

Energetická Náročnost Budov
Protokol pro průkaz energetické náročnosti budovy

PROTOKOL PRŮKAZU

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

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Slavkov u Brna, Dům SO.01.02, parc.č. 3750/1, k.ú. Slavkov u Brna, 684 01
Katastrální území:	Slavkov u Brna
Parcelní číslo:	3750/1
Předpokládané datum uvedení budovy do provozu:	2016
Vlastník nebo stavebník:	INEX, spol. s r.o., Petr Šťastný
Adresa:	Brno - Komín, Jundrovská 1303/43, 624 00
IČ	44012527
Tel./e-mail:	777307307 / petr@realitybrno.cz
Další vlastník:	
Adresa:	
IČ	

Typ budovy

<input checked="" type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input 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"/> Jiný druh budovy – popis:		

Geometrické charakteristiky budovy

	Jednotky	
Objem budovy V (objem částí budovy s upraveným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	454
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	285
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,63
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _C	[m ²]	130

Druhy energie (energonositelé) užívané v budově

<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní stěpka	<input type="checkbox"/> Topný olej
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input type="checkbox"/> Černé uhlí	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG

- Soustava zásobování tepelnou energií
 podíl OZE: do 50% včetně nad 50% do 80% včetně nad 80%

- Energie okolního prostředí
 účel: na vytápění pro přípravu teplé vody na výrobu elektrické energie

- Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:

Druhy energie dodávané mimo budovu

<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input type="checkbox"/> Žádné
------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

Stručný popis energetického a technického zařízení budovy

Vytápění je teplovodní. Zdrojem ohřevu topné a teplé užitkové vody je plynový kondenzační kotel o výkonu 9,5 kW. Otopná soustava je dvoutrubková, s nuceným oběhem vody a standardním teplotním spádem pro radiátory. Otopná tělesa jsou opatřena termostatickými ventily. Větrání je nucené s rekuperací tepla pomocí protiproudého výměníku (u 100% větracího toku). K ohřevu TUV slouží nepřímotopný zásobník o objemu 120 l napojený na plynový kondenzační kotel. Rozvody TUV jsou bez cirkulace. K výrobě elektrické energie slouží polykrystalické fotovoltaické panely o výkonu 1,02 kWp.

Stručný popis budovy

Předmětným objektem je rodinný dům 4+KK. Má obdélníkový půdorys o vnějších rozměrech 10,8 m x 6,5 m. Je nepodsklepen se dvěma vytápěnými nadzemními podlažími. Má plochou střechu. Svislá okna jsou plastová. Svislá okna jsou s izolačním trojsklem plněným argonem (s vyšší propustností světla $g \geq 0,6$). Venkovní dveře jsou plastové. Konstrukce střechy nad vytápěným prostorem (R1) je tvořena ze železobetonových stropních desek o tl. 200 mm a je zateplena deskami z polystyrénu s příměsí grafitu ISOVER EPS Grey 100 o tl. 500 mm. Konstrukce vnitřní stropní konstrukce (F2) je tvořena ze železobetonových stropních desek o tl. 200 mm. Vnější stěny jsou tvořeny z cihel POROTHERM 19 AKU o tl. 190 mm a zatepleny deskami z polystyrénu s příměsí grafitu Styrotherm Plus 70 o tl. 300 mm. Vnitřní příčky (tl. 115mm) jsou tvořeny z cihel POROTHERM 11,5 P+D o tl. 115 mm. Vnitřní příčky (tl. 240mm) jsou tvořeny z cihel POROTHERM 24 Profi o tl. 240 mm. Vnitřní příčky (tl. 190mm) jsou tvořeny z cihel POROTHERM 19 AKU o tl. 190 mm. Vnitřní příčky (tl. 140mm) jsou tvořeny z cihel POROTHERM 14 P+D o tl. 140 mm. Konstrukce stěny se sousední budovou (Rodinný dům) jsou tvořeny z cihel POROTHERM 19 AKU o tl. 190 mm a zatepleny deskami z pěnového polystyrénu bez bližšího označení o tl. 50 mm. Konstrukce podlahy nad terénem (F1) je izolována proti zemní vlhkosti a je zateplena deskami z polystyrénu s příměsí grafitu ISOVER EPS Grey 100 o tl. 200 mm a vrstvou štěrku z pěnového skla o tl. 150 mm. Základy jsou zatepleny svislou okrajovou izolací provedenou deskami z extrudovaného polystyrénu Styrotherm perimetr o tl. 150 mm a délce 1,2 m. Konstrukce podlahy nad venkovním prostorem je tvořena ze železobetonových stropních desek o tl. 200 mm a je zateplena deskami Styrofloor 4 T4 o tl. 50 mm a deskami z polystyrénu s příměsí grafitu Styrotherm Plus 70 o tl. 300 mm. Celková tepelná ztráta objektu činí 2 127 W, kde 1 776 W je ztráta prostupem a 351 W je ztráta větráním.

B) technické systémy

b.1.a) vytápění

Hodnocená budova /zóna	Typ zdroje	Ergo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost distribuce energie na vytápění	Účinnost sdílení energie na vytápění	
					$\eta_{H,gen}$	$\eta_{H,dis}$	$\eta_{H,em}$	
jednotky	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[%]	[%]	
Referenční budova	x	x		x	80	85	80	
Hodnocená budova/zóna	Celý objekt	plynový kondenzační kotel	Zemní plyn	100,0	9,5	94,0	98,0	90,1

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

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

Hodnocená budova /zóna	Typ zdroje	Zdroj mimo objekt	Účinnost výroby energie zdrojem tepla		Požadavek splněn
			v budově $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	referenčním $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen,rq}$	
jednotky	[-]		(%)	(%)	[ano/ne/-]
Celý objekt	plynový kondenzační kotel		94	80	

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

b.2.a) chlazení

Hodnocená budova /zóna	Typ systému chlazení	Energono- sitel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladičí výkon	Chladičí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distri- buce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
Referenční budova	x	x	x	x			
Hodnocená budova/zóna							

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

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

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

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

b.3) větrání

Hodnocená budova /zóna	Typ větracího systému	Energono- sitel	Tepelný výkon	Chladičí výkon	Úprava vlhkosti	Pokrytí dílčí dodané energie na větrání	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru systému nuceného větrání SFP_{ahu}
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	x	1 750
Hodnocená budova/zóna									
	Celá budova	Rovnotlaký s rekuperací ($\eta_{hr}=77\%$) bez cirkulace	El.energie	-	-	100,0	0,18	200	1 620

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

b.4) úprava vlhkosti vzduchu

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

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

Hodnocená budova /zóna	Typ systému odvlhčení	Energono- sitel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Jmenovitý chladičí výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna							

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

Energetická náročnost hodnocené budovy**a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova /zóna	Vytápění EP _H	Chlazení EP _C	Nucené větrání EP _F		Příprava teplé vody EP _W	Osvětlení EP _L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	I dodávka mimo budovu
Celý objekt	ano		ano		ano	ano		

b) dílčí dodané energie

ř.	Budova:	Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti		Příprava TUV		Osvětlení	
		Referenční	Hodnocená	Referenční	Hodnocená	Referenční	Hodnocená	Referenční	Hodnocená	Referenční	Hodnocená	Referenční	Hodnocená
[1]	Potřeba energie	7,2	1,9			0,5	0,8			2,1	2,1	0,5	0,5
[2]	Vypočtená spotřeba energie	13,2	2			0,5	0,8			3,3	2,7	0,5	0,5
[3]	Pomocná energie	0,06	0,11										
[4]	Dílčí dodaná energie [2]+[3]	13,2	2,4			0,5	0,8			3,3	2,699	0,5	0,5
Měrná dílčí dodaná energie* [4]•1000/m ²		102,0	18,9			3,7	5,9			25,4	20,8	3,7	3,6

*)na celkovou energeticky vztažnou plochou [kWh/(m².rok)]**c) výrobní energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech**

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky		[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} – teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} – elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} – elektřina	Budova	873	1	0	873	0
	Dodávka mimo budovu					
Solární technické systémy Q _{H,SC,sys} – teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

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

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie/Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Zemní plyn	5 032	1,1	1,1	5 535	5 535
Elektřina	471	3,2	3,0	1 507	1 413
Slunce /Elektřina	873	1	0,0	873	0
Celkem	6 376			7 915	6 948

e) požadavek na celkovou dodanou energii

[6]	Referenční budova	[kWh/rok]	17 461	Splněno [ano/ne]	Ano
[7]	Hodnocená budova		6 376		
[8]=[6]/m ²	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	134,8		
[9]=[7]/m ²	Hodnocená budova		49,2		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

[10]	Referenční budova	[kWh/rok]	21 136	Splněno [ano/ne]	Ano
[11]	Hodnocená budova		6 948		
[12]=[10]/m ²	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	163,2		
[13]=[11]/m ²	Hodnocená budova		53,6		

g) primární energie hodnocené budovy

[14]	Celková primární energie	[kWh/rok]	7 915
[15]=[14]-[11]	Obnovitelná primární energie	[kWh/rok]	967
[16]=[15]/[14]•100	Využití obnovitelných zdrojů energie – z hlediska primární energie	[%]	12,22%

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	Ne	Ne
Ekologická Proveditelnost	Ano	Ne	Ne	Ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Ne			
Datum vypracování analýzy	21. duben 2015			
Zpracovatel analýzy	Ing. Bruno Vallance			
Energetický posudek	Povinnost vyracovat energetický posudek		Ne	
	Energetický posudek je součástí analýzy		Ne	
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	Číslo opatření	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
		[Mwh/rok]		
Stavební prvky a konstrukce budovy:				
Technické systémy budovy:				
Vytápění				
Příprava teplé vody				
Chlazení:				
Osvětlení				
Obsluha a provoz systémů budovy				
Ostatní – uveďte jaké				

Opatření	Posouzení vhodnosti opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní – uvést jaké
Technická vhodnost	Ne	Ne	Ne	Ne
Funkční vhodnost	Ne	Ne	Ne	Ne
Ekonomická vhodnost	Ne	Ne	Ne	Ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Ne - nebyla nalezena vhodná opatření.			
Datum vypracování analýzy	-			
Zpracovatel analýzy	-			
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí analýzy	ne		
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Doplňující údaje k hodnocené budově

Výpočet potřeby tepla na vytápění je proveden dle normy ČSN ISO 13 790 na základě zjednodušeného hodinového kroku výpočtu v souladu s průměrnými měsíčními parametry venkovního prostředí dle TNI 73 0331. Je vytvořen soubor 12 referenčních dnů s hodinovým průběhem (1 referenční den zastupuje 1 měsíc). Měrná potřeba tepla na vytápění dle TNI 73 0329, která je podstatná pro posuzování pasivního či nízkoenergetického standardu činí 15,1 kWh/m².rok.

K dosažení oblasti B2 programu Nová zelená úsporám je třeba oproti původnímu projektu zesílit některé izolační vrstvy: u podlahy nad terénem (F1) přidat 150 mm (vrstva šterku z pěnového skla). U otvorových výplní jsou potřebné následující změny: a) 2 plastová okna s trojsklem plněným argonem (7,7 m²) (37,7% celkové plochy daného typu) zaměnit za plastová okna s trojsklem plněným argonem s vyšší propustností světla g≥0,6.


Splňuje-li blower door test je předmětný objekt pasivním domem třídy RD 16P.

Předmětný objekt je budova s téměř nulovou spotřebou energie ve smyslu vyhlášky 78/2013 Sb.

Závěrečné hodnocení energetické specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	ANO
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	A

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Ing. Bruno Vallance
Číslo oprávnění MPO	093
Podpis energetického specialisty	
Datum vypracování průkazu	21. duben 2015

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Slavkov u Brna, Dům SO.01.02, parc.č. 3750/1, k.ú. Slavkov u Brna, 684 01



PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

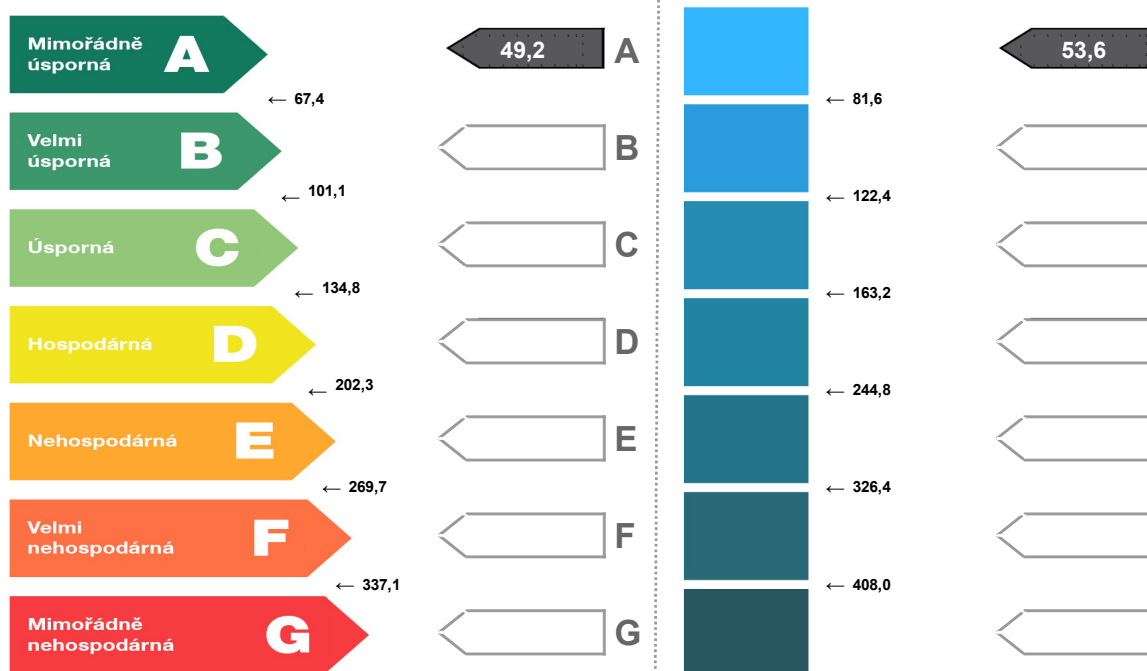
Ulice, číslo: **parc.č. 3750/1, k.ú. Slavkov u Brna**
 PSC, místo: **684 01 Slavkov u Brna, Dům SO.01.02**
 Typ budovy: **Rodinný dům**
 Plocha obálky budovy: **285 m²**
 Objemový faktor tvaru A/V: **0,63 m²/m³**
 Energetický vztahná plocha: **130 m²**

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu objektu na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m².rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

6,4

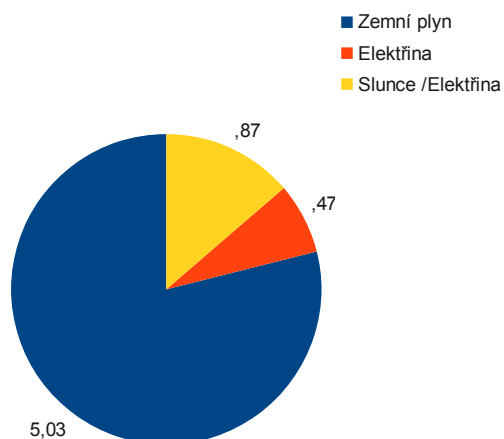
6,9

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

PODÍL ENERGOZOSITELŮ NA DODANÉ ENERGI

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m².K)	Dílní dodané energie Měrné hodnoty kWh/(m ² .rok)					
Mimořádně úsporná	A	0.18	18.9				
	B						
	C					20.8	3.6
	D						
	E			5.9			
	F						
	G						
Mimořádně neúsporná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		2,4		0,8		2,7	0,5

Zpracovatel: Ing. Bruno Vallance
Kontakt: vallance@oekoplan.cz

Osvědčení č.: 093
Vyhотовeno dne: 21. duben 2015
Podpis:



ENERGETICKÝ POSUDEK

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

1. Předmět

Nová stavba rodinného domu s velmi nízkou energetickou náročností

2. Účel zpracování:

Posudek je zpracován podle § 9a odst. 1 písm. d) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií za účelem posouzení proveditelnosti projektu výstavby rodinného domu s velmi nízkou energetickou náročností v rámci dotačního programu Nová zelená úsporám.

3. Identifikační údaje stavby

Předmětný objekt:

Typ objektu:	Rodinný dům
Adresa:	Slavkov u Brna, Dům SO.01.02, parc.č. 3750/1, k.ú. Slavkov u Brna, 684 01
Katastrální území:	Slavkov u Brna
Parcelní číslo:	3750/1
Objemový faktor tvaru budovy A/V [m ² /m ³]:	0,62
Počet obyvatel:	2,7
Počet bytů:	1
Počet zón uvažovaných ve výpočtu:	1
Počet nevytápěných prostor :	0
Nevytápěný suterén (příp. přízemí):	0
Použití nuceného větrání s rekuperací tepla:	ano

4. Identifikační údaje vlastníka objektu

Vlastník:	INEX, spol. s r.o., Petr Šťastný
Adresa:	Brno - Komín, Jundrovská 1303/43, 624 00
IČ:	44012527

5. Identifikační údaje zodpovědného energetického specialista

Jméno	Ing. Bruno Vallance
Číslo oprávnění MPO	093
Datum vypracování:	21. duben 2015

6. Průvodní zpráva**Podklady pro zpracování energetického posudku**

- Projektová dokumentace

Popis stávající stavu

Předmětným objektem je rodinný dům 4+KK. Má obdélníkový půdorys o vnějších rozměrech 10,8 m x 6,5 m. Je nepodsklepen se dvěma vytápěnými nadzemními podlažními. Má plochou střechu. Svislá okna jsou plastová. Svislá okna jsou s izolačním trojsklem plněným argonem (s vyšší propustností světla $g \geq 0,6$). Venkovní dveře jsou plastové. Konstrukce střechy nad vytápěným prostorem (R1) je tvořena ze železobetonových stropních desek o tl. 200 mm a je zateplena deskami z polystyrénu s příměsí grafitu ISOVER EPS Grey 100 o tl. 500 mm. Konstrukce vnitřní stropní konstrukce (F2) je tvořena ze železobetonových stropních desek o tl. 200 mm. Vnější stěny jsou tvořeny z cihel POROTHERM 19 AKU o tl. 190 mm a zatepleny deskami z polystyrénu s příměsí grafitu Styrotherm Plus 70 o tl. 300 mm. Vnitřní příčky (tl. 115 mm) jsou tvořeny z cihel POROTHERM 11,5 P+D o tl. 115 mm. Vnitřní příčky (tl. 240 mm) jsou tvořeny z cihel POROTHERM 24 Profi o tl. 240 mm. Vnitřní příčky (tl. 190 mm) jsou tvořeny z cihel POROTHERM 19 AKU o tl. 190 mm. Vnitřní příčky (tl. 140 mm) jsou tvořeny z cihel POROTHERM 14 P+D o tl. 140 mm. Konstrukce stěny se sousední budovou (Rodinný dům) jsou tvořeny z cihel POROTHERM 19 AKU o tl. 190 mm a zatepleny deskami z pěnového polystyrénu bez bližšího označení o tl. 50 mm. Konstrukce podlahy nad terénem (F1) je izolována proti zemní vlhkosti a je zateplena deskami z polystyrénu s příměsí grafitu ISOVER EPS Grey 100 o tl. 200 mm a vrstvou štěrku z pěnového skla o tl. 150 mm. Základy jsou zatepleny svislou okrajovou izolací provedenou deskami z extrudovaného polystyrénu Styrotherm perimetr o tl. 150 mm a délce 1,2 m. Konstrukce podlahy nad venkovním prostorem je tvořena ze železobetonových stropních desek o tl. 200 mm a je zateplena deskami Styrofloor 4 T4 o tl. 50 mm a deskami z polystyrénu s příměsí grafitu Styrotherm Plus 70 o tl. 300 mm. Celková tepelná ztráta objektu činí 2 127 W, kde 1 776 W je ztráta prostupem a 351 W je ztráta větráním.

Popis systému vytápění, ohřevu TUV, větrání a způsobu stínění objektu proti letnímu přehřívání

Vytápění je teplovodní. Zdrojem ohřevu topné a teplé užitkové vody je plynový kondenzační kotel o výkonu 9,5 kW. Otopná soustava je dvoutrubková, s nuceným oběhem vody a standardním teplotním spádem pro radiátory. Otopná tělesa jsou opatřena termostatickými ventily. Větrání je nucené s rekuperací tepla pomocí protiproudého výměníku (u 100% větracího toku). K ohřevu TUV slouží nepřímotopný zásobník o objemu 120 l napojený na plynový kondenzační kotel. Rozvody TUV jsou bez cirkulace. K výrobě elektrické energie slouží polykrystalické fotovoltaické panely o výkonu 1,02 kWp. Pro zajištění teplotní stability v letním období jsou použity venkovní žaluzie u okna na J o ploše 3,8 m².

Závěr

Sledovaný parametr	Označení Jednotky	Požadovano	Aktuální	Hodnocení
Měrná roční potřeba tepla na vytápění	EA [kWh/(m ² .rok)]	≤ 15	15	splněno
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici	U [W/m ² .K]	≤ U _{pas,20}	≤ U _{pas,20}	splněno
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	U _{em} [W/m ² .K]	≤ 0,22	0,18	splněno
Měrná neobnovitelná primární energie	EpN,A [kWh/(m ² .rok)]	≤ 60	58	splněno
Průvzdušnost obálky budovy po dokončení stavby	n50 [1/h]	≤ 0,6	předpoklad 0,6	dodatečné měření
Nejvyšší teplota vzduchu v obytné místnosti	θ _{ai,max,N} [°C]	≤ θ _{ai,max,N}	21,7	splněno
Povinná instalace nuceného větrání se zpětným získáváním tepla	[-]	Ano	Ano	splněno
Účinnost zpětného získávání tepla z odváděného vzduchu	η [%]	≥ 75	77	splněno

Stanovisko energetického specialisty:

Projekt splňuje požadavky podoblasti podpory B2 programu Nová zelená úsporám 2014
Splňuje-li blower door test je předmětný objekt pasivním domem třídy RD 16P.

V Brně, 21. duben 2015

Ing. Bruno Vallance
Číslo oprávnění MPO: 093





Přílohy:

1. Evidenční list energetického posudku.
2. Výčet a výpočet energeticky vtažené plochy, celkové vnitřní plochy, objemů a ploch obálky budov
3. Protokol výpočtu měrné roční potřeby tepla na vytápění.
4. Protokol výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy a jeho referenční hodnoty.
5. Protokol výpočtů součinitelů prostupu tepla konstrukcí.
6. Protokol výpočtu nejvyšší teploty vzduchu v obytné místnosti.
7. Protokol výpočtu produkce tepla solárním systémem
8. Protokol výpočtu měrné neobnovitelné potřeby primární energie
9. Kopie dokladu o vydání oprávnění.
10. Průkaz energetické náročnosti budovy.

Evidenční list energetického posudku

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

Evidenční číslo

Z14-4165

1. Část – Identifikační údaje

1. Jméno (jména) příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EP			
INEX, spol. s r.o., Petr Šťastný			
2. Adresa trvalého bydliště/sídlo, popřípadě adresa pro doručování			
a) ulice	b) č.p./č.o.	c) část obce	
Jundrovská 1303/43			
d) obec	e) PSČ	f) email	g) telefon
Brno - Komín	62400	petr@realitybrno.cz	777307307
3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno			
44012527			
4. údaje o statutárním orgánu			
a) jméno	b) kontakt		
5. Předmět energetického posudku			
a) název			
Nová stavba rodinného domu s velmi nízkou energetickou náročností			
b) adresa nebo umístění			
Slavkov u Brna, Dům SO.01.02, parc.č. 3750/1, k.ú. Slavkov u Brna, 684 01			
c) popis předmětu EP			
Předmětem posudku je posouzení pasivního standardu dle kritérií programu Nová Zelená ÚSPORÁM 2014.			

2. Část – Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy: $\leq 0,22$ [W/m ² .K]
Měrná roční potřeba tepla na vytápění: ≤ 15 [kWh/(m ² .rok)]
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici: \leq Upas,20
2. Ekologická kritéria
Měrná neobnovitelná primární energie: ≤ 60 [kWh/(m ² .rok)]
3. Ekonomická kritéria
-
4. Technická a ostatní kritéria
Povinná instalace systému nuceného větrání se zpětným získáváním tepla s účinností $\geq 75\%$
Průvzdušnost obálky budovy po dokončení stavby $\leq 0,6$
Nejvyšší teplota vzduchu v pobytové místnosti: $\leq \theta_{ai,max,N}$ [°C]

3. Část – Údaje o posuzovaném návrhu

<p>1. Popis návrhu</p> <p>Předmětným objektem je rodinný dům 4+KK. Má obdélníkový půdorys o vnějších rozměrech 10,8 m x 6,5 m. Je nepodsklepen se dvěma vytápěnými nadzemními podlažími. Má plochou střechu. Svislá okna jsou plastová. Svislá okna jsou s izolačním trojsklem plněným argonem (s vyšší propustností světla $g \geq 0,6$). Venkovní dveře jsou plastové. Konstrukce střechy nad vytápěným prostorem (R1) je tvořena ze železobetonových stropních desek o tl. 200 mm a je zateplena deskami z polystyrénu s příměsí grafitu ISOVER EPS Grey 100 o tl. 500 mm. Konstrukce vnitřní stropní konstrukce (F2) je tvořena ze železobetonových stropních desek o tl. 200 mm. Vnější stěny jsou tvořeny z cihel POROTHERM 19 AKU o tl. 190 mm a zatepleny deskami z polystyrénu s příměsí grafitu Styrotherm Plus 70 o tl. 300 mm. Vnitřní příčky (tl. 115mm) jsou tvořeny z cihel POROTHERM 11,5 P+D o tl. 115 mm. Vnitřní příčky (tl. 240mm) jsou tvořeny z cihel POROTHERM 24 Profi o tl. 240 mm. Vnitřní příčky (tl. 190mm) jsou tvořeny z cihel POROTHERM 19 AKU o tl. 190 mm. Vnitřní příčky (tl. 140mm) jsou tvořeny z cihel POROTHERM 14 P+D o tl. 140 mm. Konstrukce stěny se sousední budovou (Rodinný dům) jsou tvořeny z cihel POROTHERM 19 AKU o tl. 190 mm a zatepleny deskami z pěnového polystyrénu bez bližšího označení o tl. 50 mm. Konstrukce podlahy nad terémem (F1) je izolována proti zemní vlhkosti a je zateplena deskami z polystyrénu s příměsí grafitu ISOVER EPS Grey 100 o tl. 200 mm a vrstvou šterku z pěnového skla o tl. 150 mm. Základy jsou zatepleny svislou okrajovou izolací provedenou deskami z extrudovaného polystyrénu Styrotherm perimetr o tl. 150 mm a délce 1,2 m. Konstrukce podlahy nad venkovním prostorem je tvořena ze železobetonových stropních desek o tl. 200 mm a je zateplena deskami Styrofloor 4 T4 o tl. 50 mm a deskami z polystyrénu s příměsí grafitu Styrotherm Plus 70 o tl. 300 mm. Celková tepelná ztráta objektu činí 2 127 W, kde 1 776 W je ztráta prostupem a 351 W je ztráta větráním. Vytápění je teplovodní. Zdrojem ohřevu topné a teplé užitkové vody je plynový kondenzační kotel o výkonu 9,5 kW. Otopná soustava je dvoutrubková, s nuceným oběhem vody a standardním teplotním spádem pro radiátory. Otopná tělesa jsou opatřena termostatickými ventily. Větrání je nucené s rekuperací tepla pomocí protiproudého výměníku (u 100% větracího toku). K ohřevu TUV slouží nepřímotopný zásobník o objemu 120 l napojený na plynový kondenzační kotel. Rozvody TUV jsou bez cirkulace. K výrobě elektrické energie slouží polykrystalické fotovoltaické panely o výkonu 1,02 kWp. Pro zajištění teplotní stability v letním období jsou použity venkovní žaluzie u okna na J o ploše 3,8 m².</p>
2. Základní energetické, ekologické, ekonomické a ostatní údaje


4. Část – Výsledky posouzení proveditelnost návrhu podle stanovených kritérií

1. Proveditelnost podle energetických kritérií	splněno
2. Proveditelnost podle ekologických kritérií	splněno
3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií	-
4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií	splněno (ověření průvzdušnosti je předmětem dodatečného blower door testu)

5. Část – Doporučení a podmínky proveditelnosti

1. Doporučení	Doporučujeme provést stavbu bez dalších podmínek.
2. Podmínky proveditelnosti	-

6. Část – Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení	Bruno Vallance	Titul	Ing.
2. Číslo oprávnění v seznamu energetických specialistů	093	3. Datum vydání oprávnění	14. srpna 2002
4. Datum posledního průběžního vzdělávání	28. února 2014		
5. Podpis		6. Datum	21. duben 2015

Výčet a výpočet energeticky vztážené plochy, celkové vnitřní plochy, objemů a ploch obálky budov

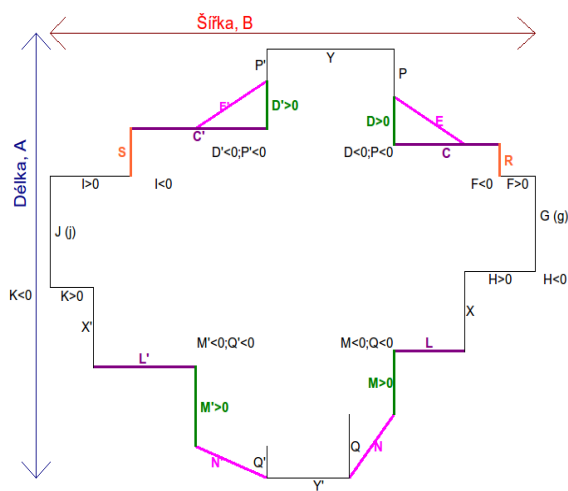
1. Výčet ploch obálky budov

Výčet ploch obálky budov je součástí protokolu výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy.

2. Výčet a výpočet energeticky vztážené plochy, celkové vnitřní plochy, objemů

1.NP			2.NP								
Úsek	Délka [m]	Tl. [mm]	Úsek	Délka [m]	Tl. [mm]						
A	9,25		A	10,75							
B	6,475		B	6,475							
X	9,25	190	X	10,75	190						
X'	9,25	490	X'	10,75	490						
Y	6,48	490	Y	6,48	490						
Y'	6,48	490	Y'	6,48	490						

Úsek	Délka [m]	Tl. [mm]	Úsek	Délka [m]	Tl. [mm]



Výpočet energeticky vztážených ploch

Podlaží	m ²	Vzorec
1.NP	59,9	A,B
2.NP	69,6	A,B
Celkem	129,5	

Výpočet celkových vnitřních ploch a objemů

Podlaží	Energeticky vztážená plocha [m ²]	Délka obvodu [m]	Průměrná tl. stěn [m]	Celková vnitřní plocha [m ²]	Světla výška [m]	Vnitřní objem [m ³]
1.NP	59,9	31,5	0,40	47,9	2,6	124,5
2.NP	69,6	34,5	0,40	56,6	2,5	141,4
Celkem	129,5	65,9		104,5		266,0

Celková vnitřní plocha = púdorysní plocha – délka obvodu x průměrná tl.stěn + 4 x (průměrná tl. Stěn)²

Protokol výpočtu měrné roční potřeby tepla na vytápění

Výpočet proveden dle ČSN EN ISO 13790 a TNI 73 0331

Předpis [1]

Zpracovatel: Ing. Bruno Vallance

21. duben 2015

[2, 3]

Počet zón v budově: 1

[5]

Celková energeticky vztázná plocha: 129,5 m²

129,5 m²

[6]

Počet osob: 2,7

2,7

[11]

Typ větrání: nucené

nucené

[13]

Způsob zahrnutí lineárních teplotních vazeb: přírážkou $\Delta U_{em} = 0,02 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

přírážkou $\Delta U_{em} = 0,02 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

[18]

Použitý software: vlastní aplikace v OpenOffice, uvedený protokol je přímo celá kalkulace vč. použitých vztahů

vlastní aplikace v OpenOffice, uvedený protokol je přímo celá kalkulace vč. použitých vztahů

Okrajové podmínky výpočtu: viz odkaz 4.a, b, a c., resp. Hodnoty zvýrazněné na žlutém pozadí v protokolu.

viz odkaz 4.a, b, a c., resp. Hodnoty zvýrazněné na žlutém pozadí v protokolu.

Potřeba tepla

7 037 584 521 [J] $Q_h = Q_L - \eta \cdot Q_g$

20 195 022 738 [J] Q_L : celková tepelná ztráta

20 788 875 680 [J] Q_g : tepelné zisky

0,633 [-] η : Průměrný redukční činitel tepelných zisků

Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
20,195	[GJ]	Q_L	3,2	2,7	2,4	1,7	1,0	0,6	0,3	0,3	0,9	1,7	2,4	2,9
13,157	[GJ]	$\eta \cdot Q_g$	1,2	1,4	1,8	1,7	1,0	0,6	0,3	0,3	0,9	1,6	1,3	1,1
7,038	[GJ]	Q_h	2,0	1,3	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,1	1,8	

[24]

129,5 [m²] A_c : energeticky vztázná plocha

[6]

15,10 [kWh/m².a] E_A : měrná potřeba tepla na vytápění [$Q_h / A_c / 3.600.000$]

[25]

Celková tepelná ztráta

20 195 022 738 [J] $Q_L = \sum_{j=1}^N H_j (\theta_{adj} - \theta_{e,j}) \cdot t_j$ VZT: 1 573 688 728 J
 Přínos rekuparace tepla: 5 268 436 176 J

[-] N : počet odlišných časových úseků s různým provozem vytápění
 [W/K] H_j : měrná tepelná ztráta během j-tého časového úseku vytápění
 [°C] θ_{adj} : ekvivalentní vnitřní teplota během j-tého časového úseku
 [°C] $\theta_{e,j}$: průměrná venkovní teplota během j-tého časového úseku
 [s] t_j : doba trvání j-tého časového úseku vytápění ($t_j = d_j \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s}$)

Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
20,195	[GJ]	Q_L	3,2	2,7	2,4	1,7	1,0	0,6	0,3	0,3	0,9	1,7	2,4	2,9

[8]

[4.b]

[4.a]

[19]

Měrná tepelná ztráta:

55,6 [W/K] $H = H_T + H_V$

50,74 [W/K] H_T : měrná ztráta prostupem tepla

[26]

4,9 [W/K] H_V : měrná tepelná ztráta větráním

VZT: 4,3 W/K
 Přínos rekuparace tepla: 14,5 W/K

Měrná tepelná ztráta větráním

4,9 [W/K] $H_V = \rho_a \cdot C_a \cdot V'$

1 200 [J/(m³.K)] $\rho_a \cdot C_a$: tepelná kapacita vzduchu o jednotkovém objemu

0,004 [m³/s] V' : objemový tok vzduchu v budově

Přídavný tok vzduchu vyvolaný větrem a vzlakem při netěsném obvodovém plášti budovy

0,0004 [m³/s] $V'_x = \frac{V \cdot n_{50} \cdot e / 3600}{1 + f \cdot e \cdot [(V_{sup} - V_{ex}) / (V \cdot n_{50})]^2}$

266 [m³] V : větraný objem

[12]

0,6 [h⁻¹] n_{50} : <0,6 u pasivních domů

[13.b.2]

0,01 [-] e : součinitel větrné expozice (stínění)

[13.b.3]

20 [-] f : součinitel větrné expozice

[13.b.4]

Celkový tok vzduchu

0,004 [m³/s] $V' = V'f \cdot (1 - \eta_v) \cdot p + V'_x$

0,022 [m³/s] V'_f : požadovaná výměna vzduchu = $h \cdot V$

[13.b.1]

0,3 [1/h] h : hygienický požadavek na výměnu vzduchu

[13.a.1]

266 [m³] V : větraný objem

[12]

0,708 [-] p : podíl časového úseku s větráním (17 h/den z 24 h/den)

77 [%] η_v : celková účinnost zpětného získávání tepla

[13.b.5]

Tepelné zisky

20 788 875 680 [J] $Q_g = Q_i + Q_s$
 7 594 130 741 [J] Q_i : vnitřní tepelné zisky
 13 194 744 940 [J] Q_s : solární zisky

Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
[hod]	t_j	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	
7,594	[GJ]	Q_i	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	
13,195	[GJ]	Q_s	0,5	0,7	1,1	1,4	1,6	1,5	1,5	1,6	1,2	1,0	0,6	0,4
20,789	[GJ]	Q_g	1,2	1,4	1,8	2,0	2,2	2,1	2,1	2,2	1,8	1,7	1,3	1,1

[21]
[22]

Vnitřní tepelné zisky

7 594 130 741 [J] $Q_i = [\Phi_{i,h} + (1-b) \cdot \Phi_{i,u}] \cdot t + E$ [10]

172 [W] $\Phi_{i,h}$: průměrný výkon vnitřních tepelných zisků ve vytápěných prostorech
 0 [W] $\Phi_{i,u}$: průměrný výkon vnitřních tepelných zisků ve nevytápěných prostorech
 0 [-] b : redukční činitel dle EN ISO 13789

172 [W] $\Phi_{i,h} = A_f \cdot (x_{i,h} \cdot q + m \cdot p)$
 104 [m²] A_f : celková podlahová plocha budovy [7]
 3,00 [W/m²] $x_{i,h}$: měrné tepelné zisky z vybavení [10.b.1]
 0,2 [-] q : časový podíl doby provozu [10.b.2]

1,5 [W/m²] m : průměrný výkon metabolického tepla [10.a.1]
 0,7 [-] p : koeficient přítomnosti [10.a.2]

2 157 904 322 J E = $[A_f \cdot A_c \cdot p_{L,lx} \cdot (t_D \cdot FD + t_N)] \cdot (1-e)$

90 [lx] A_f : osvětlnost [10.c.1]
 104 [m²] A_c : celková podlahová plocha budovy [7]
 0,05 [W/m².lx] $p_{L,lx}$: měrný příkon osvětlení [10.c.3]
 900 [-] t_D : doba využití denního světla
 600 [-] t_N : doba využití bez denního světla
 1 [-] FD : činitel závislost na denním světle
 15% [-] e : účinnost osvětlení [10.c.2]

Solární zisky

13 194 744 940 [J] $Q_s = \sum_j [I_{s,j} \cdot \sum_n A_{s,nj}] + (1-b) \cdot \sum_j [I_{s,j} \cdot \sum_n A_{s,nj,u}] + Q_{ss}$

viz tabulka níže [J/m²] $I_{s,j}$: solární ozáření na jednotku povrchu n o orientaci j během časového úseku výpočtu
 viz tabulka níže [m²] $A_{s,nj}$: solárně účinná sběrná plocha povrchu n o orientaci j.
 0 [J] Q_{ss} : solární zisky přicházející do vytápěného prostoru ze zimní zahrady

0,000 [GJ] Q_{ss}

Solární ozáření: [kWh/m²] $I_{s,j}$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	$A_{s,nj}$
S	8,2	13,4	25,3	36	49,1	51,8	51,3	42,4	28,8	18,6	9,4	6	3,2
J	34,2	51,1	74,4	85,7	87	75,6	78,1	96	77,8	74,4	45,4	29	2,9
V	14,1	25,5	46,9	74,2	87	90	84,1	80,4	53,3	38,7	18	11,2	0,4
Z	14,1	25,5	46,9	74,2	87	90	84,1	80,4	53,3	38,7	18	11,2	0,0
H	20,8	37	72,2	113,8	148,8	146,2	144,3	136,2	87,1	56,5	25,2	14,9	0,0
SV	8,2	14,8	29,8	50,4	65,5	70,6	66,2	56,5	35,3	21,6	9,4	6	0,0
SZ	8,2	14,8	29,8	50,4	65,5	70,6	66,2	56,5	35,3	21,6	9,4	6	0,0
JV	26,8	41	64,7	86,4	92,3	87,8	85,6	94,5	69,1	60,3	33,8	23,1	0,0
JZ	26,8	41	64,7	86,4	92,3	87,8	85,6	94,5	69,1	60,3	33,8	23,1	0,0

Solární zisky: [GJ] Q_s

Q_s	0,5	0,7	1,1	1,4	1,6	1,5	1,5	1,6	1,2	1,0	0,6	0,4	6,5
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

[4.c]
[20]

6,5 [m²] $A_s = A \cdot F_{sh,o} \cdot F_{sh,gl} \cdot (1-F_F) \cdot g_{gl}$ A_s : účinná sběrná plocha zaskleného prvku $F_{sh,gl} = 1$
 24,532 [m²] A : plocha otvorových výplní z vytápěného prostoru do exteriéru
 viz tabulka níže [-] $g_{gl} = 0,9 \cdot g_{gl,\perp}$ celková průměrná propustnost slunečního záření zasklení pro všechny úhly dopadu

Označení otvorových výplní:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Podlaží	1	1	1	1	1	2	2	2										
Světová strana	S	V	V	J	J	S	J	J										
Označení typu	O1	O1	D1	D1	O1	O1	O2	O2										
Šířka	2,59	1,00	0,90	1,00	1,75	3,19	3,08	3,08										
Výška	2,15	2,30	2,20	2,15	0,50	1,25	1,25	1,25										
Počet oken/dveří	1	1	1	1	1	1	1	1										
Plocha, A	5,56	2,30	1,98	2,15	0,88	3,98	3,84	3,84										
Plocha rámu	1,08	0,73			0,48	1,01	0,98	0,98										
Obvod zasklení	8,5	5,6			3,5	7,9	7,7	7,7										
Typ zasklení	3S	3S	VD	VD	3S	3S	3S	3S										
$g_{gl,\perp}$	0,50	0,50			0,50	0,50	0,60	0,60										
Korek.čin.rámu F_F	0,19	0,32			0,55	0,25	0,26	0,26										
Kor.čin.stínění $F_{sh,o}$	0,96*	0,55*			0,6	0,93*	0,9*	0,9*										
A_s vytáp. prostor	1,93	0,39			0,11	1,25	1,39	1,39										
Součinitel pr.tepla θ	0,63	0,71	0,90	0,90	0,85	0,66	0,74	0,74										
korekční činitel	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00										
Měrná ztráta (Vyt.)	3,5	1,6	1,8	1,9	0,7	2,6	2,8	2,8										

Celková měrná ztráta všech otvorových výplní: 17,9 W/K

Označení otvorových výplní:		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Podlaží																				
Světová strana																				
Označení typu																				
Šířka	[m]																			
Výška	[m]																			
Počet oken/dveří	[-]																			
Plocha, A	[m ²]																			
Plocha rámu	[m ²]																			
Obvod zasklení	[m]																			
Typ zasklení	[-]																			
g _{gl,1}	[-]																			
Korek.čin.rámu F _F	[-]																			
Kor.čin.stínění F _{sh,o}	[-]																			
A _s vytáp. prostor	[m ²]																			
Součinitel pr.tepla u	[W/m ² .K]																			
korekční činitel b																				
Měrná ztráta (Vyt.)	[W/K]																			

[17.a]

[17.b]

[17.e]

[17.f]

[17.g]

[17.c]

[17.d]

1S: Jednosklo; 2S: Dvojsklo; 2xS: Dvojitě prosklení; 3S: Trojsklo; Z2x1: zdvojená; VD: venk.dveře; ID: int.dveře; HM: Heat mirror

u = u nebo hodnota pro celé okno, ev. dveře nebo výpočet dle detailních parametrů oken, u = [Plocha·Ff·uf + Plocha·(1-Ff)·ug + Obvod zasklení·ψg] / Plocha, kde hodnoty ug, uf a ψg jsou převzaty z protokolu výpočtu součinitelů prostupu tepla konstrukcí dle označení typu otvorových výplní.

Poměr tepelných zisků a tepelných ztrát

časový proměnlivý [-] $\gamma = Q_g / Q_L$

Časová konstanta budovy 233 [h] $\tau = C / H/3600$

46 604 421 [J/K] C : účinná vnitřní tepelná kapacita budovy
56 [W/K] H : měrná tepelná ztráta budovy

[9]

Účinná vnitřní tepelná kapacita budovy

46 604 421 [J/K] $C = \sum_j \chi_j A_j$

[9]

[J/(m².K)] χ_j : plošná vnitřní tepelná kapacita j-tého stavebního prvku
[m²] A_j : plocha j-tého stavebního prvku

[J/(m².K)] $\chi_j = \sum_i \rho_{ij} \cdot c_{ij} \cdot d_{ij}$
[kg/m³] ρ_{ij} : hustota stavební hmoty vrstvy i ve stavebním prvku j
[J/(kg.K)] c_{ij} : měrná tepelná kapacita stavební hmoty vrstvy i ve stavebním prvku j
[m] d_{ij} : tloušťka vrstvy i stavebního prvku j (počítá se až po 1. izolační vrstvu, nebo až k tloušťce 10 cm, nebo až ke středu stavebního prvku podle toho, čeho je dříve dosaženo)

Stupeň využití tepelných zisků

časový proměnlivý [-] $\eta = (1 - \gamma^a) / (1 - \gamma^{a+1})$ pro $\gamma \neq 1$
[-] $\eta = a / (a + 1)$ pro $\gamma = 1$

16,52 [-] $a = a_0 + \tau / \tau_0$
15 [h] τ_0 : výpočet měsíční
1 [-] a_0 : výpočet měsíční

Šířka	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	[-]	γ	0,38	0,50	0,73	1,17	2,18	3,68	7,04	7,0	1,94	0,97	0,53	0,38
	[-]	η	1,00	1,00	1,00	0,84	0,46	0,27	0,14	0,14	0,52	0,96	1,00	1,00

[23]

Vypsání nevytápěných prostorů

[16]

Viz protokol výpočtu průměrného prostupu tepla.

Vypsání konstrukcí ve styku se zemí

[17]

Viz protokol výpočtu průměrného prostupu tepla.

V Brně, 21. duben 2015



Ing. Bruno Vallance
Číslo oprávnění MPO: 093

Protokol výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy:

[14,26,27]

hod.: údaj pro hodnocenou budovu

ref.: údaj pro referenční budovu

Pzn: u oken je s hvězdičkou uvedena vypočtená hodnota pro okno s referenčními rozměry 1,23x1,48 m, na které se požadavek vztahuje

Název konstrukce/jednotky	Plocha A _j [m ²]	Vypočtená hodnota U _j [W/(m ² K)]	Upas,20 [W/(m ² K)]	Referenční hodnota U _{N,rq,j} [W/(m ² K)]	Činitel teplotní redukce b		Měrná ztráta prostupem tepla H _{T,j}	
					hod.	ref.	hod.	ref.
1. střecha nad vytápěným prostorem /R1	69,6	0,083	0,150	0,240	1,00	1,00	5,8	16,7
2. vnější stěna	121,7	0,122	0,180	0,300	1,00	1,00	14,8	36,5
3. podlaha nad terénem /F1	59,9	0,119	0,220	0,450	0,77	0,61	5,4	16,3
4. podlaha nad venkovním prostorem	9,7	0,115	0,150	0,240	1,00	1,00	1,1	2,3
5. okna/plast/trojsklo	12,7	0,67/0,71*	0,850	1,500	1,00	1,00	8,5	19,1
6. okna/plast/trojsklo/ s vyšší propustností světla g≥0,6	7,7	0,74/0,78*	0,850	1,500	1,00	1,00	5,7	11,5
7. dveře/vchodové/plast/	4,1	0,900	0,950	1,700	1,00	1,00	3,7	7,0
8. přírážka na vliv tepelných vazeb		0,020		0,020			5,7	5,7
Celkem:	A = 285,5				HT, HT,ref =	50,7	115,2	

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budov:

$$U_{em} = HT / A \quad 0,18 \text{ W/m}^2\text{K} \quad [28]$$

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy:

$$U_{em,R} = \max(0,5; 0,8 \cdot HT_{ref} / A) \quad 0,32 \text{ W/m}^2\text{K} \quad [29]$$

Pzn: není uvažován prostup tepla do sousední budovy, jelikož se jedná o budově se stejnými parametry vnitřního prostředí a provozními podmínkami.

Součinitele prostupu tepla a měrné tepelné ztráty jednotlivých otvorových výplní (OV) jsou uvedeny v tabulce dole na str.2 protokolu výpočtu měrné roční potřeby tepla na vytápění souběžně s typem OV, plochou OV, korekčním činitelem rámu a délkou obvodu prosklení (rozhraní mezi sklem a rámem). Na str.1 protokolu výpočtu součinitelů prostupu tepla konstrukcí jsou uvedeny parametry Ug, Uf a psí jednotlivých typů oken a výpočet součinitele prostupu tepla pro referenční rozměry. Pro starší okna (dvojitá, zdvojená, jednoduchá) jsou použity hodnoty pro celé okno dle ČSN 73 0540-3 – Příloha D.

Detailní výpočet stínění (dle ČSN EN ISO 13790):

Zeměpisná šířka: 49,1°

Označení otvorových výplní:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Světová strana	S	V				S	J	J												
Úhel horizontu [°]	0	17				0	0	0												
Úhel markýzy [°]	13	12				22	22	22												
Úhel pravého žebra [°]	11	71				9	9	9												
Úhel levého žebra [°]	11	27				9	9	9												
Korekční činitel stínění, Fs	0,96	0,55				0,93	0,90	0,90												
Horizont, Fh	1,00	0,83				1,00	1,00	1,00												
Markýza, fo	0,96	0,96				0,93	0,94	0,94												
Levé a pravé žebra, Ff	1,00	0,69				1,00	0,96	0,96												

Fs=Fh.Fo.Ff, pro danou zeměpisnou šířku a jednotlivé orientace je provedena lineární interpolace. Ff je násobek činitelů pro pravé a levé žebra.

V Brně, 21. duben 2015



Ing. Bruno Vallance
Číslo oprávnění MPO: 093

Tepelný tok prostupem nevytápěnými prostory A[m²]; u[W/(m².K)]; Hiu, Hue a Hie [W/K]

Nevytápěné prostory									
Budova									
Red.činitel a tepelný tok nevytáp. prostorem									[15.a]
Rozhraní vytáp. a nevytáp. prostoru									[15.h,i]
strop pod nevytápěným prostorem									[15.d,f]
stěna přilehlá k nevytáp. prostoru									
podlaha nad nevytáp. prostorem									
okna									
dveře/vrata									
Rozhraní nevytápěného a exteriéru									[15.e,g]
nevytáp. prostor/strop, střecha									
nevytáp. prostor/vnější stěna									
nevytáp. prostor/stěna pod terémem									
nevytáp. prostor/podlaha nad zemínou									
nevytáp. prostor/podlaha.n.venk.prost.									
okna									
dveře/vrata									
Objem [m³] a násobnost výměny [h⁻¹] vzduchu									[15.b,c]

Výpočet tepelných toků stavebními prvky v tepelném styku se zemínou dle ČSN EN ISO 13370

2,00	[W/m.K]	λ	:	tepelná vodivost nepromrzlé zeminy			
0,17	[m².K/W]	$R_{si,f}$:	odpor při přestupu tepla na vnitřní straně podlahy			
0,13	[m².K/W]	$R_{si,w}$:	odpor při přestupu tepla na vnitřní straně stěn			
0,04	[m².K/W]	R_{se}	:	odpor při přestupu tepla na vnější straně			[16]

Podlaha nad terémem, příp. stěny přilehlé k zemině:

podlahová plocha přilehlá k zemině	A	[m²]	59,9	59,9	
exponovaný obvod podlahy	P	[m]	22,2	22,2	
charakteristický rozměr podlahy	B'	[m]	5,4	5,4	
hloubka podlahy přilehlé k zemině pod úrovní okolního terénu	z	[m]	0,0	0,0	
tloušťka stěn přilehlých k zemině na úrovni terénu	w	[m]	0,402	0,402	
tepelný odpor podlahy přilehlé k zemině	R_f	[m².K/W]	8,233	2,052	
tepelný odpor stěn přilehlých k zemině	R_w	[m².K/W]	-	-	
ekvivalentní tloušťka podlahy $w + \lambda \cdot (R_{si,f} + R_f + R_{se})$	dt	[m]	17,29	4,93	
ekv.součin.pr.tepla podlahy $dt > B'$: $\lambda / (0,475 \cdot B' + dt + 0,5 \cdot z)$	U_{bf}	[W/m².K]	0,101	0,273	
ekvivalentní tloušťka stěny $\lambda \cdot (R_{si,w} + R_w + R_{se})$	dw	[m]	-	-	
ekv.součin.pr.tepla stěn $2 \cdot \lambda \cdot (1 + 0,5 \cdot dt / (dt + z)) \cdot \ln(z/dw + 1) / \pi z$	U_{bw}	[W/m².K]	-	-	
lineární činitel prostupu tepla vlivem okrajové izolace: $-\lambda / \pi \cdot [\ln(x \cdot D / dt + 1) - \ln(x \cdot D / (dt + dn \cdot (\lambda / \lambda_n - 1)) + 1)]$, svislá x=2, vod. x=1		[W/m.K]	-0,0259		
Tepelný tok přes podlahu a stěny vytápěného prostoru přilehlých k zemině		[W/K]	5,5	16,3	[16.d]
z toho: přes podlahu		[W/K]	5,5	16,3	
přes stěny		[W/K]	-	-	

Protokol výpočtu součinitelů prostupu tepla konstrukcí

Výpočet proveden dle ČSN EN ISO 10 077, ČSN 73 0540-4:2005 a ČSN EN ISO 6946:2008

Použitý software: vlastní aplikace v OpenOffice

V Brně, 21. duben 2015

Konstrukce, kde nejsou započteny přírážky na součinitele prostupu tepla pro zhoršující vlivy opakovaně se vyskytujícími tepelně vodivějšími konstrukčními a dalšími prvky, jsou:
 - buď konstrukce obsahující tepelné mosty, kde jejich vliv je přesně započten (zejména konstrukce obsahující nesourodné vrstvy);
 - anebo konstrukce neobsahující tepelné mosty (např. podlahy nad terénem)

Zpracovatel: Ing. Bruno Vallance
 Číslo oprávnění MPO: 093



Označení	Otvorové výplně	u [W/m ² .K]	u_t [W/m ² .K]	u_g [W/m ² .K]	ψ_g [W/m.K]
O1	Svislá Plast/Trojsklo/Argon/	0,71 ¹⁾	0,9	0,5	0,032
O2	Svislá Plast/Trojsklo/Argon/ s vyšší propustností světla $g \geq 0,6$	0,78 ¹⁾	0,9	0,6	0,032
D1	vchodové Plast/	0,9			

¹⁾: hodnota pro referenční rozměry 1,23x1,48m.

střecha nad vytápěným prostorem (R1) U: 0,083 W/m ² .K Δu: 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,10 m ² .K/W Rse: 0,04 m ² .K/W R: 15,775 m ² .K/W	69,6 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
1. stropní desky/železobeton	tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
2. polystyrén/pěnový s příměsí grafitu/ISOVER EPS Grey 100	200	1,58	0,127	
3. hydroizolace/střešní	500	0,032	15,625	0,031
	5	0,21	0,024	
vnitřní stropní konstrukce (F2) U: 0,700 W/m ² .K Δu: 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,10 m ² .K/W Rse: 0,10 m ² .K/W R: 1,271 m ² .K/W	47,9 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
1. beton/anhydrit	tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
2. kročejová izolace/Styrofloor 4/T4	40	1,2	0,033	
3. stropní desky/železobeton	50	0,045	1,111	
	200	1,58	0,127	
vnější stěna U: 0,122 W/m ² .K Δu: 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,13 m ² .K/W Rse: 0,04 m ² .K/W R: 9,667 m ² .K/W	121,7 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
1. cihly/POROTHERM/19 AKU	tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
2. polystyrén/pěnový s příměsí grafitu/Styrotherm Plus 70	190	0,33	0,576	
	300	0,033	9,091	0,032
vnitřní příčka (tl.115mm) U: 1,718 W/m ² .K Δu: 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,13 m ² .K/W Rse: 0,13 m ² .K/W R: 0,329 m ² .K/W	34,9 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
1. cihly/POROTHERM/11,5 P+D	tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
	115	0,35	0,329	
vnitřní příčka (tl.240mm) U: 0,939 W/m ² .K Δu: 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,13 m ² .K/W Rse: 0,13 m ² .K/W R: 0,828 m ² .K/W	4,7 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
1. cihly/POROTHERM/24 Profi	tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
	240	0,29	0,828	
vnitřní příčka (tl.190mm) U: 1,336 W/m ² .K Δu: 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,13 m ² .K/W Rse: 0,13 m ² .K/W R: 0,576 m ² .K/W	4,7 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
1. cihly/POROTHERM/19 AKU	tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
	190	0,33	0,576	
vnitřní příčka (tl.140mm) U: 1,336 W/m ² .K Δu: 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,13 m ² .K/W Rse: 0,13 m ² .K/W R: 0,5 m ² .K/W	5,2 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
1. cihly/POROTHERM/14 P+D	tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
	140	0,28	0,5	
stěna se sousední budovou (Rodinný dům) U: 0,507 W/m ² .K Δu: 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,13 m ² .K/W Rse: 0,13 m ² .K/W R: 1,795 m ² .K/W	63,8 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
1. cihly/POROTHERM/19 AKU	tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
2. polystyrén/pěnový (eps, pps)/bez bližšího označení	190	0,33	0,576	
	50	0,041	1,22	0,04
podlaha nad terénem (F1) U: 0,119 W/m ² .K Δu: 0 W/m ² .K Rsi: 0,17 m ² .K/W Rse: 0,00 m ² .K/W R: 8,266 m ² .K/W	59,9 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
1. beton/anhydrit	tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
2. polystyrén/pěnový s příměsí grafitu/ISOVER EPS Grey 100	40	1,2	0,033	
3. hydroizolace/podlahová	200	0,032	6,25	0,031
4. beton/železobeton	2,5	0,2	0,013	
5. sytké materiály/šterk z pěnového skla	150	1,58	0,095	
Pzn. Svislá okrajová izolace, 1,2 m: polystyrén/extrudovaný (xps)/Styrotherm perimetr	150	0,08	1,875	
	150	0,035	4,286	0,034
podlaha nad venkovním prostorem U: 0,115 W/m ² .K Δu: 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,17 m ² .K/W Rse: 0,04 m ² .K/W R: 10,362 m ² .K/W	9,7 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
1. beton/anhydrit	tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
2. kročejová izolace/Styrofloor 4/T4	40	1,2	0,033	
3. stropní desky/železobeton	50	0,045	1,111	
4. polystyrén/pěnový s příměsí grafitu/Styrotherm Plus 70	200	1,58	0,127	
	300	0,033	9,09	0,032

Odezva místnosti na vnitřní a vnější tepelnou zátěž v letním období

podle ČSN EN ISO 13792

Zpracovatel: Ing. Bruno Vallance
 Datum: 21. duben 2015
 Objekt: Rodinný dům
 Adresa: Slavkov u Brna, Dům SO.01.02, parc.č. 3750/1, k.ú. Slavkov u Brna, 684 01
 Zeměpisná šířka: 49,1°
 Místnost: (2,03). V letním období je kritickou místností ta, která má největší plochu přímo osluněných výplní otvorů (oken, jiného prosklení) orientovaných na Z, JZ, J, JV, V.
 Metodika výpočtu: R-C metoda

Okrajové podmínky výpočtu a výsledky vyšetřování odezvy místnosti:

Den: 21. srpna
 Objem vzduchu v místnosti: 20,64 m³
 Součinitel přestupu tepla prouděním: 2,5 W/(m².K)
 Součinitel přestupu tepla sáláním: 5,5 W/(m².K)
 Číselník f_{sa}: 0,1 místnost s malým možstvím nábytku

Čas [h]	n [1/h]	F _{i,i} [W]	T _e [°C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m ²]										φ _{mtot}	Teplota vnitřního vzduchu θ _i [°C]	Teplota střední radiační θ _s [°C]	Teplota výsledná operativní θ _{op} [°C]
				S	J	V	Z	H	JV	JZ	SV	SZ					
1	2,5	0	16,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	329	19,89	20,18	20,09
2	2,5	0	16,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	315	19,75	20,09	19,99
3	2,5	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	311	19,68	20,03	19,93
4	2,5	0	16,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	315	19,66	20,00	19,89
5	2,5	0	16,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	329	19,72	19,99	19,91
6	2,5	0	18,1	67	37	265	37	92	178	37	219	37	385	385	19,89	20,06	20,01
7	2,5	0	19,5	69	103	549	69	248	432	69	384	69	461	461	20,15	20,20	20,18
8	2,5	0	21,2	95	259	656	95	415	608	95	376	95	572	572	20,56	20,47	20,50
9	2,5	0	23	116	420	637	116	567	699	116	270	116	680	680	21,05	20,81	20,88
10	0,5	0	24,8	132	553	526	132	687	708	151	132	132	503	503	21,13	20,98	21,03
11	0,5	0	26,5	142	640	353	142	764	644	345	142	142	549	549	21,34	21,15	21,21
12	0,5	0	27,9	145	670	145	145	790	516	516	145	145	564	564	21,51	21,30	21,36
13	0,5	0	29,1	142	640	142	353	764	345	644	142	142	560	560	21,63	21,40	21,47
14	0,5	0	29,8	132	553	132	526	687	151	708	132	132	525	525	21,67	21,43	21,51
15	0,5	0	30	116	420	116	637	567	116	699	116	270	464	464	21,62	21,40	21,47
16	0,5	0	29,8	95	259	95	656	415	95	608	95	376	386	386	21,49	21,29	21,35
17	0,5	0	29,1	69	103	69	549	248	69	432	69	384	305	305	21,30	21,13	21,18
18	0,5	0	28	67	37	37	265	92	37	178	37	219	259	259	21,12	20,99	21,03
19	0,5	0	26,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	225	225	20,94	20,83	20,86
20	0,5	0	24,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	210	210	20,76	20,68	20,71
21	0,5	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	195	195	20,58	20,53	20,54
22	2,5	0	21,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	412	412	20,53	20,46	20,48
23	2,5	0	19,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	379	379	20,30	20,37	20,35
24	2,5	0	18,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	352	352	20,09	20,28	20,22

Vysvětlivky:T_e je základní teplota vnějšího vzduchu, n je násobnost výměny a F_{i,i} je velikost vnitřních zdrojů tepla.**Výsledky vyšetřování odezvy místnosti:**

Obalová plocha místnosti A _t :	m ²	50
Tepelná kapacita místnosti C _m :	kJ/K	5 644
Ekvivalentní akumulací plocha A _m :	m ²	35
Měrný zisk vnitřní konvekcí a radiací H _{is} :	W/K	171
Měrný zisk přes okna a lehké konstrukce H _{es} :	W/K	3
Měrný zisk přes hmotné konstrukce H _{th} :	W/K	3
Číselník přestupu tepla na vnitřní straně H _{ms} :	W/K	320
Číselník prostupu z exteriéru na povrch hmotných konstrukcí H _{em} :	W/K	3

	Teplota vnitřního vzduchu θ _{a,i} [°C]	Teplota střední radiační θ _s [°C]	Teplota výsledná operativní θ _{op} [°C]
Minimum	19,7	20,0	19,9
Průměr	20,7	20,7	20,7
Maximum	21,7	21,4	21,5

Objekt splňuje požadavek na tepelnou stabilitu místnosti v letním období.

21. duben 2015

Ing. Bruno Vallance



Příloha k výpočtům odezvy místnosti na vnitřní a vnější tepelnou zátěž v letním období

Průsvitné konstrukce

Orientace		J
Stínící technika: venkovní žaluzie=VeŽ, vnitřní žaluzie=ViŽ, žádná=bez)		VeŽ
Plocha zahrnující rám	A _j	3,8
U okna podle EN673 nebo EN ISO 10077-1	U _j	0,741
Součinitel prostupu tepla v letním období U*	U*	0,725
tepelně akumuláční schopnosti (EN ISO 13786)	C	0,00
Korekční činitel rámu	F _r	0,26
Činitel oslunění	F _{sh}	0,90
Výsledná propustnost slunečního záření	g	0,10
činitel sek přestupu prouděním a sáláním	Sf2	0,04
činitel terciálního přestupu větráním	Sf3	0,00
činitel solární ztráty	fsl	0,05

Neprůsvitné konstrukce

Název neprůsvitné konstrukce	Plocha konstrukce	Orientace	Pohltivost záření	Činitel oslunění	Tepelná kapacita C
	[m ²]	[-]	[-]	[-]	[kJ/(m ² .K)]
střecha nad vytápěným prostorem	11,3	H	0,6	1	245
vnitřní stropní konstrukce	11,3		0,6	0	71
vnější stěna	9,5	V	0,6	1	98
vnější stěna	4,1	J	0,6	1	98
vnitřní příčka	13,55		0,6	0	55

Skladby a parametry zadaných neprůsvitných konstrukcí:

střecha nad vytápěným prostorem (R1)

U*: 0,08 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,10 m².K/W Rse: 0,08 m².K/W R: 15,78 m².K/W

1. stropní desky/železobeton

2. polystyrén/pěnový s příměsí grafitu/ISOVER EPS Grey 100

3. hydroizolace/střešní

Tloušťka	Lambda	R	M.teplo	M.hmotnost
[mm]	λ [W/m.K]	[m ² .K/W]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]
200	1,58	0,13	1020	2400
500	0,032	15,63	1270	16
5	0,21	0,02	1470	1200

vnitřní stropní konstrukce (F2)

U*: 0,70 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,10 m².K/W Rse: 0,10 m².K/W R: 1,27 m².K/W

1. beton/anhydrit

2. kročejová izolace/Styrofloor 4/T4

3. stropní desky/železobeton

Tloušťka	Lambda	R	M.teplo	M.hmotnost
[mm]	λ [W/m.K]	[m ² .K/W]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]
40	1,2	0,03	840	2100
50	0,045	1,11		
200	1,58	0,13	1020	2400

vnější stěna

U*: 0,12 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,08 m².K/W R: 9,67 m².K/W

1. cihly/POROTHERM/19 AKU

2. polystyrén/pěnový s příměsí grafitu/Styrotherm Plus 70

Tloušťka	Lambda	R	M.teplo	M.hmotnost
[mm]	λ [W/m.K]	[m ² .K/W]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]
190	0,33	0,58	1000	980
300	0,033	9,09	1270	15

vnitřní příčka (tl.115mm)

U*: 1,72 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,13 m².K/W R: 0,33 m².K/W

1. cihly/POROTHERM/11,5 P+D

Tloušťka	Lambda	R	M.teplo	M.hmotnost
[mm]	λ [W/m.K]	[m ² .K/W]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]
115	0,35	0,33	960	1000

Protokol výpočtu měrné roční potřeby neobnovitelné primární energie

Vypočtená roční potřeba neobnovitelné primární energie:

Vytápění	2 591 kWh [1]
Pomocná energie pro vytápění	170 kWh [2]
Ohřev TV	2 968 kWh [3]
Pomocná energie pro ohřev TV	0 kWh [4]
Mechanické větrání	2 278 kWh [5]
Osvětlení	2 116 kWh [6]
Chlazení	0 kWh [7]
Úprava vlhkosti	0 kWh [8]
Odečet el. energie z FV panelů	-2 619 kWh [9]
Celkem	7 505 kWh



V Brně, 21. duben 2015

Zpracovatel: Ing. Bruno Vallance
Číslo oprávnění MPO: 093

Energetický vztázná plocha 130 m²
Měrná roční potřeba neobnovitelné primární energie **58,0 kWh/m².rok**

Vytápění

Zde jsou uvedené pouze faktory neobnovitelné primární energie, jelikož faktory celkové primární energie do výpočtu neobnovitelné primární energie nevstoupí. Faktory celkové primární energie jsou uvedené v PENB.

Vypočtená potřeba tepla na vytápění 1 955 kWh

Typ zdroje	Energono-sitel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění [%]	Pokrytí dílčí potřeby tepla na vytápění [kWh]	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ [%]	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$ [%]	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$ [%]	Dílčí vypočtená spotřeba energie [kWh]	Faktor neobnovitelné primární energie [-]	Neobnovitelná primární energie [kWh]
plynový kondenzační kotel	Zemní plyn	100,0	1 955	94,0	98,0	90,1	2 356	1,1	2 591
Celkem		100,0	1 955				2 356		2 591

Spotřeba pomocné energie pro vytápění: **57 kWh ***
 Faktor neobnovitelné primární energie: **3**
 Neobnovitelná primární energie: **170 kWh [2]**
 *): pouze elektřina

objem akumulačního zásobníku 0 l
 měrné denní ztráty ak.zásobníku 3,7 Wh/(l.den)
 délka období vytápění 187,9 dní
 ztráty v ak.zásobníku pro vytápění 0 kWh
 ztráty v ak.zásob. pro ohřev TUV 0 kWh [a]

Příprava teplé vody (TV)

Počet osob 2,7
 Měrná spotřeba 40,0 l/den
 Denní spotřeba teplé vody $V_{TV,den}$ (15°C / 55°C) 108 l/den
 Studená voda t_{sv} 10 °C
 Teplá voda t_{TV} 55 °C
 Roční potřeba tepla pro ohřev teplé vody 2063 kWh
 Tepelná ztráta v zásobníku a nádrži 346 kWh [a]+[b]
 Tepelná ztráta v rozvodech TUV 127 kWh = 7,8 m x 44,7 Wh/(m.den)x365/1000
 Roční spotřeba tepla pro ohřev Teplé vody **2536 kWh**

Spotřeba pomocné energie pro ohřev TUV 0 kWh *)
 Faktor neobnovitelné primární energie: **3**
 Neobnovitelná primární energie: **0 kWh [4]**
 *): pouze elektřina
 objem zásobníku TUV 120 l
 měrné denní ztráty zásobn.TUV 7,9 Wh/(l.den)
 ztráty v zásobníku TUV 346 kWh [b]

Typ zdroje	Energono-sitel	Pokrytí dílčí spotřeby energie na ohřev TV [%]	Pokrytí dílčí spotřeby energie na ohřev TV [kWh]	Účinnost výroby energie zdrojem tepla [%]	Spotřeba energono-sitele na ohřev TUV [kWh]	Faktor neobnovitelné primární energie [-]	Neobnovitelná primární energie [kWh]
Požadovaná teplota teplé vody: 50°C							
plynový kondenzační kotel+zásobník	Zemní plyn	100,0	2 536	94	2 698	1,1	2 968
Celkem		100,0	2 536		2 698		2 968

Mechanické větrání

Spotřeba pomocné energie pro mechanické větrání 759 kWh *)
 Faktor neobnovitelné primární energie: **3**
 Neobnovitelná primární energie: **2 278 kWh [5]**
 *): pouze elektřina

Osvětlení

Spotřeba energie pro osvětlení: 705 kWh *)
 Faktor neobnovitelné primární energie: **3**
 Neobnovitelná primární energie: **2 116 kWh [6]**
 *): pouze elektřina

Chlazení

Vypočtená potřeba chladu na chlazení: 0 kWh

Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Pokrytí dílčí potřeby tepla na vytápění	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$	Dílčí vypočtená spotřeba energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Neobnovitelná primární energie
[-]	[-]	[%]	[kWh]	[-]	[%]	[%]	[kWh]	[-]	[kWh]
Celkem		0,0	0				0		0

[7]

Úprava vlhkosti

Vypočtená potřeba chladu na úpravu vlhkosti: **0 kWh**
 Energonositel: -
 Faktor neobnovitelné primární energie: -
 Neobnovitelná primární energie: **0 kWh [8]**

Výroba el. energie z FV panelů

Výroba el. energie z FV panelů byla vypočtena pomocí on-line výpočtu na adrese:
http://valentin.de/calculation/pvonline/pv_system/

Vstupní parametry:

- typ FV-panelů: polykrystalický $K_{PV,pk} = 156 \text{ W/m}^2$, plně větrané (přirozeně): $\eta_{PV} = 12,5\%$
 - sklon: 30°
 - azimut: 0 (jih)

Vypočtená výroba činí 890 kWh za 1,04 kWp, což odpovídá 873 kWh ročně pro instalovaný výkon 1,02kWp.

FV elektrárna je napojena na veřejnou síť a vyprodukovaná elektrická energie je tedy zcela využita.

Využitelná výroba elektrické energie z FV panelů: **873**
 Faktor neobnovitelné primární energie: **-3**
 Neobnovitelná primární energie: **-2 619 kWh [9]**

Poznámka:

Výpočet potřeby energie v PENB se liší oproti výpočtu v energetickém posudku (EP):
 - Součinitel větrné expozice a součinitel vlivu vztaku v pokynech (e=0,01; f=20) NZÚ odpovídají budově s jednou exponovanou fasádou a s významným stíněním.
 - Výpočet spotřeby energie na osvětlení je odlišný v PENB a následně i zisky z osvětlení (dle pokynů NZÚ se uvažuje uniformní měrný příkon, osvětlenost a doba provozu v celém domě, měrný příkon je nezávislý na typu zdrojů; v důsledku spotřeba a zisky v EP bývají nadhodnocené, zejména u pasivních domů, kde je instalováno diodové osvětlení.
 - V PENB jsou započteny tepelné zisky z pomocných energií systému TZB - zejména el.energie pro pohon přívodního ventilátoru a ztráty zásobníků a rozvody TUV. Tyto zisky nejsou součástí výpočtu měrné potřeby tepla na vytápění dle pokynů NZÚ.