

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

v souladu se zákonem č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií

Účel zpracování:

Povinnost zpracování průkazu dle §7a zákona

Objednatel:
Client:

Společenství vlastníků jednotek, Vltavská 1, Brno
Vltavská 203/1, 625 00 Brno - Starý Lískovec
IČ: 056 55 579

Zpracovatel:
Supplier:

DEA Energetická agentura, s.r.o.
Sídlo: Benešova 425, 664 42 Modřice
Pracoviště: Sladkého 13, 617 00 Brno

Název akce:
Project:

Průkaz energetické náročnosti budovy

Lokalizace:
Location:

Bytový dům
Vltavská 203/1, 625 00 Brno - Starý Lískovec

POTVRZUJEME ZA PODMÍNEK ROZHODNUTÍ
spis. zn. *HC.22.1/0416374/2012/151*
ze dne *16. 10. 2012*
ÚŘAD MĚSTSKÉ ČÁSTI BRNO-STARÝ LÍSKOVEC
ODBOR VÝSTAVBY A ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ
ZA SPRÁVNOST *108*



Verze výpočtu:

25.4.2017

Zpracovatelé:

Ing. Petr Novák | energetický auditor

novak@dea.cz

Ing. Hana Janíková | odborný konzultant

janikova@dea.cz | tel. 545 110 147

Zakázkové číslo DEA:

17 097

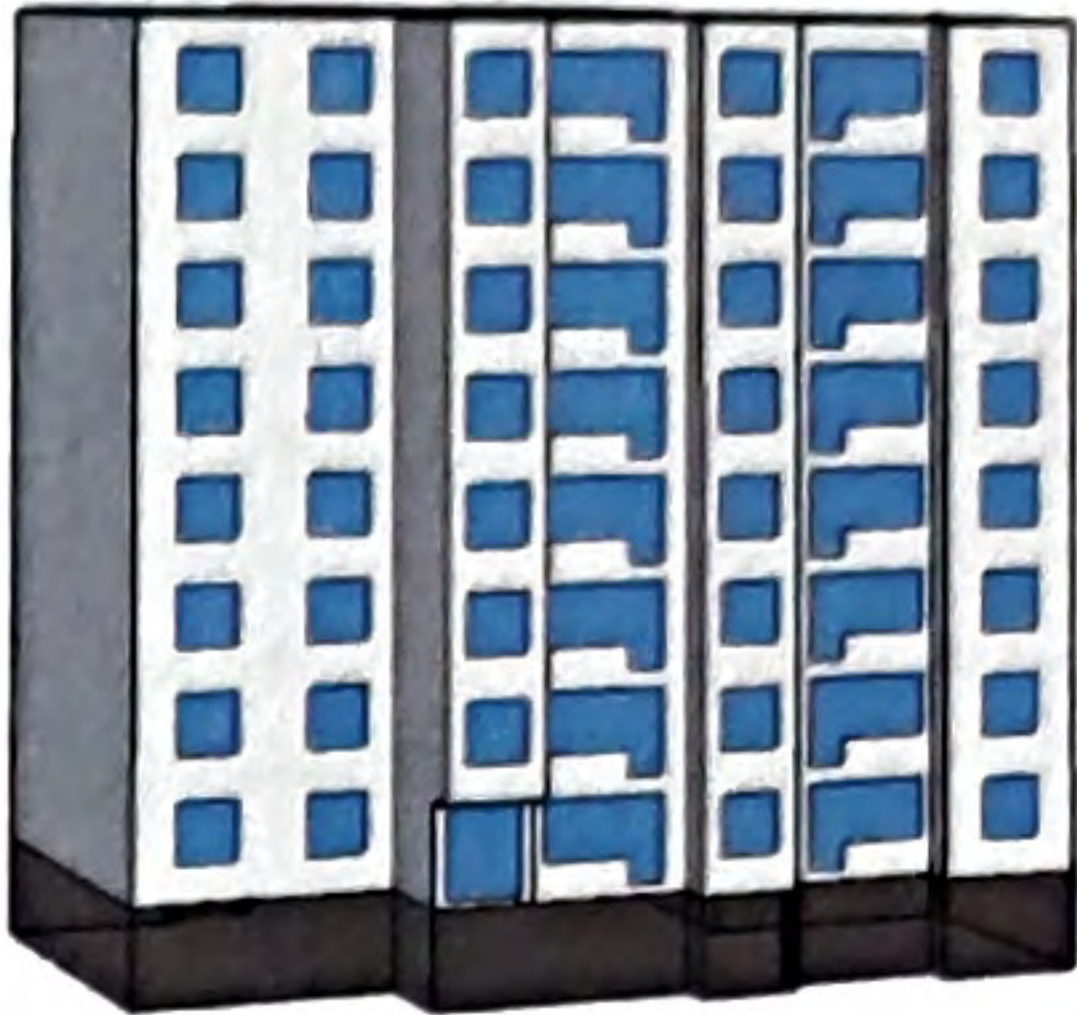
Evidenční číslo ENEX:

72653.2

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

Ulice, číslo: Vltavská 203/1
PSČ, místo: 625 00 Brno - Starý Lískovec
Typ budovy: Bytový dům
Plocha obálky budovy: 2701,8 m²
Objemový faktor tvaru A/V: 0,37 m²/m³
Energeticky vztázná plocha: 2495,7 m²

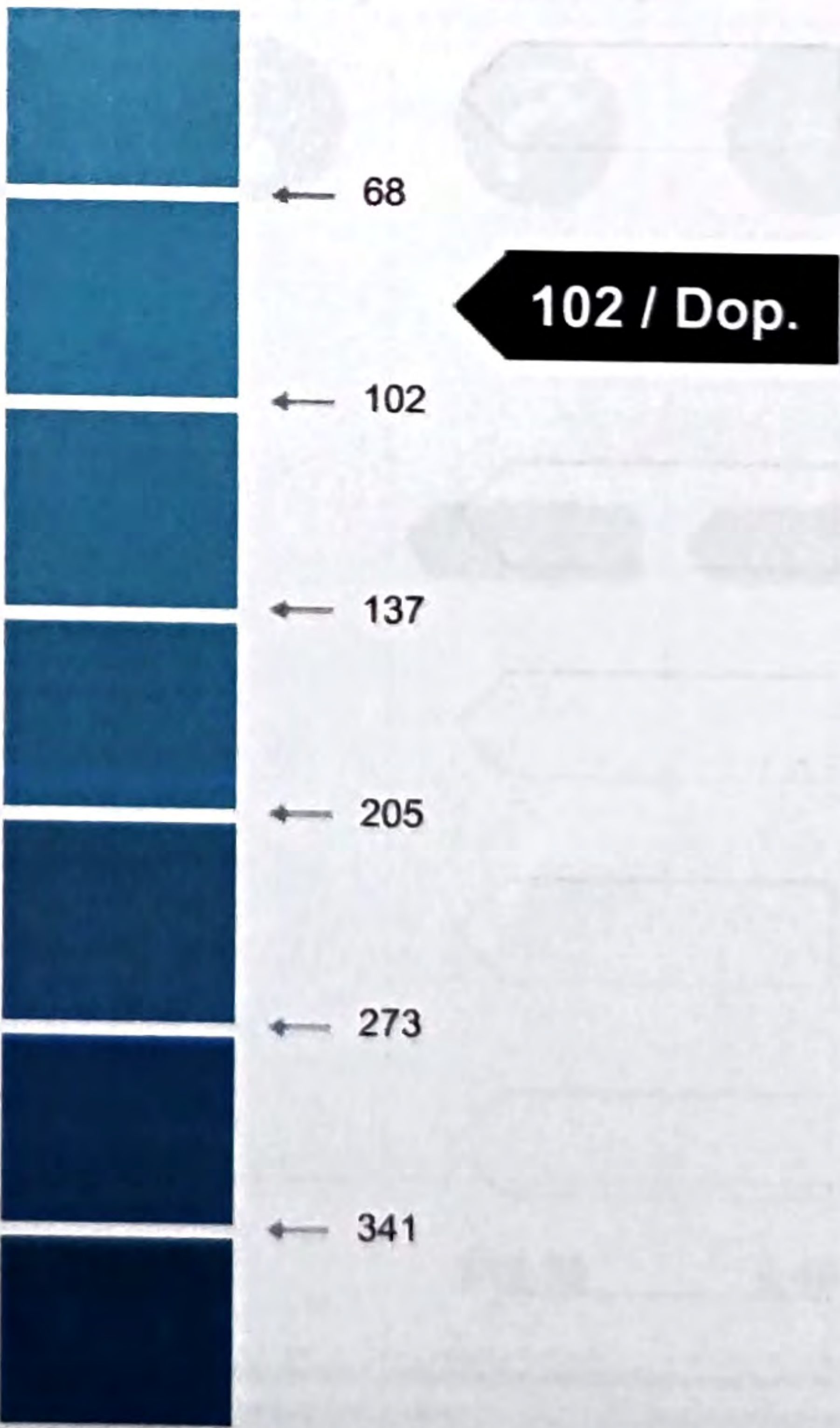


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

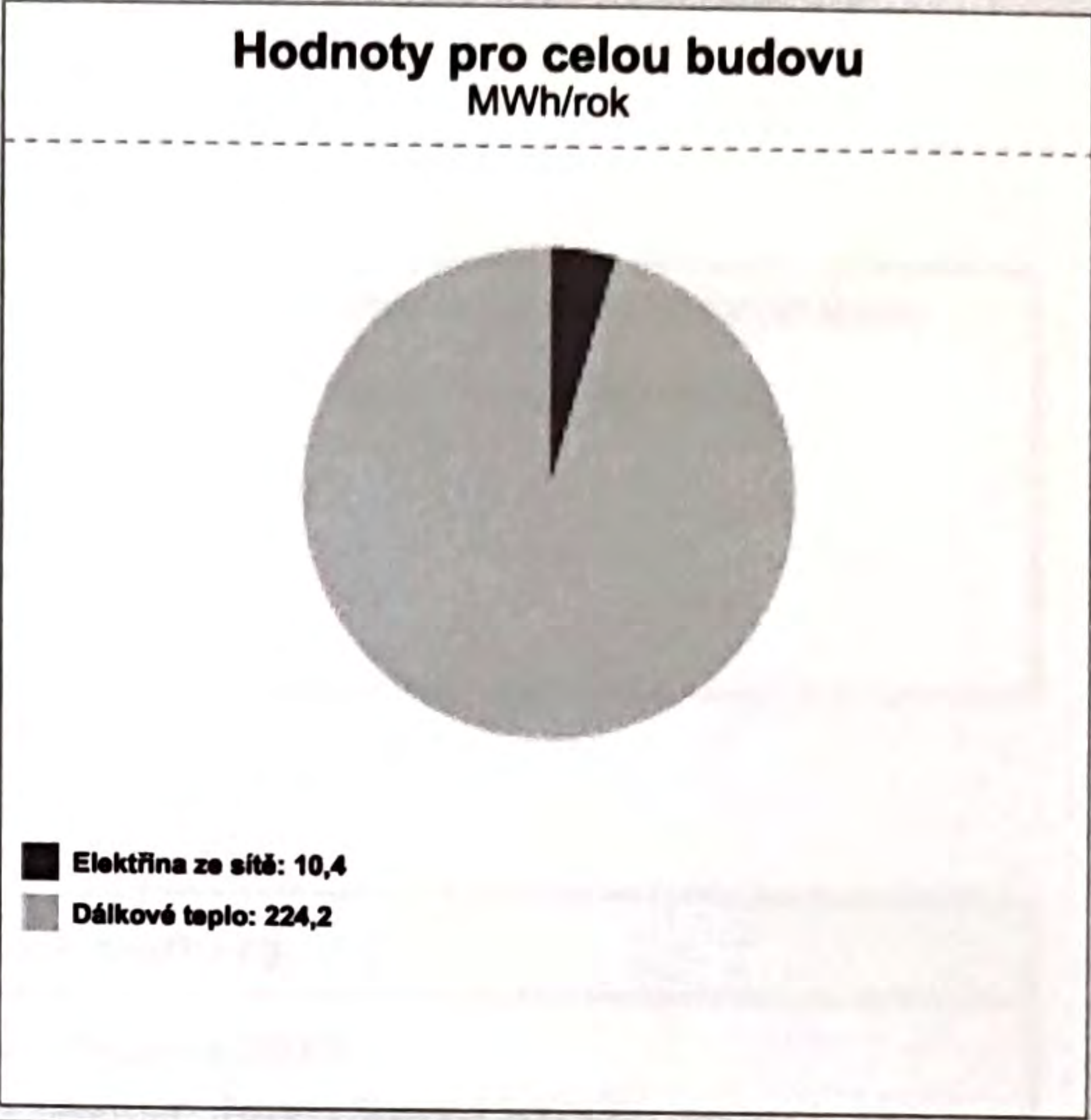
234,644

255,450

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	☐	
Okna a dveře:	☒	
Střechu:	☐	
Podlahu:	☐	
Vytápění:	☐	
Chlazení/klimatizaci:	☐	
Větrání:	☐	
Přípravu teplé vody:	☐	
Osvětlení:	☐	
Jiné:	☐	

PODÍL ENERGOPOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílní dodané energie			Měrné hodnoty	kWh/(m ² ·rok)	
Mimořádně úsporná	A						
	B						
	C	45 / Dop.					
	D	Dop.				45 / Dop.	4 / Dop.
	E	0,45					
	F						
	G						
Mimořádně ne hospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		112,62				112,56	9,46

Zpracovatel: Ing. Petr Novák
Kontakt: www.dea.cz

Osvědčení č.: 0186
Vyhотовeno dne: 25.4.2017
Podpis: Ing. Petr Novák
ENERGETICKÝ AUDITOR 186

Protokol k prúkazu energetickej náročnosti budovy

Účel zpracování prúkazu

- | | |
|--|--|
| ☐ Nová budova | ☐ Budova užívaná orgánem veřejné moci |
| ☐ Prodej budovy nebo její části | ☐ Pronájem budovy nebo její části |
| ☒ Větší změna dokončené budovy | |
| ☐ Jiný účel zpracování: | |

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Vltavská 203/1 625 00 Brno - Starý Lískovec
Katastrální území:	Starý Lískovec (512014)
Parcelní číslo:	2045
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	Vlastníci jednotek dle katastru nemovitostí
Adresa:	Trvalé bydliště nebo sídlo vlastníků jednotek dle katastru nemovitostí
IČ:	
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
☐ Rodinný dům	☒ Bytový dům	☐ Budova pro ubytování a stravování
☐ Administrativní budova	☐ Budova pro zdravotnictví	☐ Budova pro vzdělávání
☐ Budova pro sport	☐ Budova pro obchodní účely	☐ Budova pro kulturu
☐ Jiný druh budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy

Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	7206,4
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	2701,8
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,37
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	2495,7

Druhy energie (energonositele) užívané v budově

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

Druhy energie dodávané mimo budovu

☐ Elektřina	☐ Teplo	☒ 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 A_j [m ²]	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce b_j [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$ [W/K]
		Vypočtená hodnota U_j [W/(m ² .K)]	Referenční hodnota $U_{a,r,j}$ [W/(m ² .K)]	Spínáno		
				[ano/ne]		
Obvodová stěna	1 636,08	0,481			0,41	323,8
Střecha	312,24	0,176			1,00	55,0
Podlaha	312,24	0,521			0,49	80,1
Otvorová vyplň	441,21	1,571			1,00	693,1
Tepelné vazby						54,0
Celkem	2 701,8	*	*	*	*	1 206,0

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
	$\theta_{m,i}$	V_j	$U_{a,m,R,j}$	$V_j \cdot U_{a,m,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² .K)]	[W.m/K]
Bytový dům	19,6 (pro $U_{a,m,R,j}$ 20,0)	7 206,4	0,49	3 531,14
Celkem	*	7 206,4	*	3 531,14

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno
	$U_{a,m}$ ($U_{a,m} = H_T/A$)	$U_{a,m,R}$ ($U_{a,m,R} = \sum(V_j \cdot U_{a,m,R,j})/V$)	
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,45	0,49	ano

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

B) technické systémy

b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo- nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytá- pění	Jmeno- vitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribu- ce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
					[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	–	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Bytový dům	CZT	soustava CZT využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0		98		89	88

Poznámka: ¹⁾ symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu
²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevypĺňuje

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.3) větrání

Hodnocená budova/zóna	Typ vět- racího systému	Energo- nositel	Tepelný výkon	Chladí- cí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon venti- látoru nuce- ného větrání SFP _{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
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	Energo- nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásob- níku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobní- ku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
						[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	—	5,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Bytový dům	CZT	soustava CZT využívajíc í méně než 50% obnovitel ných zdrojů	100,0		4000	98		2,8	164,3

Poznámka: ¹⁾ 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
	[-]	[%]	[%]	[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.6) osvětlení

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² .lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,05
Hodnocená budova/zóna:				
Bytový dům	Přímé osvětlení žárovkové zářivkové	100	11,3	0,05

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	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Bytový dům	☒	☐	☐	☐	☒	☒	☐	☐

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	105,209	85,888			x	x			61,028	61,028	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	193,399	111,901							128,695	112,340	9,465	9,465
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	0,791	0,719							0,219	0,219		
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	194,190	112,620							128,914	112,559	9,465	9,465
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m2.rok)]	78	45							52	45	4	4

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

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor obnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/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					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

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

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor obnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	10,403	3,2	3,0	33,290	31,209
soustava CZT využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	224,241	1,1	1,0	246,665	224,241
Celkem	234,644	x	x	279,955	255,450

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	332,568	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		234,644		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	133		
(9)	Hodnocená budova		94		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	374,155	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		255,450		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	150		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		102		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	279,955
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	24,505
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	8,8

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	291,787
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	340,783
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,39
	Dílní dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	153,408
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	128,914
	osvětlení	[MWh/rok]	9,465
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	Ne	Ne
Ekologická proveditelnost	Ano	Ne	Ne	Ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	MÍSTNÍ DODÁVKY ENERGIE Z OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ - OZE: Pro daný objekt je možné doporučit využití solární soustavy pro ohřev teplé vody. Pro bytové domy je možné uvažovat s přínosem soustavy 400-500 kWh/m2.rok. Soustavu je vhodné dimenzovat na pokrytí cca 40-50% roční potřeby tepla na ohřev teplé vody. KOMBINOVANÁ VÝROBA ELEKTŘINY A TEPLA - KVET: O instalaci kombinované výroby elektřiny a tepla - tzv. kogenerace je možné z ekonomických důvodů uvažovat pouze při zajištění celoročního odběru tepla. SOUSTAVA ZÁSOBOVÁNÍ TEPELNOU ENERGIÍ - CZT: Objekt je v současné době napojen na soustavu CZT. TEPELNÉ ČERPADLO: U objektu je možné uvažovat také s instalací tepelného čerpadla. Instalace by zahrnovala samotné tepelné čerpadlo a akumulární nádrže - zásobníky energie. ZÁVĚR: U posuzovaného objektu je možné uvažovat s alternativním systémem dodávky energie. Pro přesné posouzení je nutné zpracovat projektovou dokumentaci, položkový rozpočet a energeticko-ekonomickou studii návratnosti opatření.			
Datum vypracování analýzy	25.4.2017			
Zpracovatel analýzy	Ing. Petr Novák			
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek		Ne	
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

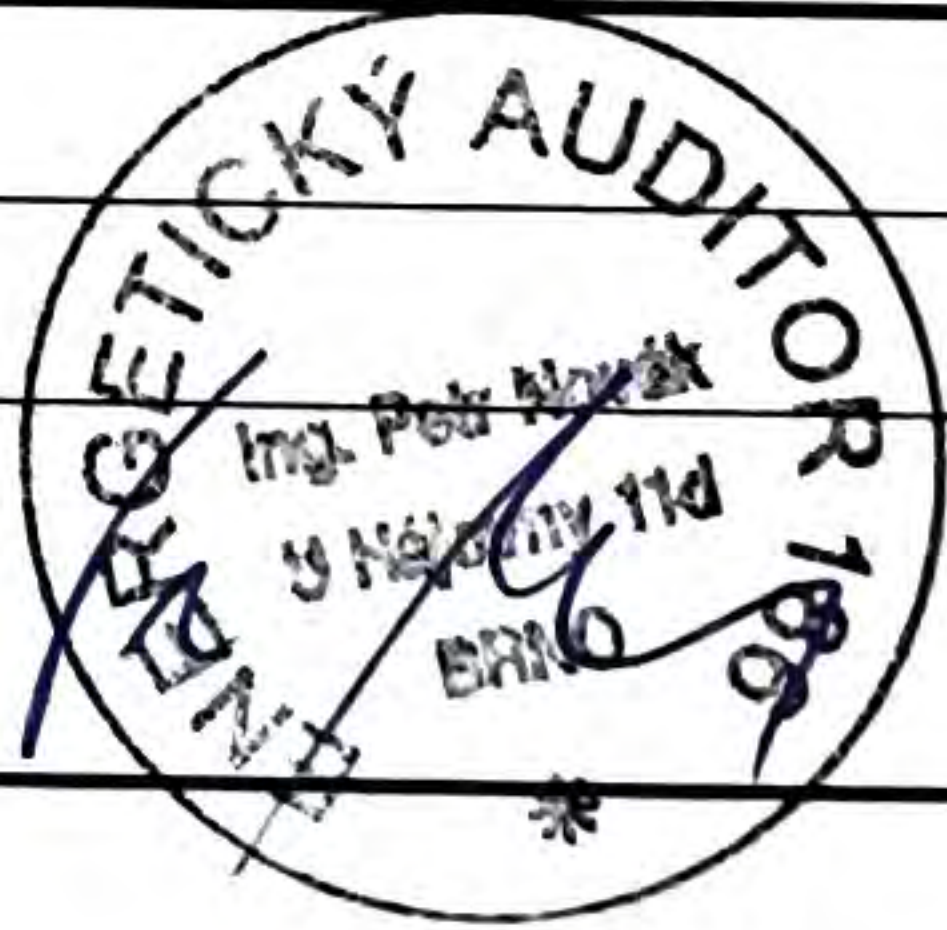
Popis opatření		Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
		[W/(m².K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Stavební prvky a konstrukce budovy:						
Výměna výplní otvorů.		0,36	x	x		
Technické systémy budovy:						
vytápění:		x	98,045	x	14,575	14,582
chlazení:		x		x		
větrání:		x		x		
úprava vlhkosti vzduchu:		x		x		
příprava teplé vody:		x	112,559	x	0,000	0,000
osvětlení:		x	9,465	x	0,000	0,000
Obsluha a provoz systémů budovy:						
		x	x	x		-0,022
Ostatní - uveďte jaké:						
		x	x	x		
Celkem		x	220,069	240,890	14,575	14,560

Opatření	Posouzení vhodnosti opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost	Ano	Ne	Ne	
Funkční vhodnost	Ano	Ne	Ne	
Ekonomická vhodnost	Ne	Ne	Ne	
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	STAVEBNÍ PRVKY A KONSTRUKCE BUDOVY: Doporučená varianta uvažuje s výměnou výplní otvorů v obytných prostorách s $U = 1,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$. Úprava těchto konstrukcí bude vyhovovat max. doporučeným hodnotám tepelně technickým požadavkům měněných konstrukcí obálky budovy dle ČSN 730540. TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVY: Není uvažováno s žádným opatřením. OBSLUHA A PROVOZ SYSTÉMŮ BUDOVY: Není uvažováno s žádným opatřením. ZÁVĚR: V analýze možných opatření byla doporučena výměna výplní otvorů v obytných prostorách. Dopad opatření na energetickou bilanci objektu je doložen výše. Doporučená opatření nejsou pro stavebníka, vlastníka budovy nebo SVJ nijak závazná.			
Datum vypracování doporučených opatření	25.4.2017			
Zpracovatel analýzy	Ing. Petr Novák			
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí analýzy			Ne
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

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

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Ing. Petr Novák
Číslo oprávnění MPO	0186
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	25.4.2017
---------------------------	-----------

Poznámky

http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

v souladu se zákonem č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií

PŘÍLOHA 1:

- SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA HRANIČNÍCH KONSTRUKCÍ



ENERGETICKÁ
AGENTURA

S naší energií k Vaším cílům

www.dea.cz

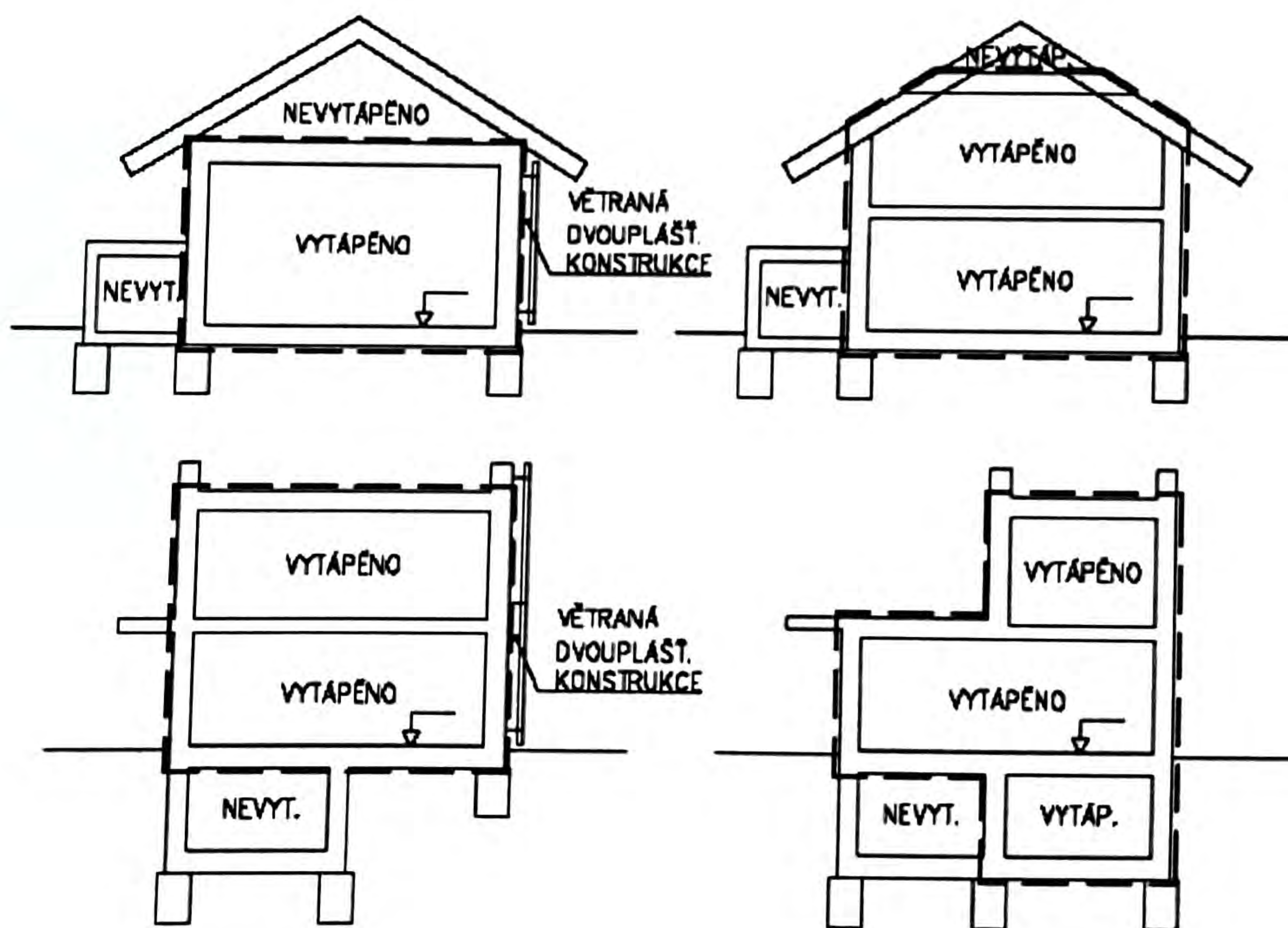
VYMEZENÍ SYSTÉMOVÉ HRANICE VÝPOČTU

Metodika dle technických norem

Systémová hranice budovy se uvažuje v souladu s ČSN EN ISO 13790 (říjen 2009) a ČSN 73 0540-2 (listopad 2011) jako hranice vytápěného (chlazeného) prostoru. Hranici tvoří vnější povrchy konstrukcí, které oddělují posuzovaný vytápěný (chlazený) prostor od venkovního prostředí, přilehlé zeminy nebo sousedních vytápěných zón nebo nevytápěných prostorů.

Konstrukce, které leží na hranici tohoto prostoru, se nazývají **hraniční** nebo také **ochlazované**. Tyto konstrukce jsou dále posuzovány dle ČSN 73 0540-2. Součet všech ochlazovaných konstrukcí je označován jako **obálka budovy - A [m²]**. Prostor, který je vymezen touto plochou, je označován jako **objem budovy V [m³]**.

Možné varianty stanovení systémové hranice výpočtu jsou na schématu:

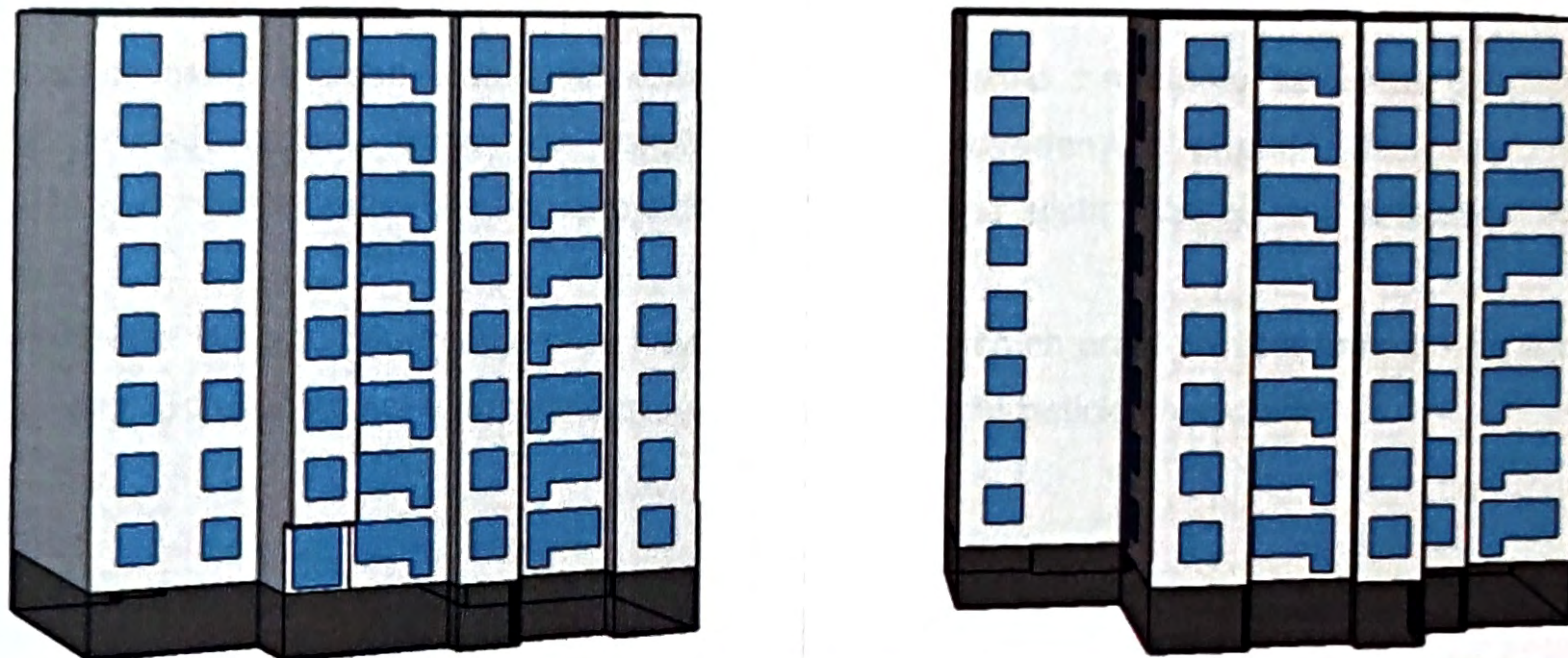


V rámci vytápěného (chlazeného) prostoru může být vymezen dle ČSN 73 0540-2 **temperovaný prostor**. Toto prostor neslouží k pobytu osob, je uzavřený a teplota vzduchu v zimním období je výrazně nižší než ve vytápěném prostoru, ale vyšší než venkovní. Temperovaný prostor může být buď přímo vytápěn na nižší teplotu nebo nepřímo pomocí tepelných ztrát rozvodů nebo navazujícího vytápěného prostoru.

Vymezení systémové hranice výpočtu – navrhovaný stav

V souladu s výše uvedenou metodikou byl v posuzované budově vymezen vytápěný, temperovaný a nevytápěný prostor. Konstrukce na hranici tvoří spojitou, uzavřenou obálku budovy.

Grafické znázornění vymezených zón budovy



plné plochy – hranice vytápěného (chlazeného) prostoru – barevně rozlišen plně vytápěný prostor

průsvitné plochy – prostor mimo posuzovanou hranici – temperovaný, nevytápěný

POSOUZENÍ HRANIČNÍCH KONSTRUKCÍ

Metodika dle technických norem

Konstrukce na systémové hranici jsou rozhodující pro výpočet tepelné ztráty objektu a stanovení spotřeby tepla na vytápění. Jejich tepelně technické vlastnosti jsou posuzovány dle ČSN 73 0540-2 a rozhodujícím parametrem je **součinitel prostupu tepla - U [W/m².K]**.

Skladby hraničních konstrukcí

Při stanovování skladeb hraničních konstrukcí se vycházelo z místního šetření a dokumentace poskytnuté zadavatelem. Sondy do konstrukcí nebyly provedeny. V případě, že nebylo možné z obnažených míst konstrukcí nebo projektové dokumentace zjistit skladbu, byl proveden odborný odhad.

Zpracovatel výpočtu doporučuje před návrhem rekonstrukčních prací provést průzkumné sondy do všech uvedených konstrukcí a případně provést aktualizaci energetických výpočtů.

Obvodové stěny

Název konstrukce: Obvodový panel				F1
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Železobeton	1,570	-	150
2	Polystyren	0,056	-	60
3	Železobeton	1,570	-	60
4	Tepelná izolace - EPS, MW	0,039	-	140
Součinitel prostupu tepla		U	0,201	W/(m².K)
Název konstrukce: Lodžiový panel				F2
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Železobeton	1,570	-	150
2	Polystyren	0,056	-	60
3	Železobeton	1,570	-	60
4	Tepelná izolace - EPS, MW	0,039	-	140
Součinitel prostupu tepla		U	0,201	W/(m².K)

Název konstrukce: Stěna k sousedovi				F3
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Železobeton	1,570	-	150
Součinitel prostupu tepla		U	2,813	W/(m².K)

Podlahy

Název konstrukce: Podlaha nad exteriérem				P1
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Nášlapná vrstva	1,010	-	5
2	Cementový potěr	1,160	-	45
3	Stropní konstrukce	1,570	-	150
4	Tepelná izolace	0,045	-	100
Součinitel prostupu tepla		U	0,389	W/(m².K)

Název konstrukce: Podlaha nad suterénem				P2
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Nášlapná vrstva	1,010	-	5
2	Cementový potěr	1,160	-	45
3	Stropní konstrukce	1,570	-	150
Součinitel prostupu tepla		U	2,086	W/(m².K)

Název konstrukce: Podlaha nad suterénem s TI				P3
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Nášlapná vrstva	1,010	-	5
2	Cementový potěr	1,160	-	45
3	Stropní konstrukce	1,570	-	150
4	Tepelná izolace - EPS, MW	0,039	-	80
Součinitel prostupu tepla		U	0,395	W/(m².K)

Střechy

Název konstrukce: Plochá střecha				S1
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	λ_{ekv}	d
		W/(m.K)	W/(m.K)	mm
1	Omítka vnitřní	0,800	-	5
2	ŽB stropní panel	1,220	-	150
3	Spádová vrstva kameniva	0,950	-	90
4	Dílce Polsid	0,055	-	50
5	Hydroizolační vrstva	0,210	-	20
6	Tepelná izolace	0,037	-	160
Součinitel prostupu tepla		U	0,176	W/(m ² .K)

Výplně otvorů

Okna, dveře				V1 - V3
č.	Název	materiál rámu	A_w	U_w
			[m ²]	W/(m ² .K)
V1	Výplně otvorů	plast	391,4	1,600
V2	Výplně schodiště	plast	44,6	1,300
V3	Vchodové dveře	hliník	5,2	1,700
Celková plocha výplní otvorů		A	441,2	m ²

Posouzení ochlazovaných konstrukcí dle ČSN 73 0540-2: 2011

Označení zóny:		Z1	Název zóny:		Bytový dům Vltavská 1		
Převažující návrhová vnitřní teplota ZÓNY θ_{im} [°C]		20	Úroveň návrhu:		Navrhovaný stav		
Ochlazované konstrukce		Plocha A_i	Součinitel prostupu tepla konstrukce U_i	Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{N,rq}$	Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{N,rec}$	Činitel teplotní redukce b_i	Měrná ztráta konstrukce protupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$
		[m ²]	[W/m ² .K]			[-]	[W/K]
FASÁDA							
F1	Obvodový panel	1 233,4	0,20	0,30	0,25	1,00	248,4
F2	Lodžiový panel	227,4	0,20	0,30	0,25	1,00	45,8
F3	Stěna k sousedovi	175,3	2,81	1,05	0,70	0,06	29,6
FASÁDA CELKEM		1 636,1					323,8
PODLAHA							
P1	Podlaha nad exteriérem	2,2	0,39	0,24	0,16	1,00	0,9
P2	Podlaha nad suterénem	23,3	2,09	0,60	0,40	0,49	23,8
P3	Podlaha nad suterénem s TI	286,7	0,40	0,60	0,40	0,49	55,5
PODLAHA CELKEM		312,2					80,2
STŘECHA							
S1	Plochá střecha	312,2	0,18	0,24	0,16	1,00	54,8
STŘECHA CELKEM		312,2					54,8
OKNA A DVEŘE							
V1	Výplně otvorů	391,4	1,60	1,50	1,20	1,00	626,2
V2	Výplně schodiště	44,6	1,30	1,50	1,20	1,00	58,0
V3	Vchodové dveře	5,2	1,70	1,70	1,20	1,00	8,9
OKNA, DVEŘE CELKEM		441,2					693,1

PŘÍLOHA 2

PROTOKOL O VÝPOČTU PRŮKAZU ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Výpočet byl proveden v souladu s vyhl. č. 78/2013 Sb., ČSN 730540-2, ČSN EN ISO 13790, ČSN EN ISO 13370, ČSN EN ISO 13789 a dalších souvisejících předpisů.

Výpočet byl proveden v software **ENERGIE 2014**.

POSUZOVANÝ STAV

HODNOCENÁ BUDOVA

Název úlohy: **Bytový dům**
Zpracovatel: DEA Energetická agentura
Zakázka: 17 059
Datum: 28.3.2017

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/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-2,5 C	54,0	137,0	72,0	72,0	90,0
únor	28	-0,3 C	86,0	205,0	119,0	119,0	158,0
březen	31	3,8 C	126,0	281,0	187,0	187,0	299,0
duben	30	9,0 C	158,0	295,0	241,0	241,0	418,0
květen	31	13,9 C	212,0	328,0	313,0	313,0	569,0
červen	30	17,0 C	223,0	306,0	313,0	313,0	576,0
červenec	31	18,5 C	227,0	335,0	338,0	338,0	619,0
srpen	31	18,1 C	187,0	335,0	292,0	292,0	518,0
září	30	14,3 C	133,0	288,0	205,0	205,0	346,0
říjen	31	9,1 C	90,0	263,0	144,0	144,0	234,0
listopad	30	3,5 C	50,0	130,0	68,0	68,0	104,0
prosinec	31	-0,6 C	43,0	112,0	54,0	54,0	72,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-2,5 C	54,0	54,0	112,0	112,0
únor	28	-0,3 C	86,0	86,0	173,0	173,0
březen	31	3,8 C	126,0	126,0	245,0	245,0
duben	30	9,0 C	158,0	158,0	281,0	281,0
květen	31	13,9 C	202,0	202,0	338,0	338,0
červen	30	17,0 C	209,0	209,0	320,0	320,0
červenec	31	18,5 C	212,0	212,0	353,0	353,0
srpen	31	18,1 C	184,0	184,0	331,0	331,0
září	30	14,3 C	133,0	133,0	259,0	259,0
říjen	31	9,1 C	90,0	90,0	220,0	220,0
listopad	30	3,5 C	50,0	50,0	108,0	108,0
prosinec	31	-0,6 C	43,0	43,0	90,0	90,0

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:	změna stávající budovy
Objem z vnějších rozměrů:	7206,43 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	2310,75 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	2495,67 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	19,6 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	4892 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 1,8+2,7 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 64+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 98,0 lx · dodanou energii na osvětlení: 4,1 kWh/(m2.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů) · prům. účinnost osvětlení: 15 % · další tepelné zisky: 0,0 W
Teplo na přípravu TV:	219700,8 MJ/rok
..... odvozeno pro	· roční potřebu teplé vody: 1168,0 m3 · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok
Zdroje tepla na vytápění v zóně	
Vytápění je zajištěno VZT:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Název zdroje tepla:	CZT (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	98,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	153,6 W
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W
Zdroje tepla na přípravu TV v zóně	
Název zdroje tepla:	CZT (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	98,0 %
Objem zásobníku TV:	4000,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	2,8 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	750,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	164,3 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	50,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :	
Objem vzduchu v zóně:	6010,163 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	83,4 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,3 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,3 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	595,006 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :						
Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]	
F1	1233,38	0,201	1,00	248,403	0,300	
F2	227,37	0,201	1,00	45,793	0,300	
P1	2,23	0,389	1,00	0,868	0,240	
S1	312,24	0,176	1,00	54,954	0,240	
V1	20,48 (1,0x20,48 x 1)	1,600	1,00	32,768	1,500	
V1	194,4 (1,0x194,4 x 1)	1,600	1,00	311,040	1,500	
V1	176,48 (1,0x176,48 x 1)		1,600	1,00	282,368	
1,500						

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

v souladu se zákonem č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií

PŘÍLOHA 2:

- PROTOKOL O VÝPOČTU



www.dea.cz

S naší energií k Vaším cílům

V2	44,62 (1,0x44,62 x 1)	1,300	1,00	58,009	1,500
V3	5,23 (1,0x5,23 x 1)	1,700	1,00	8,884	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 _{int} =20 C.					

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 1043,087 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 44,329 W/K

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory u zóny č. 1 :

		1. konstrukce u nevytáp. prostoru
Název konstrukce:	F3	
Plocha kce ve styku s nevytáp.prostorem:	175,329 m2	
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	2,813 W/m2K	
Činitel teplotní redukce:	0,06	
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	1,05 W/m2K	
Měrný tep.tok touto konstrukcí:	29,592 W/K	

		2. konstrukce u nevytáp. prostoru
Název konstrukce:	P2	
Plocha kce ve styku s nevytáp.prostorem:	23,26 m2	
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	2,086 W/m2K	
Činitel teplotní redukce:	0,49	
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,6 W/m2K	
Měrný tep.tok touto konstrukcí:	23,775 W/K	

		3. konstrukce u nevytáp. prostoru
Název konstrukce:	P3	
Plocha kce ve styku s nevytáp.prostorem:	286,746 m2	
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,395 W/m2K	
Činitel teplotní redukce:	0,49	
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,6 W/m2K	
Měrný tep.tok touto konstrukcí:	55,5 W/K	

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory Hu: 108,867 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hu,tb: 9,707 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
V1	20,48	0,67	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	S (90 st.)
V1	194,4	0,67	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	V (90 st.)
V1	176,48	0,67	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	Z (90 st.)
V2	44,62	0,67	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	S (90 st.)
V3	5,23	0,67	0,5/0,5	1,0/1,0	1,0	V (90 st.)

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):	12868,8	21180,0	33031,6	42449,7	55318,5	55620,8
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	59683,8	51310,9	36070,2	25243,0	12126,4	9720,3

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Bytový dům
Vnitřní teplota (zima/léto): 19,6 C / 20,0 C

Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Měrný tepelný tok větráním Hv:	595,006 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	1097,122 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	---
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t:	108,867 W/K
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v:	---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw:	---
Měrný tok větranými stěnami H,vw:	---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti:	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt:	---
Výsledný měrný tok H:	1800,995 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	106,606	14,383	12,869	27,252	0,999	100,0	79,379
2	86,704	12,391	21,180	33,571	0,994	100,0	53,327
3	76,216	13,201	33,032	46,233	0,965	100,0	31,623
4	49,483	12,322	42,450	54,772	0,786	57,1	6,416
5	27,496	12,364	55,319	67,682	0,406	0,0	---
6	12,137	11,846	55,621	67,467	0,180	0,0	---
7	5,306	12,241	59,684	71,925	0,074	0,0	---
8	7,236	12,364	51,311	63,675	0,114	0,0	---
9	24,741	12,370	36,070	48,440	0,511	0,0	---
10	50,650	13,176	25,243	38,419	0,923	87,1	15,188
11	75,158	13,252	12,126	25,378	0,997	100,0	49,860
12	97,440	14,334	9,720	24,054	0,999	100,0	73,405

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; 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: 309,197 GJ

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	103,420	---	---	---	33,990	4,403	0,478
2	69,478	---	---	---	32,509	3,271	0,432
3	41,200	---	---	---	33,990	3,013	0,478
4	8,359	---	---	---	33,496	2,383	0,292
5	---	---	---	---	33,990	2,028	0,067
6	---	---	---	---	33,496	1,822	0,065
7	---	---	---	---	33,990	1,883	0,067
8	---	---	---	---	33,990	2,028	0,067
9	---	---	---	---	33,496	2,439	0,065
10	19,787	---	---	---	33,990	2,984	0,425
11	64,961	---	---	---	33,496	3,476	0,463
12	95,637	---	---	---	33,990	4,345	0,478

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: 844,718 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:	1206,0 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny:	2701,8 m2
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20:	0,49 W/m2K
Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U.em:	0,45 W/m2K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,37 m2/m3

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	1800,995	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	595,006	33,04 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	108,867	6,04 %
	 z toho tok prostupem Hu,t:	---	108,867	6,04 %
	 a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	54,035	3,00 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	1043,087	57,92 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	1636,1	323,788	17,98 %
	Střecha:	312,2	54,954	3,05 %
	Podlaha:	312,2	80,143	4,45 %
	Otvorová výplň:	441,2	693,069	38,48 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	1800,995 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	7206,4 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,25 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	18,4 kWh/(m ³ .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:	1206,0 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	2701,8 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U _{em,N,20} :	0,49 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}:	0,45 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	309,197 GJ	85,888 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	7206,4 m ³	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	2495,7 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	11,9 kWh/(m ³ .a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 34 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3485.

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	103,420	---	---	---	33,990	4,403	142,292
2	69,478	---	---	---	32,509	3,271	105,689
3	41,200	---	---	---	33,990	3,013	78,681
4	8,359	---	---	---	33,496	2,383	44,530
5	---	---	---	---	33,990	2,028	36,085
6	---	---	---	---	33,496	1,822	35,383
7	---	---	---	---	33,990	1,883	35,940
8	---	---	---	---	33,990	2,028	36,085
9	---	---	---	---	33,496	2,439	36,000
10	19,787	---	---	---	33,990	2,984	57,186
11	64,961	---	---	---	33,496	3,476	102,397
12	95,637	---	---	---	33,990	4,345	134,451

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:	402,843 GJ	111,901 MWh	45 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	2,590 GJ	0,719 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	405,433 GJ	112,620 MWh	45 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	—	—	—
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	—	—	—
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	—	—	—
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	—	—	—
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	—	—	—
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	—	—	—
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	—	—	—
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	—	—	—
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	—	—	—
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	404,424 GJ	112,340 MWh	45 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	0,788 GJ	0,219 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	405,212 GJ	112,559 MWh	45 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	34,073 GJ	9,465 MWh	4 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	34,073 GJ	9,465 MWh	4 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	844,718 GJ	234,644 MWh	94 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	234,644 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	7206,4 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	2495,7 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	32,6 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	94 kWh/(m2.a)

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

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Ergo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	—	—	—	—	—	—	—	—
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	111,9	111,9	123,1	—	112,3	112,3	123,6	—
SOUČET				111,9	111,9	123,1	—	112,3	112,3	123,6	—
Ergo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	9,5	28,4	30,3	11,1	0,9	2,8	3,0	1,1
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	—	—	—	—	—	—	—	—
SOUČET				9,5	28,4	30,3	11,1	0,9	2,8	3,0	1,1
Ergo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	—	—	—	—	—	—	—	—
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	—	—	—	—	—	—	—	—
SOUČET				—	—	—	—	—	—	—	—
Ergo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny			
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a		MWh/a			
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC	
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	—	—	—	—	—	—	—	—
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	—	—	—	—	—	—	—	—
SOUČET				—	—	—	—	—	—	—	—

Vysvětlivky:

f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 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 CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektřina ze sítě	10,403	31,209	33,290	12,172
soustava CZT využívající méně než 50% ob	224,241	224,241	246,665	---

SOUČET	234,644	255,450	279,955	12,172
--------	---------	---------	---------	--------

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 použita příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	12,172 t	
Celková primární energie za rok:	279,955 MWh	1 007,837 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	255,450 MWh	919,620 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	7 206,4 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	2 495,7 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	1,7 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	38,8 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	35,4 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	5 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	112 kWh/(m2.a)	
<u>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</u>	<u>102 kWh/(m2.a)</u>	

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Název úlohy: Bytový dům

Rekapitulace vstupních dat:

Celková roční dodaná energie:	234,644 MWh
Neobnovitelná primární energie:	255,45 MWh
Celková energeticky vztažná plocha:	2495,7 m ²
Druh budovy:	bytový dům
Typ hodnocení:	změna dokončené budovy

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)

Požadavek:

ref. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,R}$ =	0,49 W/m ² K
pro zatřídění do klasif. třídy se použije	0,39 W/m ² K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} :	0,45 W/m ² K
---	-------------------------

$U_{em} < U_{em,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída:	D (méně úsporná)
---------------------	------------------

Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

Požadavek:

ref. měrná dodaná energie $EP_{A,R}$:	133 kWh/(m ² .a)
pro zatřídění do klasif. třídy se použije	117 kWh/(m ² .a)

Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie EP_A :	94 kWh/(m ² .a)
-------------------------------	----------------------------

$EP_A < EP_{A,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída:	C (úsporná)
---------------------	-------------

Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)

Požadavek:

ref. měrná neob. prim. energie $E_{pN,A,R}$:	150 kWh/(m ² .a)
pro zatřídění do klasif. třídy se použije	137 kWh/(m ² .a)

Výsledky výpočtu:

měrná neob. prim. energie $E_{pN,A}$:	102 kWh/(m ² .a)
--	-----------------------------

$E_{pN,A} < E_{pN,A,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída:	B (velmi úsporná)
---------------------	-------------------

Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:

Vytápění:	B (velmi úsporná)
Příprava teplé vody:	C (úsporná)
Osvětlení:	C (úsporná)