

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, č.p./č.o.: Velkopavlovická 4065/3 4065/3

PSČ, obec: 62800 628 00 Brno – Vinohrady

K.ú., parcelní č.: Židenice, 8334

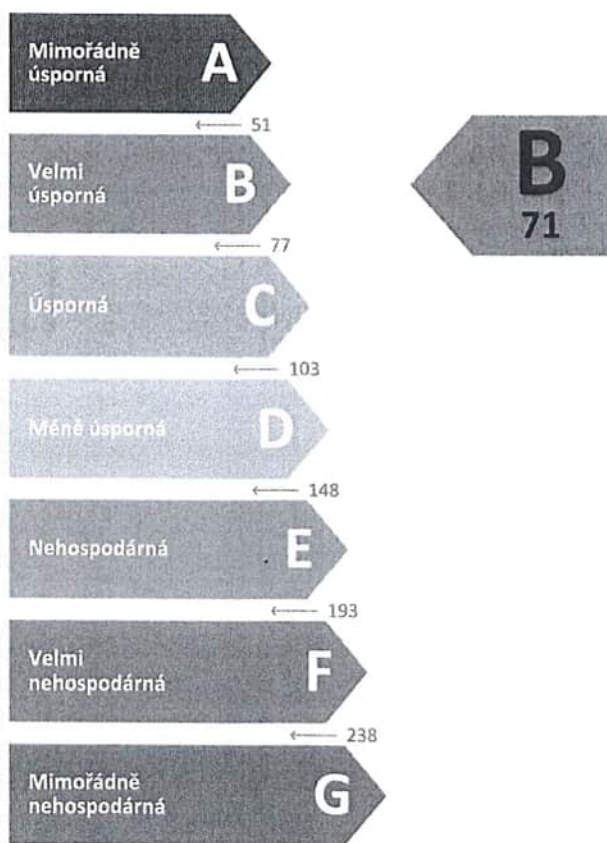
Typ budovy: Bytový dům

Celková energeticky vztažná plocha: 5364,2 m²



KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

Primární energie z neobnovitelných zdrojů
kWh/(m².rok)



Požadavky pro změnu
dokončené budovy

jsou **SPLNĚNY**

ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

- Účinná SZTE s OZE < 80% - 341,1 (93 %)
- Elektřina - 27,5 (7 %)



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

 Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	0,19 W/(m ² .K)	C
 Měrná potřeba tepla na vytápění	31 kWh/(m ² .rok)	
Celková dodaná energie		69 kWh/(m ² .rok) C
 Vytápění	42 kWh/(m ² .rok)	C
 Chlazení	-	
 Nucené větrání	-	
 Úprava vlhkosti	-	
 Příprava teplé vody	22 kWh/(m ² .rok)	C
 Osvětlení	5 kWh/(m ² .rok)	D

Energetický specialista: Ing. Milan Kramoliš

Osvědčení č.: 0993

Kontakt: mikra-stafyz@seznam.cz

Ev. č. průkazu: 307509.0

Vyhotoveno dne: 23.9.2020

Podpis:

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

A

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

ÚDAJE O BUDOVĚ / MÍSTĚ STAVBY

Obec:	628 00 Brno – Vinohrady	Část obce:	Vinohrady
Ulice:	Velkopavlovická 4065/3	Č.p / č. or. (č.ev.):	4065/3
Katastrální území:	Židenice	Převládající typ využití:	Bytový dům
Parcelní číslo pozemku:	8334	Památková ochrana budovy:	Bez památkové ochrany
Orientační období výstavby:	1985	Památková ochrana území:	Bez památkové ochrany

POPIS HODNOCENÉ BUDOVY

Základní členění budovy a zónování, typický profil užívání, popis konstrukcí obálky budovy a jejích technických systémů, významné renovace, apod.

jedná se o řadový – 12. podlažní bytový dům typu B-70 s obvod_ panelem tl. 280 mm z r. ~1985 s tech_ podlažím - (sklepní kóje, sušárny,...) a plochou – rekonstruovanou střechou

v BD je 59 bytových jednotek - projektovaný počet osob ~120

konstrukce obálky budovy jsou původní,

navrženo zateplení – stěny 140/100mm minerální plsti - strop nad suterénem 80 mm miner_plsti a střecha 150 mm EPS 100 S

původní – dřevěná zdvojená okna vyměněna za nová (~2015) – plast + ditherm

půdorysně je objekt velmi členitého tvaru - orientace fasád na všechny světové str

max. šířka 24,41m, délka ~24,81m (po zateplení)

vstupní fasáda je orientovaná na východ

Zastavěná plocha bytového domu = 447,00 m².

Stropní konstrukce z dutinových strop, panelů + podlaha – celková tl. ~210 mm

GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY

Parametr	Jednotky	Hodnota
Objem budovy s upravovaným vnitřním prostředím	m ³	15019,9
Celková plocha hodnocené obálky budovy	m ²	4363,9
Objemový faktor tvaru budovy	m ² /m ³	0,29
Celková energeticky vztahná plocha budovy	m ²	5364,2
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí	%	0,0

VÝPOČTOVÉ ZÓNY

Energetická náročnost budovy a hodnocení obálky je vypočteno pro budovu jako celek, která se při výpočtu může členit do dílčích zón. Budova je členěna na zóny s upravovaným vnitřním prostředím (vytápění, chlazení), které mají definovanou návrhovou vnitřní teplotu dle ČSN 730540-3 a na zóny nevytápěné. Zónám jsou přiřazeny profily typického užívání.

Ozn.	Označení zóny	Typ zóny dle ČSN 73 0331-1	Úprava vnitřního prostředí		Návrhová vnitř. teplota pro vytápění °C	Energeticky vztahná plocha m ²
			Vytápění	Chlazení		
Z1	Zóna č. 1: Bytový dům-obytná část	Obytné zóny - BD - byt	☒	☐	20,0	5364,2

B

CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

Dodaná energie je dle §4 Vyhlášky součtem vypočtené spotřeby energie a pomocné energie (čerpadla, regulace apod.) pro daný účel. Vypočtená spotřeba energie vychází z potřeby energie pro zajištění typického užívání budovy se zahrnutím účinností technického systému. Do dodané energie se v souladu s Vyhláškou neuvažují technologie nesouvisející se zajištěním uvedených účelů, ale vstupují do výpočtu ve formě tepelných zisků.

Energonositel	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení	Ostatní	Celkem
	% pokrytí							
	Dodaná energie v MWh/rok							

PALIVA

Za paliva jsou pro účely průkazu považovány elektrická energie odebíraná z veřejné distribuční sítě, paliva pro spalování (uhlí, dřevo, zemní plyn apod.) a energie dodaná ve formě tepla nebo chladu ze soustavy zásobování tepelnou energií (SZTE).

Účinnost SZTE s podílem OZE pod 80 %	60,0 %	-	-	-	32,5 %	-	-	92,5 %
	221,15	-	-	-	119,92	-	-	341,07
Elektřina	0,5 %	-	-	-	0,1 %	6,8 %	-	7,5 %
	1,96	-	-	-	0,44	25,08	-	27,48

ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

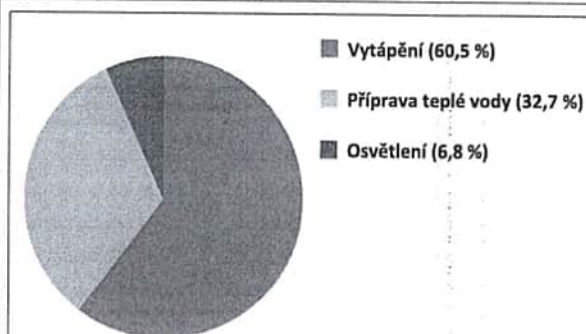
Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.

Budova nevyužívá energii okolního prostředí - Slunce, Země, vzduch, vítr, odpadní teplo z technologie.

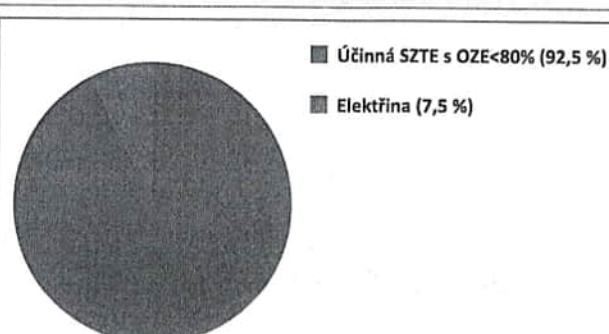
CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

procentuelní podíl	60,5 %	-	-	-	32,7 %	6,8 %	-	100,0 %
kWh/m ² .rok	42	-	-	-	22	5	-	69
MWh/rok	223,11	-	-	-	120,36	25,08	-	368,55

Podíl dodané energie dle účelu



Podíl dodané energie dle energonositele



C

PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

Primární energie z neobnovitelných zdrojů zobrazuje ekologickou stopu provozu budovy z pohledu spotřeby energie v primárních zdrojích (např. elektrárny, teplárny apod.) se zohledněním účinnosti výroby a distribuce pro užití v hodnocené budově.
 Faktorem primární energie z neobnovitelných zdrojů energie se násobí složky dodané energie po jednotlivých energonositelích.

Ergonositel	Faktor primární energie z neob. zdrojů energie	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení	Ostatní	Celkem
% pokrytí									
Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie v MWh/rok									

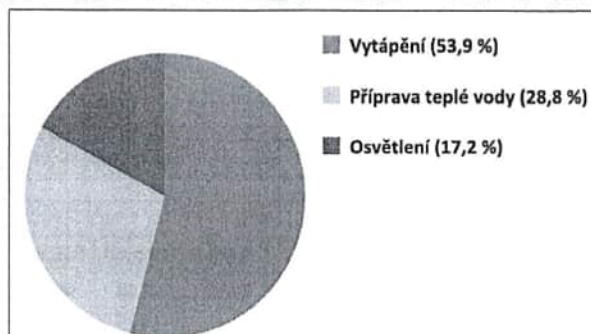
ENERGONOSITELE

Účinná SZTE s OZE pod 80 %	0,9	52,6 %	-	-	-	28,5 %	-	-	81,1 %
		199,03	-	-	-	107,93	-	-	306,97
Elektřina	2,6	1,3 %	-	-	-	0,3 %	17,2 %	-	18,9 %
		5,10	-	-	-	1,14	65,21	-	71,44

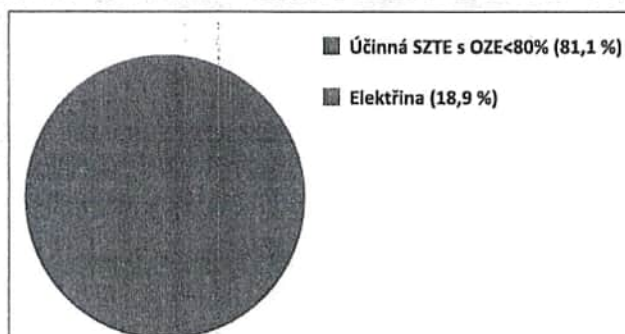
PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

procentuelní podíl	53,9 %	-	-	-	28,8 %	17,2 %	-	100,0 %
kWh/m².rok	38	-	-	-	20	12	-	71
MWh/rok	204,13	-	-	-	109,07	65,21	-	378,41

Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle účelu



Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle energonositele

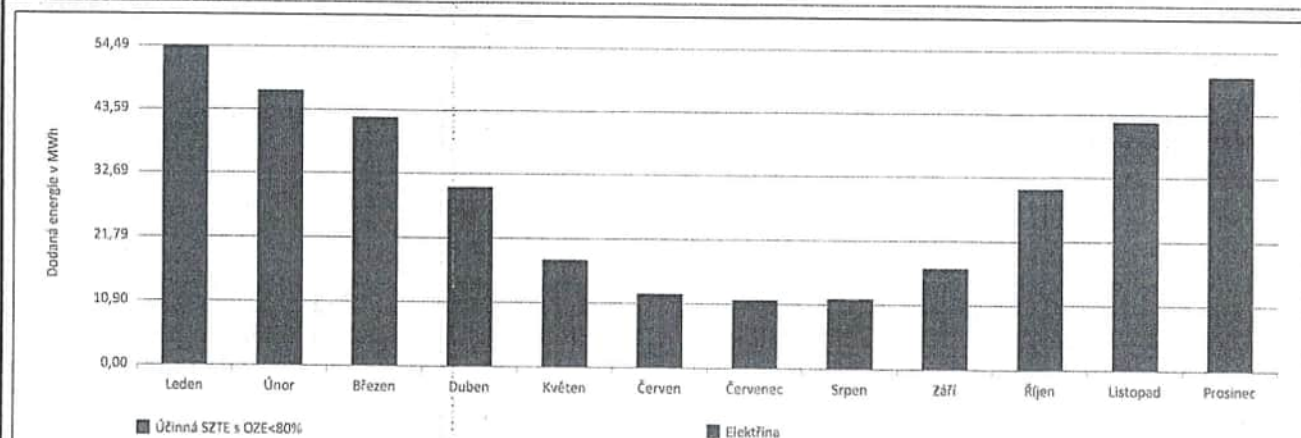


D ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

BILANCE DLE ENERGOONOSITELŮ

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	54,49	46,83	42,35	30,29	18,37	12,32	11,60	11,70	17,32	30,78	42,17	50,33
Účinná SZTE s podílem OZE pod 80 %	51,06	44,00	39,93	28,28	16,66	10,81	10,19	10,19	15,29	28,38	39,34	46,95
Elektřina	3,42	2,83	2,42	2,01	1,71	1,52	1,41	1,52	2,03	2,40	2,83	3,38

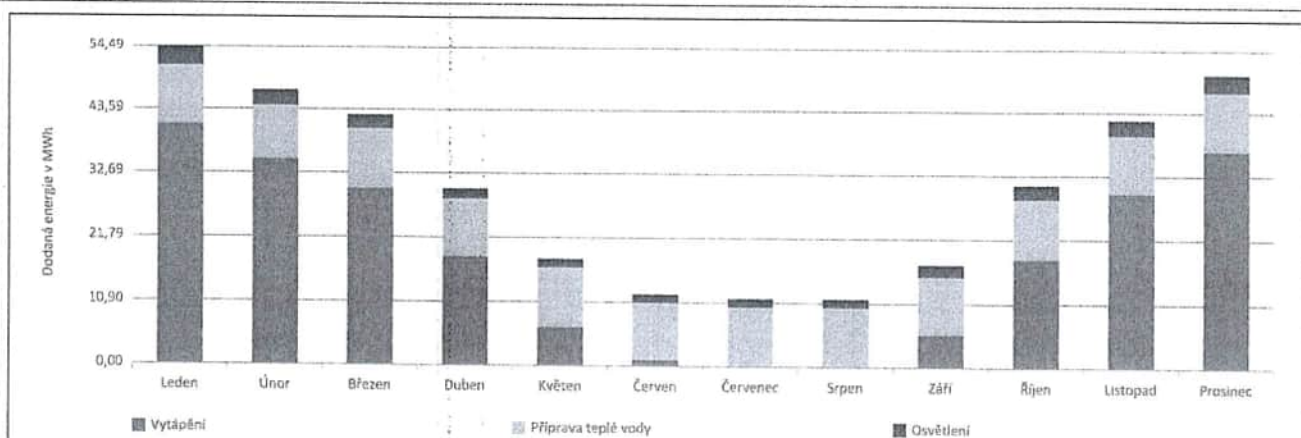
Roční průběh dodané energie dle energonositelů



BILANCE DLE ÚČELŮ SPOTŘEBY

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	54,49	46,83	42,35	30,29	18,37	12,32	11,60	11,70	17,32	30,78	42,17	50,33
Vytápění	41,09	34,99	29,96	18,62	6,68	1,07	0,01	0,01	5,61	18,40	29,69	36,97
Chlazení	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nucené větrání	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Úprava vlhkosti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Příprava teplé vody	10,22	9,23	10,22	9,89	10,22	9,89	10,22	10,22	9,89	10,22	9,89	10,22
Osvětlení	3,18	2,61	2,17	1,78	1,46	1,36	1,36	1,46	1,82	2,15	2,59	3,13
Ostatní	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Roční průběh dodané energie dle účelů spotřeby



E

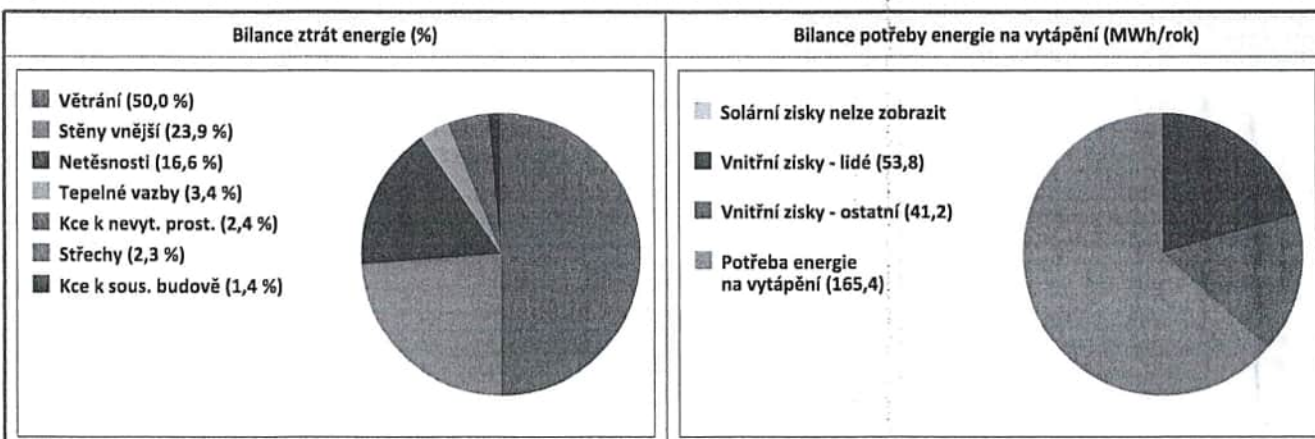
BILANCE TEPELNÝCH TOKŮ

BILANCE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ

Celkové ztráty energie budovy jsou tvořeny prostupem tepla přes konstrukce obálky budovy, cíleným větráním a neřízeným větráním netěsnostmi - infiltrací. Ztráty energie jsou z části pokryty využitelnými solárními a vnitřními zisky. Výsledná bilance představuje potřebu energie na vytápění budovy, kterou je nutné dodat soustavou vytápění.

ZTRÁTY ENERGIE			VYUŽITELNÉ ZISKY ENERGIE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ		
Prostup tepla obálkou budovy	MWh/rok	85,606	Solární zisky	MWh/rok	-4,733
Větrání		127,748	Vnitřní zisky - lidé		53,794
Netěsnosti obálky - infiltrace		42,325	Vnitřní zisky - osvětlení a technologie		41,197
Celkem		255,679	Celkem		90,259

POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ	MWh/rok	165,420	kWh/m ² .rok	31
-----------------------------	---------	---------	-------------------------	----



BILANCE PRO REŽIM CHLAZENÍ

Budova neobsahuje technický systém chlazení, není proto sestavena bilance pro režim chlazení. V rámci průkazu není prováděn výpočet tepelné stability v letním období, existuje tedy riziko přehřívání budovy.

F

OBÁLKA BUDOVY

Obálkou budovy je soubor všech teplosměnných konstrukcí na systémové hranici celé budovy, které jsou vystaveny přilehlému prostředí, jež tvoří venkovní vzduch (EXT), přilehlá zemina (ZEM), vnitřní vzduch v přilehlém nevytápěném prostoru (NEVYT) nebo sousední budově (SOUS). Budova může být rozdělena na teplotní zóny o různých návrhových vnitřních teplotách s různými požadavky na obalové konstrukce. Hodnocené konstrukce jsou porovnávány s referenční hodnotou, která odpovídá platnému požadavku pro novostavby.

Přehled stavebních prvků a konstrukcí na obálce budovy		Návrhová vnitřní teplota zóny	Přilehlající prostředí	Plocha konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce			
					Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 73 0540-2	Referenční hodnota	Dosažená úroveň vypočtená / referenční hodnota
Ozn.	Název	°C	---	m ²	W/m ² .K			
STĚNY VNĚJŠÍ				2997,5				
SV1	SO1	20,0	EXT	2477,6	0,194	0,30	0,30	65 %
SV2	SO2	20,0	EXT	519,8	0,242	0,30	0,30	81 %
STŘECHY				447,0				
ST1	SCH1	20,0	EXT	447,0	0,128	0,24	0,24	53 %
KONSTRUKCE K NEVYTÁPĚNÝM PROSTORŮM				447,0				
KN1	PDL1	20,0	NEVYT	447,0	0,359	0,60	0,60	60 %
KONSTRUKCE K SOUSEDNÍ BUDOVĚ				472,4				
KS1	SN1	20,0	SOUS	472,4	0,554	1,05	1,05	53 %
TEPELNÉ VAZBY								
Vliv tepelných vazeb vyjadřuje úroveň tepelné technické kvality řešení napojení jednotlivých konstrukcí (např. vnější stěny na střeche, popř. na výplň otvoru) a případný průnik tyčového prvku stavební konstrukcí, které mohou při řešení přinášet zeslabení tloušťky tepelněizolační vrstvy, narušení její souvislosti a narušení vodivějšími prvky.								
Vliv tepelných vazeb					0,020		0,020	100 %

G

TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVY

VYTÁPĚNÍ

V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém, jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.

Ozn.	Zdroj tepla	Soustava vytápění uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na vytápění v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace tepla	Sezónní účinnost sdílení tepla	Potřeba tepla na vytápění
		kW		MWh/rok	%	COP	%	%	% pokrytí MWh/rok
ZT1	výměňiková stanice	-	účinná SZTE s OZE < 80%	221,1	100,0	-	85,0	88,0	100,0 % 165,4

PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém, jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.

Ozn.	Zdroj pro přípravu teplé vody	Soustava přípravy teplé vody uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na přípravu teplé vody v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace teplé vody	Sezónní potřeba teplé vody	Potřeba tepla na ohřev teplé vody
		kW		MWh/rok	%	COP	%	m ³ /rok	% pokrytí MWh/rok
ZT1	výměňiková stanice	150,0	účinná SZTE s OZE < 80%	119,9	100,0	-	90,2	2069,6	100,0 % 108,1

OSVĚTLENÍ

Ozn.	Osvětlovací soustava / zóna	Převažující typ světelných zdrojů	Odpovídající energeticky vztahná plocha	Průměrná požadovaná osvětlenost	Průměrné korekční činitele soustavy			
					Typ světelných zdrojů	Řízení soustavy	Konstantní osvětlenost	Závislost na denním světle
		---	m ²	lux	---	---	---	---
OS1	Soustava v zóně: Zóna č. 1: Bytový		5364,2	100,0	1,70	1,00	1,00	0,80

H

DOPORUČENÍ PRO SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI A ZVÝŠENÍ VYUŽITÍ ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

Je navržen soubor opatření, která oproti hodnocenému stavu budovy dále snižují její energetickou náročnost a zvyšují podíl alternativních systémů dodávky energie. V postupných krocích jsou navržena jednotlivá opatření, která jsou následně hodnocena jako soubor opatření včetně zahrnutí synergických vlivů (úsporná opatření se navzájem ovlivňují).

SNÍŽENÍ CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE

V prvním kroku návrhu je doporučeno snížení potřeby energie. Typicky se jedná o snížení tepelných ztrát obálkou budovy zateplením nebo snížení tepelné zátěže v letním období instalací stínících prvků. Následně je vyhodnocena možnost zpětného získávání energie (odpadní vody nebo vzduchu, odpadní teplo z chlazení) a možnost využití odpadního tepla z technologií. V kroku tři jsou navržena opatření ke zvýšení energetické účinnosti výroby, distribuce, akumulace a sdílení energie technickými systémy.

Úsporné opatření		Popis návrhu
KROK 1	Zlepšení konstrukcí a prvků obálky budovy vč. stínění	
KROK 2	Využití zařízení pro zpětné získávání tepla	
KROK 3	Zlepšení účinnosti technických systémů budovy	

POSOUZENÍ PROVEDITELNOSTI ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

Hodnocení alternativních systémů dodávek energie je provedeno na stavu budovy po realizaci navržených kroků 1-3, tedy po snížení celkové dodané energie.

Alternativní systém dodávky energie		Proveditelnost			Popis návrhu
		Technická	Ekonomická	Ekologická	
KROK 4	Místní systémy využívající energie z OZE	ANO	ANO	ANO	instalace 50m2 fotovoltaických panelů
	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	NE	-	-	
	Soustava zásobování tepelnou energií	ANO	ANO	ANO	CZT je hlavním zdrojem tepla (horkovod)
	Tepelná čerpadla	ANO	NE	NE	

NAVŘZENÝ SOUBOR OPATŘENÍ

Popis souboru opatření	- instalace 50m2 fotovoltaických panelů - - větší výměra není ekologicky ani ekonomicky proveditelná			
	Potřeba energie na vytápění, chlazení a přípravu teplé vody	Celková dodaná energie	Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Klasifikační třída primární energie z neobnovitelných zdrojů energie
	kWh/m ² .rok	kWh/m ² .rok	kWh/m ² .rok	
	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	
Hodnocená budova	51	69	71	
	273,6	368,6	378,4	
Soubor navržených opatření	51	69	69	
	273,6	368,6	370,7	
Dosažená úspora energie	0	0	2	
	0,0	0,0	7,7	

I PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY								
CELKOVÉ HODNOCENÍ PLNĚNÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY								
Požadavek vyhlášky dle:	§ 6 odst. 2 písm. a)				Splněno:	ANO		
REFERENČNÍ BUDOVA								
Úroveň referenční budovy:	Dokončená budova a její změna							
Snížení referenční hodnoty primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Druh budovy nebo zóny	Energeticky vztahná plocha	Měrná potřeba na vytápění referenční budovy	Míra snížení				
		m ²	KWh/m ² .rok	%				
	Obytná	5364,2	39	3,0				
PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY								
V případě, že pro danou oblast vyhláška nestanovuje požadavek, tabulka se nevyplňuje - symbol X.								
Hodnocený parametr	Jednotka	Ozn.	Hodnocený prvek budovy	Návrhová vnitřní teplota zóny	Příslušající prostředí	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno
MĚNĚNÉ/NOVÉ TECHNICKÉ SYSTÉMY								
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)								
X	-	-	-	-	-	-	-	-
OBÁLKA BUDOVY								
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b)								
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	W/m ² .K		Budova jako celek			0,19	0,29	ANO
CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE								
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. b)								
X	-		-			-	-	-
PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE								
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a)								
Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	kWh/m ² .rok		Budova jako celek			71	89	ANO

J

OSTATNÍ ÚDAJE

METODA VÝPOČTU

Použitý software:	ENERGIE (Svoboda Software)	Verze software:	verze 2020.2
Klimatická data:	Jednotná pro ČR - ČSN 73 0331-1	Metoda výpočtu:	Měsíční krok podle EN ISO 52016-1

ÚDAJE O PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI STAVBY

Název stavby:	oprava a modernizace bytového domu Brno, Velkopavlovická 3	Stupeň PD:	DSP
Stavebník:	Společenství vlastníků bytů Velkopavlovická 3, Brno, 628 00 Brno - Vinohrady,	IČ:	02393191
Generální projektant:	Ing. Radek Vala, Ríšova 9, 641 00 BRNO	IČ:	665 74 951
Zodpovědný projektant:	Ing. Radek Vala, Ríšova 9, 641 00 BRNO	Č. autorizace:	1003367

DALŠÍ ZDROJE INFORMACÍ

Bezplatná poradenská služba:	https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis
Katalog úspor energie:	http://www.kataloguspor.cz/

K

ENERGETICKÝ SPECIALISTA

ENERGETICKÝ SPECIALISTA

Jméno / obchodní firma:	Ing. Milan Kramoliš	Číslo oprávnění:	0993
Telefon:	737131446	E-mail:	mkra-stafyz@seznam.cz

URČENÁ OSOBA

V případě, že je energetickým specialistou právnická osoba, musí být v souladu s §10 odst. 2 písm. b) určena fyzická osoba, která je držitelem oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty.

Jméno a příjmení:	-	Číslo oprávnění:	-
-------------------	---	------------------	---

PLATNOST PRŮKAZU

Dle zákona č. 406/2000 Sb. §7a odst. 4 je platnost průkazu 10 let ode dne jeho vyhotovení nebo do větší změny dokončené budovy anebo do změny způsobu vytápění, chlazení nebo přípravy teplé vody.

Evidenční číslo průkazu:	307509.0	Podpis energetického specialisty:	
Datum vyhotovení průkazu:	23.9.2020		
Platnost průkazu do:	23.9.2030		

Průkaz energetické náročnosti budovy

- oprava a modernizace bytového domu -

628 00 Brno–Vinohrady, Velkopavlovická 4065/3

na p.č. 8334 – k.ú. Brno–Židenice

- zpracovaný podle vyhlášky 264 / 2020 Sb.
- zpracovaný podle ČSN 73 0331-1_2020

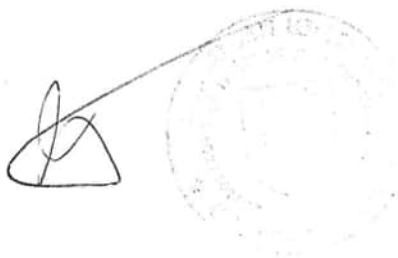
posuzovaný stav :
- stávající/nové konstrukce

investor: **Společenství vlastníků bytů Velkopavlovická 3, Brno,**
628 00 Brno - Vinohrady, Velkopavlovická 4065/3

projektant: **Ing. Radek Vala, Ríšova 9, 641 00 BRNO**

Zpracovatel : **Ing. Milan Kramoliš, Jírovčova 939/102, 623 00 Brno**
energ_spec.

V Brně 23.09.2020



1. Identifikační údaje :

1.1 investor

- Majitel Společenství vlastníků bytů Velkopavlovická 3, Brno
628 00 Brno – Vinohrady, Velkopavlovická 4065/3
- stavba oprava a modernizace bytového domu
- místo stavby . . . 628 00 Brno – Vinohrady, Velkopavlovická 4065/3

1.2 zpracovatel PENB

- obchodní název, adresa . . . Ing. Milan Kramoliš, Jírovcova 939/102, 623 00 Brno
- tel. +420 737 131 446
- e-mail / www mikra-stafyz@seznam.cz / www.mikra-stafyz.cz
- číslo osvědčení o autorizaci č. 4915, v seznamu autor. osob pod č. 1 000 177
- číslo osvědčení MPO 0993 ze dne 15.11.2011
- datum zpracování září 2020

1.3 účel zpracování

- průkaz energetické náročnosti budovy je zpracován pro potřeby majitele - příloha k žádosti o stavební povolení (ohlášení stavby), případně v případě prodeje/pronájmu apod.
- rozsah dokumentace staveb je dán vyhláškou 62/2013 Sb.
- podle této vyhlášky je „Průkaz energetické náročnosti budovy“ (dále jen PENB) součástí části „B“ – Souhrnná technická zpráva, bod B.2.9. – zásady hospodaření s energiemi – část b) energetická náročnost stavby – část c) posouz. využití alternativních zdrojů energií
 - splnění požadavků na energetickou náročnost budov a splnění porovnávacích ukazatelů podle jednotné metody výpočtu energetické náročnosti
 - stanovení celkové energetické spotřeby stavby
- a části „E“ Dokladová část, bod E.5.) – průkaz energetické náročnosti budovy podle zákona o hospodaření energií
- průkaz energetické náročnosti budov a splnění požadavků na energetickou náročnost budovy je stanoveno na základě zákona 61/2008 Sb. (úplné znění zákona 406/2000 Sb. o hospodaření energií, jak vyplývá z pozdějších změn, tj. Zákon 318/2012, 103/2015, 3/2020 Sb.) a vyhl. 78/2013, 230/2015, 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov.
- pro zpracování průkazu byly použity zejména následující normy:
 - ČSN 73 0540 – 1 Tepelná ochrana budov. Termíny a definice. Veličiny pro navrhování a ověřování.
 - ČSN 73 0540 – 2 / 2013 Tepelná ochrana budov. Funkční požadavky
 - ČSN 73 0540 – 3 Tepelná ochrana budov. Výpočtové hodnoty veličin pro navrhování a ověřování.
 - ČSN 73 0540 – 4 Tepelná ochrana budov. Výpočtové metody pro navrhování a ověřování
 - ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – výpočet tepelného výkonu
 - ČSN EN ISO 13790 Tepelné chování budov – výpočet potřeby tepla na vytápění
- vlastní výpočet byl proveden pomocí programu fy Protech – TOB, TV s modulem PENB_2013 a programu fy Svoboda – ENERGIE 2020

1.4 podklady pro výpočet

- průkaz energetické náročnosti budovy je zpracován podle vyhlášky 264/2020 Sb.
- tato vyhláška stanovuje požadavky na energetickou náročnost budov, včetně porovnávacích ukazatelů a výpočtové metody a obsah průkazů energetické náročnosti
- pro hodnocení budovy se dle této vyhlášky používá referenční budova, což je hodnocení založené na porovnání množství energie užívané, nebo předpokládané k užití v budově pro vytápění, větrání, chlazení, klimatizaci, přípravu teplé vody a osvětlení vzhledem referenčním potřebám identické referenční budovy
- pro výpočet PENB byla k dispozici projektová dokumentace stav_úpravy BD – zpracovatel: Ing. Radek Vala, Ríšova 9, 641 00 BRNO

2. Průkaz energetické náročnosti budovy

2.1 technický popis budovy

- jedná se o řadový – 12. podlažní bytový dům typu B-70 s obvod_panelem tl. 280 mm z r. ~1985 s tech_podlažím - (sklepní kóje, sušárny,..) a plochou – rekonstruovanou střechou
- v BD je 59 bytových jednotek - projektovaný počet osob ~120
- konstrukce obálky budovy jsou původní,
- navrženo zateplení – stěny 140/100mm minerální plsti - strop nad suterénem 80 mm miner_plsti a střecha 150 mm EPS 100 S
- původní – dřevěná zdvojená okna vyměněna za nová (~2015) – plast + ditherm
- půdorysně je objekt velmi členitého tvaru - orientaceh fasád na všechny světové str
- max. šířka 24,41m, délka ~24,81m (po zateplení)
- vstupní fasáda je orientovaná na východ
- Zastavěná plocha bytového domu = 447,00 m².
- Stropní konstrukce z dutinových strop_panelů + podlaha – celkové tl. ~210 mm
- vodorovné konstrukce - podlaha nad techn_suterénem - strop_deska není zateplen
- střecha plochá–stáv_zateplení TI EPS tl. 160mm+nově EPS 100S tl. 150 mm
- výplně otvorů – dveře-zábovní – plast_rám + zasklení dvojsklo - $U_w = 1,6 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$
- okna - zábovní - plast_rám + zasklení dvojsklo . . . $U_w = 1,3 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$
- fr_okna - zábovní - plast_rám + zasklení dvojsklo . . $U_w = 1,4 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

2.2 popis energetického a technického zařízení budovy

- Vytápění a příprava TV bytového domu je zajištěna CZT – horkovod (nezjištěného výkonu ~150-190 kW)
- distribuci tepla zajišťuje teplovodní rozvod + podokenní radiátory, topné žebříky
- topné médium = horká voda o tepl_spádu ~70/50°C
- regulace topného výkonu je zajištěna pomocí MaR – ekvitermně, doregulace pomocí termohlavic na jednotlivých radiátorech
- příprava TV je zajištěna centrálně ve výměník_stan. (se zásobníkem TV ~500l ...)
- hodnocení dle §6 vyhl_264/2020 Sb. ukazatelů energetické náročnosti při větší změně dokončené budovy– dle – c) - dle §3 odst. 1 písm. f) – hodnocení účinnosti technických zařízení – není hodnoceno - je splněno:
 - účinnost stávajícího CZT - 99/85 % $\geq$ 80/85 % - vyhovuje

2.3 hodnocení stavebních konstrukcí obálky budovy

konstrukce skladba (ve směru tepel_toku)

stěna vnější_zatepl	omítka vápenná, štuková 5 mm žel-bet stěna panelu 150 mm TI – EPS 20 60 mm žel-bet stěna panelu 60 mm omítka vápenocementová 5 mm lepící stěrka 5 mm TI – rohož z miner_plsti 140 mm vyztuž_lepící stěrka 3 mm probarvená fasádní stěrka 2 mm
---------------------	---

porovnání vypočtené a normou požadované (doporučené) hodnoty

$U_{st} = 0,194 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1} \leq U_N = 0,30$ (dopor. 0,25) $\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ – **konstrukce vyhovuje**

stěna lodžie_zatepl	omítka vápenná, štuková 5 mm žel-bet stěna panelu 150 mm TI – EPS 20 60 mm žel-bet stěna panelu 60 mm omítka vápenocementová 5 mm lepící stěrka 5 mm TI – rohož z miner_plsti 100 mm vyztuž_lepící stěrka 3 mm probarvená fasádní stěrka 2 mm
---------------------	---

porovnání vypočtené a normou požadované (doporučené) hodnoty

$U_{st} = 0,242 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1} \leq U_N = 0,30$ (dopor. 0,25) $\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ – **konstrukce vyhovuje**

stěna vnější_štít	omítka vápenná, štuková 5 mm žel-bet stěna panelu 150 mm TI – EPS 20 60 mm žel-bet stěna panelu 60 mm omítka vápenocementová 5 mm vzduch_mezera 10 mm
-------------------	--

porovnání vypočtené a normou požadované (doporučené) hodnoty

$U_{st} = 0,554 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1} \leq U_N = 1,05$ (dopor. 0,70) $\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ – **konstrukce vyhovuje**

konstrukce	skladba (ve směru tepel_toku)
podlaha nad suter.	P V C 2 mm PVC pěnění 1 mm betonová mazanina 40 mm separační PE fólie 0,4 mm TI – EPS 15 mm žel_bet stropní deska 150 mm omítka vápenná, štuková 5 mm lepící stěrka 5 mm TI – rohož z miner_plsti 80 mm vyztuž_lepící stěrka 3 mm
porovnání vypočtené a normou požadované (doporučené) hodnoty $U_{pod} = 0,359 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1} \leq U_N = 0,60 \text{ (dopor. } 0,40) \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ – konstrukce vyhovuje	
plochá střecha	omítka vápenná, štuková 5 mm žel_bet stropní deska 150 mm spádová vrstva – štěrk ~100 mm TI–EPS 20 (Polsid) . 50+50+60=160 mm nový TI – EPS 100S 150 mm geotextílie 2 mm nová hydroizol_PVC fólie 1,5mm
porovnání vypočtené a normou požadované (doporučené) hodnoty $U_{stř} = 0,128 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1} \leq U_N = 0,24 \text{ (dopor. } 0,16) \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ – konstrukce vyhovuje	
výplně otvorů – dveře: rám plast – zasklená dvojsklem . . . $U_w = 1,60 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ $U_w = 1,60 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1} \leq U_N = 1,70 \text{ (dopor. } 1,20) \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ – konstrukce vyhovuje	
výplně otvorů – balk_dveře: rám plast – zasklená dvojsklem . $U_w = 1,40 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ $U_w = 1,40 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1} \leq U_N = 1,70 \text{ (dopor. } 1,20) \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ – konstrukce vyhovuje	
výplně otvorů – okna: rám plast – zasklená dvojsklem . . . $U_w = 1,30 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ $U_w = 1,30 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1} \leq U_N = 1,50 \text{ (dopor. } 1,20) \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ – konstrukce vyhovuje	
hodnocení budovy dle §6 vyhl_264/2020 Sb. ukazatelů ergetické náročnosti při větší změně dokončené budovy–dle – c) - dle §3 odst. 1 písm. f) – hodnocení staveb_konstr_obálky budovy – NENÍ hodnoceno – $U_{nových\ konstr.} \leq U_{N20dopor.}$	

3. Vyhodnocení – PENB 2020

- hodnocení budovy dle §6 vyhl_264/2020 Sb. (protokol je v příloze):
- použitá klimatická data podle – ČSN 73 0331_2020 – lokalita ČR
- celková podlahová plocha budovy – Agros = 4 850,70 m²
- celková energeticky vztažná plocha – ACE = 5 364,20 m²
- neobnovitelná primární energie (pro celou budovu) = 378,41 MWh (1362,3 GJ) / rok
- celková dodaná energie (pro celou budovu) = 368,55 MWh (1326,8 GJ) / rok
- budova je hodnocena jako:
 - b) **velmi úsporná „B“** - neobnov_měrná_primár_energie 71kWh/m².rok - **vyhovuje**
 - c) **úsporná „C“** – celková měrná dodaná energie 69 kWh/m².rok - **vyhovuje**
- podíl energonositelů na dodané energii:
 - zemní plyn . . . – 0,00 MWh/rok 0%
 - soustava CZT – 341,07 MWh/rok . . . 92,5%
 - elektřina ze sítě – 27,48 MWh/rok 7,5%
 - kusové dřevo . . – 0,00 MWh/rok 0%
- podíl jednotlivých ukazatelů na celkové dodané energii pro budovu:
 - vytápění – 223,11 MWh/rok . . . 60,5 %
 - větrání – 0,00 MWh/rok. 0 %
 - chlazení – 0,00 MWh/rok. 0 %
 - teplá voda . . – 120,36 MWh/rok 32,7 %
 - vlhčení – 0,00 MWh/rok. 0 %
 - osvětlení . . . – 25,08 MWh/rok : 6,8 %
- e) obálka budovy je hodnocena jako – **úsporná „C“ – vyhovuje**
 - průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy $U_{em} = 0,19 \text{ W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$
- **hodnocení budovy dle §6 vyhl_264/2020 Sb. – budova SPLŇUJE POŽADAVKY ukazatelů energetické náročnosti – větší změna dokončené budovy je hodnocena dle současné legislativy – „B“ – velmi úsporná budova**
 - a) - dle §3 odst. 1 písm. b), e) – **je splněno**
 - b) - dle §3 odst. 1 písm. c), e) – **je splněno**
 - c) - dle §3 odst. 1 písm. f) – viz. str. 4-5 - hodnocení staveb_konstr_obálky budovy a účinnosti technických zařízení - není hodnoceno
- Pozn.: - pro objekt NEMUSÍ být provedeno – posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alt. syst. dodávek energie–nesplňuje nutné podmínky dle § 9a odst. 1 písm. a (zdroj tepla ~150 kW ≤ 200 kW)
- doporučení : - viz. PENB + posouzení vhodnosti navržených opatření

4. Přílohy

- Přehled konstrukcí obálky budovy – neprůsvitné / průsvitné konstrukce
- Průkaz energetické náročnosti budovy
- Osvědčení (k nahlédnutí na vyžádání)

V Brně 23.09.2020


Ing. Milan Kramoliš
Jírovцова 939/102
623 00 BRNO



Přehled konstrukcí varianty 1

Stavba: oprava a modernizace bytového domu

Místo: 62800 Brno-Vinohrady, Velkopavlovická 4065/3 Zadavatel: Společenství vlastníků bytů Velkopavlovická 3, Brno

Zpracovatel: Ing. Milan Kramoliš

Zakázka: PENB_BD_Velkopavlovická 3

Archiv: PENB_BD_Velkopavlovická 3

Projektant: Ing. Milan Kramoliš

Datum: 23.09.2020

E-mail: mi.kram@tiscali.cz

Telefon: +420737131446

Neprůsvitné konstrukce

OK	ZZ	U W/(m².K)	KC	Z/P	Vrstva	d mm	λ W/(m.K)	Z _{TM}	λ _{ekv} W/(m.K)	R _v m².K/W
Obvod_paneltl. 28cm_zatepl_MV14										
Korekční činitel: ΔU = 0.00 W/(m².K) e ₁ = 1.00 e1.UN,20 = 0.30 W/(m².K)										
SO1	Z	0,194	R _{si}		Odpor při přestupu					0,130
			105-01	Z vr.	Omítka vápenná	5	0,880		0,880	0,006
			101-022	Z vr.	Železobeton(2400)	150	1,580		1,580	0,095
			107-013	Z vr.	Polystyren pěnový EPS (20)	60	0,044	0,08	0,048	1,263
			101-022	Z vr.	Železobeton(2400)	60	1,580		1,580	0,038
			105-02	Z vr.	Omítka vápenocement.	5	0,990		0,990	0,005
			601-002	Z vr.	weber.therm klasik	5	0,800		0,800	0,006
			634c-040	Z vr.	Isover TF PROFI	140	0,036	0,09	0,039	3,568
			601-002	Z vr.	weber.therm klasik	3	0,800		0,800	0,004
			600-002	Z vr.	weber.pas silikát	2	0,800		0,800	0,003
			R _{se}		Odpor při přestupu					0,040
		U = 0,194	Σ			430				5,157
Obvod_paneltl. 28cm_zatepl_MV10										
Korekční činitel: ΔU = 0.00 W/(m².K) e ₁ = 1.00 e1.UN,20 = 0.30 W/(m².K)										
SO2	Z	0,242	R _{si}		Odpor při přestupu					0,130
			105-01	Z vr.	Omítka vápenná	5	0,880		0,880	0,006
			101-022	Z vr.	Železobeton(2400)	150	1,580		1,580	0,095
			107-013	Z vr.	Polystyren pěnový EPS (20)	60	0,044	0,08	0,048	1,263
			101-022	Z vr.	Železobeton(2400)	60	1,580		1,580	0,038
			105-02	Z vr.	Omítka vápenocement.	5	0,990		0,990	0,005
			601-002	Z vr.	weber.therm klasik	5	0,800		0,800	0,006
			634c-040	Z vr.	Isover TF PROFI	100	0,036	0,09	0,039	2,548
			601-002	Z vr.	weber.therm klasik	3	0,800		0,800	0,004
			600-002	Z vr.	weber.pas silikát	2	0,800		0,800	0,003
			R _{se}		Odpor při přestupu					0,040
		U = 0,242	Σ			390				4,137
Obvod_paneltl. 28cm_štít										
Korekční činitel: ΔU = 0.02 W/(m².K) e ₁ = 1.00 e1.UN,20 = 1.05 W/(m².K)										
SN1	Z	0,554	R _{si}		Odpor při přestupu					0,130
			105-01	Z vr.	Omítka vápenná	5	0,700		0,700	0,007
			101-022	Z vr.	Železobeton(2400)	150	1,340		1,340	0,112
			107-013	Z vr.	Polystyren pěnový EPS (20)	60	0,043	0,08	0,046	1,292
			101-022	Z vr.	Železobeton(2400)	60	1,340		1,340	0,045
			105-02	Z vr.	Omítka vápenocement.	5	0,880		0,880	0,006
			163-02	Z vr.	Vz. - svislá	10				0,150
			R _{se}		Odpor při přestupu					0,130

OK	ZZ	U W/(m².K)	KC	Z/P	Vrstva	d mm	λ W/(m.K)	Z _{TM}	λ _{ekv} W/(m.K)	R _v m².K/W
		U = 0,554		Σ		290				1,872
Podlahanad suter										
Korekční činitel: ΔU = 0.02 W/(m².K) e ₁ = 1.00 e ₁ .UN,20 = 0.60 W/(m².K)										
PDL1	Z	0,359	R _{si}		Odpor při přestupu					0,170
			130-01	Z vr.	PVC	2	0,160		0,160	0,013
			107-05	Z vr.	PVC pěněné	1	0,043		0,043	0,023
			101-011	Z vr.	Beton hutný (2100)	40	1,050		1,050	0,038
			116-03	Z vr.	Fólie z PE	0	0,350		0,350	0,001
			107-013	Z vr.	Polystyren pěnový EPS (20)	15	0,043		0,043	0,349
			154a-011	Z vr.	Dutin. železobet.str. panel*	150	1,160		1,160	0,129
			105-01	Z vr.	Omítka vápenná	5	0,700		0,700	0,007
			601-002	Z vr.	weber.therm klasik	5	0,800		0,800	0,006
			634c-040	Z vr.	Isover TF PROFI	80	0,036	0,09	0,039	2,039
			601-002	Z vr.	weber.therm klasik	3	0,800		0,800	0,004
			R _{se}		Odpor při přestupu					0,170
		U = 0,359		Σ		301				2,949
Plochá střecha										
Korekční činitel: ΔU = 0.00 W/(m².K) e ₁ = 1.00 e ₁ .UN,20 = 0.24 W/(m².K)										
SCH1	Z	0,128	R _{si}		Odpor při přestupu					0,100
			105-01	Z vr.	Omítka vápenná	5	0,880		0,880	0,006
			154a-011	Z vr.	Dutin. železobet.str. panel*	150	1,200		1,200	0,125
			111-08	Z vr.	Štěrka	100	0,580		0,580	0,172
			107-013	Z vr.	Polystyren pěnový EPS (20)	50	0,044	0,03	0,045	1,103
			107-013	Z vr.	Polystyren pěnový EPS (20)	50	0,044	0,03	0,045	1,103
			107-013	Z vr.	Polystyren pěnový EPS (20)	60	0,044	0,03	0,045	1,324
			256-011	Z vr.	EPS 100 S	150	0,037	0,07	0,040	3,789
			130-06e	Z vr.	geotextílie	2	0,065		0,065	0,031
			116-02	Z vr.	Fólie z PVC	2	0,160		0,160	0,009
			R _{se}		Odpor při přestupu					0,040
		U = 0,128		Σ		569				7,803

Poznámka:

Z_{TM} – činitel tepelných mostů. Je určen k přepočítání výrobci uváděné λ_D na λ_{ekv}, která pak zohledňuje vliv nasákavosti stavebních izolací. Hodnota Z_{TM} může být pro různé druhy izolačních materiálů předepsána metodikou výpočtu.

Součinitel Z_{TM} umožňuje také zohlednit vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

Jednotlivé hodnoty Z_{TM} se sečtou a zadají jednou hodnotou do sl. Z_{TM}. Pro výpočet platí vztah λ_{ekv} = λ · (1 + Σ Z_{TM})

SO1 - Stanovení hodnoty Z_{TM}

č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
3	Polystyren pěnový EPS (20)	0,044		0,00	0,00	0,08	0,08
7	Isover TF PROFI	0,036		0,07	0,02	0,00	0,09

SO2 - Stanovení hodnoty Z_{TM}

č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
3	Polystyren pěnový EPS (20)	0,044		0,00	0,00	0,08	0,08
7	Isover TF PROFI	0,036		0,07	0,02	0,00	0,09

SN1 - Stanovení hodnoty Z_{TM}

č.v.	Materiál	λ	Podíl	Z_{TM} Vlhkost	Z_{TM} Kotvení	Z_{TM} Nehomogenní	Z_{TM} Celkem
		W/(m·K)	%			vrstvy	
3	Polystyren pěnový EPS (20)	0,043		0,00	0,00	0,08	0,08

PDL1 - Stanovení hodnoty ZTM

č.v.	Materiál	λ	Podíl	Z_{TM} Vlhkost	Z_{TM} Kotvení	Z_{TM} Nehomogenní	Z_{TM} Celkem
		W/(m·K)	%			vrstvy	
9	Isover TF PROFÍ	0,036		0,07	0,02	0,00	0,09

SCH1 - Stanovení hodnoty ZTM

č.v.	Materiál	λ	Podíl	Z_{TM} Vlhkost	Z_{TM} Kotvení	Z_{TM} Nehomogenní	Z_{TM} Celkem
		W/(m·K)	%			vrstvy	
4	Polystyren pěnový EPS (20)	0,044		0,03	0,00	0,00	0,03
5	Polystyren pěnový EPS (20)	0,044		0,03	0,00	0,00	0,03
6	Polystyren pěnový EPS (20)	0,044		0,03	0,00	0,00	0,03
7	EPS 100 S	0,037		0,03	0,00	0,04	0,07

Nehomogenní vrstvy

V případě, že se v hlavní izolační vrstvě Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), pak jejich vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel Z_{TM-N} (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje Z_{TM-V} .

Výplně otvorů

OK	Var	ZZ	U	UN,20	x	y	i_{LV}	LS	g	FF
			W/(m²·K)	W/(m²·K)	m	m	m²·s¹·Pa * 10⁴	m		%
Dveře 447/240										
DO1	V1	0	1,600	1,700	4,47	2,40	0,000	13,74	0,67	36,7
Balk_dveře 150/230										
DB1	V1	0	1,400	1,700	1,50	2,30	0,870	9,90	0,67	36,3
Balk_dveře 90/230										
DB2	V1	0	1,400	1,700	0,90	2,30	0,870	8,70	0,67	36,9
Okno 150/160										
OD1	V1	0	1,300	1,500	1,50	1,60	0,870	7,80	0,67	36,5
Okno 240/160										
OD2	V1	0	1,300	1,500	2,40	1,60	0,870	9,60	0,67	32,0