

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:	Integrovaná střední škola Moravská Třebová Brněnská 1405/41, 571 01 Moravská Třebová
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:	OBJEKT PRO VZDĚLÁVÁNÍ – SOŠ, SOU a OU 9. května 496/5, 571 01 Moravská Třebová
Energetický auditor: Accessor's name:	Ing. Jiří Cihlář č. oprávnění 0997 dle zákona č. 406/2000 Sb. <div>.....</div> podpis signature



Cesta k úsporám energií www.dea.cz

Datum vypracování	9.12.2013
Zpracovatelé:	Ing. Jiří Cihlář energetický auditor cihlar@dea.cz tel: 777 010 727
	Ing. Marcel Wilczek konzultant wilczek@dea.cz tel: 732 532 609
Zakázkové číslo DEA:	13 468

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:

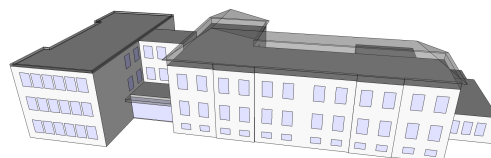
PSČ, místo:

Typ budovy:

Plocha obálky budovy: 5067,7 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 1,59 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 3182,3 m²

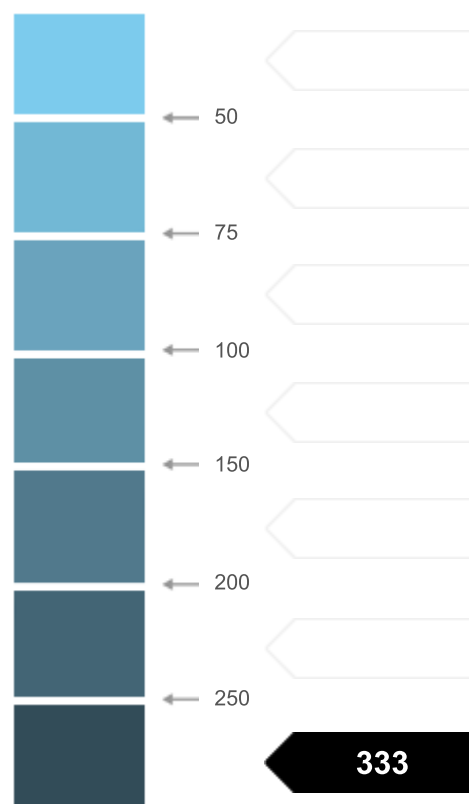


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

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

893,227

1059,988

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 ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



■ Elektřina ze sítě: 40,8
■ Zemní plyn: 852,5

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m²·K)	Dílčí dodané energie		Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)			
Mimořádně úsporná							
A							
B							
C						5	7
D							
E							
F							
G	1,13	268					
Mimořádně neohospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		853,10				16,30	23,83

Zpracovatel:

Kontakt:

Osvědčení č.:

Vyhotoveno dne:

Podpis:

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

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)	
Katastrální území:	
Parcelní číslo:	
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	
Adresa:	
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]	3182,3
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	5067,7
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	1,59
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	3182,3

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> : <i>do 50 % včetně,</i> <i>nad 50 do 80 %,</i> <i>nad 80 %,</i>	
Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel</u> : <i>na vytápění,</i> <i>pro přípravu teplé vody,</i> <i>na výrobu elektrické energie,</i>	
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	Součinitel prostupu tepla			Číselný redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
	A_j	Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]		[W/K]
	2 155,87	1,11			0,98	2 332,0
	1 212,08	1,15			0,91	1 261,0
	1 212,08	1,15			0,30	415,5
	487,67	2,50			1,00	1 217,9
						506,8
Celkem	5 067,7	x	x	x	x	5 733,1

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 $U_{em,R,j}$	Součin
	$\theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$	$V_j \cdot U_{em,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² .K)]	[W.m/K]
SOŠ a SOU a OU	20,0	3 182,3	0,41	1 304,74
Celkem	x	3 182,3	x	1 304,74

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]
	1,13	0,41	ne

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

B) technické systémy**b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
SOŠ a SOU a OU		zemní plyn			80		85	88

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

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

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

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

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

b.2.a) chlazení

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

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

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

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

b.3) větrání

Hodnocená budova/zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru nuceného větrání SFP_{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:								
SOŠ a SOU a OU								

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 $\eta_{RH+,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:						

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energono- sitel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:							

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energono- sitel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--		150,0
Hodnocená budova/zóna:									
SOŠ a SOU a OU		elektrina ze sítě				94			0,0

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.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	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
SOŠ a SOU a OU				0,10

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
SOŠ a SOU a OU								

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]	151,722	510,118			x	x			15,325	15,325	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	278,901	852,470							18,029	16,303	23,825	23,825
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	0,355	0,629										
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	279,257	853,099							18,029	16,303	23,825	23,825
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² .rok)]	88	268							6	5	7	7

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

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{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 neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
zemní plyn	852,471	1,1	1,1	937,717	937,717
elektřina ze sítě	40,757	3,2	3,0	130,422	122,271
Celkem	893,228	x	x	1068,140	1059,988

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	321,111	Splněno (ano/ne)	ne
(7)	Hodnocená budova		893,227		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	101		
(9)	Hodnocená budova		281		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	399,165	Splněno (ano/ne)	ne
(11)	Hodnocená budova		1059,988		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	125		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		333		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	1068,140
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	8,152
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	0,8

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	247,665
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	318,320
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,33
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	205,811
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	18,029
	osvětlení	[MWh/rok]	23,825
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				
Ekonomická proveditelnost				
Ekologická proveditelnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování analýzy				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek			
	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/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>					
		x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>					
vytápění:	x		x		
chlazení:	x		x		
větrání:	x		x		
úprava vlhkosti vzduchu:	x		x		
příprava teplé vody:	x		x		
osvětlení:	x		x		
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>					
	x	x	x		
<u>Ostatní - uveďte jaké:</u>					
	x	x	x		
Celkem	x				

Opatření	Posouzení vhodnosti opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost				
Funkční vhodnost				
Ekonomická vhodnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování doporučených opatření				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí analýzy			
	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)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	G
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	
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

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

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

PŘÍLOHA 1:

- VYMEZENÍ SYSTÉMOVÉ HRANICE VÝPOČTU DLE ČSN EN ISO 13790
- POSOUZENÍ HRANIČNÍCH KONSTRUKCÍ DLE ČSN 73 0540-2 (2011)



Cesta k úsporám energií www.dea.cz

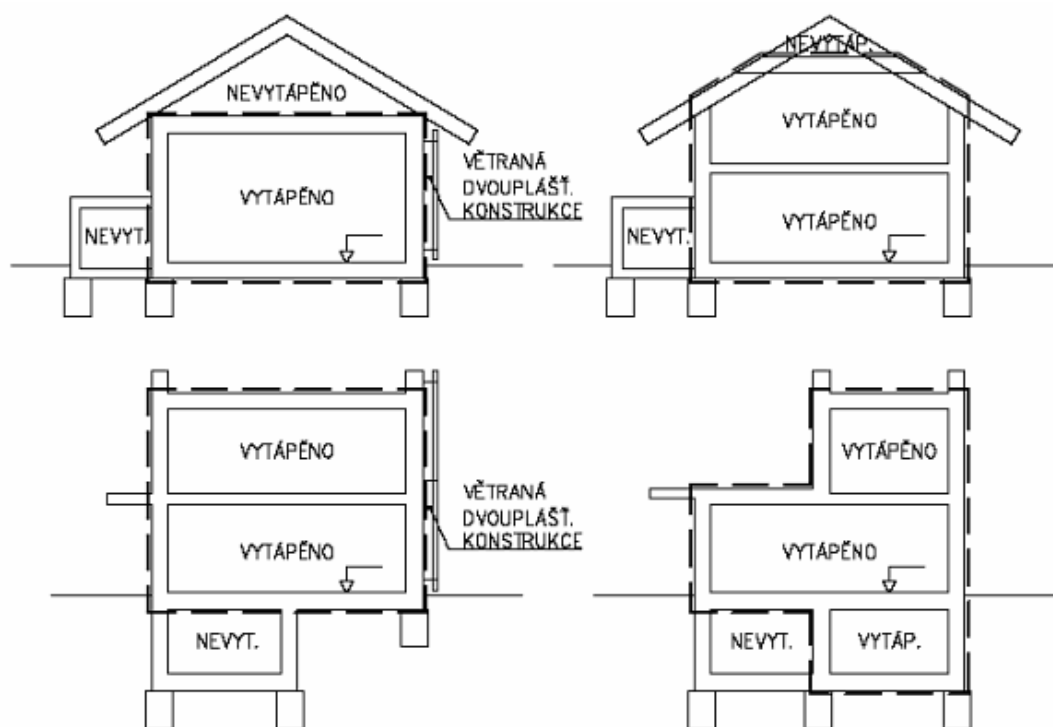
VYMEZENÍ SYSTÉMOVÉ HRANICE VÝPOČTU

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:

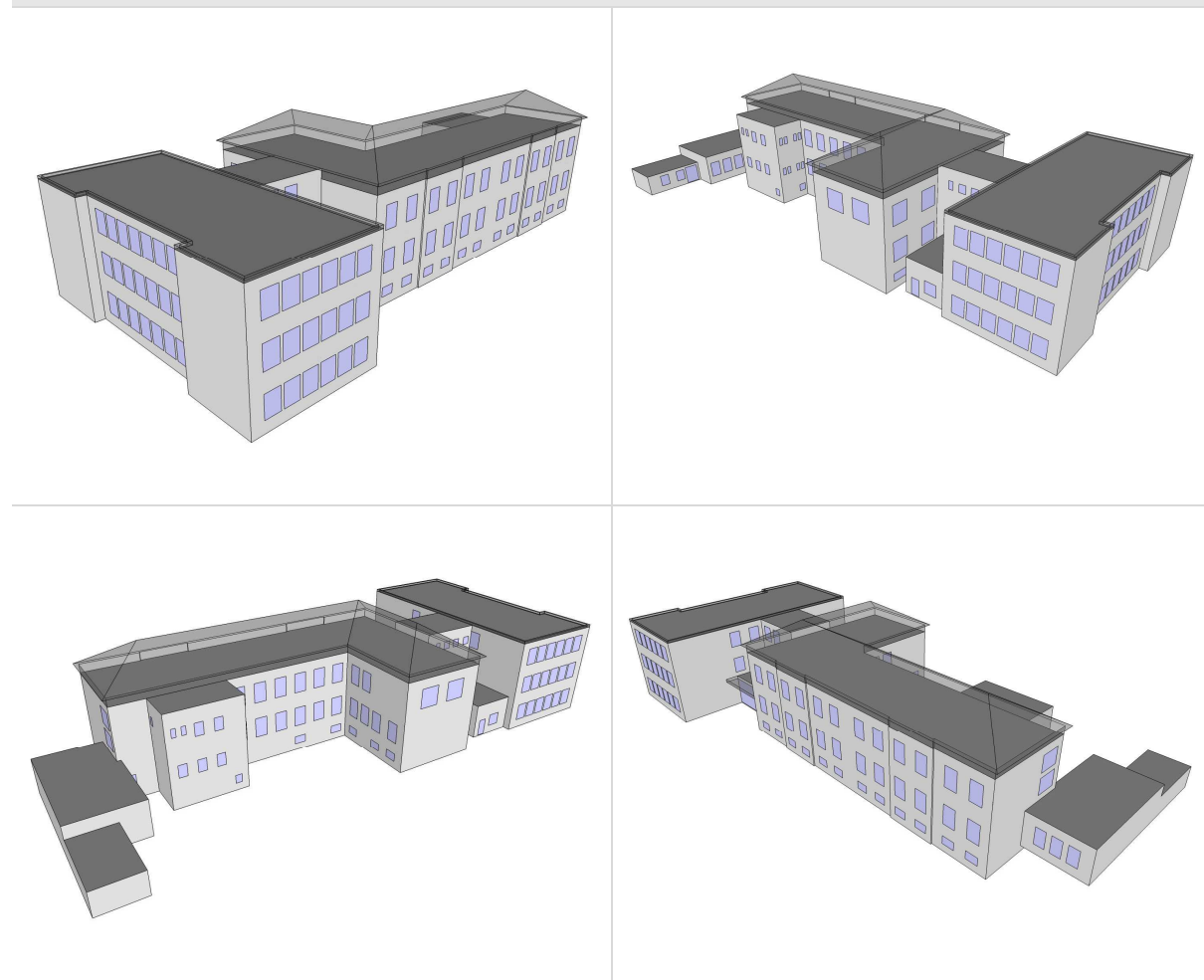


V rámci vytápěného (chlazeného) prostoru může být vymezen dle ČSN 73 0540-2 **temperovaný prostor**. Toto prostor neslouží k pobytu osob, je uzavřený a teplota vzduchu v zimním období je výrazně nižší než ve vytápěném prostoru, ale vyšší než venkovní. Temperovaný prostor může být buď přímo vytápěn na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

Vymezení systémové hranice výpočtu – stávající 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 vytápěný prostor

Průhledné 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.

STÁVAJÍCÍ STAV

HODNOCENÁ BUDOVA

Posouzení ochlazovaných konstrukcí dle ČSN 73 0540-2: 2011							
Název zóny:				SOŠ, SOU a OU			
Úroveň návrhu:				Posuzovaný stav objektu			
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	ZDIVO_CPP-450	1 237,9	1,28	0,30	0,25	1,00	1 580,9
F2	ZDIVO_Z_KERAM_TVAROVEK-375	809,4	0,79	0,30	0,25	1,00	641,3
F3	ZDIVO_CPP-450 > ZEMINA	106,6	1,40	0,45	0,30	0,66	98,7
FASÁDA CELKEM		2 153,8					2 320,9
PODLAHA							
P1	PODLAHA_SUTERENU	587,2	1,15	0,45	0,30	0,30	205,4
P2	PODLAHA_NA_TERENU	146,6	0,95	0,45	0,30	0,47	65,4
P3	PODLAHA_NA_TERENU(PRISTAVB A)	478,2	1,12	0,45	0,30	0,49	261,4
PODLAHA CELKEM		1 212,1					532,2

STŘECHA							
S1	STROP_K_PODKROVI	587,2	1,27	0,30	0,20	0,83	620,7
S2	PLOCHA_STRECHA(PRISTAVBA)	348,5	0,95	0,24	0,16	1,00	329,7
S3	PLOCHA_STRECHA(OSTATNI)	276,4	1,12	0,24	0,16	1,00	310,4
STŘECHA CELKEM		1 212,1					1 260,9
OKNA, DVEŘE							
V1	OKNO_1-500x1-000 > V	18,0	2,40	1,50	1,20	1,00	43,2
V2	OKNO_1-500x2-400 > V	86,4	2,40	1,50	1,20	1,00	207,4
V3	OKNO_1-200x2-100 > V	7,6	2,40	1,50	1,20	1,00	18,1
V4	OKNO_0-500x1-000 > S	0,5	2,40	1,50	1,20	1,00	1,2
V5	OKNO_1-500x1-000 > S	4,5	2,40	1,50	1,20	1,00	10,8
V6	OKNO_1-500x1-000 > S	21,6	2,40	1,50	1,20	1,00	51,8
V7	OKNO_0-500x1-000 > Z	1,0	2,40	1,50	1,20	1,00	2,4
V8	OKNO_0-800x1-000 > Z	0,8	2,40	1,50	1,20	1,00	1,9
V9	OKNO_1-000x1-500 > Z	7,5	2,40	1,50	1,20	1,00	18,0
V10	OKNO_1-500x1-000 > Z	3,0	2,40	1,50	1,20	1,00	7,2
V11	OKNO_1-500x2-400 > Z	43,2	2,40	1,50	1,20	1,00	103,7
V12	OKNO_2-400x2-400 > Z	11,5	2,40	1,50	1,20	1,00	27,6
V13	OKNO_0-500x1-000 > J	4,0	2,40	1,50	1,20	1,00	9,6
V14	OKNO_1-000x1-000 > J	1,0	2,40	1,50	1,20	1,00	2,4
V15	OKNO_1-200x1-500 > J	3,6	2,40	1,50	1,20	1,00	8,6
V16	OKNO_1-400x2-100 > J	11,8	2,40	1,50	1,20	1,00	28,2
V17	OKNO_2-200x1-000 > J	4,4	2,40	1,50	1,20	1,00	10,6
V18	OKNO_2-200x2-400 > J	21,1	2,40	1,50	1,20	1,00	50,7
V19	LUXFERY_2-400x2-000 > S	9,6	4,00	1,50	1,20	1,00	38,4
V20	VRATA_1-800x2-400 > J	4,3	2,30	1,70	1,20	1,00	9,9
OKNA, DVEŘE CELKEM		265,4					651,8

OKNA, DVERE							
V21	OKNO_1-500x2-100 > J	66,2	2,40	1,50	1,20	1,00	158,8
V22	OKNO_1-500x2-100 > V	69,3	2,40	1,50	1,20	1,00	166,3
V23	OKNO_1-500x2-100 > S	18,9	2,40	1,50	1,20	1,00	45,4
V24	OKNO_0-600x1-000 > Z	2,4	2,40	1,50	1,20	1,00	5,8
V25	OKNO_0-900x1-000 > Z	5,4	2,40	1,50	1,20	1,00	13,0
V26	OKNO_1-500x1-500 > Z	2,3	2,40	1,50	1,20	1,00	5,4
V27	OKNO_1-500x2-100 > Z	56,7	2,40	1,50	1,20	1,00	136,1
V28	LUXFERY_1-200x1-000 > S	1,2	4,00	1,50	1,20	1,00	4,8
V29	LUXFERY_1-500x1-500 > S	4,5	4,00	1,50	1,20	1,00	18,0
V30	DVERE_1-200x2-050 > S	2,5	5,65	1,70	1,20	1,00	13,9
V31	DVERE_1-000x2-050 > Z	2,1	5,65	1,70	1,20	1,00	11,6
V32	SESTAVA_7-600x3-800 > V	28,9	3,20	1,70	1,20	1,00	92,4
OKNA, DVERE CELKEM		260,2					671,3

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

PŘÍLOHA 2:

- PROTOKOL O VÝPOČTU



Cesta k úsporám energií www.dea.cz

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 2013**.

STÁVAJÍCÍ STAV

HODNOCENÁ BUDOVA

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

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

Energie 2013

Název úlohy: **MoTr_SOU**
Zpracovatel: DEA
Zakázka: 13468
Datum: 9.12.2013

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	-3,4 C	54,0	137,0	72,0	72,0	90,0
únor	28	-1,6 C	86,0	205,0	119,0	119,0	158,0
březen	31	2,1 C	126,0	281,0	187,0	187,0	299,0
duben	30	7,0 C	158,0	295,0	241,0	241,0	418,0
květen	31	12,1 C	212,0	328,0	313,0	313,0	569,0
červen	30	15,1 C	223,0	306,0	313,0	313,0	576,0
červenec	31	16,6 C	227,0	335,0	338,0	338,0	619,0
srpen	31	16,1 C	187,0	335,0	292,0	292,0	518,0
září	30	12,6 C	133,0	288,0	205,0	205,0	346,0
říjen	31	7,9 C	90,0	263,0	144,0	144,0	234,0
listopad	30	2,4 C	50,0	130,0	68,0	68,0	104,0
prosinec	31	-1,5 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	-3,4 C	54,0	54,0	112,0	112,0
únor	28	-1,6 C	86,0	86,0	173,0	173,0
březen	31	2,1 C	126,0	126,0	245,0	245,0
duben	30	7,0 C	158,0	158,0	281,0	281,0
květen	31	12,1 C	202,0	202,0	338,0	338,0
červen	30	15,1 C	209,0	209,0	320,0	320,0
červenec	31	16,6 C	212,0	212,0	353,0	353,0
srpen	31	16,1 C	184,0	184,0	331,0	331,0
září	30	12,6 C	133,0	133,0	259,0	259,0
říjen	31	7,9 C	90,0	90,0	220,0	220,0

listopad	30	2,4 C	50,0	50,0	108,0	108,0
prosinec	31	-1,5 C	43,0	43,0	90,0	90,0

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:	SOŠ a SOU a OU
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	budova užívaná orgánem veřejné moci
Objem z vnějších rozměrů:	3182,27 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	2873,34 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	3182,27 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	5457 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 6,4+3,2 W/m² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 12+12 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 138,0 lx · dodanou energii na osvětlení: 8,3 kWh/(m².a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů) · prům. účinnost osvětlení: 20 % · další tepelné zisky: 0,0 W
Teplo na přípravu TV:	55169,73 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · roční potřebu teplé vody: 293,3 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 % / 85,0 %
Název zdroje tepla:	5 x kotel na zemní plyn Destila DPL 50 (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	80,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	59,8 W
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Lokální elektrický ohřev (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	94,0 %
Délka rozvodů TV:	0,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	0,0 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	2768,575 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	87,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,34 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,34 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	310,634 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N [W/m ² K]
ZDIVO_CPP-450	1237,85	1,277	1,00	1580,734	0,300
ZDIVO_Z_KERAM_TVAREVEK-375		809,41	0,792	1,00	641,053
0,300					
ZDIVO_CPP-450 > ZEMINA	106,56	1,403	0,66	98,672	0,450
STROP_K_PODKROVI	587,21	1,274	0,83	620,928	0,300
PLOCHA_STRECHA(PRISTAVBA)	348,48	0,946	1,00	329,662	0,240
PLOCHA_STRECHA(OSTATNI)	276,39	1,123	1,00	310,386	0,240
VRATA_1-800x2-400 > J	4,32	2,300	1,00	9,936	1,700
DVERE_1-200x2-050 > S	2,46	5,650	1,00	13,899	1,700
DVERE_1-000x2-050 > Z	2,05	5,650	1,00	11,583	1,700
OKNO_1-500x1-000 > V	18,0 (1,5x1,0 x 12)	2,400	1,00	43,200	1,500
OKNO_1-500x2-400 > V	86,4 (1,5x2,4 x 24)	2,400	1,00	207,360	1,500
OKNO_1-200x2-100 > V	7,56 (1,2x2,1 x 3)	2,400	1,00	18,144	1,500
OKNO_0-500x1-000 > S	0,5 (0,5x1,0 x 1)	2,400	1,00	1,200	1,500
OKNO_1-500x1-000 > S	4,5 (1,5x1,0 x 3)	2,400	1,00	10,800	1,500
OKNO_1-500x1-000 > S	9,0 (1,5x1,0 x 6)	2,400	1,00	21,600	1,500
OKNO_0-500x1-000 > Z	1,0 (0,5x1,0 x 2)	2,400	1,00	2,400	1,500
OKNO_0-800x1-000 > Z	0,8 (0,8x1,0 x 1)	2,400	1,00	1,920	1,500
OKNO_1-000x1-500 > Z	7,5 (1,0x1,5 x 5)	2,400	1,00	18,000	1,500
OKNO_1-500x1-000 > Z	3,0 (1,5x1,0 x 2)	2,400	1,00	7,200	1,500
OKNO_1-500x2-400 > Z	43,2 (1,5x2,4 x 12)	2,400	1,00	103,680	1,500
OKNO_2-400x2-400 > Z	11,52 (2,4x2,4 x 2)	2,400	1,00	27,648	1,500
OKNO_0-500x1-000 > J	4,0 (0,5x1,0 x 8)	2,400	1,00	9,600	1,500
OKNO_1-000x1-000 > J	1,0 (1,0x1,0 x 1)	2,400	1,00	2,400	1,500
OKNO_1-200x1-500 > J	3,6 (1,2x1,5 x 2)	2,400	1,00	8,640	1,500
OKNO_1-400x2-100 > J	11,76 (1,4x2,1 x 4)	2,400	1,00	28,224	1,500
OKNO_2-200x1-000 > J	4,4 (2,2x1,0 x 2)	2,400	1,00	10,560	1,500
OKNO_2-200x2-400 > J	21,12 (2,2x2,4 x 4)	2,400	1,00	50,688	1,500
LUXFERY_2-400x2-000 > S	4,8 (2,4x2,0 x 1)	4,000	1,00	19,200	1,500
OKNO_1-500x2-100 > J	66,15 (1,5x2,1 x 21)	2,400	1,00	158,760	1,500
OKNO_1-500x2-100 > V	69,3 (1,5x2,1 x 22)	2,400	1,00	166,320	1,500
OKNO_1-500x2-100 > S	18,9 (1,5x2,1 x 6)	2,400	1,00	45,360	1,500
OKNO_0-600x1-000 > Z	2,4 (0,6x1,0 x 4)	2,400	1,00	5,760	1,500
OKNO_0-900x1-000 > Z	5,4 (0,9x1,0 x 6)	2,400	1,00	12,960	1,500
OKNO_1-500x1-500 > Z	40,5 (1,5x1,5 x 18)	2,400	1,00	97,200	1,500
LUXFERY_1-200x1-000 > S	1,2 (1,2x1,0 x 1)	4,000	1,00	4,800	1,500
LUXFERY_1-500x1-500 > S	4,5 (1,5x1,5 x 2)	4,000	1,00	18,000	1,500
SESTAVA_7-600x3-800 > V	28,88 (7,6x3,8 x 1)	3,200	1,00	92,416	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,10 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 4810,892 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 385,562 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :**1. konstrukce ve styku se zeminou**

Název konstrukce:	PODLAHA_SUTERENU
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	587,21 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	133,2 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,45 m
Tepelný odpor podlahy:	0,7 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,344 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	202,241 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 150,038 do 526,224 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	281,915 / 86,086 W/K

2. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	PODLAHA_NA_TERENU
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK

Plocha podlahy:	146,64 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	53,4 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,45 m
Tepelný odpor podlahy:	0,715 m ² /K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,438 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	64,202 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 50,723 do 147,856 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	69,935 / 34,211 W/K

3. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	PODLAHA_NA_TERENU(PRISTAVBA)
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	478,23 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	88,5 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,375 m
Tepelný odpor podlahy:	0,686 m ² /K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,312 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	149,007 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 108,549 do 400,098 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	234,957 / 58,985 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	415,451 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	121,208 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 309,309 do 1074,178 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fs [-]	Orientace
OKNO_1-500x1-000 > V	18,0	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	V (90 st.)
OKNO_1-500x2-400 > V	86,4	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	V (90 st.)
OKNO_1-200x2-100 > V	7,56	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	V (90 st.)
OKNO_0-500x1-000 > S	0,5	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	S (90 st.)
OKNO_1-500x1-000 > S	4,5	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	S (90 st.)
OKNO_1-500x1-000 > S	9,0	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	S (90 st.)
OKNO_0-500x1-000 > Z	1,0	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	Z (90 st.)
OKNO_0-800x1-000 > Z	0,8	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	Z (90 st.)
OKNO_1-000x1-500 > Z	7,5	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	Z (90 st.)
OKNO_1-500x1-000 > Z	3,0	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	Z (90 st.)
OKNO_1-500x2-400 > Z	43,2	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	Z (90 st.)
OKNO_2-400x2-400 > Z	11,52	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	Z (90 st.)
OKNO_0-500x1-000 > J	4,0	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	J (90 st.)
OKNO_1-000x1-000 > J	1,0	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	J (90 st.)
OKNO_1-200x1-500 > J	3,6	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	J (90 st.)
OKNO_1-400x2-100 > J	11,76	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	J (90 st.)
OKNO_2-200x1-000 > J	4,4	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	J (90 st.)
OKNO_2-200x2-400 > J	21,12	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	J (90 st.)
LUXFERY_2-400x2-000 > S	4,8	0,4	0,85/0,15	1,0/1,0	1,0	S (90 st.)
OKNO_1-500x2-100 > J	66,15	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	J (90 st.)
OKNO_1-500x2-100 > V	69,3	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	V (90 st.)
OKNO_1-500x2-100 > S	18,9	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	S (90 st.)
OKNO_0-600x1-000 > Z	2,4	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	Z (90 st.)
OKNO_0-900x1-000 > Z	5,4	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	Z (90 st.)
OKNO_1-500x1-500 > Z	40,5	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	Z (90 st.)
LUXFERY_1-200x1-000 > S	1,2	0,4	0,85/0,15	1,0/1,0	1,0	S (90 st.)
LUXFERY_1-500x1-500 > S	4,5	0,4	0,85/0,15	1,0/1,0	1,0	S (90 st.)
SESTAVA_7-600x3-800 > V	28,88	0,75	0,8/0,2	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 Fs 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):	19477,4	30996,5	46359,4	56110,1	70082,4	69124,2
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	74627,6	66713,7	49664,4	38034,9	18408,9	15144,6

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: SOŠ a SOU a OU
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 310,634 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 5317,662 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 415,451 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu: ---
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: 6043,747 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	372,137	17,649	19,477	37,127	0,997	100,0	335,120
2	310,834	14,519	30,997	45,515	0,993	100,0	265,653
3	286,584	14,849	46,359	61,209	0,983	100,0	226,445
4	203,579	13,298	56,110	69,408	0,952	100,0	137,517
5	131,034	12,866	70,082	82,948	0,846	100,0	60,834
6	81,647	12,169	69,124	81,293	0,704	100,0	24,383
7	61,036	12,574	74,628	87,202	0,567	100,0	11,593
8	68,814	12,866	66,714	79,580	0,648	100,0	17,274
9	119,281	13,411	49,664	63,075	0,886	100,0	63,419
10	196,365	14,791	38,035	52,826	0,970	100,0	145,106
11	272,824	15,499	18,409	33,908	0,995	100,0	239,088
12	342,582	17,533	15,145	32,677	0,997	100,0	309,993

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: 1836,426 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	560,027	---	---	---	4,891	11,084	0,192	576,194
2	443,939	---	---	---	4,891	8,233	0,174	457,236
3	378,418	---	---	---	4,891	7,584	0,192	391,085
4	229,808	---	---	---	4,891	5,998	0,186	240,883
5	101,662	---	---	---	4,891	5,104	0,192	111,849
6	40,748	---	---	---	4,891	4,587	0,186	50,411
7	19,373	---	---	---	4,891	4,740	0,192	29,196
8	28,867	---	---	---	4,891	5,104	0,192	39,054
9	105,980	---	---	---	4,891	6,139	0,186	117,197
10	242,490	---	---	---	4,891	7,511	0,192	255,083
11	399,546	---	---	---	4,891	8,750	0,186	413,373
12	518,036	---	---	---	4,891	10,938	0,192	534,057

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: 3215,618 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:	5733,1 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny:	5067,7 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U _{em} ,N,20:	0,41 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}:	1,13 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 1,59 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	6043,747	100,00 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	---	310,634	5,14 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	415,451	6,87 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H _{tb} :	---	506,770	8,39 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	4810,892	79,60 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	2155,9	2332,042	38,59 %
	Střecha:	1212,1	1260,976	20,86 %
	Podlaha:	1212,1	415,451	6,87 %
	Otvorová výplň:	487,7	1217,875	20,15 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami H _c :	6043,747 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3182,3 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	1,90 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	139,6 kWh/(m ³ .a)

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

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	5733,1 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	5067,7 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U _{em} ,N,20:	0,41 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}:	1,13 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	1836,426 GJ	510,118 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3182,3 m ³	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	3182,3 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	160,3 kWh/(m ³ .a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 160 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 4685.

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	560,027	---	---	---	4,891	11,084	0,192
2	443,939	---	---	---	4,891	8,233	0,174
3	378,418	---	---	---	4,891	7,584	0,192
4	229,808	---	---	---	4,891	5,998	0,186
5	101,662	---	---	---	4,891	5,104	0,192
6	40,748	---	---	---	4,891	4,587	0,186

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.

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	3068,894 GJ	852,470 MWh	268 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	2,263 GJ	0,629 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	3071,156 GJ	853,099 MWh	268 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:	58,691 GJ	16,303 MWh	5 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	58,691 GJ	16,303 MWh	5 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	85,771 GJ	23,825 MWh	7 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	85,771 GJ	23,825 MWh	7 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	3215,618 GJ	893,227 MWh	281 kWh/m2

Celková roční dodaná energie:	893,227 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3182,3 m3
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	3182,3 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	280,7 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	281 kWh/(m2.a)

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

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	----- MWh/a -----	t/a	----- MWh/a -----	t/a	----- MWh/a -----	t/a		
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				852,5	937,7	937,7	236,1	16,3	48,9	52,2	4,8
Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	----- MWh/a -----	t/a	----- MWh/a -----	t/a	----- MWh/a -----	t/a		
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				23,8	71,5	76,2	7,0	0,6	1,9	2,0	0,2
Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	----- MWh/a -----	t/a	----- MWh/a -----	t/a	----- MWh/a -----	t/a		
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---
Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny			
	f,pN	f,pC	f,CO2	----- MWh/a -----	t/a	----- MWh/a -----	t/a	----- MWh/a -----	t/a		
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC	
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---	

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]
zemní plyn	852,471	937,718	937,718	236,134
elektřina ze sítě	40,757	122,271	130,422	11,942
SOUČET	893,227	1059,988	1068,140	248,076

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	248,076 t	
Celková primární energie za rok:	1 068,140 MWh	3 845,303 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	1 059,988 MWh	3 815,958 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	3 182,3 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	3 182,3 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	78,0 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	335,7 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	333,1 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	78 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	336 kWh/(m2.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	333 kWh/(m2.a)	