
10	31	20.6	55.5	1346.0	11.4	100.0	1347.3
11	30	20.6	50.0	1212.6	9.0	100.0	1147.5
12	31	20.6	47.7	1156.8	6.4	100.0	960.8

Poznámka: T<sub>ai</sub>, R<sub>Hi</sub> a P<sub>i</sub> jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T<sub>e</sub>, R<sub>He</sub> a P<sub>e</sub> jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota T<sub>e</sub> byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788

(vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.920 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.918 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.94 / 0.97 / 1.02 / 1.12 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 3.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 88456.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 20.6 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.08 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.786**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	11.6	0.437	8.3	0.229	17.2	0.786	55.7
2	12.4	0.520	9.1	0.323	17.0	0.786	59.7
3	13.3	0.544	9.9	0.334	17.2	0.786	62.2
4	14.7	0.586	11.3	0.345	17.6	0.786	66.7
5	16.7	0.672	13.3	0.378	18.1	0.786	73.5
6	18.2	0.734	14.6	0.353	18.6	0.786	77.6
7	18.7	0.750	15.2	0.287	19.0	0.786	78.6
8	18.5	0.693	14.9	0.191	19.1	0.786	76.8
9	16.8	0.480	13.3	0.005	19.0	0.786	69.5
10	14.8	0.369	11.4	-----	18.6	0.786	62.7
11	13.2	0.361	9.8	0.071	18.1	0.786	58.3
12	12.5	0.428	9.1	0.192	17.6	0.786	57.6

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	18.9	18.7	18.2	17.7	13.3	8.8
p [Pa]:	1334	1321	1290	1258	1196	1134
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2177	2156	2090	2025	1523	1134

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 6.219E-0009 kg/(m<sup>2</sup>.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

### **V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen

STOP, Teplo 2015

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Podlaha nad suterénem**  
Zpracovatel : ing. Dalibor Andrejs  
Zakázka : BD Na Vysoké mezi 450 a 452  
Datum : 28.12.2016

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0200	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Cementový potě	0,0900	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	PZD desky	0,1400	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Omítka	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Cementový potěr	---
3	PZD desky	---
4	Omítka	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

#### Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u <sub>23/80</sub> [%]	W <sub>c</sub> [kg/m2]	W <sub>m</sub> [kg/m2]	Redistribuce
1	Dlažba keramic	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Cementový potě	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	PZD desky	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Omítka	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u<sub>23/80</sub> je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W<sub>c</sub> je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W<sub>m</sub> je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R<sub>si</sub> : 0.17 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R<sub>si</sub> : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R<sub>se</sub> : 0.17 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R<sub>se</sub> : 0.17 m2K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 80.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce  $R$  : 0.196 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : **1.865 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 1.88 / 1.91 / 1.96 / 2.06 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce  $Z_p T$  : 4.9E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786 : 17.8  
Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  podle EN ISO 13786 : 9.2 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 14.27 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.594**

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>3-4</u>	<u>e</u>
theta [C]:	15.8	15.2	13.2	10.4	9.8
p [Pa]:	1334	1055	948	724	697
p,sat [Pa]:	1793	1729	1512	1259	1212

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 1.394E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2015**

# VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2016

Název úlohy: **Bytový dům**  
Zpracovatel: Michaela Andrejsová  
Zakázka:  
Datum: 28.12.2016

## ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

### Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,7 C	47,0	104,0	58,0	58,0	76,0
únor	28	0,2 C	72,0	162,0	97,0	97,0	133,0
březen	31	4,0 C	115,0	234,0	162,0	162,0	259,0
duben	30	8,8 C	158,0	292,0	238,0	238,0	410,0
květen	31	13,9 C	209,0	313,0	299,0	299,0	536,0
červen	30	17,1 C	216,0	284,0	292,0	292,0	526,0
červenec	31	18,4 C	212,0	292,0	288,0	288,0	518,0
srpen	31	17,8 C	184,0	320,0	277,0	277,0	490,0
září	30	14,0 C	126,0	256,0	187,0	187,0	313,0
říjen	31	9,1 C	86,0	220,0	126,0	126,0	205,0
listopad	30	3,9 C	47,0	112,0	61,0	61,0	90,0
prosinec	31	0,3 C	32,0	72,0	40,0	40,0	54,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,7 C	47,0	47,0	86,0	86,0
únor	28	0,2 C	76,0	76,0	137,0	137,0
březen	31	4,0 C	122,0	122,0	209,0	209,0
duben	30	8,8 C	184,0	184,0	277,0	277,0
květen	31	13,9 C	245,0	245,0	320,0	320,0
červen	30	17,1 C	248,0	248,0	299,0	299,0
červenec	31	18,4 C	245,0	245,0	302,0	302,0
srpen	31	17,8 C	216,0	216,0	313,0	313,0
září	30	14,0 C	140,0	140,0	234,0	234,0
říjen	31	9,1 C	90,0	90,0	184,0	184,0
listopad	30	3,9 C	47,0	47,0	94,0	94,0
prosinec	31	0,3 C	32,0	32,0	61,0	61,0

## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

#### Základní popis zóny

Název zóny: Bytový dům  
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova  
Typ zóny pro refer. budovu: bytový dům  
Typ hodnocení: pronájem budovy nebo její části  
Obsazenost zóny: 31,0 m<sup>2</sup>/osobu  
Uvažovaný počet osob v zóně: 30,9 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)  
Objem z vnějších rozměrů: 3124,4 m<sup>3</sup>  
Podlah. plocha (celková vnitřní): 958,05 m<sup>2</sup>  
Celk. energet. vztažná plocha: 1059,12 m<sup>2</sup>



Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	3141 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m<sup>2</sup> (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba</li> <li>· požadovanou osvětlenost: 100,0 lx</li> <li>· měrný příkon osvětlení: 0,05 W/(m<sup>2</sup>.lx)</li> <li>· činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0</li> <li>· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h</li> <li>· prům. účinnost osvětlení: 20 %</li> <li>· trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W</li> </ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	68979,6 MJ/rok
..... odvozeno pro	· potřebu tepla na přípravu TV: 20,0 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

### Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	plynové kotle (podíl 51,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	85,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 85,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	70,8 W (max. příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W
<u>Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	elektro zdroje (podíl 49,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	99,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 100,0 %
Objem akumulční nádrže:	0,0 l
Měrná ztráta nádrže:	0,0 Wh/(l.d)
Čerpadla:	zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

### Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Elektrické bojlerů 11x (podíl 92,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	99,0 %
Název zdroje tepla:	1x plynový ohřev (podíl 8,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	75,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Délka rozvodů TV:	75,0 m

### Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	2491,084 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	79,7 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,5 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,5 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	411,029 W/K

### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Stěna J375	232,39	1,369	1,00	318,142	0,300
Stěna Z375	89,66	1,369	1,00	122,745	0,300
Stěna S375	241,31	1,369	1,00	330,353	0,300
Stěna V375	89,66	1,369	1,00	122,745	0,300
Okno 1 - J375	39,6 (2,4x1,5 x 11)	1,300	1,15	59,202	1,500
Okno 2 - J375	3,6 (2,4x1,5 x 1)	2,400	1,15	9,936	1,500
Okno 3 - J375	23,76 (0,9x2,4 x 11)	1,300	1,15	35,521	1,500
Okno 4 - J375	2,16 (0,9x2,4 x 1)	2,400	1,15	5,962	1,500
Okno 5 - J375	19,8 (1,2x1,5 x 11)	1,300	1,15	29,601	1,500

Okno 6 - J375	1,8 (1,2x1,5 x 1)	2,400	1,15	4,968	1,500
Okno 7 - S375	58,5 (1,5x1,5 x 26)	1,300	1,15	87,457	1,500
Okno 8 - S375	4,5 (1,5x1,5 x 2)	2,400	1,15	12,420	1,500
Okno 9 - S375	8,91 (0,9x0,9 x 11)	1,300	1,15	13,320	1,500
Okno 10 - S375	0,81 (0,9x0,9 x 1)	2,400	1,15	2,236	1,500
Okno 11 - S375	2,24 (1,4x0,8 x 2)	3,000	1,15	7,728	1,500
Dveře 12 - S375	6,84 (1,59x2,15 x 2)	1,500	1,15	11,794	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro  $T_{im}=20$  C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem ( $A * \Delta U, tbm$ ).  
Průměrný vliv tepelných vazeb  $\Delta U, tbm$ : 0,05 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 1174,130 W/K  
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 41,277 W/K

### Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

#### 1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha nad suterénem
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	353,04 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod podlahy:	93,28 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	nevytápěný nebo částečně vytápěný suterén
Tloušťka suterénní stěny:	0,375 m
Plocha suterénní stěny:	57,83 m <sup>2</sup>
Tepelný odpor podlahy nad suterénem:	0,92 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor podlahy suterénu:	0,196 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor suterénní stěny:	1,329 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor stěn nad terénem:	0,56 m <sup>2</sup> K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	0,62 m
Výška horní hrany podlahy nad terénem:	1,8 m
Násobnost výměny vzduchu v suterénu:	0,3 1/h
Objem vzduchu v suterénu:	854,36 m <sup>3</sup>
Plocha vytápěné části suterénu:	0,0 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,794 W/m <sup>2</sup> K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,6 W/m <sup>2</sup> K
Činitel teplotní redukce b:	0,64
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,509 W/m <sup>2</sup> K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	179,842 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 159,483 do 431,461 W/K
..... stanoveno pro periodické toky H <sub>pi</sub> / H <sub>pe</sub> :	188,293 / 137,833 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>	<u>179,842 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	17,652 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 159,483 do 431,461 W/K

### Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory u zóny č. 1 :

#### 1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru:	Půda			
Objem vzduchu v prostoru:	587,1 m <sup>3</sup>			
Násobnost výměny do interiéru:	0,0 1/h			
Násobnost výměny do exteriéru:	1,0 1/h			
<b>Název konstrukce</b>	<b>Plocha [m<sup>2</sup>]</b>	<b>U [W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>Umístění</b>	<b>U,N,20 [W/m<sup>2</sup>K]</b>
Strop pod půdou	353,04	0,615	do interiéru	0,300
Střechy	441,42	3,000	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro  $T_{im}=20$  C.

Měrný tep. tok prostupem H,t,iu:	217,12 W/K
Měrný tep. tok prostupem H,t,ue:	1324,26 W/K
Měrný tok H <sub>iu</sub> (z interiéru do nevytápěného prostoru):	217,12 W/K
Měrný tok H <sub>ue</sub> (z nevytápěného prostoru do exteriéru):	1518,003 W/K
Teplota v nevytápěném prostoru:	-8,9 C (při návrhové venkovní teplotě -13,0 C).
Parametr b dle EN ISO 13789:	0,875

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory Hu: 189,951 W/K  
..... a příslušnými tep. vazbami Hu,tb: 17,652 W/K

### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 50,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
Okno 1 - J375	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 2 - J375	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 3 - J375	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 4 - J375	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 5 - J375	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 6 - J375	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 7 - S375	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 8 - S375	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 9 - S375	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 10 - S375	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 11 - S375	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dveře 12 - S375	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
Okno 1 - J375	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 2 - J375	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 3 - J375	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 4 - J375	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 5 - J375	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 6 - J375	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 7 - S375	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 8 - S375	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 9 - S375	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 10 - S375	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 11 - S375	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Dveře 12 - S375	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínící úhel.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Okno 1 - J375	39,6	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
Okno 2 - J375	3,6	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
Okno 3 - J375	23,76	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
Okno 4 - J375	2,16	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
Okno 5 - J375	19,8	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
Okno 6 - J375	1,8	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
Okno 7 - S375	58,5	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	S (90°)
Okno 8 - S375	4,5	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	S (90°)
Okno 9 - S375	8,91	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	S (90°)
Okno 10 - S375	0,81	0,75	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	S (90°)
Okno 11 - S375	2,24	0,75	1,0/0,0	1,00/1,00	1,0	S (90°)
Dveře 12 - S375	6,84	0,67	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	S (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	5684,0	8811,1	13116,2	16879,8	19495,3	18621,3
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	18789,2	18882,0	14356,0	11549,3	5993,4	3916,1

## PARAMETRY NEVYTÁPĚNÉHO PROSTORU Č. 1 :

### Základní popis prostoru

Název nevytápěného prostoru:	Suterén
Měrná dod. energie na osvětlení:	1,0 kWh/(m2.rok)
Celk. půdorysná plocha nevyt. prostoru:	319,4 m2
<b>Dodaná elektřina na osvětlení:</b>	<b>1149,7 MJ/rok</b>

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

## VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Bytový dům  
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 411,029 W/K  
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový  
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 1250,710 W/K  
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 179,842 W/K  
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: 189,951 W/K  
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---  
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---  
Měrný tok větráními stěnami H,vw: ---  
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---  
**Výsledný měrný tok H: 2031,532 W/K**

### Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	116,892	8,413	---	5,684	14,097	0,995	100,0	102,864
2	96,435	7,599	---	8,811	16,410	0,989	100,0	80,202
3	86,518	8,413	---	13,116	21,529	0,975	100,0	65,529
4	58,974	8,141	---	16,880	25,021	0,925	100,0	35,828
5	33,764	8,413	---	19,495	27,908	0,771	100,0	12,241
6	16,173	8,141	---	18,621	26,763	0,515	20,1	2,388
7	9,784	8,413	---	18,789	27,202	0,360	0,0	---
8	12,982	8,413	---	18,882	27,295	0,427	0,4	1,317
9	32,159	8,141	---	14,356	22,497	0,820	100,0	13,706
10	59,342	8,413	---	11,549	19,962	0,952	100,0	40,330
11	84,243	8,141	---	5,993	14,135	0,989	100,0	70,257
12	106,235	8,413	---	3,916	12,329	0,996	100,0	93,961

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 518,623 GJ**

### Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U,eq,min	U,eq,max
Okno 1 - J375	J	20,791	44,479	33,321	1,60	-8,8	0,9
Okno 2 - J375	J	3,489	4,526	3,391	0,97	-8,8	2,1
Okno 3 - J375	J	12,474	26,687	19,992	1,60	-8,8	0,9
Okno 4 - J375	J	2,094	2,716	2,034	0,97	-8,8	2,1
Okno 5 - J375	J	10,395	22,240	16,660	1,60	-8,8	0,9
Okno 6 - J375	J	1,745	2,263	1,695	0,97	-8,8	2,1
Okno 7 - S375	S	30,713	37,138	26,352	0,86	-6,0	1,2
Okno 8 - S375	S	4,362	3,198	2,269	0,52	-5,6	2,5
Okno 9 - S375	S	4,678	5,656	4,014	0,86	-6,0	1,2
Okno 10 - S375	S	0,785	0,576	0,408	0,52	-5,6	2,5
Okno 11 - S375	S	2,714	2,274	1,614	0,59	-8,6	3,0
Dveře 12 - S375	S	4,142	4,340	3,080	0,74	-5,8	1,5

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

### Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	140,366	---	---	---	5,955	5,641	0,102	152,064
2	109,442	---	---	---	5,955	5,095	0,092	120,584
3	89,420	---	---	---	5,955	5,641	0,102	101,118
4	48,890	---	---	---	5,955	5,459	0,099	60,403
5	16,704	---	---	---	5,955	5,641	0,102	28,402
6	3,259	---	---	---	5,955	5,459	0,020	14,693
7	---	---	---	---	5,955	5,641	---	11,596
8	1,797	---	---	---	5,955	5,641	0,000	13,393
9	18,704	---	---	---	5,955	5,459	0,099	30,216
10	55,033	---	---	---	5,955	5,641	0,102	66,731
11	95,871	---	---	---	5,955	5,459	0,099	107,384
12	128,217	---	---	---	5,955	5,641	0,102	139,915

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpádlá, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 846,499 GJ**

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 1620,5 W/K  
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 1531,6 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0,51 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 1,06 W/m<sup>2</sup>K**

**VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Č. 1 :**

Název prostoru: Suterén

**Energie dodaná do prostoru po měsících:**

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	---	---	---	---	---	0,098	---	0,098
2	---	---	---	---	---	0,088	---	0,088
3	---	---	---	---	---	0,098	---	0,098
4	---	---	---	---	---	0,094	---	0,094
5	---	---	---	---	---	0,098	---	0,098
6	---	---	---	---	---	0,094	---	0,094
7	---	---	---	---	---	0,098	---	0,098
8	---	---	---	---	---	0,098	---	0,098
9	---	---	---	---	---	0,094	---	0,094
10	---	---	---	---	---	0,098	---	0,098
11	---	---	---	---	---	0,094	---	0,094
12	---	---	---	---	---	0,098	---	0,098

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 1,150 GJ**

**PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :**

Faktor tvaru budovy A/V: 0,49 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

**Rozložení měrných tepelných toků**

Zóna	Položka	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	2031,532	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	411,029	20,23 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	179,842	8,85 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	189,951	9,35 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	189,951	9,35 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	76,581	3,77 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	1174,130	57,80 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Podlaha nad suterénem:	353,0	179,842	8,85 %
	Strop pod půdou:	353,0	189,951	9,35 %
	Okno 2 - J375:	3,6	9,936	0,49 %
	Stěna J375:	232,4	318,142	15,66 %
	Stěna Z375:	89,7	122,745	6,04 %
	Stěna S375:	241,3	330,353	16,26 %
	Okno 1 - J375:	39,6	59,202	2,91 %
	Okno 3 - J375:	23,8	35,521	1,75 %
	Okno 4 - J375:	2,2	5,962	0,29 %
	Okno 5 - J375:	19,8	29,601	1,46 %
	Okno 6 - J375:	1,8	4,968	0,24 %
	Okno 7 - S375:	58,5	87,458	4,31 %
	Okno 8 - S375:	4,5	12,420	0,61 %
	Okno 9 - S375:	8,9	13,320	0,66 %
	Okno 10 - S375:	0,8	2,236	0,11 %
	Okno 11 - S375:	2,2	7,728	0,38 %
	Dveře 12 - S375:	6,8	11,794	0,58 %

**Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů**

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	2031,533 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3124,4 m <sup>3</sup>
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,65 W/m <sup>3</sup> K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	47,8 kWh/(m <sup>3</sup> .a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	1620,5 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	1531,6 m <sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0,51 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em: 1,06 W/m<sup>2</sup>K**

**Celková a měrná potřeba tepla na vytápění**

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	518,623 GJ	144,062 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3124,4 m <sup>3</sup>	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1059,1 m <sup>2</sup>	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m <sup>3</sup> ):	46,1 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 136 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 4015.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

**Celková energie dodaná do budovy**

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	140,366	---	---	---	5,955	5,738	0,102	152,162
2	109,442	---	---	---	5,955	5,183	0,092	120,673
3	89,420	---	---	---	5,955	5,738	0,102	101,215
4	48,890	---	---	---	5,955	5,553	0,099	60,497
5	16,704	---	---	---	5,955	5,738	0,102	28,500
6	3,259	---	---	---	5,955	5,553	0,020	14,787
7	---	---	---	---	5,955	5,738	---	11,693
8	1,797	---	---	---	5,955	5,738	0,000	13,491
9	18,704	---	---	---	5,955	5,553	0,099	30,311
10	55,033	---	---	---	5,955	5,738	0,102	66,829
11	95,871	---	---	---	5,955	5,553	0,099	107,478
12	128,217	---	---	---	5,955	5,738	0,102	140,013

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Dodané energie:**

Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	707,704 GJ	196,584 MWh	186 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,922 GJ	0,256 MWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>708,626 GJ</b>	<b>196,841 MWh</b>	<b>186 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp. spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp. spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp. spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
<b>Dodaná energie na nuc. větrání za rok EP,F:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp. spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	71,460 GJ	19,850 MWh	19 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>71,460 GJ</b>	<b>19,850 MWh</b>	<b>19 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp. spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	67,563 GJ	18,768 MWh	18 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>67,563 GJ</b>	<b>18,768 MWh</b>	<b>18 kWh/m<sup>2</sup></b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>847,649 GJ</b>	<b>235,458 MWh</b>	<b>222 kWh/m<sup>2</sup></b>



## Měrná dodaná energie budovy

**Celková roční dodaná energie: 235,458 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 3124,4 m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1059,1 m<sup>2</sup>

Měrná dodaná energie EP,V: 75,4 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná dodaná energie budovy EP,A: 222 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

## Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO<sub>2</sub>

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO <sub>2</sub>	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO <sub>2</sub>	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO <sub>2</sub>
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	81,0	243,1	259,3	94,8	17,8	53,4	57,0	20,8
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	115,6	127,1	127,1	23,1	2,0	2,2	2,2	0,4
<b>SOUČET</b>				<b>196,6</b>	<b>370,2</b>	<b>386,4</b>	<b>117,9</b>	<b>19,9</b>	<b>55,7</b>	<b>59,2</b>	<b>21,2</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO <sub>2</sub>	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO <sub>2</sub>	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO <sub>2</sub>
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	18,4	55,3	59,0	21,6	0,3	0,8	0,8	0,3
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina (nevytáp. prostory)	3,0	3,2	0,6200	0,3	1,0	1,0	0,2	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>18,8</b>	<b>56,3</b>	<b>60,1</b>	<b>21,8</b>	<b>0,3</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>	<b>0,3</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO <sub>2</sub>	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO <sub>2</sub>	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO <sub>2</sub>
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina (nevytáp. prostory)	3,0	3,2	0,6200	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				---	---	---	---	---	---	---	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
	f,pN	f,pC	f,CO <sub>2</sub>	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO <sub>2</sub>	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				---	---	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO<sub>2</sub> je součinitel emisí CO<sub>2</sub> v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO<sub>2</sub> jsou s tím spojené emise CO<sub>2</sub> v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO <sub>2</sub> [t/a]
elektrina ze sítě	117,537	352,611	376,119	137,518
zemní plyn	117,602	129,362	129,362	23,520
elektrina (nevytáp. prostory)	0,319	0,958	1,022	0,198
<b>SOUČET</b>	<b>235,458</b>	<b>482,931</b>	<b>506,502</b>	<b>161,237</b>

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO<sub>2</sub> jsou s tím spojené emise CO<sub>2</sub> v t/rok.

## Měrná primární energie a emise CO<sub>2</sub> budovy

Emise CO<sub>2</sub> za rok: 161,237 t

Celková primární energie za rok: 506,502 MWh 1 823,409 GJ

**Neobnovitelná primární energie za rok: 482,931 MWh 1 738,552 GJ**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 3 124,4 m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1 059,1 m<sup>2</sup>

Měrné emise CO<sub>2</sub> za rok (na 1 m<sup>3</sup>): 51,6 kg/(m<sup>3</sup>.a)

Měrná celková primární energie E,pC,V: 162,1 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V: 154,6 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

Měrné emise CO<sub>2</sub> za rok (na 1 m<sup>2</sup>): 152 kg/(m<sup>2</sup>.a)

**Měrná celková primární energie E,pC,A: 478 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

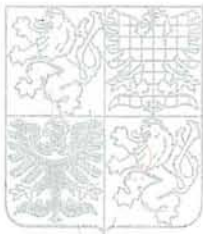
**Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A: 456 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**





#### **D. Oprávnění zpracovatele**

Doloženo v závěru dokumentu.



MINISTERSTVO  
PRŮMYSLU A OBCHODU

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

**Ing. Arch. Ing. Michaela Andrejsová**

**je oprávněna**

**zpracovávat průkazy energetické náročnosti budovy**  
s platností od 23.12.2014

**zpracovávat energetický audit a energetický posudek**  
s platností od 23.12.2014

~~~~~

~~~~~

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

**Číslo oprávnění: 1445**

V Praze dne 27. ledna 2015



**Ing. Pavel Šolc**

náměstek ministra průmyslu a obchodu