

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Stavba: **REVITALIZACE OBJEKTU MŠ V KRAJKOVÉ**
Krajková č. p. 10, 357 08 Krajková, k. ú. Krajková, č. poz. st. 482

Stavebník: **Obec Krajková**
Krajkovská 295, 357 08 Krajková

Projektový stupeň: **projektová dokumentace pro provádění stavby (DPS)**

Hlavní projektant: **Ing. Petr Potužák**

Zodp. projektant: **Ing. Vít Lelek**

Vypracoval: **Ing. Vít Lelek**

Datum: **11/2023**

Obsah

Úvod	3
Údaje o zpracovateli	3
Použité podklady	3
Obsah průkazu energetické náročnosti budovy	3
Omezení platnosti	3
Výpočtové metody	4
Vstupní údaje	4
Ukazatele energetické náročnosti budovy	4
Parametry a hodnoty referenční budovy	4
Součinitele prostupu tepla	4
Výpočet dodané energie	4
Doporučení pro snížení energetické náročnosti	5
Posouzení proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie	5
Výsledné hodnoty	5
Energetická náročnost	5
Součinitele prostupu tepla	5
Účinnost technických systémů	6
Skutečná energetická náročnost budovy	6
Závěr	6
Přílohy	

Úvod

Pro prokázání splnění požadavků § 156 zákona č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) a § 16 vyhlášky č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby byl vypracován tento průkaz energetické náročnosti budovy.

Stavebník je podle zákona č. 409/2000 Sb. o hospodaření energií § 7a povinen při větších změnách dokončených budov opatřit si průkaz energetické náročnosti. Dále je podle § 7 při podání žádosti o stavební povolení nebo ohlášení stavby povinen doložit průkazem energetické náročnosti budovy splnění požadavků na energetickou náročnost budovy na nákladově optimální úrovni pro budovu nebo pro měněné stavební prvky obálky budovy a měněné technické systémy.

Údaje o zpracovateli

Zpracovatelem průkazu energetické náročnosti budovy je Ing. Vít Lelek, autorizovaný inženýr pro pozemní stavby, autorizovaný technik pro techniku prostředí staveb, specializace vytápění a vzduchotechnika, zdravotní technika, autorizace České komory autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě č. 0300835, energetický specialista pro zpracování průkazu, oprávnění Ministerstva průmyslu a obchodu č. 0325 ze dne 10. 10. 2008.

Použité podklady

Pro zpracování průkazu energetické náročnosti budovy a souvisejících tepelnotechnických výpočtů byly použity tyto podklady:

- projektová dokumentace, část *Architektonicko-stavební řešení* a část *Ústřední vytápění*,
- požadavky objednatele na stavbu a její provoz,
- související části Sbírky zákonů České republiky (Sb.),
- související České technické normy (ČSN) a Technické normalizační informace (TNI),
- projektové podklady a katalogy výrobců navržených výrobků a zařízení.

Obsah průkazu energetické náročnosti budovy

Průkaz energetické náročnosti budovy obsahuje tuto zprávu a přílohy:

- výkres s vyznačením celkové energeticky vztažené plochy,
- průkaz energetické náročnosti budovy – grafické znázornění průkazu,
- průkaz energetické náročnosti budovy – protokol průkazu,
- přehled konstrukcí obálky budovy,
- posouzení konstrukcí obálky budovy,
- oprávnění Ministerstva průmyslu a obchodu vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy.

Omezení platnosti

Průkaz energetické náročnosti budovy je zpracován na základě výše uvedených podkladů. V případě, že při provádění stavby vzniknou odchylky od těchto podkladů, které budou mít vliv na energetickou náročnost budovy, je stavebník při podání žádosti o změnu stavby před jejím dokončením nebo při dokončení stavby povinen zajistit úpravu průkazu energetické náročnosti budovy. Upravený průkaz přiloží k žádosti o změnu stavby před jejím dokončením nebo k dokladům předkládaným stavebnímu úřadu před zahájením užívání stavby.

Průkaz energetické náročnosti budovy lze použít výhradně k účelu uvedenému v protokolu průkazu. Zpracovatel průkazu nenese odpovědnost za škody vzniklé použitím průkazu energetické náročnosti budovy k jiným účelům.

Výpočtové metody

Posouzení energetické náročnosti budovy bylo provedeno v souladu s požadavky a postupy § 7a zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií a vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov. Průkaz energetické náročnosti budovy byl vypracován pomocí software *Energie 2020* firmy K-CAD.

Vstupní údaje

Vstupními údaji byly údaje o skladbách a rozměrech stavebních konstrukcí určené v projektové dokumentaci. Jako podklad pro výpočet byly použity hodnoty fyzikálních veličin stavebních materiálů a konstrukcí podle ČSN 73 0540-3:2005 *Tepelná ochrana budov. Část 3: Návrhové hodnoty veličin* a hodnoty udané výrobcí navržených stavebních materiálů.

Ukazatele energetické náročnosti budovy

Ukazatele energetické náročnosti budovy jsou

- a) primární energie z neobnovitelných zdrojů energie vztažená na metr čtvereční energeticky vztažné plochy,
- b) celková dodaná energie za rok vztažená na metr čtvereční energeticky vztažné plochy,
- c) dílčí dodané energie pro technické systémy vytápění, chlazení, nucené větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení vnitřního prostoru budovy za rok vztažené na metr čtvereční energeticky vztažné plochy,
- d) průměrný součinitel prostupu tepla,
- e) součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici,
- f) účinnost technických systémů.

Ukazatele energetické náročnosti hodnocené budovy jsou porovnávány s parametry a hodnotami referenční budovy. Referenční budova je výpočtově definovaná budova 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, jejích konstrukcí a technických systémů budovy.

Parametry a hodnoty referenční budovy

Parametry a hodnoty referenční budovy, referenční hodnoty pro stavební prvky obálky budovy a referenční hodnoty pro technické systémy budovy byly převzaty z přílohy č. 1 vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov.

Součinitele prostupu tepla

Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla a součinitelů prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici byl proveden podle ČSN 73 0540-4:2005 *Tepelná ochrana budov. Část 4: Výpočtové metody* pomocí software *TOB* firmy Protech.

Výpočet dodané energie

Dílčí dodané energie byly vypočteny podle příslušných Českých technických norem. Typické parametry pro výpočet energetické náročnosti budovy byly převzaty z ČSN 73 0331-1 *Energetická náročnost budov - Typické hodnoty pro výpočet - Část 1: Obecná část a měsíční výpočtová data*.

Doporučení pro snížení energetické náročnosti

Pro snížení energetické náročnosti budovy je jako technicky, ekonomicky a ekologicky nejvhodnější řešení doporučeno osazení fotovoltaické elektrárny o výkonu cca 20 kW(p) na jihovýchodní část střechy. Tímto opatřením lze dosáhnout zařazení budovy do klasifikační třídy A.

Posouzení proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie

Pro řešenou budovu bylo provedeno posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie.

Bylo zjištěno, že v místě stavby se nevyskytují místní systémy dodávky energie využívající energii z obnovitelných zdrojů energie ani soustava zásobování tepelnou energií. Dále bylo konstatováno, že vzhledem k požadavku na nízký a sezonní požadovaný tepelný výkon a nerovnoměrný odběr elektrické energie není možné instalovat zařízení na kombinovanou výrobu elektřiny a tepla.

Jako alternativní zdroj dodávky energie pro vytápění a ohřev vody lze navrhnout tepelné čerpadlo. Jeho použití lze doporučit pouze tehdy, pokud výrazně stoupne cena zemního plynu nebo jeho dodávky budou nestabilní.

Výsledné hodnoty

Vypočítané a referenční hodnoty jsou uvedeny v protokolu průkazu energetické náročnosti budovy.

Požadavky na energetickou náročnost při větší změně dokončené budovy stanovené výpočtem na nákladově optimální úrovni, jsou splněny, pokud je splněn alespoň jeden z následujících požadavků:

- a) hodnoty neobnovitelné primární energie za rok a průměrného součinitele prostupu tepla hodnocené budovy nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu, nebo
- b) hodnoty celkové dodané energie za rok a průměrného součinitele prostupu tepla hodnocené budovy nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu, nebo
- c) hodnoty součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici pro všechny měněné stavební prvky obálky budovy a účinnost měněných technických systémů není nižší než referenční hodnota.

Energetická náročnost

Bylo zjištěno, že vypočtená hodnota celkové dodané energie pro řešenou budovu není vyšší než referenční hodnota tohoto ukazatele energetické náročnosti pro referenční budovu. Dále bylo zjištěno, že vypočtená hodnota neobnovitelné primární energie pro řešenou budovu není vyšší než referenční hodnota tohoto ukazatele energetické náročnosti pro referenční budovu.

Součinitele prostupu tepla

Bylo zjištěno, že průměrný součinitel prostupu tepla řešené budovy není vyšší než referenční hodnota tohoto ukazatele pro referenční budovu. Dále bylo zjištěno, že součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici pro všechny měněné stavební prvky obálky budovy nejsou vyšší než referenční hodnoty tohoto ukazatele dle přílohy č. 1 vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov, tj. splňují požadavky na doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla a na kondenzaci vodní páry stanovené ČSN 73 0540-2:2007 *Tepelná ochrana budov. Část 2: Požadavky*.

Účinnost technických systémů

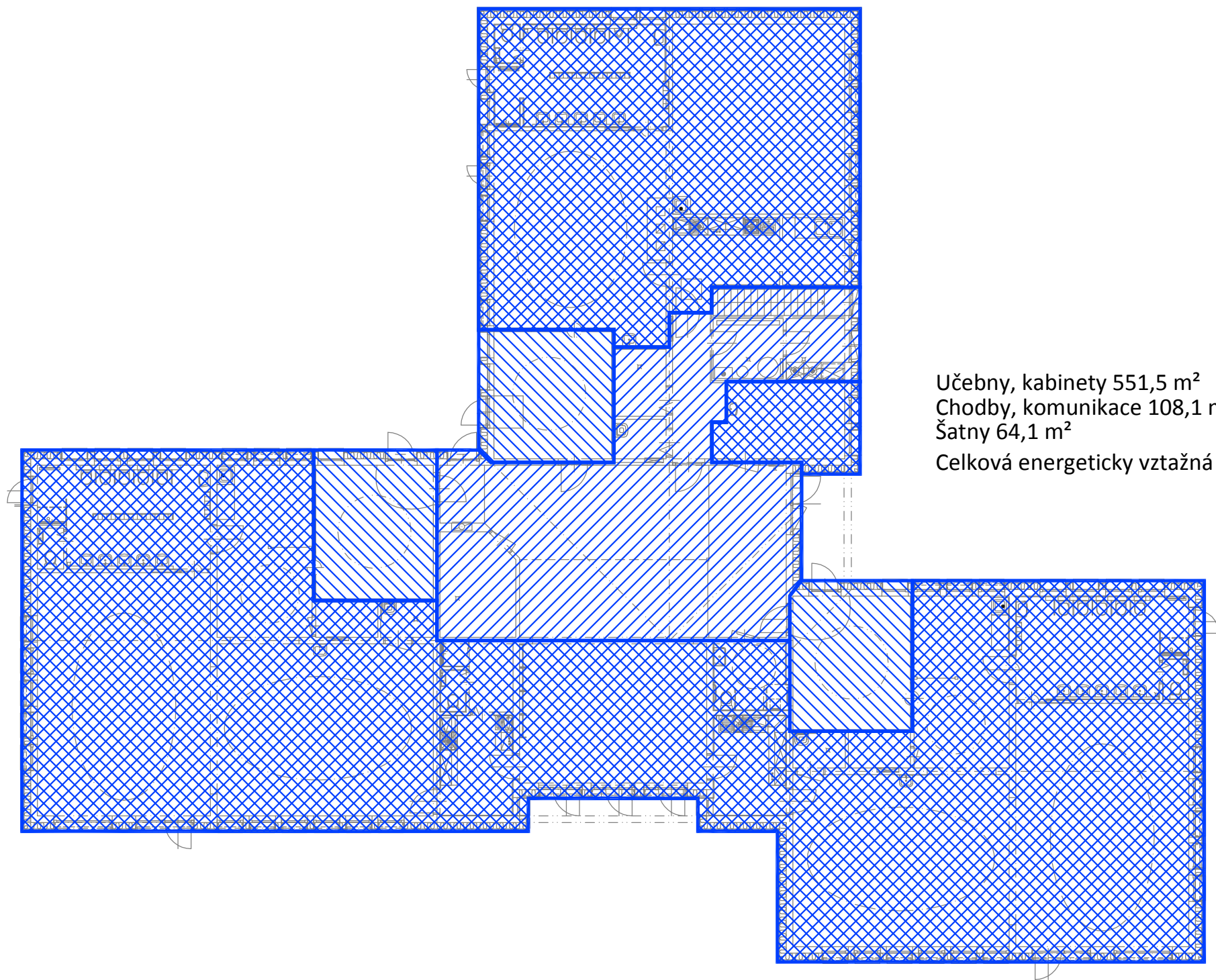
Bylo zjištěno, že účinnost technických systémů řešené budovy je vyšší než referenční hodnota tohoto ukazatele dle přílohy č. 1 vyhlášky č. 264/2020 Sb. *o energetické náročnosti budov*.

Skutečná energetická náročnost budovy

Energetická náročnost budovy byla stanovena výpočtem na základě výše uvedených podkladů a při typickém užívání budovy. Vypočtené hodnoty potřeb energií jsou hodnoty srovnávací a mohou se lišit od hodnot spotřeb energií, které budou dosahovány při konkrétních podmínkách užívání posuzované budovy.

Závěr

Bylo prokázáno, že budova splňuje požadavky na tepelnou ochranu a na nízkou energetickou náročnost a vyhovuje požadavkům § 156 zákona č. 183/2006 Sb. *o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)* a § 16 vyhlášky č. 137/1998 Sb. *o obecných technických požadavcích na výstavbu*.



Učebny, kabinety 551,5 m²
Chodby, komunikace 108,1 m²
Šatny 64,1 m²

Celková energeticky vztažná plocha 723,7 m²

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.: 10

PSC, obec: 357 08 Krajková

K.ú., parcelní č.: Krajková, st. 482

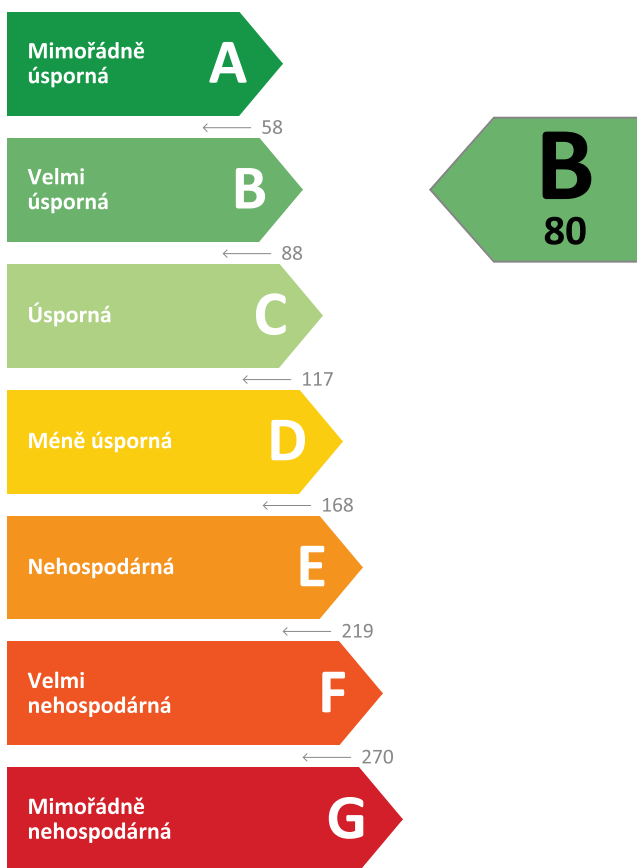
Typ budovy: Budova pro vzdělávání

Celková energeticky vztažná plocha: 723,7 m²



KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

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



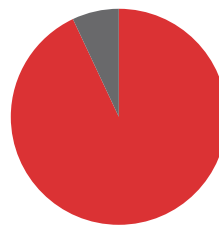
Požadavky pro změnu
dokončené budovy

jsou **SPLNĚNY**

ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

■ Zemní plyn - 48,8 (93 %)
■ Elektřina - 3,6 (7 %)



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	0,26 W/(m ² .K)	B
	Měrná potřeba tepla na vytápění	46 kWh/(m ² .rok)	
	Celková dodaná energie	72 kWh/(m ² .rok)	A
	Vytápění	59 kWh/(m ² .rok)	B
	Chlazení	-	
	Nucené větrání	1 kWh/(m ² .rok)	A
	Úprava vlhkosti	-	
	Příprava teplé vody	9 kWh/(m ² .rok)	C
	Osvětlení	3 kWh/(m ² .rok)	A

Energetický specialista: Ing. Vít Lelek

Osvědčení č.: 0325

Kontakt: Lipová 425, Strakonice

Ev. č. průkazu: 557886.0

Vyhotoveno dne: 6.1.2024

Podpis:

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

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Obec:	Krajková	Část obce:	
Ulice:		Č.p / č. or. (č.ev.):	10
Katastrální území:	Krajková	Převládající typ využití:	Budova pro vzdělávání
Parcelní číslo pozemku:	st. 482	Památková ochrana budovy:	Bez památkové ochrany
Orientační období výstavby:	1960	Památková ochrana území:	Bez památkové ochrany

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

Popis budovy je uveden v dokumentaci, jejíž součástí je tento průkaz energetické náročnosti budovy.

Parametr	Jednotky	Hodnota
Objem budovy s upraveným vnitřním prostředím	m ³	2750,1
Celková plocha hodnocené obálky budovy	m ²	2050,4
Objemový faktor tvaru budovy	m ² /m ³	0,75
Celková energeticky vztáhná plocha budovy	m ²	723,7
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí	%	23,9

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 upraveným 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	Energeticky vztažná plocha
			Vytápění	Chlazení	°C	m ²
Z1	Zóna č. 1: Učebny kabinety	Školy - učebny	☒	☐	20,0	551,5
Z2	Zóna č. 2: Chodby komunikace	Školy - chodby, komunikace	☒	☐	20,0	108,1
Z3	Zóna č. 3: Šatny	Školy - šatny	☒	☐	20,0	64,1

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 účinnosti 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).

Zemní plyn	80,5 %	-	-	-	12,6 %	-	-	93,1 %
	42,16	-	-	-	6,60	-	-	48,76
Elektřina	0,7 %	-	1,1 %	-	0,2 %	4,8 %	-	6,9 %
	0,37	-	0,59	-	0,10	2,53	-	3,59

ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

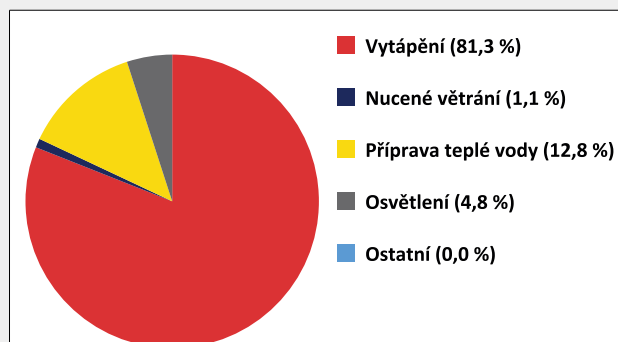
Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.

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

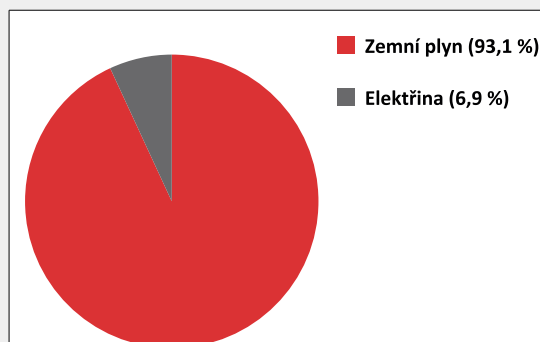
CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

procentuelní podíl	81,3 %	-	1,1 %	-	12,8 %	4,8 %	0,0 %	100,0 %
kWh/m ² .rok	59	-	1	-	9	3	0	72
MWh/rok	42,53	-	0,59	-	6,69	2,53	0,00	52,35

Podíl dodané energie dle účelu



Podíl dodané energie dle energonositele



C

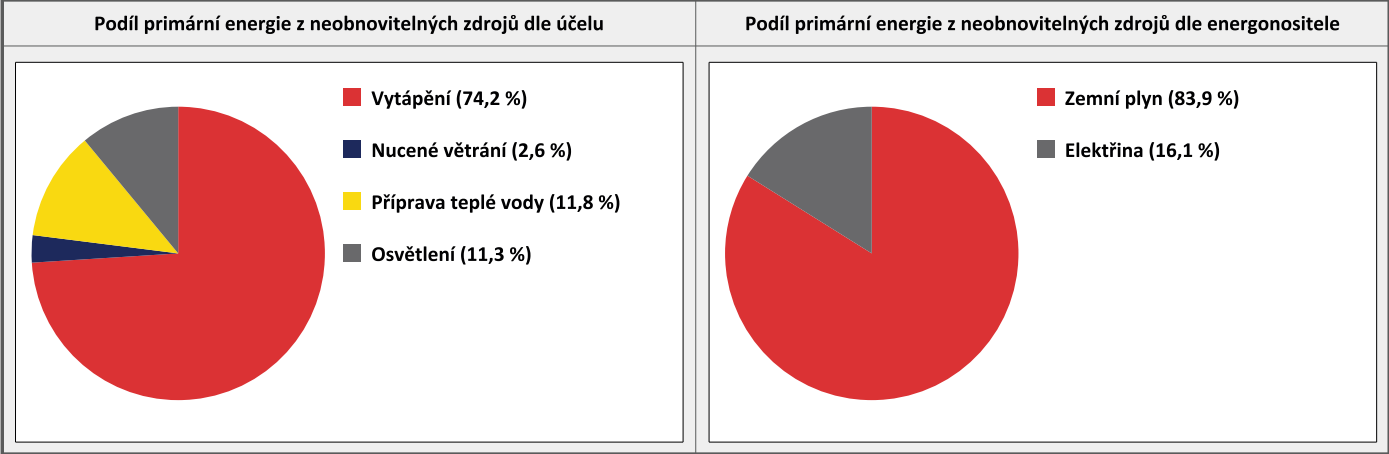
PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

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									
Zemní plyn	1,0	72,6 %	-	-	-	11,4 %	-	-	83,9 %
		42,16	-	-	-	6,60	-	-	48,76
Elektřina	2,6	1,7 %	-	2,6 %	-	0,4 %	11,3 %	-	16,1 %
		0,96	-	1,53	-	0,25	6,58	-	9,33

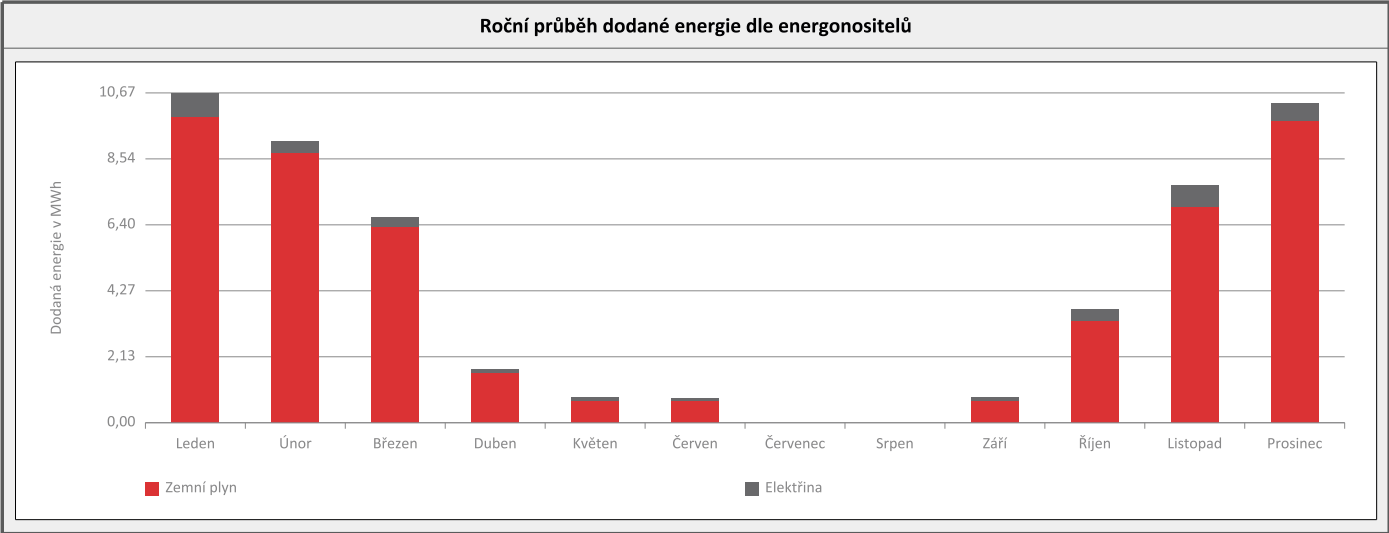
PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE									
procentuelní podíl		74,2 %	-	2,6 %	-	11,8 %	11,3 %	-	100,0 %
kWh/m².rok		60	-	2	-	9	9	-	80
MWh/rok		43,13	-	1,53	-	6,85	6,58	-	58,09



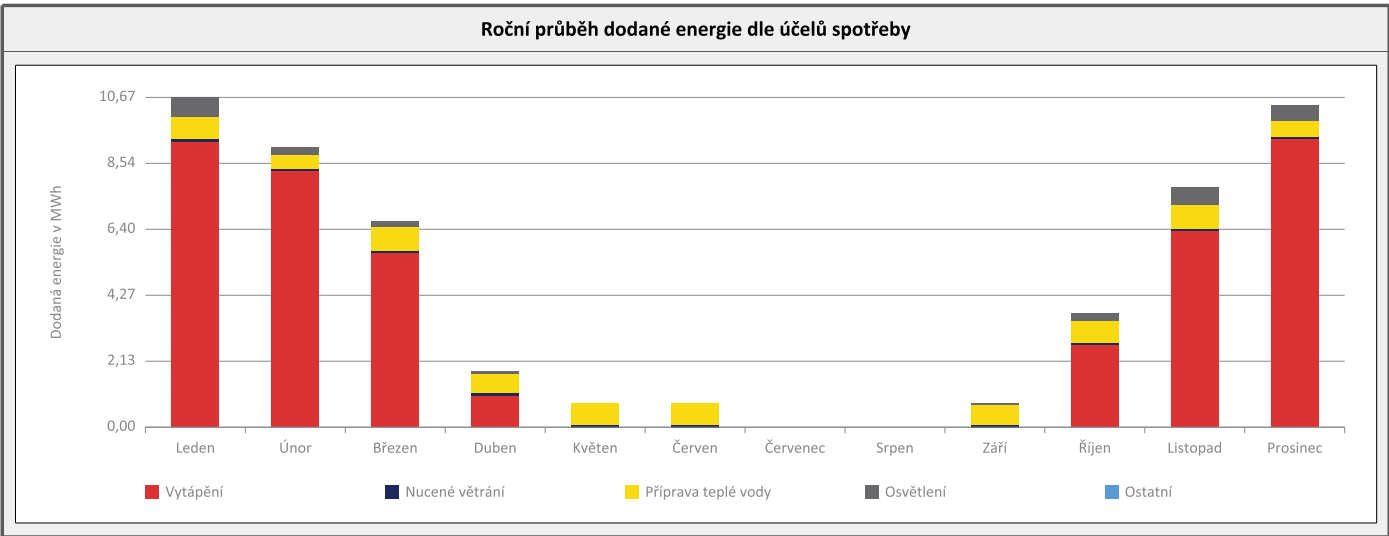
D

ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

BILANCE DLE ENERGONOSITELŮ												
	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	10,67	9,07	6,66	1,74	0,84	0,80	0,00	0,00	0,80	3,67	7,73	10,36
Zemní plyn	9,90	8,70	6,35	1,62	0,74	0,71	0,00	0,00	0,68	3,29	7,01	9,75
Elektřina	0,77	0,36	0,30	0,12	0,10	0,09	0,00	0,00	0,13	0,38	0,72	0,61



BILANCE DLE ÚČELŮ SPOTŘEBY												
	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	10,67	9,07	6,66	1,74	0,84	0,80	0,00	0,00	0,80	3,67	7,73	10,36
Vytápění	9,25	8,29	5,65	1,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,03	2,62	6,32	9,31
Chlazení	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nucené větrání	0,06	0,04	0,07	0,05	0,06	0,06	0,00	0,00	0,06	0,06	0,07	0,05
Úprava vlhkosti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Příprava teplé vody	0,72	0,48	0,76	0,62	0,72	0,72	0,00	0,00	0,66	0,72	0,76	0,52
Osvětlení	0,63	0,25	0,17	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,06	0,26	0,59	0,49
Ostatní	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



E

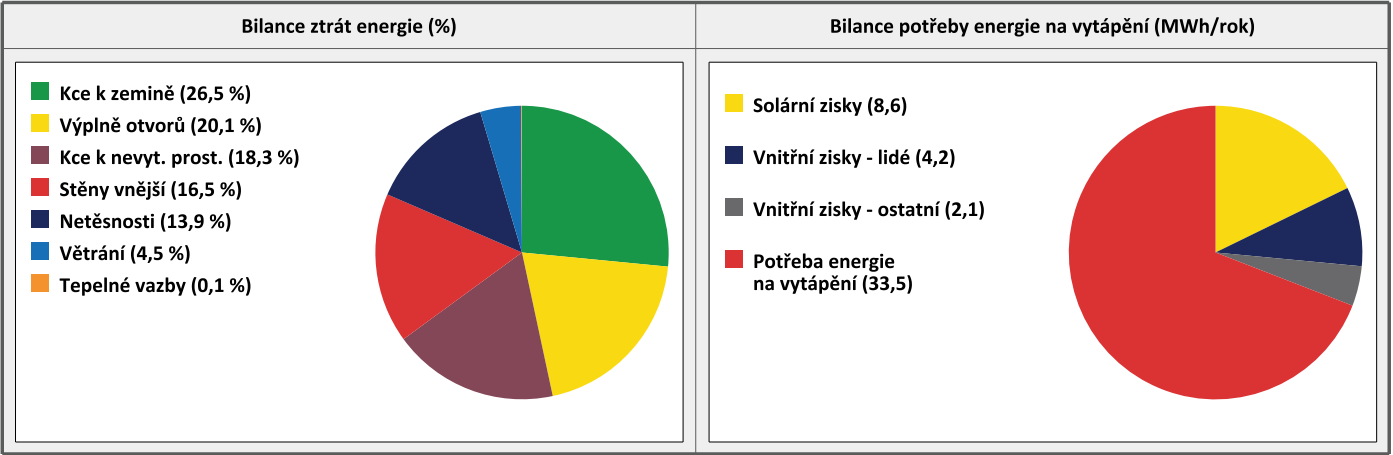
BILANCE TEPELNÝCH TOKŮ

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	39,570	Solární zisky	MWh/rok	8,607
Větrání		2,194	Vnitřní zisky - lidé		4,241
Netěsnosti obálky - infiltrace		6,737	Vnitřní zisky - osvětlení a technologie		2,132
Celkem		48,501	Celkem		14,981

POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ	MWh/rok	33,521	kWh/m ² .rok	46
-----------------------------	---------	--------	-------------------------	----



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	Přilehající 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				459,6				
SV1	P - obvodová stěna	20,0	EXT	459,6	0,233	0,30	0,30	78 %

KONSTRUKCE K ZEMINĚ				662,0				
KZ1	L - Varionova 11 na terénu	20,0	ZEM	662,0	0,182	0,45	0,45	40 %

KONSTRUKCE K NEVYTÁPĚNÝM PROSTORŮM				784,5				
KN1	L1 - Varionova 11 nad 1. PP	20,0	NEVYT	61,8	0,202	0,60	0,60	34 %
KN2	S - strop k půdě	20,0	NEVYT	722,8	0,131	0,30	0,30	44 %

VÝPLNĚ OTVORŮ				144,3				
VO1	D1 - 210/233	20,0	EXT	4,9	1,000	1,70	1,66	60 %
VO2	D2 - 200/233	20,0	EXT	4,7	1,000	1,70	1,66	60 %
VO3	D3 - 200/233	20,0	EXT	4,7	1,000	1,70	1,66	60 %
VO4	D4 - 110/233	20,0	EXT	2,6	1,000	1,70	1,66	60 %
VO5	D5 - 110/233	20,0	EXT	7,7	1,000	1,70	1,66	60 %
VO6	D6 - 110/233	20,0	EXT	5,1	1,000	1,70	1,66	60 %
VO7	D7 - 110/233	20,0	EXT	2,6	1,000	1,70	1,66	60 %
VO8	D8 - 90/280	20,0	EXT	2,5	1,000	1,70	1,66	60 %
VO9	D9 - 90/280	20,0	EXT	2,5	1,000	1,70	1,66	60 %
VO10	D10 - 100/280	20,0	EXT	2,8	1,000	1,70	1,66	60 %
VO11	D11 - 100/280	20,0	EXT	2,8	1,000	1,70	1,66	60 %
VO12	D12 - 150/250	20,0	EXT	11,3	1,000	1,70	1,66	60 %
VO13	D39 - 70/70	20,0	EXT	0,5	1,200	1,70	1,66	72 %
VO14	O13 - 90/195	20,0	EXT	31,6	0,850	1,50	1,50	57 %
VO15	O14 - 90/195	20,0	EXT	29,8	0,850	1,50	1,50	57 %
VO16	O15 - 90/195	20,0	EXT	1,8	0,850	1,50	1,50	57 %
VO17	O16 - 90/195	20,0	EXT	1,8	0,850	1,50	1,50	57 %
VO18	O17 - 90/148	20,0	EXT	4,0	0,850	1,50	1,50	57 %
VO19	O18 - 90/148	20,0	EXT	2,7	0,850	1,50	1,50	57 %
VO20	O19 - 63/135	20,0	EXT	1,7	0,850	1,50	1,50	57 %
VO21	O20 - 90/83	20,0	EXT	5,9	0,850	1,50	1,50	57 %
VO22	O21 - 90/70	20,0	EXT	1,3	0,850	1,50	1,50	57 %
VO23	O22 - 200/233	20,0	EXT	9,3	0,850	1,50	1,50	57 %

TEPELNÉ VAZBY

Vliv tepelných vazeb vyjadřuje úroveň tepelně technické kvality řešení napojení jednotlivých konstrukcí (např. vnější stěny na střechu, 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	0,050		0,020	250 %
----------------------	-------	--	-------	-------

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
					%	COP			% pokrytí
		kW		MWh/rok	%		%	%	MWh/rok
ZT1	plynový kotel	32,0	zemní plyn	42,2	103,0	-	93,0	83,0	100,0 %
									33,5

NUCENÉ VĚTRÁNÍ

Ozn.	Systém nuceného větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Průměrný objemový průtok při provozu systému	Spotřeba energie pro provoz systému nuceného větrání	Časový podíl provozu systému nuceného větrání	Sezónní účinnost zařízení zpětného získávání tepla	Jmenovitý měrný příkon systému nuceného větrání	Váhový činitel regulace systému nuceného větrání
		m ³ /hod	m ³ /hod	MWh/rok	%	%	W.s/m ³	%
VT1	jednotka učebny	762,5	420,9	0,2	22,2	90,0	846,0	56,0
VT2	jednotka učebny 2	740,0	408,5	0,2	22,2	90,0	846,0	56,0
VT3	jednotka učebny 3	740,0	408,5	0,2	22,2	90,0	846,0	56,0
VT4	jednotka společné prostory	1010,0	77,3	0,025	22,2	95,0	727,0	67,9

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
					%	COP			% pokrytí
		kW		MWh/rok	%		%	m ³ /rok	MWh/rok
ZT1	plynový kotel	32,0	zemní plyn	6,6	103,0	-	67,2	87,4	100,0 %
									4,6

OSVĚTLENÍ

Ozn.	Osvětlovací soustava / zóna	Převažující typ světelných zdrojů	Odpovídající energeticky vztázná plocha	Průměrná požadovaná osvětlenost	Průměrné korekční činitele soustavy			
					Typ světelných zdrojů	Řízení soustavy	Konstantní osvětlenost	Závislost na denním světle
		---	m ²	lux	---	---	---	---
OS1	Zóna č. 1: Učebny kabinetů		551,5	375,0	1,10	1,00	1,00	0,55
OS2	Zóna č. 2: Chodby komunikace		108,1	75,0	1,10	1,00	1,00	0,50
OS3	Zóna č. 3: Šatny		64,1	50,0	1,10	1,00	1,00	0,52

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	Umístění fotovoltaických panelů na střechu budovy.
	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	NE	NE	NE	
	Soustava zásobování tepelnou energií	NE	NE	NE	
	Tepelná čerpadla	NE	NE	NE	

NAVRŽENÝ SOUBOR OPATŘENÍ				
Popis souboru opatření	Použití fotovoltaických panelů na vhodné části střechy.			
	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
Hodnocená budova	kWh/m².rok	kWh/m².rok	kWh/m².rok	
	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	
	53	72	80	
Soubor navržených opatření	38,1	52,3	58,1	B
	53	72	53	
	38,1	52,3	38,4	
Dosažená úspora energie	0	0	27	A
	0,0	0,0	19,7	

I

PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY

CELKOVÉ HODNOCENÍ PLNĚNÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY			
Požadavek vyhlášky dle:	§ 6 odst. 2 písm. c) a/nebo d)	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 vztažná plocha	Měrná potřeba na vytápění referenční budovy	Míra snížení
		m²	KWh/m².rok	%
	Jiná než obytná	551,5	94	3,0
	Jiná než obytná	108,1	70	3,0
	Jiná než obytná	64,1	99	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	Přiléhající prostředí	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno

MĚNĚNÉ/NOVÉ STAVEBNÍ PRVKY A KONSTRUKCE								
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)								
Součinitel prostupu tepla konstrukce	W/m².K	SV1	P - obvodová stěna	20,0	EXT	0,233	0,250	ANO
		KZ1	L - Varionova 11 na terénu	20,0	ZEM	0,182	0,300	ANO
		KN1	L1 - Varionova 11 nad 1. PP	20,0	NEVYT	0,202	0,400	ANO
		KN2	S - strop k půdě	20,0	NEVYT	0,131	0,200	ANO
		VO1	D1 - 210/233	20,0	EXT	1,000	1,200	ANO
		VO2	D2 - 200/233	20,0	EXT	1,000	1,200	ANO
		VO3	D3 - 200/233	20,0	EXT	1,000	1,200	ANO
		VO4	D4 - 110/233	20,0	EXT	1,000	1,200	ANO
		VO5	D5 - 110/233	20,0	EXT	1,000	1,200	ANO
		VO6	D6 - 110/233	20,0	EXT	1,000	1,200	ANO
		VO7	D7 - 110/233	20,0	EXT	1,000	1,200	ANO
		VO8	D8 - 90/280	20,0	EXT	1,000	1,200	ANO
		VO9	D9 - 90/280	20,0	EXT	1,000	1,200	ANO
		VO10	D10 - 100/280	20,0	EXT	1,000	1,200	ANO
		VO11	D11 - 100/280	20,0	EXT	1,000	1,200	ANO
		VO12	D12 - 150/250	20,0	EXT	1,000	1,200	ANO
		VO13	D39 - 70/70	20,0	EXT	1,200	1,200	ANO
		VO14	O13 - 90/195	20,0	EXT	0,850	1,200	ANO
		VO15	O14 - 90/195	20,0	EXT	0,850	1,200	ANO
		VO16	O15 - 90/195	20,0	EXT	0,850	1,200	ANO
		VO17	O16 - 90/195	20,0	EXT	0,850	1,200	ANO
		VO18	O17 - 90/148	20,0	EXT	0,850	1,200	ANO

(pokračování)

(pokračování)

		VO19	O18 - 90/148	20,0	EXT	0,850	1,200	ANO
		VO20	O19 - 63/135	20,0	EXT	0,850	1,200	ANO
		VO21	O20 - 90/83	20,0	EXT	0,850	1,200	ANO
		VO22	O21 - 90/70	20,0	EXT	0,850	1,200	ANO
		VO23	O22 - 200/233	20,0	EXT	0,850	1,200	ANO

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. d)

Sezónní účinnost zpětného získávání tepla - rovnotlaký systém nuceného větrání	%	VT1	jednotka učebny	90,0	60,0	ANO
Sezónní účinnost zpětného získávání tepla - rovnotlaký systém nuceného větrání	%	VT2	jednotka učebny 2	90,0	60,0	ANO
Sezónní účinnost zpětného získávání tepla - rovnotlaký systém nuceného větrání	%	VT3	jednotka učebny 3	90,0	60,0	ANO
Sezónní účinnost zpětného získávání tepla - rovnotlaký systém nuceného větrání	%	VT4	jednotka společné prostory	95,0	60,0	ANO

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)

X	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---

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)

X	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---

J OSTATNÍ ÚDAJE

METODA VÝPOČTU

Použitý software:	ENERGIE (Svoboda Software)	Verze software:	verze 2023.8
Klimatická data:	Jednotná pro ČR - ČSN 73 0331-1	Metoda výpočtu:	Hodinový krok podle EN ISO 52016-1

ÚDAJE O PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI STAVBY

Název stavby:	REVITALIZACE OBJEKTU MŠ V KRAJKOVÉ	Stupeň PD:	dokumentace pro vydání
Stavebník:	Obec Krajková	IČ:	
Generální projektant:	Ing. Petr Potužák	IČ:	
Zodpovědný projektant:	Ing. Vít Lelek	Č. autorizace:	

DALŠÍ ZDROJE INFORMACÍ

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

K ENERGETICKÝ SPECIALISTA

ENERGETICKÝ SPECIALISTA

Jméno / obchodní firma:	Ing. Vít Lelek	Číslo oprávnění:	0325
Telefon:		E-mail:	Lipová 425, Strakonice

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:	557886.0	Podpis energetického specialisty:	
Datum vyhotovení průkazu:	6.1.2024		
Platnost průkazu do:	6.1.2034		

Přehled konstrukcí varianty 1

Stavba: REVITALIZACE OBJEKTU MŠ V KRAJKOVÉ

Místo: Krajková č.p.10, 357 08 Krajková

Zadavatel: Obec Krajková

Zpracovatel: Ing. Vít Lelek

Zakázka: z

Archiv:

Projektant:

Datum: 31.12.2023

E-mail:

Telefon:

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
obvodová stěna										
Korekční činitel: ΔU = 0.05 W/(m²·K) e ₁ = 1.00 e1.UN,20 = 0.30 W/(m²·K)										
P	Z	0,233	R _{si}		Odpor při přestupu					0,130
			105-02	Z vr.	Omítka vápenocement.	20	0,990		0,990	0,020
			109-064	Z vr.	Desky z dř. vlny s cem. (600)	35	0,190		0,190	0,184
			101-022	Z vr.	Železobeton(2400)	150	1,580		1,580	0,095
			109-064	Z vr.	Desky z dř. vlny s cem. (600)	35	0,190		0,190	0,184
			105-02	Z vr.	Omítka vápenocement.	20	0,990		0,990	0,020
			553-003	Z vr.	TP 435 B	220	0,034	0,35	0,046	4,793
			R _{se}		Odpor při přestupu					0,040
		U = 0,233	Σ			480				5,467
Varionova11 na terénu										
Korekční činitel: ΔU = 0.02 W/(m²·K) e ₁ = 1.00 e1.UN,20 = 0.45 W/(m²·K)										
L	Z	0,184	R _{si}		Odpor při přestupu					0,170
			130-03	Z vr.	Keram. dlažba	9	1,010		1,010	0,009
			420g-002	Z vr.	ProContact (lepidlo/stěrka)	6	0,800		0,800	0,007
			1001-01	Z vr.	Anhydrit	50	1,200		1,200	0,042
			1001-01	Z vr.	Anhydrit	17	1,200		1,200	0,014
			107a-063	Z vr.	Polystyren pěnový EPS (20-25)	11	0,037	0,03	0,038	0,289
			634k-014	Z vr.	Isover EPS Grey 100	80	0,031	0,03	0,032	2,508
			634k-015	Z vr.	Isover EPS Grey 100	100	0,031	0,03	0,032	3,135
			R _{se}		Odpor při přestupu					0,000
		U = 0,184	Σ			273				6,174
Varionova11 nad 1. PP										
Korekční činitel: ΔU = 0.02 W/(m²·K) e ₁ = 1.00 e1.UN,20 = 0.60 W/(m²·K)										
L1	Z	0,205	R _{si}		Odpor při přestupu					0,170
			130-03	Z vr.	Keram. dlažba	9	1,010		1,010	0,009
			420g-002	Z vr.	ProContact (lepidlo/stěrka)	6	0,800		0,800	0,007
			1001-01	Z vr.	Anhydrit	50	1,200		1,200	0,042
			1001-01	Z vr.	Anhydrit	17	1,200		1,200	0,014
			107a-063	Z vr.	Polystyren pěnový EPS (20-25)	11	0,037	0,03	0,038	0,289
			154-02	Z vr.	Tvarovky MIAKO	275	0,800		0,800	0,344
			290n-011	Z vr.	Multipor desky	200	0,045		0,045	4,444
			R _{se}		Odpor při přestupu					0,170
		U = 0,205	Σ			568				5,489
strop k půdě										
Korekční činitel: ΔU = 0.02 W/(m²·K) e ₁ = 1.00 e1.UN,20 = 0.30 W/(m²·K)										

Tepelný výkon ČSN EN 12831

018880 - Ing. Vít Lelek - Strakonice

Zakázka: z

TV v.5.0.23 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 6.1.2024

OK	ZZ	U W/(m ² ·K)	KC	Z/P	Vrstva	d mm	λ W/(m·K)	Z _{TM}	λ _{ekv} W/(m·K)	R _v m ² ·K/W
S	Z	0,129	R _{si}		Odpor při přestupu					0,100
			110-02	Z vr.	Sádrokarton	15	0,220		0,220	0,068
			163-01	Z vr.	Vz. - tok zdola nahoru	250				0,160
			105-02	Z vr.	Omítka vápenocement.	20	0,990		0,990	0,020
			154-02	Z vr.	Tvarovky MIAKO	275	0,830		0,830	0,331
			228b-014	Z vr.	DEKBIT AL S40	4	0,210		0,210	0,019
			551-001	Z vr.	TI 132 U	280	0,032	0,07	0,034	8,187
			R _{se}		Odpor při přestupu					0,100
			R _u		Nevytápěné prostory					0,200
		U = 0,129		Σ		844				9,186

Poznámka:

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

Součinitel ZTM umožňuje také zohlednit vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

Jednotlivé hodnoty ZTM se sečtou a zadají jednou hodnotou do sl. ZTM. Pro výpočet platí vztah $\lambda_{ekv} = \lambda \cdot (1 + \Sigma ZTM)$

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 ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

Výplně otvorů

OK	Var	ZZ	U W/(m ² ·K)	UN,20 W/(m ² ·K)	x m	y m	i _{LV} m ² ·s ⁻¹ ·Pa * 10 ⁴	LS m	g	FF %
210/233										
D1	V1	0	1,000	1,700	2,10	2,33	0,000	8,85	0,50	25,0
200/233										
D2	V1	0	1,000	1,700	2,00	2,33	0,000	8,66	0,50	25,0
200/233										
D3	V1	0	1,000	1,700	2,00	2,33	0,000	8,66	0,50	25,0
110/233										
D4	V1	0	1,000	1,700	1,10	2,33	0,000	6,86	0,50	25,0
110/233										
D5	V1	0	1,000	1,700	1,10	2,33	0,000	6,86	0,50	25,0
110/233										
D6	V1	0	1,000	1,700	1,10	2,33	0,000	6,86	0,50	25,0
110/233										
D7	V1	0	1,000	1,700	1,10	2,33	0,000	6,86	0,50	25,0
90/280										
D8	V1	0	1,000	1,700	0,90	2,80	0,000	7,40	0,50	25,0
90/280										
D9	V1	0	1,000	1,700	0,90	2,80	0,000	7,40	0,50	25,0
100/280										
D10	V1	0	1,000	1,700	1,00	2,80	0,000	7,60	0,50	25,0
100/280										
D11	V1	0	1,000	1,700	1,00	2,80	0,000	7,60	0,50	25,0
150/250										
D12	V1	0	1,000	1,700	1,50	2,50	0,000	8,00	0,50	25,0
70/70										

Tepelný výkon ČSN EN 12831

018880 - Ing. Vít Lelek - Strakonice

Zakázka: z

TV v.5.0.23 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 6.1.2024

OK	Var	ZZ	U W/(m ² ·K)	UN,20 W/(m ² ·K)	x m	y m	i _{LV} m ² ·s ⁻¹ ·Pa * 10 ⁴	LS m	g	FF %
D39	V1	0	1,200	1,700	0,70	0,70	0,000	2,80	0,00	0,0
90/195										
O13	V1	0	0,850	1,500	0,90	1,95	0,000	5,70	0,50	25,0
90/195										
O14	V1	0	0,850	1,500	0,90	1,95	0,000	5,70	0,50	25,0
90/195										
O15	V1	0	0,850	1,500	0,90	1,95	0,000	5,70	0,50	25,0
90/195										
O16	V1	0	0,850	1,500	0,90	1,95	0,000	5,70	0,50	25,0
90/148										
O17	V1	0	0,850	1,500	0,90	1,48	0,000	4,75	0,50	25,0
90/148										
O18	V1	0	0,850	1,500	0,90	1,48	0,000	4,75	0,50	25,0
63/135										
O19	V1	0	0,850	1,500	0,63	1,35	0,000	3,95	0,50	25,0
90/83										
O20	V1	0	0,850	1,500	0,90	0,82	0,000	3,45	0,50	25,0
90/70										
O21	V1	0	0,850	1,500	0,90	0,70	0,000	3,20	0,50	25,0
200/233										
O22	V1	0	0,850	1,500	2,00	2,33	0,000	8,65	0,50	25,0

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: REVITALIZACE OBJEKTU MŠ V KRAJKOVÉ

Místo: Krajková č.p.10, 357 08 Krajková

Zadavatel: Obec Krajková

Zpracovatel: Ing. Vít Lelek

Zakázka: z

Archiv:

Projektant:

Datum: 31.12.2023

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

1 L - skladba pro variantu 1 - navrhovaná úprava

Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:

Varionova11 na terénu

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

 $UN_{20} = 0,45$ $U_{rec,20} = 0,30$ $U_{pas,20,h} = 0,22$ $U_{pas,20,d} = 0,15$ W/(m²·K)
 $\theta_i = 20$ °C $UN = 0,45$ $U_{rec} = 0,30$ $U_{pas,h} = 0,22$ $U_{pas,d} = 0,15$ W/(m²·K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0$ °C $\theta_{ai} = 21,0$ °C $\phi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,170$ m²·K/W $p_{di} = 1\,368$ Pa $p''_{di} = 2\,487$ Pa $\theta_{gr} = 5,0$ °C $R_{gr} = 0,000$ m²·K/WPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m²·K/W**1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg·K)	μ	k_{μ}	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	130-03	7.6.3	Keram. dlažba	2 000	840,0	200,0	1,000	1,010	1,010	0,00	0,002		
2	420g-002		ProContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00			
3	1001-01		Anhydrit	2 100	850,0	17,0	1,000	1,200	1,200	0,00			
4	1001-01		Anhydrit	2 100	850,0	17,0	1,000	1,200	1,200	0,00			
5	107a-063		Polystyren pěnový EPS (20-25)	25	1 270,0	30,0	1,000	0,037	0,038	0,03			
6	634k-014		Isover EPS Grey 100	18	1 270,0	70,0	1,000	0,031	0,031	0,03			
7	634k-015		Isover EPS Grey 100	18	1 270,0	70,0	1,000	0,031	0,031	0,03			

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

1.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m ² ·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	9,00	1,010	1,010	0,009	20,6	200,0	9,56	1 368
2	420g-002	ProContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	6,00	0,800	0,800	0,007	20,5	18,0	0,57	1 214
3	1001-01	Anhydrit	Z vr.	50,00	1,200	1,200	0,042	20,5	17,0	4,52	1 205
4	1001-01	Anhydrit	Z vr.	17,00	1,200	1,200	0,014	20,4	17,0	1,54	1 132
5	107a-063	Polystyren pěnový EPS (20-25)	Z vr.	11,00	0,037	0,038	0,289	20,4	30,0	1,75	1 107
6	634k-014	Isover EPS Grey 100	Z vr.	80,00	0,031	0,032	2,508	19,6	70,0	29,75	1 079
7	634k-015	Isover EPS Grey 100	Z vr.	100,00	0,031	0,032	3,135	13,1	70,0	37,19	599

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020$ W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

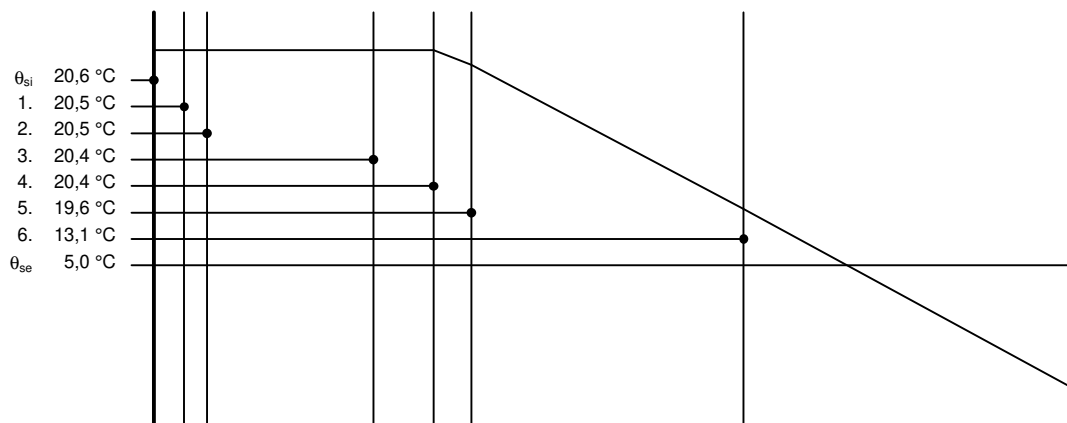
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

L - navrhovaná úprava

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,184 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	Celková měrná hmotnost	$m = 170,6 \text{ kg/m}^2$
Tepelný odpor	$R = 0,361 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 6,101 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$		
Difúzní odpor	$Z_p = 84,876 \cdot 10^9 \text{ m/s}$		

1.4 Průběh teploty v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,18390 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; Zaokrouhleno: $U = 0,184 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; požadovaný $U_N = 0,450 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; doporučený $U_{rec} = 0,300 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,535$; $f_{Rsi} = 0,972$ vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace:

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: REVITALIZACE OBJEKTU MŠ V KRAJKOVÉ

Místo: Krajková č.p.10, 357 08 Krajková

Zadavatel: Obec Krajková

Zpracovatel: Ing. Vít Lelek

Zakázka: z

Archiv:

Projektant:

Datum: 31.12.2023

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

1 L1 - skladba pro variantu 1 - navrhovaná úprava

Podlaha vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru

Poznámka:

Varionova11 nad 1. PP

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru

 $UN_{20} = 0,60$ $U_{rec,20} = 0,40$ $Upas,20,h = 0,30$ $Upas,20,d = 0,20$ W/(m².K)
 $\theta_i = 20$ °C $UN = 0,60$ $U_{rec} = 0,40$ $Upas,h = 0,30$ $Upas,d = 0,20$ W/(m².K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0$ °C $\theta_{ai} = 21,0$ °C $\phi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,170$ m².K/W $p_{di} = 1\,368$ Pa $p''_{di} = 2\,487$ Pa $\theta_{si} = 0,0$ °C $\phi_{si} = 80,5$ % $R_{si} = 0,170$ m².K/W $p_{dsi} = 492$ Pa $p''_{dsi} = 611$ PaPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m².K/W**1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg.K)	μ	$\kappa\mu$	λ_k W/(m.K)	λ_p W/(m.K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	130-03	3	Keram. dlažba	2 000	840,0	200,0	1,000	1,010	1,010	0,00		0,0	0,0
2	420g-002		ProContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		0,0	0,0
3	1001-01		Anhydrit	2 100	850,0	17,0	1,000	1,200	1,200	0,00		0,0	0,0
4	1001-01		Anhydrit	2 100	850,0	17,0	1,000	1,200	1,200	0,00		0,0	0,0
5	107a-063	7.6.3	Polystyren pěnový EPS (20-25)	25	1 270,0	30,0	1,000	0,037	0,038	0,03	0,002	0,0	0,0
6	154-02	1.2	Tvarovky MIAKO				1,000	0,800	0,830	0,00		0,0	0,0
7	290n-011		Multipor desky	120	1 000,0	3,0	1,000	0,045	0,045	0,00		0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokveří, rámovou konstrukcí atp.

1.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ_{ekv} W/(m.K)	R m ² .K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_{di} Pa
1	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	9,00	1,010	1,010	0,009	20,3	200,0	9,56	1 368
2	420g-002	ProContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	6,00	0,800	0,800	0,007	20,3	18,0	0,57	972
3	1001-01	Anhydrit	Z vr.	50,00	1,200	1,200	0,042	20,3	17,0	4,52	948
4	1001-01	Anhydrit	Z vr.	17,00	1,200	1,200	0,014	20,1	17,0	1,54	761
5	107a-063	Polystyren pěnový EPS (20-25)	Z vr.	11,00	0,037	0,038	0,289	20,1	30,0	1,75	697
6	154-02	Tvarovky MIAKO	Z vr.	275,00	0,800	0,800	0,344	19,0	0,0	0,00	624
7	290n-011	Multipor desky	Z vr.	200,00	0,045	0,045	4,444	17,7	3,0	3,19	624

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020$ W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

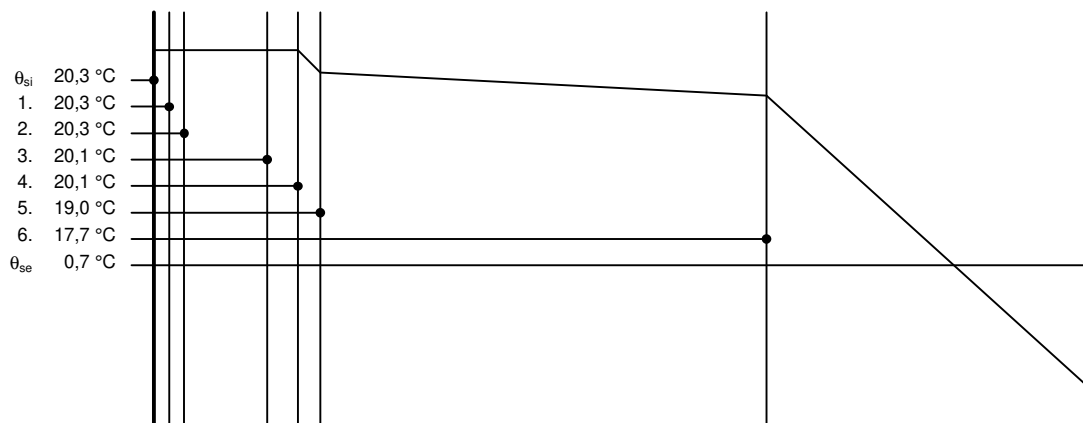
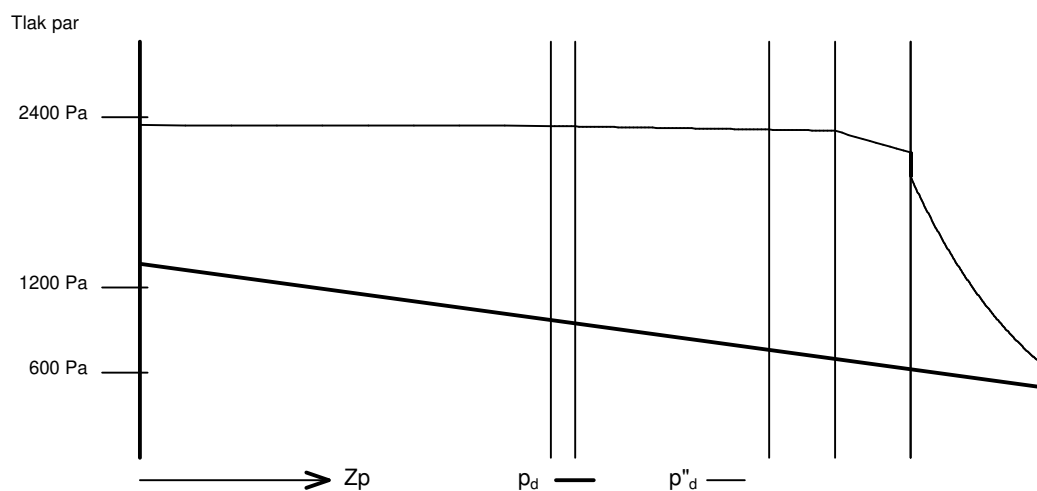
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

L1 - navrhovaná úprava

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,205 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	Celková měrná hmotnost	$m = 191,4 \text{ kg/m}^2$
Tepelný odpor	$R = 0,361 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 5,417 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$		
Difúzní odpor	$Z_p = 21,127 \cdot 10^9 \text{ m/s}$		

1.4 Průběh teploty v konstrukci

1.5 Průběh tlaku vodních par p_{dx} a p''_{dx} v konstrukci

Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,20461 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; Zaokrouhleno: $U = 0,205 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; požadovaný $U_N = 0,600 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; doporučený $U_{rec} = 0,400 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,646$; $f_{Rsi} = 0,969$ vyhovuje

U vytápěných konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace:

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: REVITALIZACE OBJEKTU MŠ V KRAJKOVÉ

Místo: Krajková č.p.10, 357 08 Krajková

Zadavatel: Obec Krajková

Zpracovatel: Ing. Vít Lelek

Zakázka: z

Archiv:

Projektant:

Datum: 31.12.2023

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

1 P - skladba pro variantu 1 - navrhovaná úprava

Stěna vnější (těžká)

Poznámka:

obvodová stěna

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (těžká)

 $UN_{20} = 0,30$ $U_{rec,20} = 0,25$ $U_{pas,20,h} = 0,18$ $U_{pas,20,d} = 0,12$ W/(m²·K)
 $\theta_i = 20$ °C $UN = 0,30$ $U_{rec} = 0,25$ $U_{pas,h} = 0,18$ $U_{pas,d} = 0,12$ W/(m²·K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0$ °C $\theta_{ai} = 21,0$ °C $\varphi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,130$ m²·K/W $p_{di} = 1\,368$ Pa $p''_{di} = 2\,487$ Pa $\theta_{se} = -15,0$ °C $\varphi_{se} = 84,0$ % $R_{se} = 0,040$ m²·K/W $p_{dse} = 139$ Pa $p''_{dse} = 165$ PaPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m²·K/W**1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg·K)	μ	κ_{μ}	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	105-02	5.2	Omítka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	1,000	0,880	0,990	0,00	0,070	1,0	0,5
2	109-064	10.7.4	Desky z dř. vlny s cem. (600)	600	1 580,0	6,5	1,000	0,160	0,190	0,00	0,030	1,0	0,5
3	101-022	1.2.2	Železobeton (2400)	2 400	1 020,0	29,0	1,000	1,340	1,580	0,00	0,080	1,0	0,5
4	109-064	10.7.4	Desky z dř. vlny s cem. (600)	600	1 580,0	6,5	1,000	0,160	0,190	0,00	0,030	1,0	0,5
5	105-02	5.2	Omítka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	1,000	0,880	0,990	0,00	0,070	1,0	0,5
6	553-003		TP 435 B	24	840,0	3,2	1,000	0,034	0,034	0,35		1,0	0,5

Z_{TM} - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.**1.3 Vypočítané hodnoty**

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m ² ·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	20,00	0,990	0,990	0,020	20,1	19,0	2,02	1 368
2	109-064	Desky z dř. vlny s cem. (600)	Z vr.	35,00	0,190	0,190	0,184	20,0	6,5	1,21	1 294
3	101-022	Železobeton (2400)	Z vr.	150,00	1,580	1,580	0,095	18,8	29,0	23,11	1 249
4	109-064	Desky z dř. vlny s cem. (600)	Z vr.	35,00	0,190	0,190	0,184	18,2	6,5	1,21	396
5	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	20,00	0,990	0,990	0,020	17,0	19,0	2,02	352
6	553-003	TP 435 B	Z vr.	220,00	0,034	0,046	4,793	16,8	3,2	3,74	277

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,050$ W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

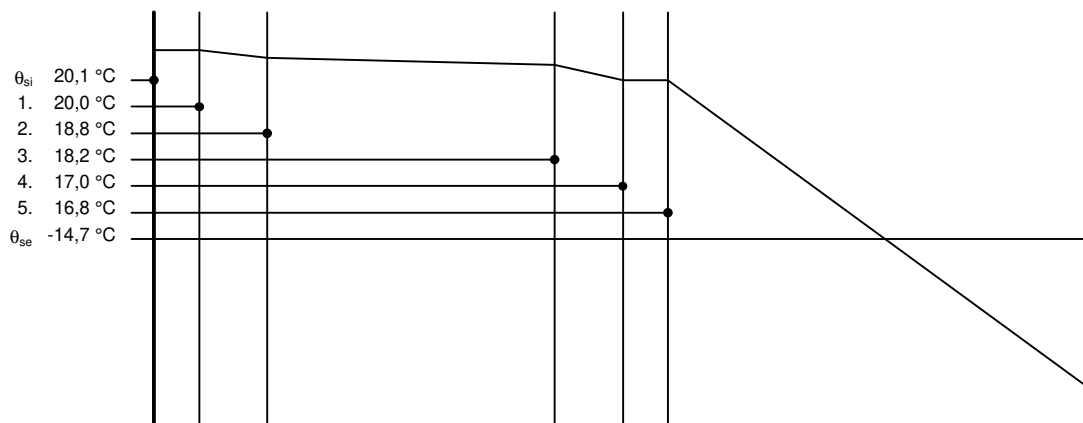
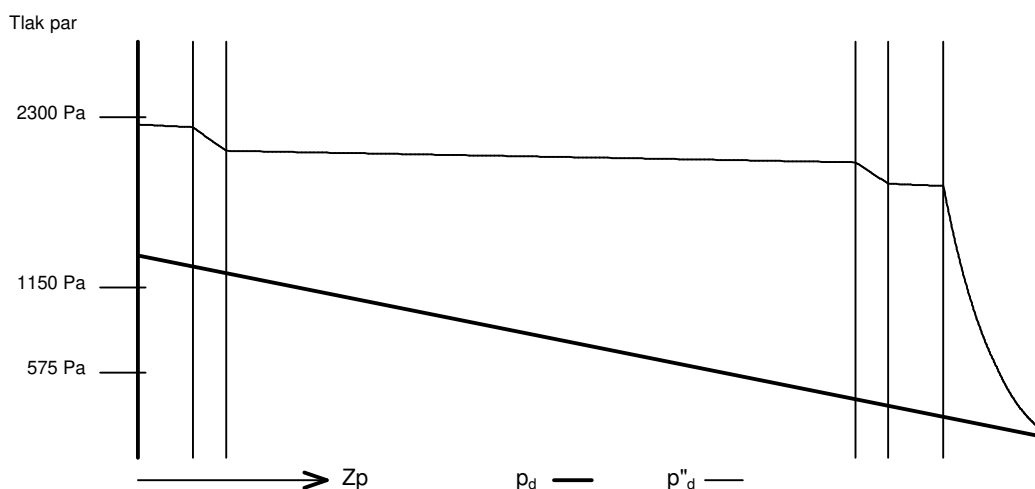
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřní lici konstrukce.

P - navrhovaná úprava

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,233 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	Celková měrná hmotnost	$m = 487,3 \text{ kg/m}^2$
Tepelný odpor	$R = 5,297 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 5,467 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$		
Difuzní odpor	$Z_p = 33,303 \cdot 10^9 \text{ m/s}$		

1.4 Průběh teploty v konstrukci

1.5 Průběh tlaku vodních par p_{dx} a p''_{dx} v konstrukci

Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}** $U = 0,23292 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; Zaokrouhleno: $U = 0,233 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; požadovaný $U_N = 0,300 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; doporučený $U_{rec} = 0,250 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,050 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,976$ vyhovujeRoční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace:

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: REVITALIZACE OBJEKTU MŠ V KRAJKOVÉ

Místo: Krajková č.p.10, 357 08 Krajková

Zadavatel: Obec Krajková

Zpracovatel: Ing. Vít Lelek

Zakázka: z

Archiv:

Projektant:

Datum: 31.12.2023

E-mail:

Telefon:

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

1 S - skladba pro variantu 1 - navrhovaná úprava

Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)

Poznámka:

strop k půdě

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)

 $U_{N,20} = 0,30$ $U_{rec,20} = 0,20$ $U_{pas,20,h} = 0,15$ $U_{pas,20,d} = 0,10$ W/(m²·K)
 $\theta_i = 20$ °C $U_N = 0,30$ $U_{rec} = 0,20$ $U_{pas,h} = 0,15$ $U_{pas,d} = 0,10$ W/(m²·K)Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0$ °C $\theta_{ai} = 21,0$ °C $\varphi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,100$ m²·K/W $p_{di} = 1\,368$ Pa $p''_{di} = 2\,487$ Pa $\theta_{se} = -15,0$ °C $\varphi_{se} = 84,0$ % $R_{se} = 0,100$ m²·K/W $p_{dse} = 139$ Pa $p''_{dse} = 165$ PaPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m²·K/W**1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m ³	c J/(kg·K)	μ	$\kappa\mu$	λ_k W/(m·K)	λ_p W/(m·K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_3
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	0,5
2	163-01		Vz. - tok zdola nahoru	1	1 010,0	1,0	25,000			0,00		1,0	0,5
3	105-02	5.2	Omítka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	1,000	0,880	0,990	0,00	0,070	1,0	0,5
4	154-02	1.2	Tvarovky MIAKO				1,000	0,800	0,830	0,00		1,0	0,5
5	228b-014		DEKBIT AL S40	1 400	1 470,0	300 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00		1,0	0,5
6	551-001		TI 132 U	33	840,0	3,2	1,000	0,032	0,032	0,07		1,0	0,5

Z_{TM} - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.**1.3 Vypočítané hodnoty**

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V _r	d mm	λ W/(m·K)	λ_{ekv} W/(m·K)	R m ² ·K/W	θ_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	15,00	0,220	0,220	0,068	20,6	9,0	0,72	1 368
2	163-01	Vz. - tok zdola nahoru	Z vr.	250,00			0,160	20,3	0,0	0,05	1 368
3	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	20,00	0,990	0,990	0,020	19,7	19,0	2,02	1 368
4	154-02	Tvarovky MIAKO	Z vr.	275,00	0,830	0,830	0,331	19,6	0,0	0,00	1 367
5	228b-014	DEKBIT AL S40	Z vr.	4,00	0,210	0,210	0,019	18,3	300 000,0	6 374,84	1 367
6	551-001	TI 132 U	Z vr.	280,00	0,032	0,034	8,187	18,3	3,2	4,76	140

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020$ W/(m²·K)Do hodnoty R_T odporu při prostupu tepla je podle ISO 6946 zahrnuta hodnota odporu nevytápěných prostorů $R_u = 0,20$ m²·K/W

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

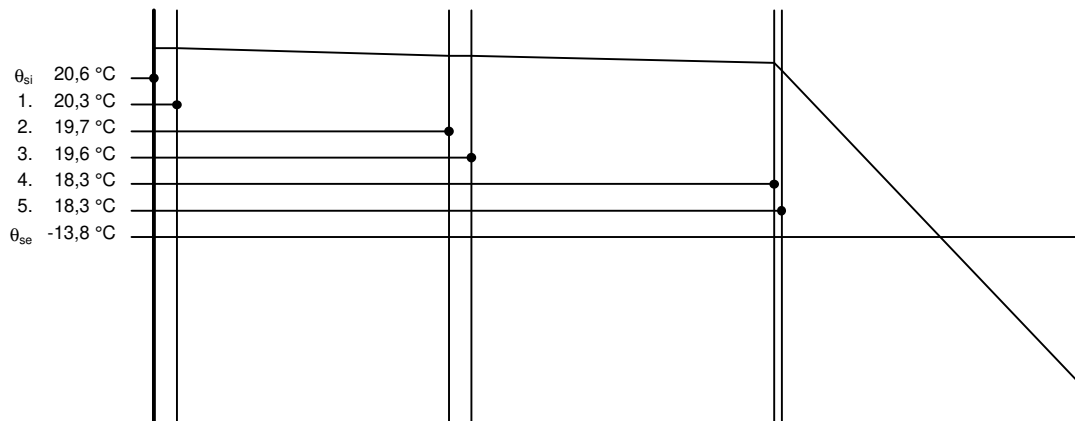
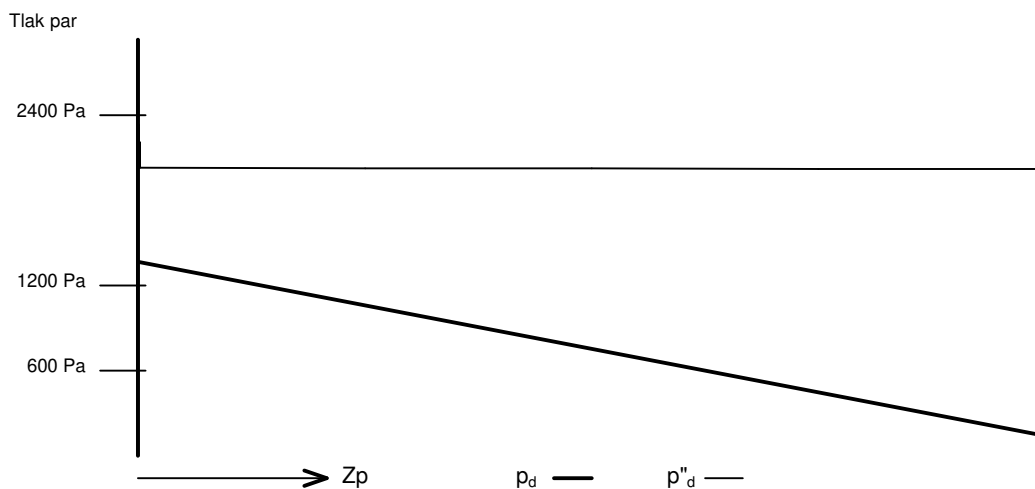
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

S - navrhovaná úprava

Součinitel prostupu tepla	$U = 0,129 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	Celková měrná hmotnost	$m = 66,3 \text{ kg/m}^2$
Tepelný odpor	$R = 8,786 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 9,186 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$		
Difúzní odpor	$Z_p = 6\,382,390 \cdot 10^9 \text{ m/s}$		

1.4 Průběh teploty v konstrukci

1.5 Průběh tlaku vodních par p_{dx} a p''_{dx} v konstrukci

Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,12886 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; Zaokrouhleno: $U = 0,129 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; požadovaný $U_N = 0,300 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; doporučený $U_{rec} = 0,200 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,989$ vyhovuje

V konstrukci je použit neúplně zadáný materiál. Roční bilanci kondenzátu není možné určit.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace:

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

2 Legenda

Značky veličin a zkratky v hlavičkách tiskových sestav

1	č.v.	číslo vrstvy
2	KC	číslo položky v katalogu materiálů firmy PROTECH, spol. s r.o.
3	ČSN	číslo položky v ČSN 73 0540-3, 1994
4	Mat.	popis položky
5	ρ	měrná hmotnost v suchém stavu
6	c	měrná tepelná kapacita
7	μ	faktor difuzního odporu
8	λ_k	charakteristický součinitel tepelné vodivosti
9	λ_p	výpočtový (praktický) součinitel tepelné vodivosti
10	Z_2	součinitel materiálu podle tabulky B2 ČSN 73 0540-3
11	Z_w	vlhkostní součinitel materiálu
12	Z_1	součinitel vnitřního prostředí podle tabulky B1 ČSN 73 0540-3
13	Z_3	součinitel způsobu zabudování materiálu do stavební konstrukce podle tab. B3 ČSN 73 0540-3
14	Vr	výpočtová varianta vrstvy
15	d	tloušťka vrstvy
16	λ	korigovaný součinitel tepelné vodivosti podle čl. 2.3 ČSN 73 0540-3
16a	λ_{ekv}	hodnota pro výpočet tepelného odporu vrstvy.
17	R	tepelný odpor vrstvy
18	θ_s	teplota na vnitřním líci vrstvy
19	R_d	difuzní odpor vrstvy
20	p_d	částečný tlak vodní páry na vnitřním líci vrstvy
21	θ_{ae}	teplota vnějšího vzduchu
22	τ_c	celková doba trvání teplot vnějšího vzduchu
23	g_{dA}	hustota difuzního toku vodní páry, proudící konstrukcí od vnitřního povrchu k hranici A oblasti kondenzace
24	g_{dB}	hustota difuzního toku vodní páry, proudící konstrukcí od hranice B oblasti kondenzace k vnějšímu povrchu
25	M_d	dílčí množství zkondenzované (vypařené) vodní páry

Ostatní veličiny

θ_{ai}	výpočtová teplota vnitřního vzduchu
θ_e	výpočtová venkovní teplota podle ČSN 06 0210
φ_i	relativní vlhkost vnitřního vzduchu
φ_e	relativní vlhkost vnějšího vzduchu
R_i	odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce
R_e	odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce
p_{di}	částečný tlak vodní páry ve vnitřním prostředí
p_{de}	částečný tlak vodní páry ve vnějším prostředí
p''_{di}	částečný tlak syté vodní páry ve vnitřním prostředí
p''_{de}	částečný tlak syté vodní páry ve vnějším prostředí
e_1	součinitel typu budovy podle ČSN 73 0540-2
θ_i	výpočtová vnitřní teplota
R_T	odpor konstrukce při prostupu tepla
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
m	měrná hmotnost konstrukce
R_d	difuzní odpor konstrukce
R_{dT}	odpor konstrukce při prostupu vodní páry
v	teplotní útlum konstrukce
ψ	fázové posunutí teplotních kmitů
θ_w	teplota rosného bodu
M_c	roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci
M_{ev}	roční množství vypařené vodní páry v konstrukci
R_{dA}	difuzní odpor od vnitřního povrchu konstrukce k hranici A oblasti kondenzace
R_{dB}	difuzní odpor od hranice B oblasti kondenzace k vnějšímu povrchu konstrukce
U_p	součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce
R_N	normový tepelný odpor konstrukce
$\Delta\theta_{w1}$	bezpečnostní přírážka zohledňující způsob vytápění
$\Delta\theta_{w2}$	bezpečnostní přírážka zohledňující zohledňující tepelnou akumulaci konstrukce
θ_r	výsledná teplota v místnosti
λ_{kat}	součinitel tepelné vodivosti vybraný z katalogu materiálů
R_u	tepelný odpor nevytápěných prostorů
μ	faktor difuzního odporu



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Vít Lelek

r. č. 690706/1920

je oprávněn

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 10.10.2008

~~~~~

~~~~~

~~~~~

podle zákona č. 406/2006 Sb., o hospodaření energií

## Číslo oprávnění: 0325

V Praze dne 10. října 2008

Ing. Tomáš Hüner

náměstek ministra průmyslu a obchodu

