



PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Hodnocený objekt: Panelový dům, Lindavská 781-785, Praha 8 – Bohnice, 181 00

Tato složka obsahuje celkem 50 stran textu včetně příloh a objednateli se předává ve dvou vyhotoveních.

Zpracovatel

Ing. Petr Kučera, CSc.

energetický specialista jmenovaný MPO ČR pod č.j. 0160

autorizovaný energetický auditor č. autorizace ČKAIT 0000491

evidenční číslo průkazu energetické náročnosti budovy: **257864.0**

Praha, Leden 2020

Obsah:

1. ÚČEL ZPRACOVÁNÍ.....	4
Předmět energetického průkazu budovy.....	4
2. ZÁKLADNÍ INFORMACE O HODNOCENÉ BUDOVĚ	4
Zadavatel a provozovatel průkazu energetické náročnosti budovy	4
Vlastník předmětu průkazu energetické náročnosti budovy.....	4
Adresa objektu.....	4
Situace, letecký snímek	5
Popis objektu	7
Stavební konstrukce.....	7
3. STAVEBNÍ PRVKY A KONSTRUKCE, TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOV	7
Tepelně technické parametry konstrukcí.....	7
3.1 HODNOCENÁ BUDOVA.....	7
Skladby obvodových konstrukcí	7
Tepelně technické vlastnosti konstrukcí.....	9
Vytápění a příprava teplé vody.....	9
3.2 REFERENČNÍ BUDOVA.....	10
4. ENERGETICKÁ NÁROČNOST HODNOCENÉ BUDOVY	10
Průměrný součinitel prostupu tepla	10
Celkově dodaná energie	11
Neobnovitelná primární energie	11
5. ZÁVĚR	11
6. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ENERGETICKÉHO SPECIALISTY	11
Přílohy průkazu energetické náročnosti budovy.....	12
Příloha č. 1 – Tepelně technické posouzení konstrukcí.....	13
Příloha č. 2 – Výpočet energetické náročnosti budov	26
Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy	32

Použitá literatura a podklady:

- 1) ČSN 73 0540 / 1 - 4: Tepelná ochrana budov, 1994 - 2011.
- 2) ČSN EN ISO 13788: Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody.
- 3) ČSN EN ISO 6946: Stavební prvky a stavební konstrukce – Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla - Výpočtová metoda.
- 4) Zákon č. 406 / 2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.
- 5) Vyhláška MPO ČR č. 78/2013 Sb., resp. 230/2015 o energetické náročnosti budov, ve znění pozdějších předpisů.
- 6) ČSN EN 16798-7: Energetická náročnost budov - Větrání budov - Část 7: Výpočtové metody pro stanovení průtoků vzduchu v budovách, včetně infiltrace (Moduly M5-5).
- 7) ČSN EN ISO 52016-1: Energetická náročnost budov - Energie potřebná pro vytápění a chlazení vnitřních prostor a citelné a latentní tepelné zatížení - Část 1: Postupy výpočtu.
- 8) ČSN EN ISO 13370: Tepelné chování budov - Přenos tepla zeminou - Výpočtové metody.
- 9) ČSN 73 0331-1: Energetická náročnost budov - Typické hodnoty pro výpočet - Část 1: Obecná část a měsíční výpočtová data.
- 10) ČSN EN 15193-1: Energetická náročnost budov - Energetické požadavky na osvětlení - Část 1: Specifikace, modul M9.
- 11) Projektová dokumentace: Regenerace panelového domu, A.W.A.L. s.r.o., Praha, 2010.

Použité zkratky:

- 1) ÚT : ústřední topení
- 2) TV : teplá voda (dříve značeno TUV – teplá užitková voda)
- 3) TP : technické podlaží
- 4) PP : podzemní podlaží
- 5) NP : nadzemní podlaží
- 6) MIV : meziokenní vložka
- 7) SDK : sádrokarton
- 8) DTI : dodatečná tepelná izolace
- 9) EPS : pěnový polystyren
- 10) EPDM : směs etylén propylen dien monomer – (syntetická pryž)
- 11) XPS : extrudovaný polystyren
- 12) MW : minerální vlna
- 13) ETICS : vnější tepelně izolační kompozitní systém (external thermal insulation composite system)
- 14) ČHMÚ : Český hydrometeorologický ústav
- 15) Tab. : tabulka
- 16) Obr. : obrázek
- 17) CZT : centrální zdroj tepla (centrální zásobování teplem)
- 18) TČ : tepelné čerpadlo
- 19) OZE : obnovitelné zdroje energie
- 20) TI : tepelná izolace

1. ÚČEL ZPRACOVÁNÍ

Předmět energetického průkazu budovy

Dokument „Průkaz energetické náročnosti budovy“ obsahuje stanovené informace o energetické náročnosti budovy dle vyhlášky č. 78/2013 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Průkaz je zpracován za účelem pronájmu budovy nebo její ucelené části. Platnost průkazu je 10 let ode dne data jeho vyhotovení nebo do provedení větší změny dokončené budovy.

2. ZÁKLADNÍ INFORMACE O HODNOCENÉ BUDOVĚ

Zadavatel a provozovatel průkazu energetické náročnosti budovy

Společenství vlastníků jednotek, Lindavská 781- 785
Lindavská 781/9
Praha 8 – Bohnice
181 00
IČO: 28368444

Vlastník předmětu průkazu energetické náročnosti budovy

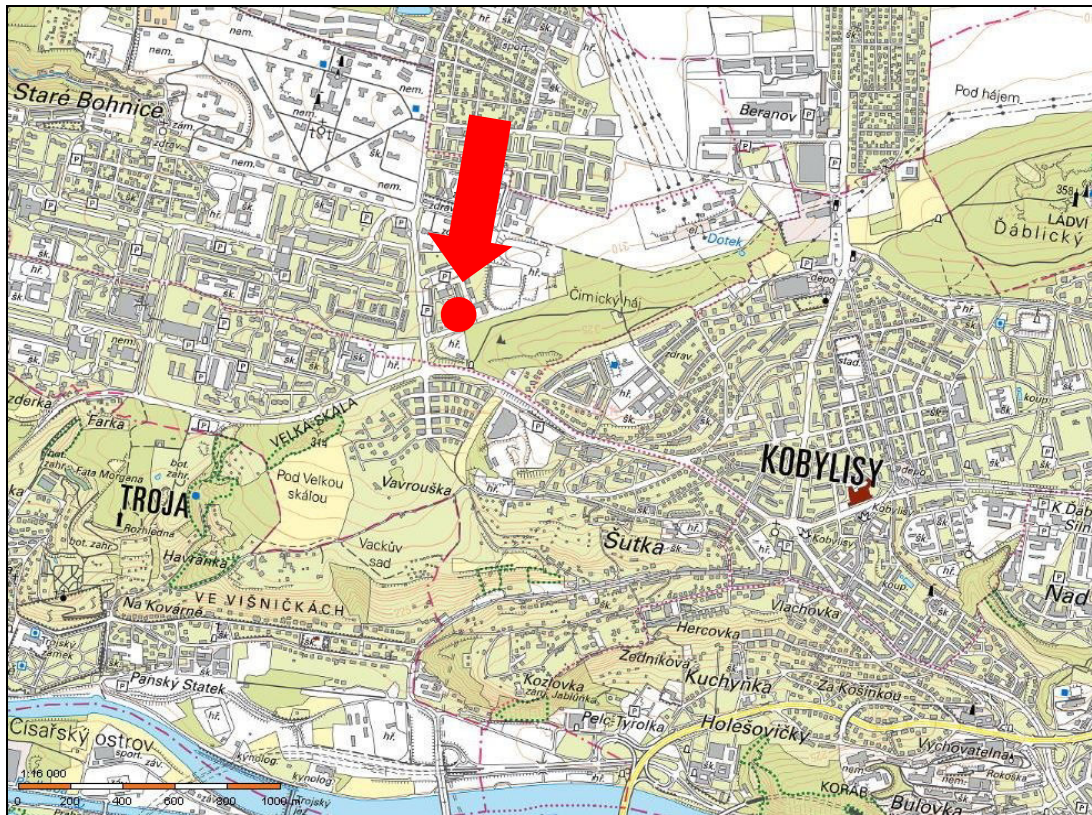
Společenství vlastníků jednotek, Lindavská 781- 785
Lindavská 781/9
Praha 8 – Bohnice
181 00
IČO: 28368444

Adresa objektu

Lindavská 781-785
Praha 8 – Bohnice
181 00
parc. č.: 600/63, 600/64, 600/65, 600/66, 600/67; k.ú. Bohnice [730556]

Situace, letecký snímek

Obr. 1 – Situace



Obr. 2 – Letecký snímek



Obr. 3 - Pohled na jižní průčelní fasádu objektu



Obr. 4 - Pohled na severní průčelní fasádu objektu



Popis objektu

Předmětem průkazu energetické náročnosti budovy je bytový dům o pěti sekcích (vchodech) z 1. poloviny 80. let 20. století. Objekt je postaven panelovou technologií konstrukční soustavy Larsen & Nielsen. Půdorys domu má tvar obdélníku o vnějších rozměrech 94,0 x 15,5 m. Objekt má 8 nadzemních podlaží a jedno podzemní podlaží (částečně zapuštěný suterén), je rozdělen do dvou dilatačních celků (první dilatační celkem má 2 vchody a druhý dilatační celek 3 vchody). V suterénních prostorách se nacházejí sklepní kóje, technické zázemí a společné prostory obyvatel domu. Hlavní vchody na jižní fasádě jsou situované do ulice Lindavská, vedlejší vchody na severní fasádě pak do parku za domem. Součástí každého bytu 3+1 je lodžie situovaná na jižní fasádě. Jednotlivá podlaží jsou propojena dvouramenným schodištěm a výtahem. V každé sekci je 31 bytových jednotek. Celkem je v objektu 155 bytových jednotek. Objekt prošel v roce 2011 kompletní regenerací.

Stavební konstrukce

Obvodový plášť je tvořen sendvičovými panely tloušťky 240 a 290 mm s (železobeton tl. 60 mm + 80 mm polystyren + 100/150 mm železobeton). Vnitřní nosné stěny mají tloušťku 150 mm. Svislý obvodový plášť byl v roce 2011 opatřen dodatečnou tepelnou izolací tloušťky 120 mm resp. 60 mm (průčelní a boční stěny lodžii) ve formě kontaktního zateplovacího systému s izolantem z fasádního pěnového polystyrénu. Vnější povrch je opatřen tenkovrstvou stěrkou a omítkou. Konstrukci stropu nad jednotlivými podlažími tvoří železobetonové panely plného průřezu výšky 160 mm. Strop nad suterénem byl ze spodního líce opatřen dodatečnou tepelnou izolací z minerální vlny tloušťky 40 mm. Střecha objektu je plochá jednoplášťová s tepelnou izolací ve formě desek pěnového polystyrenu v celkové tloušťce 180-350 mm, vrchní hydroizolační vrstvu tvoří asfaltové SBS modifikované pásy. Vstupní portály jsou z hliníkových profilů s izolačním dvojsklem. Okna a lodžiové sestavy jsou z plastových profilů s izolačním dvojsklem.

3. STAVEBNÍ PRVKY A KONSTRUKCE, TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOV

Tepelně technické parametry konstrukcí

Výpočet tepelně technických vlastností konstrukcí je proveden podle předpisu ČSN 73 0540 „Tepelná ochrana budov“, ČSN EN ISO 13788 a ČSN EN ISO 6946. Výpočty jsou provedeny výpočtovým programem "Teplo" fy. SVOBODA. Hodnoceny byly konstrukce, které tvoří hranici hodnocených zón a mají vliv na spotřebu tepla na vytápění.

3.1 HODNOCENÁ BUDOVA

Skladby obvodových konstrukcí

Skladby jednotlivých stavebních konstrukcí jsou udávány směrem od interiéru k exteriéru. Skladby byly převzaty z předložené projektové dokumentace a ze standardu stavební soustavy Larsen & Nielsen. Stavebně fyzikální vlastnosti použitých materiálů byly převzaty z ČSN 73 0540 – část 3 a jsou uvedeny v příloze 1 -Tepelně technické výpočty stavebních konstrukcí.

průčelní sendvičový panel tl. 24 cm s ETICS

vnitřní železobetonová vrstva	100 mm
pěnový polystyren	80 mm
vnější železobetonová vrstva	60 mm
lepící malta ETICS	5 mm
izolace EPS	120 mm
stěrka	3 mm
tenkovrstvá omítka	3 mm

štitový sendvičový panel tl. 29 cm s ETICS

vnitřní železobetonová vrstva	150 mm
pěnový polystyren	80 mm
vnější železobetonová vrstva	60 mm
lepící malta ETICS	5 mm
izolace EPS	120 mm
stěrka	3 mm
tenkovrstvá omítka	3 mm

průčelní lodžiový sendvičový panel tl. 24 cm s ETICS

vnitřní železobetonová vrstva	100 mm
pěnový polystyren	80 mm
vnější železobetonová vrstva	60 mm
lepící malta ETICS	5 mm
izolace EPS	60 mm
stěrka	3 mm
tenkovrstvá omítka	3 mm

boční lodžiový sendvičový panel s ETICS

vnitřní železobetonová vrstva	150 mm
pěnový polystyren	80 mm
vnější železobetonová vrstva	60 mm
lepící malta ETICS	5 mm
izolace EPS	60 mm
stěrka	3 mm
tenkovrstvá omítka	3 mm

strop nad suterénem / podlaha 1.NP s DTI

nášlapná vrstva (podlahové PVC)	3 mm
betonová mazanina	30 mm
tepelně izolační deska	25 mm
stropní železobetonový panel	160 mm
lepící malta ETICS	5 mm
izolace MW	40 mm
stěrka	3 mm

střešní konstrukce

stropní železobetonový panel	160 mm
asfalt. modifik. pás s AL vložkou	4 mm
tepelná izolace EPS	160 mm
tepelná izolace EPS	20 - 190 mm
2x asfalt. SBS modifik. pás	2x 4 mm

Tepelně technické vlastnosti konstrukcí

Tab. 1 – Výsledky hodnocení tepelně technických vlastností konstrukcí budovy

č.	Konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/(m ² K)]			Hodnocení
		Požadavek ČSN 73 0540-2		Vypočtená hodnota U	
		Požadovaná hodnota U _N	Doporučená hodnota U _{rec}		
1.	průčelní sendvičový panel tl. 24 cm s ETICS	0,30	0,25	0,228	vyhovuje
2.	štitový sendvičový panel tl. 27 cm s ETICS			0,227	vyhovuje
3.	průčelní lodžiový sendvičový panel tl. 24 cm s ETICS			0,326	nevyhovuje
4.	boční lodžiový sendvičový panel s ETICS			0,324	nevyhovuje
5.	střešní konstrukce	0,24	0,16	0,173	vyhovuje
6.	strop nad suterénem / podlaha 1.NP s DTI	0,60	0,40	0,517	vyhovuje
7.	otvorové výplně (plastové s izolačním dvojsklem)	1,5	1,2	1,3	vyhovuje

Vytápění a příprava teplé vody

Vytápění:

Objekt nemá vlastní energetický zdroj je napojen na CZT s výměňkovou stanicí umístěnou mimo objekt. Otopná soustava je teplovodní dvoutrubková s nuceným oběhem topné vody. Rozvody topné vody jsou vedeny pod stropem suterénu (technického podlaží) do bytových podlaží. Otopná tělesa jsou osazena termostatickými hlavicemi.

Příprava TV:

Ohřev TV je zajišťována centrálně ve výměňkové stanici umístěné mimo objekt. Rozvody jsou vedeny pod stropem suterénu (technického podlaží) a dále do bytových podlaží v instalačních šachtách, na které jsou napojeny jednotlivé byty.

3.2 REFERENČNÍ BUDOVA

Referenční budova představuje výpočtově definovanou budovu téhož druhu, stejného geometrického tvaru a velikosti včetně prosklených ploch a částí, stejné orientace ke světovým stranám, stínění okolní zástavbou a přírodními překážkami, stejného vnitřního uspořádání a se stejným typickým užíváním a stejnými uvažovanými klimatickými údaji jako hodnocená budova, avšak s referenčními hodnotami vlastností budovy, jejich konstrukcí a technických systémů budovy.

Tab. 2 – Parametry a hodnoty referenční budovy

Parametr	Označení	Jednotky	Referenční hodnota
			Dokončená budova a její změna
Redukční činitel požadované základní hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla	f_R	-	1,0
Průměrný součinitel prostupu tepla jednozónové budovy	$U_{em,R}$	W/(m ² ·K)	0,53
Přirážka na vliv tepelných vazeb	$\Delta U_{em,R}$	W/(m ² ·K)	0,02
Vnitřní tepelná kapacita	C_R	kJ/(m ² ·K)	165
Celková propustnost slunečního záření (solární faktor)	g_R	-	0,5
Vytápění			
Účinnost výroby energie zdrojem	$\eta_{H,gen,R}$	%	80
Účinnost distribuce energie na vytápění	$\eta_{H,dis,R}$	%	85
Účinnost sdílení energie na vytápění	$\eta_{H,em,R}$	%	80
Příprava teplé vody			
Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody	$\eta_{W,gen,R}$	%	85
Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody vztahovaná k objemu zásobníku v litrech do celkového objemu zásobníku 400 litrů	$Q_{W,st,R}$	Wh/(l.den)	7
Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztahovaná k délce rozvodů teplé vody	$Q_{W,dis,R}$	Wh/(m.den)	150
Osvětlení			
Průměrný měrný příkon pro osvětlení pro rodinné a bytové domy vztahovaný k osvětlenosti zóny	$P_{L,lx,R}$	W/(m ² ·lx)	0,05
Činitel závislosti na denním světle	$F_{D,R}$	(-)	1

4. ENERGETICKÁ NÁROČNOST HODNOCENÉ BUDOVY

Energetická náročnost budovy pro prodej a pronájem se stanovuje podle ustanovení vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb. ve znění pozdějších předpisů § 3. Podle § 9 odst. 7 této vyhlášky je hodnocená budova zařazena do klasifikačních tříd. Vyhláška nestanovuje pro prodej a pronájem budov žádné požadavky na ukazatele energetické náročnosti budovy.

Průměrný součinitel prostupu tepla

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla: $U_{em} = 0,51 \text{ W/m}^2\text{K}$

Klasifikační třída:

D (méně úsporná)

Celkově dodaná energie

Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie EP,A: 87 kWh/(m²a)

Klasifikační třída: C (úsporná)

Neobnovitelná primární energie

Výsledky výpočtu:

měrná neob. prim. energie E,pN,A: 96 kWh/(m²a)

Klasifikační třída: B (velmi úsporná)

5. ZÁVĚR

Dle vyhlášky Ministerstva průmyslu a obchodu č. 78/2013 Sb. ve znění pozdějších předpisů o energetické náročnosti budov je hodnocena budova z hlediska její energetické náročnosti zaříděna do klasifikační třídy C – **úsporná**.

6. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ENERGETICKÉHO SPECIALISTY

Zpracovatel

Ing. Petr Kučera, CSc.

energetický expert jmenovaný MPO ČR pod č.j. 0160 (průběžné vzdělávání dne 12.1.2018)

autorizovaný energetický auditor č. autorizace ČKAIT 0000491

Spolupráce

Ing. Ondřej Smolík

Ing. Vlastimil Kučera, Ph.D.

Přílohy průkazu energetické náročnosti budovy

Příloha č. 1 – Tepelně technické posouzení konstrukcí

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

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

Teplu 2017

Název úlohy : **průčelní sendvičový panel tl. 24 cm s ETICS**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka : Lindavská
Datum : 2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Železobeton 2	0,1000	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
2	Pěnový polysty	0,0800	0,0560	1270,0	10,0	40,0	0.0000
3	Železobeton 2	0,0600	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
4	Lepicí malta E	0,0050	0,3000	840,0	520,0	20,0	0.0000
5	EPS 70 F	0,1200	0,0390	1270,0	15,0	20,0	0.0000
6	Stěrka ETICS -	0,0030	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0.0000
7	Omítka ETICS a	0,0030	0,8000	840,0	1750,0	120,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobeton 2	---
2	Pěnový polystyren 1 (do roku 2003)	---
3	Železobeton 2	---
4	Lepicí malta ETICS	---
5	EPS 70 F	---
6	Stěrka ETICS - plnoplošná	---
7	Omítka ETICS akrylátová	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 4.211 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.228 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.8E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1151.6
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.17 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.944**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.1	18.7	8.9	8.6	8.5	-12.7	-12.7	-12.7
p [Pa]:	1285	985	654	474	464	216	204	166
p,sat [Pa]:	2211	2152	1136	1116	1108	204	203	203

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
	levá	pravá	
1	0.3650	0.3650	5.204E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: **0.0030 kg/(m².rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok M_{ev,a}: **3.9681 kg/(m².rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

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

Teplu 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Tepló 2017

Název úlohy : **Štítový sendvičový panel tl. 29 cm s ETICS**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka : Lindavská
Datum : 2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Železobeton 2	0,1500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
2	Pěnový polysty	0,0800	0,0560	1270,0	10,0	40,0	0.0000
3	Železobeton 2	0,0600	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
4	Lepící malta E	0,0050	0,3000	840,0	520,0	20,0	0.0000
5	EPS 70 F	0,1200	0,0390	1270,0	15,0	20,0	0.0000
6	Stěrka ETICS -	0,0030	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0.0000
7	Omítka ETICS a	0,0030	0,8000	840,0	1750,0	120,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobeton 2	---
2	Pěnový polystyren 1 (do roku 2003)	---
3	Železobeton 2	---
4	Lepící malta ETICS	---
5	EPS 70 F	---
6	Stěrka ETICS - plnoplošná	---
7	Omítka ETICS akrylátová	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 4.237 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.227 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 6.5E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1818.4
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.18 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.945**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.1	18.5	8.7	8.5	8.3	-12.7	-12.7	-12.7
p [Pa]:	1285	889	597	438	429	210	199	166
p _{sat} [Pa]:	2212	2124	1125	1106	1097	204	203	203

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
	levá	pravá	
1	0.4150	0.4150	2.649E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: **0.0015 kg/(m².rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok M_{ev,a}: **3.9721 kg/(m².rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

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

Teplota 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplota 2017

Název úlohy : **boční lodžiový sendvičový panel s ETICS**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka : Lindavská
Datum : 2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Železobeton 2	0,1500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
2	Pěnový polysty	0,0800	0,0560	1270,0	10,0	40,0	0.0000
3	Železobeton 2	0,0600	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
4	Lepicí malta E	0,0050	0,3000	840,0	520,0	20,0	0.0000
5	EPS 70 F	0,0600	0,0390	1270,0	15,0	20,0	0.0000
6	Stěrka ETICS -	0,0030	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0.0000
7	Omítka ETICS a	0,0030	0,8000	840,0	1750,0	120,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobeton 2	---
2	Pěnový polystyren 1 (do roku 2003)	---
3	Železobeton 2	---
4	Lepicí malta ETICS	---
5	EPS 70 F	---
6	Stěrka ETICS - plnoplošná	---
7	Omítka ETICS akrylátová	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 2.921 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.324 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.34 / 0.37 / 0.42 / 0.52 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.9E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 930.3
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 17.43 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.922**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	18.7	17.7	3.4	3.1	2.9	-12.5	-12.6	-12.6
p [Pa]:	1285	846	522	346	336	215	203	166
p,sat [Pa]:	2155	2030	781	760	752	207	206	205

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.3550	0.3550	3.483E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: **0.0020 kg/(m².rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok M_{ev,a}: **4.0081 kg/(m².rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

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

Teplu 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplota 2017

Název úlohy : **průčelní lodžiový sendvičový panel tl. 24 cm s ETICS**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka : Lindavská
Datum : 2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Železobeton 2	0,1000	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
2	Pěnový polysty	0,0800	0,0560	1270,0	10,0	40,0	0.0000
3	Železobeton 2	0,0600	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
4	Lepicí malta E	0,0050	0,3000	840,0	520,0	20,0	0.0000
5	EPS 70 F	0,0600	0,0390	1270,0	15,0	20,0	0.0000
6	Stěrka ETICS -	0,0030	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0.0000
7	Omítka ETICS a	0,0030	0,8000	840,0	1750,0	120,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobeton 2	---
2	Pěnový polystyren 1 (do roku 2003)	---
3	Železobeton 2	---
4	Lepicí malta ETICS	---
5	EPS 70 F	---
6	Stěrka ETICS - plnoplošná	---
7	Omítka ETICS akrylátová	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 2.893 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.326 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.35 / 0.38 / 0.43 / 0.53 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.1E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 589.2
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 17.41 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.921**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	18.7	18.0	3.6	3.2	3.0	-12.5	-12.6	-12.6
p [Pa]:	1285	948	576	373	362	222	208	166
p _{sat} [Pa]:	2153	2069	790	769	760	207	206	205

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
	levá [m]	pravá	
1	0.3050	0.3050	6.676E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: **0.0038 kg/(m².rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok M_{ev,a}: **4.0039 kg/(m².rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

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

Teplota 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplo 2017

Název úlohy : **strop nad suterénem / podlaha 1.NP s DTI**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka : Lindavská
Datum : 2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Podlahové lino	0,0030	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	Beton hutný 2	0,0300	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
3	Lignopor 5+20	0,0250	0,0470	1800,0	400,0	50,0	0.0000
4	Železobeton 2	0,1600	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
5	Lepicí malta E	0,0050	0,3000	840,0	520,0	20,0	0.0000
6	Desky z minerála	0,0400	0,0410	800,0	160,0	1,0	0.0000
7	Stěrka ETICS -	0,0030	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Podlahové linoleum	---
2	Beton hutný 2	---
3	Lignopor 5+20	---
4	Železobeton 2	---
5	Lepicí malta ETICS	---
6	Desky z minerální vlny	---
7	Stěrka ETICS - plnoplošná	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 10.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 60.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 1.593 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.517 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.54 / 0.57 / 0.62 / 0.72 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.2E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 221.6
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.76 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.876**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.2	19.1	19.0	16.3	15.8	15.7	10.9	10.8
p [Pa]:	1285	1116	1083	1012	751	745	743	736
p,sat [Pa]:	2217	2205	2190	1853	1794	1785	1300	1299

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

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

Množství difundující vodní páry G_d : 1.126E-0008 kg/(m².s)

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

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplo 2017

Název úlohy : **střešní konstrukce**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka : Lindavská
Datum : 2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Železobeton 2	0,1600	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
2	asfalt. modifi	0,0035	0,2100	1470,0	1200,0	420000,0	0.0000
3	EPS 100 S Stab	0,1600	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000
4	Rigips EPS 100	0,0710°	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000
5	asfalt. SBS mo	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	50000,0	0.0000
6	asfalt. SBS mo	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	50000,0	0.0000

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

° tepelně účinná tloušťka spádové vrstvy, stanovena interním výpočtem dle EN ISO 6946

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobeton 2	---
2	asfalt. modifik. pás s AL vložkou	---
3	EPS 100 S Stabil (1)	---
4	Rigips EPS 100 S Stabil (1)	---
5	asfalt. SBS modifik. pás	---
6	asfalt. SBS modifik. pás	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHí : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 5.643 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.173 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.0E+0013 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 281.9
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 8.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.61 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.958**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.5	19.0	18.9	-2.9	-12.6	-12.7	-12.8
p [Pa]:	1285	1283	408	405	404	285	166
p _{sat} [Pa]:	2265	2194	2183	479	205	203	202

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.3945	0.3945	1.264E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: **0.0005 kg/(m².rok)**
Množství vypařitelné vodní páry za rok M_{ev,a}: **0.0050 kg/(m².rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

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

Teplu 2017, (c) 2016 Svoboda Software

Příloha č. 2 – Výpočet energetické náročnosti budov

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

a podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

Energie 2019

Název úlohy: **Panelový dům**
Zpracovatel: TT 2019
Zakázka: Lindavská
Datum: 18.12.2019

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

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

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]				prům.
			SV	SZ	JV	JZ	
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5	63,6
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6	104,0
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9	174,1
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0	243,1
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3	279,1
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1	276,7
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2	267,9
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2	269,3
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8	191,9
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1	153,4
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7	81,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2	51,7

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: celý objekt (vytápěná část)
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění: 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano
Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Prům. měrný tepelný tok větráním Hv: 4312,456 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Ht,d a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami Ht,tb: 3734,674 W/K
Měrný ustálený tok zeminou Ht,g: ---
Měrný tok nevytápěnými prostory Ht,u: 719,711 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H: 8766,841 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	502,513	74,582	---	40,621	115,203	0,999	100,0	387,405
2	428,074	64,433	---	64,501	128,934	0,997	100,0	299,480
3	383,649	68,812	---	103,103	171,916	0,987	100,0	214,019
4	270,474	64,382	---	127,391	191,774	0,932	100,0	91,797
5	156,951	64,725	---	140,660	205,385	0,699	34,2	13,461
6	88,286	62,056	---	129,919	191,975	0,460	0,0	---
7	46,738	64,124	---	131,696	195,820	0,239	0,0	---
8	49,077	64,725	---	143,586	208,311	0,236	0,0	---
9	147,340	64,615	---	110,439	175,054	0,746	50,8	16,711
10	274,766	68,692	---	96,211	164,903	0,961	100,0	116,318
11	382,753	68,919	---	52,960	121,879	0,997	100,0	261,279
12	459,662	74,342	---	29,964	104,306	0,999	100,0	355,437

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 1755,907 GJ (s vlivem přeruš. vytápění)

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

Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	517,921	---	---	---	517,921	---	85,873	---
2	400,375	---	---	---	400,375	---	84,134	---
3	286,121	---	---	---	286,121	---	85,873	---
4	122,723	---	---	---	122,723	---	85,294	---
5	17,996	---	---	---	17,996	---	85,873	---
6	---	---	---	---	---	---	85,294	---
7	---	---	---	---	---	---	85,873	---
8	---	---	---	---	---	---	85,873	---
9	22,341	---	---	---	22,341	---	85,294	---
10	155,505	---	---	---	155,505	---	85,873	---
11	349,304	---	---	---	349,304	---	85,294	---
12	475,184	---	---	---	475,184	---	85,873	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

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,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	517,921	---	---	---	85,873	21,496	---	---	625,290
2	400,375	---	---	---	84,134	15,967	---	---	500,476
3	286,121	---	---	---	85,873	14,708	---	---	386,702
4	122,723	---	---	---	85,294	11,633	---	---	219,650
5	17,996	---	---	---	85,873	9,899	---	---	113,769
6	---	---	---	---	85,294	8,896	---	---	94,189
7	---	---	---	---	85,873	9,192	---	---	95,066
8	---	---	---	---	85,873	9,899	---	---	95,773
9	22,341	---	---	---	85,294	11,907	---	---	119,541
10	155,505	---	---	---	85,873	14,566	---	---	255,944
11	349,304	---	---	---	85,294	16,970	---	---	451,568
12	475,184	---	---	---	85,873	21,213	---	---	582,270

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.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 3540,237 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:	4454,4 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny:	8699,1 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20:	0,56 W/m ² K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: **0,51 W/m²K**

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Rozložení průměrných ročních měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tepelný tok H:	---	8766,841	100,00 %
z toho:	Prům. měrný tepelný tok větráním Hv:	---	4312,456	49,19 %
	Měrný ustálený tep. tok zeminou Ht,g:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Ht,u:	---	719,711	8,21 %
	Měrný tok tepelnými vazbami Ht,tb:	---	434,954	4,96 %
	Měrný tok kcemi ve styku s vnějším vzduchem Ht,d:	---	3299,720	37,64 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	okno (jih):	384,00	499,200	5,69 %
	okno (jih) lodžie:	268,80	349,440	3,99 %
	balkonové dveře (jih) lodžie:	172,80	224,640	2,56 %
	okna (sever):	626,40	814,320	9,29 %
	průčelní sendvičový panel tl. 24 cm... :	2314,40	527,683	6,02 %
	průčelní lodžiový sendvičový panel ... :	548,10	178,681	2,04 %
	boční lodžiový sendvičový panel s E... :	287,70	93,215	1,06 %
	štitový sendvičový panel tl. 29 cm ... :	1225,00	278,075	3,17 %
	střešní konstrukce:	1333,00	230,609	2,63 %
	strop nad 8.NP:	74,00	51,573	0,59 %
	střešní konstrukce (severní vstup):	7,20	2,506	0,03 %
	strop nad suterénem / podlaha 1.NP ... :	1407,00	668,138	7,62 %
	vchodový portál:	50,68	101,352	1,16 %

Celkový měrný tok, průměrná vnitřní teplota, tepelná ztráta budovy a další hodnoty

Součet celkových prům. měrných tep. toků jednotlivými zónami Hc:	8766,840 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění:	20,0 C
Orientační tep. ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu T_e = -13 C):	289,31 kW
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	32122,0 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,27 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	20,1 kWh/(m ³ .a)

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	4454,4 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	8699,1 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20:	0,56 W/m ² K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: **0,51 W/m²K**

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	1755,907 GJ	487,752 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	32122,0 m ³	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	11256,0 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	15,2 kWh/(m ³ .a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 43 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3959.

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,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	517,921	---	---	---	85,873	21,496	---	---	625,290
2	400,375	---	---	---	84,134	15,967	---	---	500,476
3	286,121	---	---	---	85,873	14,708	---	---	386,702
4	122,723	---	---	---	85,294	11,633	---	---	219,650
5	17,996	---	---	---	85,873	9,899	---	---	113,769
6	---	---	---	---	85,294	8,896	---	---	94,189
7	---	---	---	---	85,873	9,192	---	---	95,066
8	---	---	---	---	85,873	9,899	---	---	95,773
9	22,341	---	---	---	85,294	11,907	---	---	119,541
10	155,505	---	---	---	85,873	14,566	---	---	255,944
11	349,304	---	---	---	85,294	16,970	---	---	451,568
12	475,184	---	---	---	85,873	21,213	---	---	582,270

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.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

Dodané energie:

Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	2347,469 GJ	652,075 MWh	58 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	---	---	---
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	2347,469 GJ	652,075 MWh	58 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:	1026,422 GJ	285,117 MWh	25 kWh/m ²
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	1026,422 GJ	285,117 MWh	25 kWh/m²
Vyp. spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	166,346 GJ	46,207 MWh	4 kWh/m ²
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	166,346 GJ	46,207 MWh	4 kWh/m²
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	3540,237 GJ	983,399 MWh	87 kWh/m²

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 983,399 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 32122,0 m³

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 11256,0 m²

Měrná dodaná energie EP,V: 30,6 kWh/(m³.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 87 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

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
soustava ZTE využívající méně n elektřina ze sítě	1,0	1,1	0,3570	652,1	652,1	717,3	232,8	285,1	285,1	313,6	101,8
	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				652,1	652,1	717,3	232,8	285,1	285,1	313,6	101,8

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom. energie			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
soustava ZTE využívající méně n elektřina ze sítě	1,0	1,1	0,3570	---	---	---	---	---	---	---	---
	3,0	3,2	1,0120	46,2	138,6	147,9	46,8	---	---	---	---
SOUČET				46,2	138,6	147,9	46,8	---	---	---	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc. větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
				---	---	---	---	---	---	---	---
				---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---

soustava ZTE využívající méně než 50% elektřina ze sítě	1,0	1,1	0,3570	---	---	---	---	---	---	---	---
	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---

SOUČET

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Výroba a export elektřiny			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,el	Q,pN	Q,pC
soustava ZTE využívající méně než 50% elektřina ze sítě	1,0	1,1	0,3570	---	---	---	---	---	---	---	---
	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---

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 (bez vlivu případného nedopalu).

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
soustava ZTE využívající méně než 50% ob elektřina ze sítě	937,192	937,192	1030,911	334,578
	46,207	138,622	147,863	46,762
SOUČET	983,399	1075,814	1178,774	381,339

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 celkové emise CO2 v t/rok (bez vlivu případného nedopalu).

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	381,339 t	
Celková primární energie za rok:	1 178,774 MWh	4 243,587 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	1 075,814 MWh	3 872,929 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	32 122,0 m3	
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	11 256,0 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	11,9 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	36,7 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	33,5 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	34 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	105 kWh/(m2.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	96 kWh/(m2.a)	

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

evidenční číslo: 257864.0

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

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

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Lindavská 781-785, 181 00 Praha 8 - Bohnice
Katastrální území:	Bohnice [730556]
Parcelní číslo:	600/63, 600/64, 600/65, 600/66, 600/67
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	Společenství vlastníků jednotek, Lindavská 781- 785
Adresa:	Lindavská 781/9, 181 00 Praha 8 - Bohnice
IČ:	28368444
Tel./e-mail:	SVJLindavska@seznam.cz

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

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	32122,0
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	8699,1
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,27
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	11256,0

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

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

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

Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		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]
okno (jih)	384,00	1,300			1,00	499,2
okno (jih) lodžie	268,80	1,300			1,00	349,4
balkonové dveře (jih) lodžie	172,80	1,300			1,00	224,6
okna (sever)	626,40	1,300			1,00	814,3
průčelní sendvičový panel tl. 24 cm s ETICS	2 314,40	0,228			1,00	527,7
průčelní lodžiový sendvičový panel tl. 24 cm s ETICS	548,10	0,326			1,00	178,7
boční lodžiový sendvičový panel s ETICS	287,70	0,324			1,00	93,2
štitový sendvičový panel tl. 29 cm s ETICS	1 225,00	0,227			1,00	278,1
střešní konstrukce	1 333,00	0,173			1,00	230,6
strop nad 8.NP	74,00	1,000			0,70	51,6
střešní konstrukce (severní vstup)	7,20	0,348			1,00	2,5
strop nad suterénem / podlaha 1.NP s DTI	1 407,00	0,517			0,92	668,1
vchodový portál	50,68	2,000			1,00	101,4
Tepelné vazby						435,0
Celkem	8 699,1	x	x	x	x	4 454,4

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

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla


Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{im,j}$ [°C]	V_j [m ³]	$U_{em,R,j}$ [W/(m ² .K)]	$V_j \cdot U_{em,R,j}$ [W.m/K]
celý objekt (vytápěná část)	20,0	32 122,0	0,56	17 988,32
Celkem	x	32 122,0	x	17 988,32

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]
Budova jako celek	0,51	0,56	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	Ergo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribuce energie na vytápění	Účinnost sdílení energie na vytápění
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
celý objekt (vytápěná část)	CZT (předávací stanice mimo )	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0		-- (zdroj mimo budovu)		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) technické systémy

b.3) větrání

Hodnocená budova/zóna	Typ větracího systému	Ergonositel	Tepelný výkon	Chladičí 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:								
celý objekt (vytápěná část)	přirozené větrání							

B) technické systémy

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	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 rozvodu teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--		150,0
Hodnocená budova/zóna:									
celý objekt (vytápěná část)	CZT (předávací stanice +)	soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	100,0			-- (zdroj mimo budovu)			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:				
celý objekt (vytápěná část)	kombinovaná	100	30,8	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
celý objekt (vytápěná část)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b) díčí dodané energie

ř.			(1) Potřeba energie [MWh/rok]	(2) Vypočtená spotřeba energie [MWh/rok]	(3) Pomocná energie [MWh/rok]	(4) Díčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3) [MWh/rok]	(5) Měrná díčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m ² [kWh/(m2.rok)]
	Ref. budova	Hod. budova					
	Vytápění						
	Ref. budova		571,383	1050,336		1050,336	93
	Hod. budova		487,752	652,075		652,075	58
	Chlazení						
	Ref. budova						
	Hod. budova						
	Větrání						
	Ref. budova		x				
	Hod. budova		x				
	Úprava vlhkosti vzduchu						
	Ref. budova						
	Hod. budova						
	Příprava teplé vody						
	Ref. budova		226,347	329,414		329,414	29
	Hod. budova		226,347	285,117		285,117	25
	Osvětlení						
	Ref. budova		x	46,207		46,207	4
	Hod. budova		x	46,207		46,207	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 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

Ergonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
soustava ZTE využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	937,192	1,1	1,0	1030,911	937,192
elektřina ze sítě	46,207	3,2	3,0	147,863	138,622
Celkem	983,399	x	x	1178,774	1075,814

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	1425,957	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		983,399		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	127		
(9)	Hodnocená budova		87		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	1606,657	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		1075,814		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	143		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		96		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	1178,774
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	102,960
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	8,7

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	1261,994
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	1475,988
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,45
	Dílní dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	886,373
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	329,414
	osvětlení	[MWh/rok]	46,207
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 energíí	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekonomická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekologická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
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			

Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy



Popis opatření	Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<i>Stavební prvky a konstrukce budovy:</i>					
	0,41	x	x		
<i>Technické systémy budovy:</i>					
vytápění:	x	590,450	590,450	61,625	61,624
chlazení:	x				
větrání:	x				
úprava vlhkosti vzduchu:	x				
příprava teplé vody:	x	285,117	285,117	0,000	0,000
osvětlení:	x	46,207	138,622	0,000	0,000
<i>Obsluha a provoz systémů budovy:</i>					
Čerpadla, regulace a další pomocná zařízení	x				
<i>Ostatní - uveďte jaké:</i>					
	x	x	x		
Celkově	x	921,774	1014,189	61,625	61,624

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost	ne	-	-	-
Funkční vhodnost	ano	-	-	-
Ekonomická vhodnost	ne	-	-	-
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Výměna otvorových výplní za nové s izolačním trojsklem. Snížení energetické náročnosti.			
Datum vypracování doporučených opatření	19.12.2020			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Ing. Petr Kučera, CSc.			
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			
	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	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	C
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Ing. Petr Kučera, CSc. 
Číslo oprávnění MPO	0160 
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	2.1.2020
---------------------------	----------

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

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov
 evid. č.: 257864

Ulice, číslo: Lindavská 781-785

PSČ, místo: 181 00 Praha 8 - Bohnice

Typ budovy: Bytový dům

Plocha obálky budovy: 8699,1 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,27 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 11256,0 m²

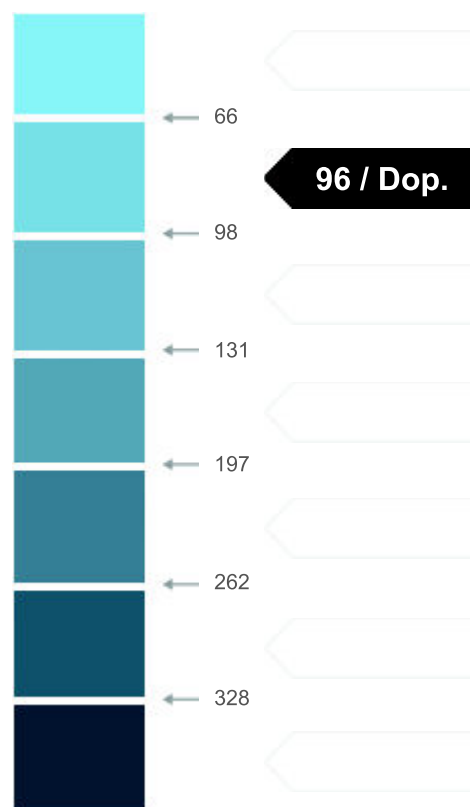


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

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

983,399

1075,814

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input checked="" 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"/>

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

Doporučení

PODÍL ENERGOŠETELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektrina ze sítě: 46,2
Dálkové teplo: 937,2

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		58 / Dop.					
C	Dop.					25 / Dop.	4 / Dop.
D	0,51						
E							
F							
G							
Mimořádně neekonomická							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		652,07				285,12	46,21

Zpracovatel: Ing. Petr Kučera, CSc. (ITC, a.s. DIVIZE CSI)

Kontakt: Pražská 810/16, 102 00, Praha - Hostivař
ao@csias.cz

Osvědčení č.: 0160

Vyhotoveno dne: 2.1.2020

Podpis: