

penb-kozak.cz

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

**Rodinný dům, Sportovní č.p. 957,
281 63 Kostelec nad Černými lesy**



květen 2025

POUŽITÁ LITERATURA :

- ČSN 73 0540 / 1 - 4 : Tepelná ochrana budov, 1994 - 2012.
- ČSN 06 0210 : Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění, 1994.
- ČSN EN ISO 13788 : Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody.
- ČSN EN ISO 6946 : Stavební prvky a stavební konstrukce - Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla - Výpočtová metoda.
- ČSN EN ISO 52016-1 : Energetická náročnost budov – Energie potřebná pro vytápění a chlazení vnitřních prostor a citelné a latentní tepelné zatížení.
- Tepelné chování budov - Výpočet potřeby energie na vytápění.
- ČSN EN 832 : Tepelné chování budov - Výpočet potřeby energie na vytápění – Obytné budovy.
- Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 264//2020 Sb. o energetické náročnosti budov v platném znění.
- Vyhláška č. 193 / 2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu.
- ČSN 73 03 31-1 : energetická náročnost budov - Typické hodnoty pro výpočet.

POUŽITÉ ZKRATKY :

ÚT	- ústřední topení	EPS	- pěnový polystyren
TV	- teplá voda	XPS	- extrudovaný polystyren
TP	- technické podlaží	MW	- minerální vlna (mineral wool)
NP	- nadzemní podlaží	Tab.	- tabulka
PP	- podzemní podlaží	CZT	- centrální zdroj tepla
MIV	- meziokenní vložka	ETICS	- vnější tepelně izolační kompozitní systém (external thermal insulation composite system)
tl.	- tloušťka	PENB	- průkaz energetické náročnosti budovy
PVC	- polyvinylchlorid		
SKD	- sádkartonové desky		
DTI	- dodatečná tepelná izolace		

Podklady pro zpracování PENB

- Část původní projektové dokumentace ke stavebnímu povolení z roku 1971,
- projektová dokumentace z roku 1980,
- prohlídka objektu,
- údaje a informace sdělené vlastníkem objektu.

Poznámky k výpočtům:

1.) Průkaz energetické náročnosti budovy je zpracován podle zákona č. 3/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov, ve znění pozdějších předpisů.

2.) Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí byly určeny podle ustanovení ČSN 730540 a v souladu s ČSN EN ISO 13788 a ČSN EN ISO 6946. Fyzikální vlastnosti byly převzaty z ČSN 730540-3. Výpočty jsou provedeny výpočtovým programem „Tepló“ firmy SVOBODA SOFTWARE - Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda. Výpočet parametrů jednotlivých stavebních konstrukcí je uveden v příloze č.1.

3.) Při výpočtu součinitele prostupu tepla jednotlivých stavebních konstrukcí $U [W/m^2K]$ byl zohledněn vliv v konstrukci obsažených tepelných mostů korekcí součinitele prostupu tepla vlivem systematických tepelných mostů ΔU v souladu s ČSN 73 0540 - 4 a ČSN EN ISO 6946.

4.) Součinitel prostupu tepla U_w resp. $U_D [W/m^2K]$ udávaný u výplní otvorů charakterizuje konstrukci jako celek. Stanoví se na základě příslušných součinitelů prostupu tepla a velikostí ploch kolmých na směr tepelného toku u rámu, sloupků a zasklení.

5.) Výpočet celkové energetické náročnosti budovy je proveden výpočtovým programem „Energie“ firmy SVOBODA SOFTWARE - Doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda, podle ČSN EN ISO 52016-1 za použití typických hodnot užívání budovy v souladu s ČSN 73 0331-1. Výsledky výpočtů jsou uvedeny v kapitole „Příloha 2 - Výpočet energetické náročnosti budovy“.

6.) Při výpočtu celkové energetické náročnosti budovy byla použita metodika jedno zónového výpočtu dle ČSN EN ISO 52016-1.

7.) Zhodnocení stávajícího stavu objektu je provedeno rozbořem tepelných ztrát stanovených na základě všeobecného vizuálního stavebního průzkumu, předané projektové dokumentace a na základě získaných informací o provedených stavebních opatřeních a úpravách provozovatelem objektu. Úplná projektová dokumentace objektu nebyla k dispozici.

8.) Tento průkaz energetické náročnosti budovy není možné použít jako podklad pro žádost o dotaci „NOVÁ ZELENÁ ÚSPORÁM“. Průkaz energetické náročnosti budovy pro žádost o tuto dotaci by musel být zpracován v souladu s metodickým pokynem SFŽP a s využitím okrajových podmínek stanovených SFŽP.

9.) Průkaz energetické náročnosti budovy je zpracován i na základě informací sdělených majitelem, resp. provozovatelem objektu. Zpracovatel průkazu energetické náročnosti budovy nenese odpovědnost za chybné zpracování průkazu energetické náročnosti budovy v důsledku sdělení nepravdivých či neúplných informací o objektu.

10.) Skladby obvodových konstrukcí, které nebyly specifikovány v projektové dokumentaci byly určeny odborným odhadem. Pokud majitel objektu zjistí, že některé předpokládané skladby obvodových konstrukcí v průkazu energetické náročnosti budovy se neshodují se skutečností, musí na to neprodleně upozornit zpracovatele. Zpracovatel průkazu energetické náročnosti budovy nenese odpovědnost za chybné zpracování průkazu energetické náročnosti budovy v důsledku neoznámení nesouladu předpokládaných skladeb konstrukcí se skutečností.

11.) Délku potrubí teplé vody nebylo možné z předložené projektové dokumentace zjistit, proto byla délka potrubí určena odborným odhadem dle typových podkladů příslušné stavební soustavy.

12.) V případě stavebních úprav objektu, změny v užívání objektu, resp. změny užívání jednotlivých částí objektu, větší změny dokončené budovy nebo změny způsobu vytápění je nutné zpracovat nový průkaz energetické náročnosti budovy.

13.) Uvedená „doporučení“ obsahují taková opatření, aby se budova dostala do lepší třídy energetické náročnosti, z hlediska tzv. primární energie z neobnovitelných zdrojů. Tato opatření nemusí být ekonomicky proveditelná.

Průkaz energetické náročnosti budovy je zpracován na základě normových požadavků, návrhových hodnot a okrajových podmínek, uvedená spotřeba energie proto neodpovídá skutečně dosahovaným a reálným hodnotám. Průkaz slouží pouze pro porovnávání budov, ne pro zjištění skutečných ekonomických přínosů eventuelního zateplení a dalších úprav ke snižování energetické náročnosti budovy.

Průkaz energetické náročnosti budovy vypracoval :

Ing. Jakub Kozák autorizovaný inženýr v oboru pozemní stavby, vedený v seznamu autorizovaných osob ČKAIT **pod číslem 0011790**. A zapsaný do Seznamu energetických specialistů podle § 10 odst. 1 písm. b) zákona č. 103 / 2015 Sb., kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů **pod číslem 1044**, s oprávněním Ministerstva průmyslu a obchodu vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy.

26. května 2025



PŘÍLOHA Č. 1 - TEPELNĚ TECHNICKÉ VÝPOČTY STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

PŘÍLOHA Č. 2 - VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

PŘÍLOHA Č. 3 - VÝKAZ VÝMĚR, PROTOKOL K PRŮKAZU ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY A OPRÁVNĚNÍ KE ZPRACOVÁNÍ PENB

PŘÍLOHA Č. 1 - TEPELNĚ TECHNICKÉ VÝPOČTY STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce [C]	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10
Obvodová stěna	stěna	1.242	0.708	0.0377	ano	---
Obvodová stěna s obkladem	stěna	1.340	0.662	0.3118	ano	---
Stěna suterénu nad terénem	stěna	0.517	1.455	0.4601	ano	---
Stěna suterénu pod terénem	stěna	0.523	1.532	0.6163	ne	---
Podlaha na terénu	podlaha	0.081	3.991	20.3040	ne	---
Strop pod půdou	střecha	5.320	0.181	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
Stěna do sklepa	stěna	0.506	1.306	nedochází ke kondenzaci v.p.		---
Stěna do nevytápěného prostoru	stěna	1.242	0.708	0.0377	ano	---
Strop nad sklepem	podlaha	0.356	1.437	nedochází ke kondenzaci v.p.		---

Vysvětlivky:

R tepelný odpor konstrukce
U součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

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

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

Teplota 2017

Název úlohy : **Obvodová stěna**
Zpracovatel : Ing. Jakub Kozák
Zakázka : PENB - Sportovní 957
Datum : V/2025

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná
Korekce součinitele prostupu dU : 0.100 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vnitřní	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo z dutých	0,0650	0,5000	960,0	800,0	7,0	0.0000
3	Plynosilikát	0,3000	0,2300	840,0	680,0	10,0	0.0000
4	Omítka vnější	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vnitřní	---
2	Zdivo z dutých cihel	---
3	Plynosilikát	---
4	Omítka vnější	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	21.0	43.1	1071.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	21.0	45.1	1121.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	21.0	48.3	1200.5	3.0	79.5	602.1
4	30	720	21.0	52.7	1309.9	7.7	77.5	814.1
5	31	744	21.0	59.5	1478.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	21.0	65.0	1615.6	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	21.0	67.9	1687.7	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	21.0	66.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	21.0	60.5	1503.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	21.0	53.3	1324.8	8.3	77.1	843.7
11	30	720	21.0	48.2	1198.1	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.242 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.708 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.73 / 0.76 / 0.81 / 0.91 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 56.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 15.45 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.837**

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.3	0.586	8.0	0.444	17.2	0.837	54.7
2	12.0	0.589	8.7	0.436	17.4	0.837	56.3
3	13.0	0.558	9.7	0.371	18.1	0.837	58.0
4	14.4	0.502	11.0	0.246	18.8	0.837	60.3
5	16.3	0.430	12.8	0.014	19.6	0.837	64.7
6	17.7	0.346	14.2	-----	20.2	0.837	68.4
7	18.4	0.245	14.8	-----	20.4	0.837	70.3
8	18.1	0.280	14.6	-----	20.3	0.837	69.6
9	16.5	0.419	13.1	-----	19.7	0.837	65.4
10	14.6	0.492	11.1	0.224	18.9	0.837	60.6
11	13.0	0.558	9.6	0.372	18.0	0.837	57.9
12	12.2	0.591	8.8	0.436	17.5	0.837	56.8

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	18.3	17.9	15.2	-11.8	-12.2
p [Pa]:	1367	1259	1129	275	166
p,sat [Pa]:	2104	2049	1727	222	213

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá	[m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3086		0.3850	3.354E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0377 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **3.6381 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Omítka vnitřní	212	153	---	---	---
2	Zdivo z dutých	212	153	---	---	---
3	Plynosilikát	---	---	214	151	---
4	Omítka vnější	---	---	214	151	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

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

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

Teplo 2017

Název úlohy : **Obvodová stěna s obkladem**

Zpracovatel : Ing. Jakub Kozák

Zakázka : PENB - Sportovní 957

Datum : V/2025

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.100 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vnitřní	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo z dutých	0,0650	0,5000	960,0	800,0	7,0	0.0000
3	Plynosilikát	0,3000	0,2300	840,0	680,0	10,0	0.0000
4	Omítka vnější	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
5	Dřevěný obklad	0,0240	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vnitřní	---
2	Zdivo z dutých cihel	---
3	Plynosilikát	---
4	Omítka vnější	---
5	Dřevěný obklad	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	43.1	1071.3	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	21.0	45.1	1121.0	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	21.0	48.3	1200.5	3.0	79.5	602.1
4	30 720	21.0	52.7	1309.9	7.7	77.5	814.1
5	31 744	21.0	59.5	1478.9	12.7	74.5	1093.5
6	30 720	21.0	65.0	1615.6	15.9	72.0	1300.1
7	31 744	21.0	67.9	1687.7	17.5	70.4	1407.2
8	31 744	21.0	66.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
9	30 720	21.0	60.5	1503.8	13.3	74.1	1131.2
10	31 744	21.0	53.3	1324.8	8.3	77.1	843.7
11	30 720	21.0	48.2	1198.1	2.9	79.5	597.9

12 31 744 21.0 45.6 1133.4 -0.6 80.7 468.9

Poznámka: Tai, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 1.340 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.662 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.68 / 0.71 / 0.76 / 0.86 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a teplotně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 84.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 14.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 15.78 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.847**

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	11.3	0.586	8.0	0.444	17.4	0.847	53.9
2	12.0	0.589	8.7	0.436	17.6	0.847	55.6
3	13.0	0.558	9.7	0.371	18.2	0.847	57.3
4	14.4	0.502	11.0	0.246	19.0	0.847	59.8
5	16.3	0.430	12.8	0.014	19.7	0.847	64.4
6	17.7	0.346	14.2	-----	20.2	0.847	68.2
7	18.4	0.245	14.8	-----	20.5	0.847	70.2
8	18.1	0.280	14.6	-----	20.4	0.847	69.5
9	16.5	0.419	13.1	-----	19.8	0.847	65.1
10	14.6	0.492	11.1	0.224	19.1	0.847	60.1
11	13.0	0.558	9.6	0.372	18.2	0.847	57.3
12	12.2	0.591	8.8	0.436	17.7	0.847	56.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	18.5	18.1	15.6	-9.3	-9.7	-12.2
p [Pa]:	1367	1310	1241	790	733	166
p _{sat} [Pa]:	2130	2079	1776	276	267	212

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá	[m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]

1 0.3321 0.3850 5.294E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.3118 kg/(m².rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.7533 kg/(m².rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m ² za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m ² za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m ² za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
11	0.3850	0.3850	0.0452	0.0333	0.0119	0.0119
12	0.3850	0.3850	0.0615	0.0289	0.0326	0.0445
1	0.3850	0.3850	0.0614	0.0264	0.0350	0.0807
2	0.3850	0.3850	0.0557	0.0259	0.0298	0.1105
3	0.3850	0.3850	0.0463	0.0345	0.0117	0.1223
4	0.3850	0.3850	0.0204	0.0431	-0.0227	0.0996
5	0.3850	0.3850	-0.0109	0.0599	-0.0708	0.0288
6	---	---	-0.0345	0.0713	-0.1058	0.0000
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.1223 kg/m²**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: **0.1223 kg/m²**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0944 kg/m²

..... a do interiéru: 0.0279 kg/m²

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

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

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Omítka vnitřní	212	153	---	---	---
2	Zdivo z dutých	212	153	---	---	---
3	Plynosilikát	---	---	92	30	243
4	Omítka vnější	---	---	92	30	243
5	Dřevěný obklad	---	---	92	61	212

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

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

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

Teplo 2017

Název úlohy : **Stěna suterénu nad terénem**

Zpracovatel : Ing. Jakub Kozák

Zakázka : PENB - Sportovní 957

Datum : V/2025

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná

Korekce součinitele prostupu dU : 0.100 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vnitřní	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo CDm	0,3650	0,6900	960,0	1450,0	7,0	0.0000
3	Obklad	0,0150	0,8000	840,0	2000,0	200,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vnitřní	---
2	Zdivo CDm	---
3	Obklad	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	43.1	1071.3	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	21.0	45.1	1121.0	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	21.0	48.3	1200.5	3.0	79.5	602.1
4	30 720	21.0	52.7	1309.9	7.7	77.5	814.1
5	31 744	21.0	59.5	1478.9	12.7	74.5	1093.5
6	30 720	21.0	65.0	1615.6	15.9	72.0	1300.1
7	31 744	21.0	67.9	1687.7	17.5	70.4	1407.2
8	31 744	21.0	66.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
9	30 720	21.0	60.5	1503.8	13.3	74.1	1131.2
10	31 744	21.0	53.3	1324.8	8.3	77.1	843.7
11	30 720	21.0	48.2	1198.1	2.9	79.5	597.9
12	31 744	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 0.517 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.455 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 1.48 / 1.51 / 1.56 / 1.66 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 33.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 10.47 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.690**

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.3	0.586	8.0	0.444	13.8	0.690	68.1
2	12.0	0.589	8.7	0.436	14.2	0.690	69.2
3	13.0	0.558	9.7	0.371	15.4	0.690	68.5
4	14.4	0.502	11.0	0.246	16.9	0.690	68.1
5	16.3	0.430	12.8	0.014	18.4	0.690	69.8
6	17.7	0.346	14.2	-----	19.4	0.690	71.7
7	18.4	0.245	14.8	-----	19.9	0.690	72.6
8	18.1	0.280	14.6	-----	19.8	0.690	72.2
9	16.5	0.419	13.1	-----	18.6	0.690	70.1
10	14.6	0.492	11.1	0.224	17.1	0.690	68.1
11	13.0	0.558	9.6	0.372	15.4	0.690	68.5
12	12.2	0.591	8.8	0.436	14.3	0.690	69.5

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	15.0	14.1	-10.3	-11.2
p [Pa]:	1367	1290	773	166
p,sat [Pa]:	1706	1606	253	234

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice levá	kondenzační zóny [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.2600		0.3850	7.654E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.4601 kg/(m².rok)**Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.9798 kg/(m².rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m ² za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m ² za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m ² za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
11	0.3850	0.3850	0.0646	0.0406	0.0240	0.0240
12	0.3850	0.3850	0.0860	0.0345	0.0515	0.0755
1	0.3850	0.3850	0.0861	0.0308	0.0553	0.1327
2	0.3850	0.3850	0.0778	0.0308	0.0470	0.1797
3	0.3850	0.3850	0.0662	0.0421	0.0241	0.2037
4	0.3850	0.3850	0.0320	0.0544	-0.0224	0.1813
5	0.3850	0.3850	-0.0098	0.0784	-0.0882	0.0931
6	---	---	-0.0419	0.0956	-0.1375	0.0000
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.2037 kg/m²**Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: **0.2037 kg/m²**z toho se odpaří do exteriéru: 0.1612 kg/m²..... a do interiéru: 0.0425 kg/m²**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).**

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

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Omítka vnitřní	151	183	31	---	---
2	Zdivo CDm	---	---	92	30	243
3	Obklad	---	---	92	30	243

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

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

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

Teplo 2017

Název úlohy : **Stěna suterénu pod terénem**

Zpracovatel : Ing. Jakub Kozák

Zakázka : PENB - Sportovní 957

Datum : V/2025

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní

Korekce součinitele prostupu dU : 0.100 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vnitřní	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo CDm	0,3650	0,6900	960,0	1450,0	7,0	0.0000
3	Hydroizolace	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	49250,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vnitřní	---
2	Zdivo CDm	---
3	Hydroizolace	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -3.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	43.1	1071.3	3.6	100.0	790.2
2	28 672	21.0	45.1	1121.0	2.7	100.0	741.4
3	31 744	21.0	48.3	1200.5	3.5	100.0	784.7
4	30 720	21.0	52.7	1309.9	5.4	100.0	896.5
5	31 744	21.0	59.5	1478.9	7.8	100.0	1057.7
6	30 720	21.0	65.0	1615.6	10.3	100.0	1252.2
7	31 744	21.0	67.9	1687.7	11.9	100.0	1392.6
8	31 744	21.0	66.9	1662.9	12.7	100.0	1467.8
9	30 720	21.0	60.5	1503.8	12.4	100.0	1439.2
10	31 744	21.0	53.3	1324.8	10.6	100.0	1277.5
11	30 720	21.0	48.2	1198.1	8.1	100.0	1079.5
12	31 744	21.0	45.6	1133.4	5.4	100.0	896.5

Poznámka: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu balance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 0.523 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.532 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce $U_{k,c}$: 1.55 / 1.58 / 1.63 / 1.73 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.0E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 26.2

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 11.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{s,i,p}$: 13.23 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.676**

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{s,i}[C]$	f_{Rsi}	RHsi[%]
	$T_{s,i},m[C]$	f_{Rsi},m	$T_{s,i},m[C]$	f_{Rsi},m			
1	11.3	0.443	8.0	0.252	15.4	0.676	61.4
2	12.0	0.508	8.7	0.325	15.1	0.676	65.4
3	13.0	0.545	9.7	0.353	15.3	0.676	68.9
4	14.4	0.576	11.0	0.357	16.0	0.676	72.3
5	16.3	0.642	12.8	0.380	16.7	0.676	77.7
6	17.7	0.688	14.2	0.362	17.5	0.676	80.6
7	18.4	0.710	14.8	0.324	18.1	0.676	81.5
8	18.1	0.653	14.6	0.231	18.3	0.676	79.0
9	16.5	0.480	13.1	0.078	18.2	0.676	71.9
10	14.6	0.380	11.1	0.053	17.6	0.676	65.7
11	13.0	0.380	9.6	0.119	16.8	0.676	62.5
12	12.2	0.433	8.8	0.219	16.0	0.676	62.6

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, $T_{s,i}$ je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	16.5	15.8	-2.3	-3.0
p [Pa]:	1367	1365	1354	475
p,sat [Pa]:	1880	1798	502	475

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.3850	0.3850	5.890E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.6163 kg/(m².rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.4448 kg/(m².rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m ² za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m ² za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m ² za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
2	0.3850	0.3850	0.0582	0.0001	0.0581	0.0581
3	0.3850	0.3850	0.0710	0.0001	0.0709	0.1290
4	0.3850	0.3850	0.0683	0.0001	0.0682	0.1972
5	0.3850	0.3850	0.0721	0.0001	0.0720	0.2692
6	0.3850	0.3850	0.0598	0.0001	0.0598	0.3290
7	0.3850	0.3850	0.0497	0.0001	0.0496	0.3786
8	0.3850	0.3850	0.0316	0.0001	0.0315	0.4101
9	0.3850	0.3850	0.0075	0.0001	0.0074	0.4175
10	0.3850	0.3850	0.0042	0.0001	0.0041	0.4217
11	0.3850	0.3850	0.0163	0.0001	0.0163	0.4379
12	0.3850	0.3850	0.0383	0.0001	0.0383	0.4762
1	0.3850	0.3850	0.0449	0.0001	0.0448	0.5225

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.5225 kg/m²**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0000 kg/m²**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0000 kg/m²

..... a do interiéru: 0.0000 kg/m²

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. $M_{c,a} > M_{ev,a}$).

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

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Omítka vnitřní	151	122	92	---	---
2	Zdivo CDm	---	---	---	---	365
3	Hydroizolace	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

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

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

Teplo 2017

Název úlohy : **Podlaha na terénu**
Zpracovatel : Ing. Jakub Kozák
Zakázka : PENB - Sportovní 957
Datum : V/2025

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Nášlapná vrstv	0,0090	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Betonová mazan	0,0700	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
3	Hydroizolace	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	49250,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Nášlapná vrstva	---
2	Betonová mazanina	---
3	Hydroizolace	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	43.1	1071.3	3.6	100.0	790.2
2	28 672	21.0	45.1	1121.0	2.7	100.0	741.4
3	31 744	21.0	48.3	1200.5	3.5	100.0	784.7
4	30 720	21.0	52.7	1309.9	5.4	100.0	896.5
5	31 744	21.0	59.5	1478.9	7.8	100.0	1057.7
6	30 720	21.0	65.0	1615.6	10.3	100.0	1252.2
7	31 744	21.0	67.9	1687.7	11.9	100.0	1392.6
8	31 744	21.0	66.9	1662.9	12.7	100.0	1467.8
9	30 720	21.0	60.5	1503.8	12.4	100.0	1439.2
10	31 744	21.0	53.3	1324.8	10.6	100.0	1277.5
11	30 720	21.0	48.2	1198.1	8.1	100.0	1079.5
12	31 744	21.0	45.6	1133.4	5.4	100.0	896.5

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 0.081 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **3.991 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce $U_{k,c}$: 4.01 / 4.04 / 4.09 / 4.19 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.0E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 1.6

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 1.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{s,i,p}$: 8.90 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.244**

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{s,i}[C]$	f_{Rsi}	RHsi[%]
	$T_{s,i}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{s,i}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	11.3	0.443	8.0	0.252	7.8	0.244	100.0
2	12.0	0.508	8.7	0.325	7.2	0.244	100.0
3	13.0	0.545	9.7	0.353	7.8	0.244	100.0
4	14.4	0.576	11.0	0.357	9.2	0.244	100.0
5	16.3	0.642	12.8	0.380	11.0	0.244	100.0
6	17.7	0.688	14.2	0.362	12.9	0.244	100.0
7	18.4	0.710	14.8	0.324	14.1	0.244	100.0
8	18.1	0.653	14.6	0.231	14.7	0.244	99.3
9	16.5	0.480	13.1	0.078	14.5	0.244	91.1
10	14.6	0.380	11.1	0.053	13.1	0.244	87.7
11	13.0	0.380	9.6	0.119	11.2	0.244	89.9
12	12.2	0.433	8.8	0.219	9.2	0.244	97.4

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, $T_{s,i}$ je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	10.2	9.6	6.2	5.0
p [Pa]:	1367	1363	1359	872
p,sat [Pa]:	1244	1197	948	872

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

Při venkovní návrhové teplotě dochází k povrchové kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.0000	0.0830	1.562E-0006

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **20.3040 kg/(m².rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.4206 kg/(m².rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m ² za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m ² za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m ² za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
11	0.0790	0.0830	0.0072	0.0002	0.0071	0.0071
12	0.0790	0.0830	0.0269	0.0002	0.0267	0.0337
1	0.0790	0.0830	0.0331	0.0002	0.0329	0.0678
2	0.0000	0.0830	0.0020	0.0002	0.0018	0.0696
3	0.0000	0.0830	0.5313	0.0002	0.5311	0.6007
4	0.0000	0.0830	0.5854	0.0002	0.5852	1.1859
5	0.0000	0.0830	1.0876	0.0002	1.0874	2.2733
6	0.0000	0.0830	0.4736	0.0002	0.4734	2.7467
7	0.0010	0.0830	0.0077	0.0002	0.0076	2.7543
8	0.0090	0.0830	-0.0157	0.0002	-0.0159	2.7384
9	0.0090	0.0830	-0.0543	0.0002	-0.0545	2.6839
10	0.0090	0.0830	-0.0693	0.0002	-0.0695	2.6144

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **2.7543 kg/m²**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.1399 kg/m²**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0005 kg/m²

..... a do interiéru: 0.1394 kg/m²

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. $M_{c,a} > M_{ev,a}$).

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

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Nášlapná vrstev	---	---	---	61	304
2	Betonová mazan	---	---	---	---	365
3	Hydroizolace	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřípustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

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

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

Teplota 2017

Název úlohy : **Strop pod půdou**
Zpracovatel : Ing. Jakub Kozák
Zakázka : PENB - Sportovní 957
Datum : V/2025

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vnitřní	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Stropní konstr	0,0800	0,6000	960,0	710,0	18,0	0.0000
3	Škvárobeton	0,2000	0,7400	830,0	1500,0	6,0	0.0000
4	MW	0,2400	0,0430	800,0	30,0	1,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vnitřní	---
2	Stropní konstrukce Hurdis	---
3	Škvárobeton	---
4	MW	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : -11.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHí : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	21.0	43.1	1071.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	21.0	45.1	1121.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	21.0	48.3	1200.5	3.0	79.5	602.1
4	30	720	21.0	52.7	1309.9	7.7	77.5	814.1
5	31	744	21.0	59.5	1478.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	21.0	65.0	1615.6	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	21.0	67.9	1687.7	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	21.0	66.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	21.0	60.5	1503.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	21.0	53.3	1324.8	8.3	77.1	843.7
11	30	720	21.0	48.2	1198.1	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.320 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.181 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 498.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.59 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{f,Rsi,p} : 0.956

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.3	0.586	8.0	0.444	20.0	0.956	45.9
2	12.0	0.589	8.7	0.436	20.0	0.956	47.9
3	13.0	0.558	9.7	0.371	20.2	0.956	50.7
4	14.4	0.502	11.0	0.246	20.4	0.956	54.6
5	16.3	0.430	12.8	0.014	20.6	0.956	60.9
6	17.7	0.346	14.2	-----	20.8	0.956	65.9
7	18.4	0.245	14.8	-----	20.8	0.956	68.5
8	18.1	0.280	14.6	-----	20.8	0.956	67.6
9	16.5	0.419	13.1	-----	20.7	0.956	61.8
10	14.6	0.492	11.1	0.224	20.4	0.956	55.2
11	13.0	0.558	9.6	0.372	20.2	0.956	50.6
12	12.2	0.591	8.8	0.436	20.0	0.956	48.4

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f_{f,Rsi} je teplotní faktor.

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.5	20.4	19.7	18.3	-10.5
p [Pa]:	1367	1231	715	285	199
p,sat [Pa]:	2408	2393	2293	2102	248

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

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

Množství difundující vodní páry Gd : 7.165E-0008 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Omítka vnitřní	243	122	---	---	---
2	Stropní konstr	273	92	---	---	---
3	Škvárobeton	303	62	---	---	---
4	MW	---	---	365	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

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

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

Teplota 2017

Název úlohy : **Stěna do sklepa**
Zpracovatel : Ing. Jakub Kozák
Zakázka : PENB - Sportovní 957
Datum : V/2025

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.100 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vnitřní	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo CDm	0,3650	0,6900	960,0	1450,0	7,0	0.0000
3	Omítka vnější	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vnitřní	---
2	Zdivo CDm	---
3	Omítka vnější	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : 3.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 0.506 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.306 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 1.33 / 1.36 / 1.41 / 1.51 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírůžkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.8E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 52.4
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 15.92 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.718**

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

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

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

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>e</u>
theta [C]:	18.2	17.7	6.3	5.8
p [Pa]:	1367	1280	693	606
p,sat [Pa]:	2086	2029	952	923

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

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

Množství difundující vodní páry G_d : 4.592E-0008 kg/(m².s)

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

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

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

Teplota 2017

Název úlohy : **Stěna do nevytápěného prostoru**

Zpracovatel : Ing. Jakub Kozák

Zakázka : PENB - Sportovní 957

Datum : V/2025

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná

Korekce součinitele prostupu dU : 0.100 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vnitřní	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo z dutých	0,0650	0,5000	960,0	800,0	7,0	0.0000
3	Plynosilikát	0,3000	0,2300	840,0	680,0	10,0	0.0000
4	Omítka vnitřní	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vnitřní	---
2	Zdivo z dutých cihel	---
3	Plynosilikát	---
4	Omítka vnitřní	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	21.0	43.1	1071.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	21.0	45.1	1121.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	21.0	48.3	1200.5	3.0	79.5	602.1
4	30	720	21.0	52.7	1309.9	7.7	77.5	814.1
5	31	744	21.0	59.5	1478.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	21.0	65.0	1615.6	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	21.0	67.9	1687.7	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	21.0	66.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	21.0	60.5	1503.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	21.0	53.3	1324.8	8.3	77.1	843.7
11	30	720	21.0	48.2	1198.1	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	45.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.242 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.708 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.73 / 0.76 / 0.81 / 0.91 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 56.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 15.45 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{f,Rsi,p} : **0.837**

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.3	0.586	8.0	0.444	17.2	0.837	54.7
2	12.0	0.589	8.7	0.436	17.4	0.837	56.3
3	13.0	0.558	9.7	0.371	18.1	0.837	58.0
4	14.4	0.502	11.0	0.246	18.8	0.837	60.3
5	16.3	0.430	12.8	0.014	19.6	0.837	64.7
6	17.7	0.346	14.2	-----	20.2	0.837	68.4
7	18.4	0.245	14.8	-----	20.4	0.837	70.3
8	18.1	0.280	14.6	-----	20.3	0.837	69.6
9	16.5	0.419	13.1	-----	19.7	0.837	65.4
10	14.6	0.492	11.1	0.224	18.9	0.837	60.6
11	13.0	0.558	9.6	0.372	18.0	0.837	57.9
12	12.2	0.591	8.8	0.436	17.5	0.837	56.8

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f_{f,Rsi} je teplotní faktor.

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	18.3	17.9	15.2	-11.8	-12.2
p [Pa]:	1367	1259	1129	275	166
p,sat [Pa]:	2104	2049	1727	222	213

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá	[m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3086		0.3850	3.354E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0377 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **3.6381 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Omítka vnitřní	212	153	---	---	---
2	Zdivo z dutých	212	153	---	---	---
3	Plynosilikát	---	---	214	151	---
4	Omítka vnitřní	---	---	214	151	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

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

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

Teplo 2017

Název úlohy : **Strop nad sklepem**

Zpracovatel : Ing. Jakub Kozák

Zakázka : PENB - Sportovní 957

Datum : V/2025

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : 0.100 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Nášlapná vrstv	0,0050	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	Betonová mazan	0,0600	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
3	Škvárobeton	0,1400	0,7400	830,0	1500,0	6,0	0.0000
4	Stropní konstr	0,0800	0,6000	960,0	710,0	18,0	0.0000
5	Omítka vnitřní	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Nášlapná vrstva	---
2	Betonová mazanina	---
3	Škvárobeton	---
4	Stropní konstrukce Hurdis	---
5	Omítka vnitřní	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : 3.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHí : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.356 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.437 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.46 / 1.49 / 1.54 / 1.64 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.6E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 19.5
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 9.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 15.20 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.678**

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

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

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

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>3-4</u>	<u>4-5</u>	<u>e</u>
theta [C]:	16.9	16.2	15.1	10.5	7.3	7.1
p [Pa]:	1367	928	823	749	623	606
p,sat [Pa]:	1926	1841	1715	1272	1024	1008

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

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

Množství difundující vodní páry G_d : 1.756E-0008 kg/(m².s)

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

PŘÍLOHA Č. 2 - VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 264/2020 Sb. ve znění vyhl. č. 222/2024 Sb.

a podle ČSN 730540, EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

Energie 2025.4

Název úlohy: **Sportovní - stávající stav**

Zpracovatel: Ing. Jakub Kozák

Zakázka: PENB - Sportovní 957

Datum: V/2025 / 26.05.2025 (zadání vstupních dat / zpracování PENB)

PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s hodinovým krokem

Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:

Úroveň referenční budovy: dokončená budova a změna dokončené budovy

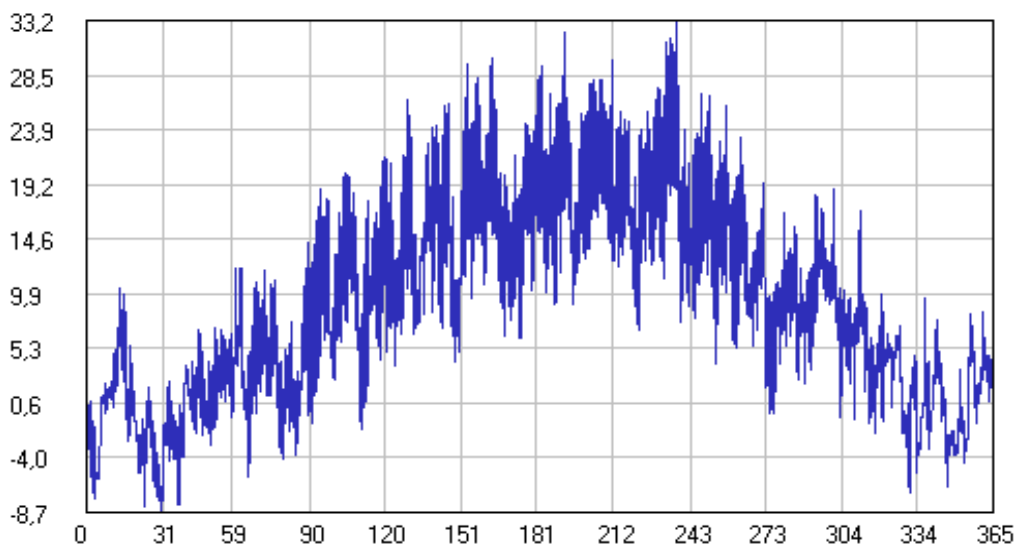
Posouzení na požadavky podle: bez požadavků

Redukce ref. prim. energie pro: rodinný dům

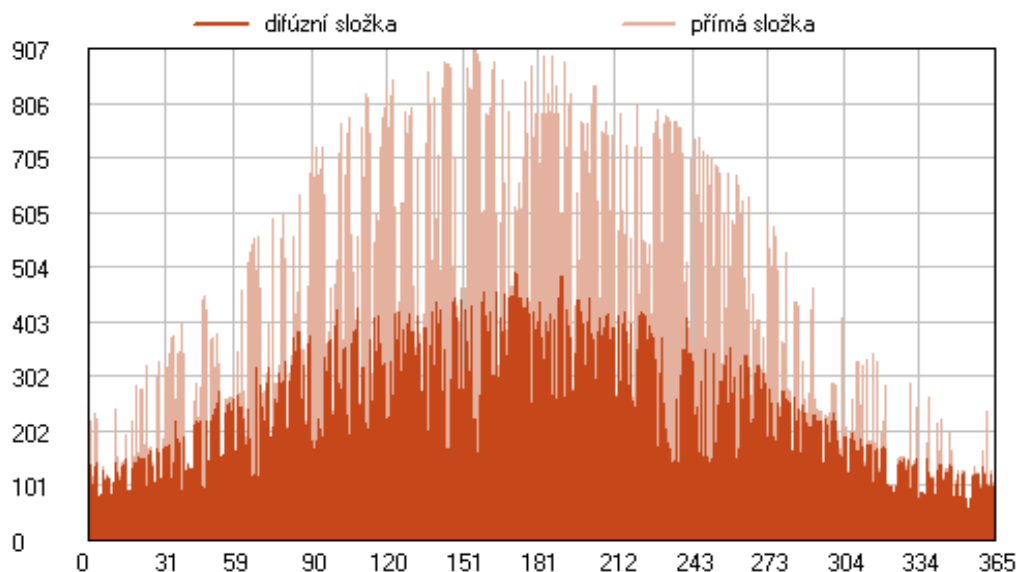
Okrajové podmínky výpočtu (přepočtené z hodinových údajů):

Klimatická data: jednotné smluvní údaje pro ČR

Teplota venkovního vzduchu během roku [°C]:



Intenzita globálního slunečního záření na horizontální rovinu během roku [W/m²]:



Měsíc	Průměrná teplota venkovního vzduchu	Prům. rel. vlhkost venkovního vzduchu	Celkové množství dopadající slun. energie na vod. plochu
leden	-1,0 °C	85,8 %	25,0 kWh/m ²
únor	0,5 °C	76,0 %	42,0 kWh/m ²
březen	3,4 °C	76,8 %	79,0 kWh/m ²
duben	10,2 °C	63,4 %	131,0 kWh/m ²
květen	13,9 °C	72,7 %	153,0 kWh/m ²
červen	17,4 °C	66,0 %	168,0 kWh/m ²
červenec	19,8 °C	68,6 %	176,0 kWh/m ²
srpen	18,8 °C	67,8 %	146,0 kWh/m ²
září	14,4 °C	70,4 %	106,0 kWh/m ²
říjen	9,1 °C	82,8 %	59,0 kWh/m ²
listopad	4,1 °C	87,2 %	29,0 kWh/m ²
prosinec	0,7 °C	87,4 %	19,0 kWh/m ²

Návrhová venkovní teplota v zimním období:	-13,0 °C
Zeměpisná šířka lokality budovy:	50,0 ° severní šířky
Zeměpisná délka lokality budovy:	15,3 ° východní délky
Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem:	3,3 m/s
Typické okolí hodnocené budovy:	městská zástavba
Krytí hodnocené budovy proti větru:	střední
Metoda výpočtu výměny tepla sáláním s oblohou:	standardní EN ISO 52016-1 (konstantní tok)
Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu:	11,0 °C
Albedo (odrazivost terénu):	0,12
Metoda určení odporů při přestupu R _{se} :	přímé zadání uživatelem (konst. hodnoty)

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

PARAMETRY ZÓNY Č. 1:

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 1

Název zóny:	Rodinný dům
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	smluvní profil (Obytné zóny - RD - byt)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	obytná
Výsledná obsazenost zóny:	40,0 m ² /osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	4,0
Celk. energeticky vztažná plocha:	208,5 m²
Podlah. plocha (celková vnitřní):	179,6 m ²

Objem z vnějších rozměrů:	643,8 m ³
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m ² .K)
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 °C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
Návrhová vnitřní teplota pro vytápění:	(pro výpočet dodané energie na vytápění)
Minimální hodinová hodnota:	20,0 °C (8760 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	20,0 °C (8760 h/a)
Požadovaná osvětlenost zóny:	(včetně vlivu kor. činitele plošného využití)
Minimální hodinová hodnota:	0,0 lx (1940 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	75,0 lx (1710 h/a)
Prům. činitel denní osvětlenosti:	2,50 %
Provoz při dostatečném denním osvětlení:	osvětlení je vypnuté
Průměrný index zóny:	1,00
Činitel absence osob v zóně:	proměnný během roku od 0,00 do 0,75
Činitel závislosti na denním světle:	proměnný (určován výpočtem)
Měrný příkon systému osvětlení:	0,032 W/(m².lx)
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,00
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,00
Činitel typu světelných zdrojů:	1,70
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %
Činitel údržby systému osvětlení:	0,70
Produkce tepla osobami přítomnými v zóně:	
Průměrná roční hodnota:	1,4 W/m²
Prům. roční čas. podíl této produkce:	100,0 %
Minimální hodinová hodnota:	0,4 W/m ² (1000 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	1,8 W/m ² (4610 h/a)
Produkce tepla spotřebiči a vybavením:	
Průměrná roční hodnota:	1,0 W/m²
Prům. roční čas. podíl této produkce:	100,0 %
Minimální hodinová hodnota:	0,2 W/m ² (2555 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	3,0 W/m ² (730 h/a)
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	2712,66 kWh (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	58,4 m ³
Minimální hodinový odběr TV:	0,0 l/h (2190 h/a)
Maximální hodinový odběr TV:	16,0 l/h (730 h/a)
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 50,0 °C

Otopné soustavy v zóně č. 1

Počet otopných soustav:	2
Název otopné soustavy č. 1:	Elektický kotel
Podíl soustavy na dodávce tepla:	90,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	90,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	1,0 W (regulace) + 20,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	Elektrický kotel
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	95,0 %
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	13,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektřina ze sítě
Název otopné soustavy č. 2:	Elektrická akumulární kamna
Podíl soustavy na dodávce tepla:	10,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	100,0 % (distribuce tepla) + 89,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	Elektrická akumulární kamna
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	73,0 %

Jmenovitý tepelný výkon zdroje: 5,0 kW
 Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy
 Energonositel: elektřina ze sítě

Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1

Počet systémů přípravy teplé vody:	1		
Název systému přípravy TV č. 1:	Elektrický akumulací zásobník		
Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %		
Délka rozvodů teplé vody:	24,0 m		
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	68,8 Wh/(m.d)		
Korekce ztráty rozvodů na teplotu v zóně:	ano		
Ztráty z rozvodů TV se uvažují:	jen při odběru TV		
Příkony v systému přípravy TV:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla)		
Zdroj tepla č. 1:	Elektrický akumulací zásobník		
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %		
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)		
Účinnost výroby tepla zdrojem:	99,0 %		
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	2,0 kW		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektřina ze sítě		
Počet zásobníků teplé vody:	1		
Objem zásobníku	Měrná ztráta	Zdroj pokrývající ztrátu zásobníku	Podíl zdroje
160,0 l	8,8 Wh/(l.d)	Elektrický akumulací zásobník	100,0 %

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a venkovním vzduchem

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
Obvodová stěna s obkladem	16,50	0,662	1,00	10,923	0,300
Obvodová stěna	47,10	0,708	1,00	33,347	0,300
Stěna suterénu nad terénem	6,80	1,455	1,00	9,894	0,300
Obvodová stěna s obkladem	2,40	0,662	1,00	1,589	0,300
Obvodová stěna	50,30	0,708	1,00	35,612	0,300
Stěna suterénu nad terénem	1,70	1,455	1,00	2,474	0,300
Obvodová stěna	4,80	0,708	1,00	3,398	0,300
Stěna suterénu nad terénem	0,90	1,455	1,00	1,310	0,300
Obvodová stěna	30,60	0,708	1,00	21,665	0,300
Obvodová stěna s obkladem	12,60	0,662	1,00	8,341	0,300
Stěna suterénu nad terénem	3,50	1,455	1,00	5,093	0,300
Dřevěná okna	2,25 (1,50x1,50x1)	2,400	1,00	5,400	1,500
Dřevěná okna	0,90 (1,50x0,60x1)	2,400	1,00	2,160	1,500
Dřevěná okna	2,16 (0,90x0,60x4)	2,400	1,00	5,184	1,500
Dřevěná okna	4,50 (1,50x1,50x2)	2,400	1,00	10,800	1,500
Dřevěná okna	1,80 (1,50x0,60x2)	2,400	1,00	4,320	1,500
Vstupní dveře	3,15 (1,50x2,10x1)	4,000	1,00	12,600	1,700
Dřevěná okna	3,60 (2,40x1,50x1)	2,400	1,00	8,640	1,500
Dřevěná okna	6,75 (1,50x1,50x3)	2,400	1,00	16,200	1,500
Dřevěné lodžiové dveře	5,94 (0,90x2,20x3)	2,400	1,00	14,256	1,500
Vstupní dveře	3,08 (1,50x2,05x1)	4,000	1,00	12,300	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{im}=18-22 C.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin H_{t,tj} = A * DeltaU_{tjm}.
 Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb DeltaU_{tjm}: 0,100 W/(m²K)

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H_{t,d,c}: 225,505 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H_{t,d,tj}: 21,133 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H_{t,d}: 246,638 W/K

Měrný tepelný tok prostupem H_{t,d} se použije jen pro výpočet průměrného součinitele prostupu tepla budovy U_{em}.

Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 1

1. konstrukce ve styku se zemínou

Název konstrukce:	Podlaha na terénu
Plocha kce ve styku se zemínou či sklepem:	18,10 m ²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	3,991 W/(m ² K)
Číselník teplotní redukce:	0,43

Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro $T_{im}=18-22\text{ C}$:	0,450 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	31,062 W/K
Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy:	0,08 m ² K/W
Teplota virtuální vrstvy zeminy:	od 3,6 do 15,1 °C

2. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Stěna suterénu pod terénem	
Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem:	12,90 m ²	
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	1,532 W/(m ² K)	
Činitel teplotní redukce:	0,66	
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro $T_{im}=18-22\text{ C}$:	0,450 W/(m ² K)	
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	13,043 W/K	
Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy:	0,09 m ² K/W	
Teplota virtuální vrstvy zeminy:	od 1,0 do 17,7 °C	
Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c:	44,105 W/K	
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,g,tj:	3,100 W/K	
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu Ht,g:	47,205 W/K	

Měrný tok Ht,g (bez případné přírážky na vliv podlah. vytápění) se použije jen pro výpočet prům. souč. prostupu tepla budovy Uem.

Měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1

1. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce:	Strop nad sklepem	
Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:	77,10 m ²	
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	1,437 W/(m ² K)	
Činitel teplotní redukce:	0,49	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro $T_{im}=18-22\text{ C}$:	0,600 W/(m ² K)	
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:	54,288 W/K	

2. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce:	Dveře do sklepa	
Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:	1,60 m ²	
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	2,000 W/(m ² K)	
Činitel teplotní redukce:	0,49	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro $T_{im}=18-22\text{ C}$:	1,700 W/(m ² K)	
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:	1,568 W/K	

3. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce:	Stěna do sklepa	
Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:	10,80 m ²	
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	1,306 W/(m ² K)	
Činitel teplotní redukce:	0,49	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro $T_{im}=18-22\text{ C}$:	0,600 W/(m ² K)	
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:	6,911 W/K	

4. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce:	Stěna do nevytápěného prostoru	
Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:	3,90 m ²	
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,708 W/(m ² K)	
Činitel teplotní redukce:	0,49	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro $T_{im}=18-22\text{ C}$:	0,600 W/(m ² K)	
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:	1,353 W/K	

5. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce:	Dveře do nevytápěného prostoru	
Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:	3,30 m ²	
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	2,400 W/(m ² K)	

Činitel teplotní redukce:	0,49
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro T _{im} =18-22 C:	1,500 W/(m ² K)
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:	3,881 W/K

6. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce:	Strop pod půdou		
Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:	95,20 m ²		
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,181 W/(m ² K)		
Činitel teplotní redukce:	0,83		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro T _{im} =18-22 C:	0,300 W/(m ² K)		
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:	14,302 W/K		
Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory H _{t,u,c} :	82,303 W/K		
Měrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami H _{t,u,tj} :	19,190 W/K		
Celkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory H_{t,u}:	101,493 W/K		

Měrný tepelný tok prostupem H_{t,u} se použije jen pro výpočet průměrného součinitele prostupu tepla budovy U_{em}.

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně:	514,98 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Intenzita výměny n ₅₀ při dP=50 Pa:	2,00 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ano
Typ větrání zóny:	přirozené
Intenzita přirozeného větrání:	0,30 1/h (průměrná roční hodnota)
Zvýšené noční větrání:	ne
Průměrný roční referenční tlak v zóně stanovený podle EN ISO 16798-7:	-1,2 Pa
Průměrný roční měrný tok větráním do zóny přes netěsnosti v obálce H _{v,lea} :	17,273 W/K
Průměrný roční měrný tok přirozeným větráním do zóny H _{v,arg} :	51,910 W/K
Průměrný roční měrný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů H _{v,ztu} :	0,000 W/K
Průměrný roční měrný tok nuceným větráním do zóny H _{v,sup} :	0,000 W/K
Průměrná roční hodnota celkového měrného toku větráním H_v:	69,183 W/K

Roční průměrný měrný tok větráním je zde uveden pouze informativně - ve výpočtu se dále nepoužívá.

Solární vlastnosti stavebních konstrukcí v obálce zóny č. 1:

Zeměpisná šířka lokality budovy:	50,0 ° severní šířky
Zeměpisná délka lokality budovy:	15,3 ° východní délky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F _{fin}
		D x L	F _{ov}	D x L	F _{finL}	D x L	F _{finR}	
Dřevěná okna	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dřevěná okna	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dřevěná okna	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dřevěná okna	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dřevěná okna	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Vstupní dveře	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dřevěná okna	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dřevěná okna	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dřevěné lodžiové dveře	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Vstupní dveře	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna s obkladem	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Stěna suterénu nad terénem	SV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna s obkladem	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Stěna suterénu nad terénem	SZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Stěna suterénu nad terénem	JZ	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna s obkladem	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Stěna suterénu nad terénem	JV	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
Dřevěná okna	SV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Dřevěná okna	SV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Dřevěná okna	SZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Dřevěná okna	SZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Dřevěná okna	SZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Vstupní dveře	SZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Dřevěná okna	JV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Dřevěná okna	JV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Dřevěné lodžiové dveře	JV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Vstupní dveře	JV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna s obkladem	SV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna	SV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Stěna suterénu nad terémem	SV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna s obkladem	SZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna	SZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Stěna suterénu nad terémem	SZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna	JZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Stěna suterénu nad terémem	JZ	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna	JV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna s obkladem	JV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Stěna suterénu nad terémem	JV	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Clona	Pozice	Fc/Tau [-]	Orientace
Dřevěná okna	2,25	0,75	0,75	ano	----	0,30 (Fc)	SV (90°)
Dřevěná okna	0,90	0,75	0,75	ano	----	0,30 (Fc)	SV (90°)
Dřevěná okna	2,16	0,75	0,75	ano	----	0,30 (Fc)	SZ (90°)
Dřevěná okna	4,50	0,75	0,75	ano	----	0,30 (Fc)	SZ (90°)
Dřevěná okna	1,80	0,75	0,75	ne	----	----	SZ (90°)
Vstupní dveře	3,15	0,85	0,75	ne	----	----	SZ (90°)
Dřevěná okna	3,60	0,75	0,75	ano	----	0,30 (Fc)	JV (90°)
Dřevěná okna	6,75	0,75	0,75	ano	----	0,30 (Fc)	JV (90°)
Dřevěné lodžiové dveře	5,94	0,75	0,75	ano	----	0,30 (Fc)	JV (90°)
Vstupní dveře	3,08	0,85	0,75	ne	----	----	JV (90°)
Obvodová stěna s obkladem	16,50	0,60	----	----	----	----	SV (90°)
Obvodová stěna	47,10	0,60	----	----	----	----	SV (90°)
Stěna suterénu nad terémem	6,80	0,60	----	----	----	----	SV (90°)
Obvodová stěna s obkladem	2,40	0,60	----	----	----	----	SZ (90°)
Obvodová stěna	50,30	0,60	----	----	----	----	SZ (90°)
Stěna suterénu nad terémem	1,70	0,60	----	----	----	----	SZ (90°)
Obvodová stěna	4,80	0,60	----	----	----	----	JZ (90°)
Stěna suterénu nad terémem	0,90	0,60	----	----	----	----	JZ (90°)
Obvodová stěna	30,60	0,60	----	----	----	----	JV (90°)
Obvodová stěna s obkladem	12,60	0,60	----	----	----	----	JV (90°)
Stěna suterénu nad terémem	3,50	0,60	----	----	----	----	JV (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Pozice označuje umístění pohyblivé clony (exteriér, interiér, mezi zasklením); Fc je korekční činitel clonění pohyblivými clonami (při zjednodušeném zadání) a Tau je solární propustnost pohyblivé clony (při detailním zadání).

PARAMETRY NEVYTÁPĚNÉHO PROSTORU Č. 1 :

Název nevytápěného prostoru:

Nevytápěné prostory

Příkon osvětlení v nevytápěném prostoru:

284 W (využito 63,8 h/rok)

Nouzové osvětlení v nevytápěném prostoru:

0,0 kWh/rok

Roční dodaná elektřina na osvětlení: 18,15 kWh

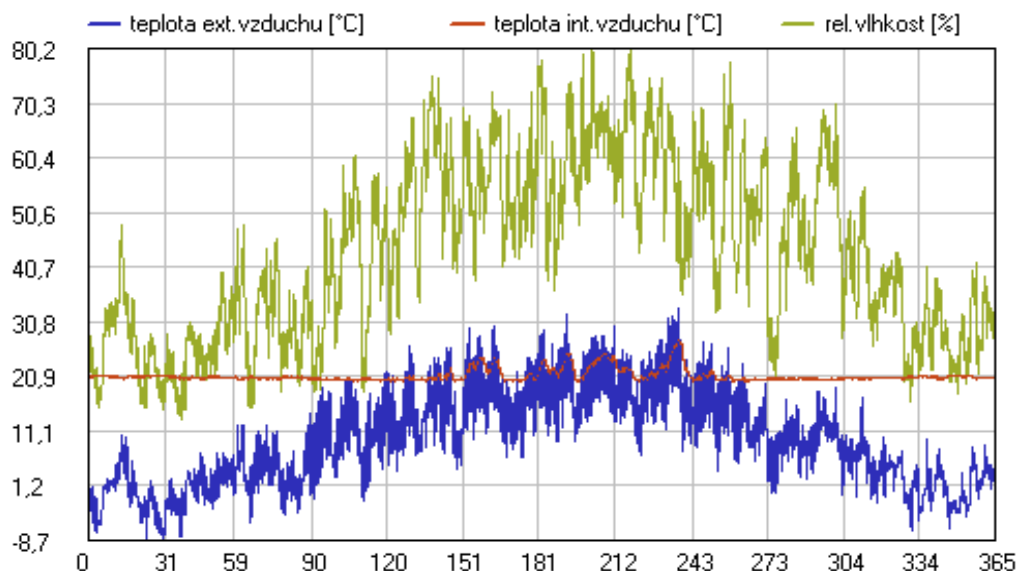
PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny: Rodinný dům
Převažující návrhová vnitřní teplota: 20,0 °C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazená: ano / ne
Vzduch je zvlhčován / odvlhčován: ne / ne
Návrhová vnitřní teplota pro vytápění: 20,0 °C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 69,183 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 225,505 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c: 44,105 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: 82,303 W/K
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 43,423 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 1: 464,519 W/K

Teplota venkovního a vnitřního vzduchu a relativní vlhkost vnitřního vzduchu v průběhu roku:



Poznámka: Průběhy platí pro předpoklad, že všechna TZB mají vždy dostatečný výkon.

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,tr [MWh]	Q,H,vt [MWh]	Q,H,inf [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	6,183	0,812	0,267	0,181	-----	0,070	100.0	7,010
2	5,180	0,680	0,224	0,048	-----	0,040	100.0	5,998
3	4,874	0,640	0,212	0,199	-----	0,239	100.0	5,287
4	2,784	0,366	0,122	0,260	-----	0,504	83.8	2,507
5	1,797	0,236	0,078	0,276	-----	0,566	49.2	1,269
6	0,732	0,096	0,032	0,142	-----	0,338	18.5	0,379
7	0,065	0,008	0,003	0,002	-----	0,005	3.9	0,068
8	0,356	0,047	0,016	0,096	-----	0,198	6.3	0,123
9	1,583	0,208	0,069	0,269	-----	0,429	49.3	1,161
10	3,194	0,419	0,139	0,294	-----	0,251	99.5	3,208
11	4,540	0,596	0,197	0,162	-----	0,062	100.0	5,110
12	5,674	0,745	0,246	0,018	-----	0,004	100.0	6,642

Vysvětlivky: Pro potřebu tepla na vytápění byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.

Q,H,tr je potřeba tepla na pokrytí ztráty prostupem; Q,H,vt je potřeba tepla na pokrytí ztráty větráním bez infiltrace;
 Q,H,inf je potřeba tepla na pokrytí ztráty infilrací; Q,int jsou využitelné vnitřní zisky; Q,tec jsou využitelné zisky způsobené
 provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumul. nádrží; Q,sol jsou využitelné sol. zisky;
 fh je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 38,763 MWh

Minimální výkon zdroje tepla pro zajištění předepsané teploty v zóně

Minimální výkon zdroje tepla na pokrytí dodávky tepla a ztrát v distribuci a sdílení: **16,948 kW**

z čehož je třeba na pokrytí: - dodávky tepla na vytápění: 13,573 kW
 - ztrát v distribuci a sdílení tepla: 3,376 kW

Upozornění:

a) Minimální výkon zahrnuje pouze vliv ztrát v distribuci tepla uvnitř zóny. Je-li některý ze zdrojů mimo budovu, je třeba vypočtený výkon navýšit o ztrátu v distribuci mimo budovu.

b) Minimální výkon je platný pro použitý refer. klimat. rok a odpovídá nejvyšší hodinové potřebě tepla na vytápění. Nemusí odpovídat výkonu v návrhových podmínkách.

Přehled četnosti výskytu vyšších vnitřních teplot v zóně bez chlazení

Ti,op:	> 26 °C	> 27 °C	> 28 °C	> 29 °C	> 30 °C	> 31 °C	> 32 °C	> 35 °C
Délka:	66 h	20 h	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h

Délka udává celkový počet hodin za rok s vnitřní operativní teplotou nad uvedeným limitem.

Zóna vykazuje riziko přehřívání, vnitřní operativní teplota přesahuje v části roku 27 °C.

Doporučuje se provést vyhodnocení kritických místností v zóně z hlediska tep. stability v letním období.

Přehled četnosti výskytu relativních vlhkostí vnitřního vzduchu

Ti,op:	< 20 %	20..29 %	30..39 %	40..49 %	50..59 %	60..69 %	70..80 %	> 80 %
Délka:	392 h	1887 h	1706 h	1576 h	1456 h	1392 h	350 h	1 h

Délka udává celkový počet hodin za rok s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu v daném rozmezí.

Energie předaná zdroji tepla a chladu do distribučních systémů po měsících

Měsíc	Energie předaná do distr. systému vytápění Q,H,dis				Ostatní energie do distrib. systémů			
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	7,966	0,788	-----	-----	8,754	-----	0,312	-----
2	6,816	0,674	-----	-----	7,490	-----	0,282	-----
3	6,008	0,594	-----	-----	6,602	-----	0,312	-----
4	2,849	0,282	-----	-----	3,131	-----	0,302	-----
5	1,443	0,143	-----	-----	1,585	-----	0,312	-----
6	0,430	0,043	-----	-----	0,473	-----	0,301	-----
7	0,078	0,008	-----	-----	0,085	-----	0,309	-----
8	0,140	0,014	-----	-----	0,154	-----	0,310	-----
9	1,320	0,130	-----	-----	1,450	-----	0,302	-----
10	3,646	0,360	-----	-----	4,006	-----	0,312	-----
11	5,806	0,574	-----	-----	6,380	-----	0,302	-----
12	7,548	0,746	-----	-----	8,294	-----	0,312	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je energie předaná do distrib. systému vytápění; Q,C,dis je energie předaná do distrib. systému chlazení, Q,RH,dis je energie předaná do distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je energie předaná do distrib. systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení (případně redukovány s ohledem na jmenovitý výkon zdrojů).

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	9,465	-----	-----	-----	0,315	0,167	0,014	-----	9,961
2	8,098	-----	-----	-----	0,285	0,132	0,013	-----	8,527
3	7,138	-----	-----	-----	0,315	0,122	0,014	-----	7,589
4	3,385	-----	-----	-----	0,305	0,096	0,014	-----	3,800
5	1,714	-----	-----	-----	0,315	0,081	0,010	-----	2,120
6	0,511	-----	-----	-----	0,304	0,068	0,004	-----	0,887
7	0,092	-----	-----	-----	0,312	0,072	0,001	-----	0,477
8	0,167	-----	-----	-----	0,313	0,088	0,002	-----	0,569
9	1,568	-----	-----	-----	0,305	0,110	0,011	-----	1,993
10	4,331	-----	-----	-----	0,315	0,143	0,014	-----	4,803
11	6,898	-----	-----	-----	0,305	0,158	0,014	-----	7,375
12	8,967	-----	-----	-----	0,315	0,167	0,014	-----	9,464

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená

spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu elektřiny a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 57,566 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 395,34 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 434,23 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,91 W/(m²K)

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Č. 1 :

Název prostoru: Nevytápěné prostory

Energie dodaná do prostoru po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
2	-----	-----	-----	-----	-----	0,001	-----	0,001
3	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
4	-----	-----	-----	-----	-----	0,001	-----	0,001
5	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
6	-----	-----	-----	-----	-----	0,001	-----	0,001
7	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
8	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
9	-----	-----	-----	-----	-----	0,001	-----	0,001
10	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002
11	-----	-----	-----	-----	-----	0,001	-----	0,001
12	-----	-----	-----	-----	-----	0,002	-----	0,002

Vysvětlivky: Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení; Q,f,A je vypočtená spotřeba energie na výrobu elektřiny generátorem a/nebo přímo zadaná další spotřeba energie v nevytápěném prostoru a/nebo energie na předehřev větracího vzduchu před výměníkem ZZT a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 0,018 MWh

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,67 m²/m³

Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků

Položka	Přilehlé prostředí	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
Celkový měrný tepelný tok H:				
			464,519	100,00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:		---	69,183	14,89 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:		---	395,336	85,11 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:		---	225,505	48,55 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:		---	44,105	9,49 %
Měrný tok konstrukcemi u nevytáp. prostorů Ht,u,c:		---	82,303	17,72 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:		---	43,423	9,35 %

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

Vnější stěny:

sv1	Obvodová stěna	EXT	132,80	94,022	20,24 %
sv2	Obvodová stěna s obkladem	EXT	31,50	20,853	4,49 %
sv3	Stěna suterénu nad terénem	EXT	12,90	18,770	4,04 %

Konstrukce přilehlé k zemině:

kz1	Podlaha na terénu	ZEM	18,10	31,062	6,69 %
kz2	Stěna suterénu pod terénem	ZEM	12,90	13,043	2,81 %

Konstrukce k nevytápěným prostorům:

kn1	Dveře do sklepa	NEVYT	1,60	1,568	0,34 %
kn2	Dveře do nevytápěného prostoru	NEVYT	3,30	3,881	0,84 %
kn3	Stěna do nevytápěného prostoru	NEVYT	3,90	1,353	0,29 %

KN4	Stěna do sklepa	NEVYT	10,80	6,911	1,49 %
KN5	Strop nad sklepem	NEVYT	77,10	54,288	11,69 %
KN6	Strop pod půdou	NEVYT	95,20	14,302	3,08 %
Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):					
VO1	Dřevěná okna	EXT	21,96	52,704	11,35 %
VO2	Dřevěné lodžiové dveře	EXT	5,94	14,256	3,07 %
VO3	Vstupní dveře	EXT	6,23	24,900	5,36 %
Celkem:			434,23	351,914	75,76 %

Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H,hl: 434,678 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu): 20,0 C
Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu $T_e = -13 \text{ }^\circ\text{C}$): 14,3 kW

Poznámka: Tepelná ztráta budovy se standardně stanovuje podle EN ISO 12831.
Počítá-li se z celkového měrného toku H určeného podle EN ISO 52016-1 jako $Q=H*(T_i-T_e)$, je výsledek vždy zatížen chybou, protože celk. měrný tok H neplatí pro návrhovou venkovní teplotu T_e . Výše uvedený tok H,hl byl odvozen z průměrného ročního měrného toku H tak, aby byla chyba při výpočtu tepelné ztráty podle vztahu $Q=H,hl*(T_i-T_e)$ minimalizována. Přesto je třeba s určitou chybou oproti korektnímu výpočtu podle EN ISO 12831 počítat.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy H_t : 395,336 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy: 434,2 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} : 0,91 W/(m²K)

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$: 0,41 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Potřeba tepla na vytápění budovy za rok $Q_{H,nd}$: 38,763 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 643,8 m³

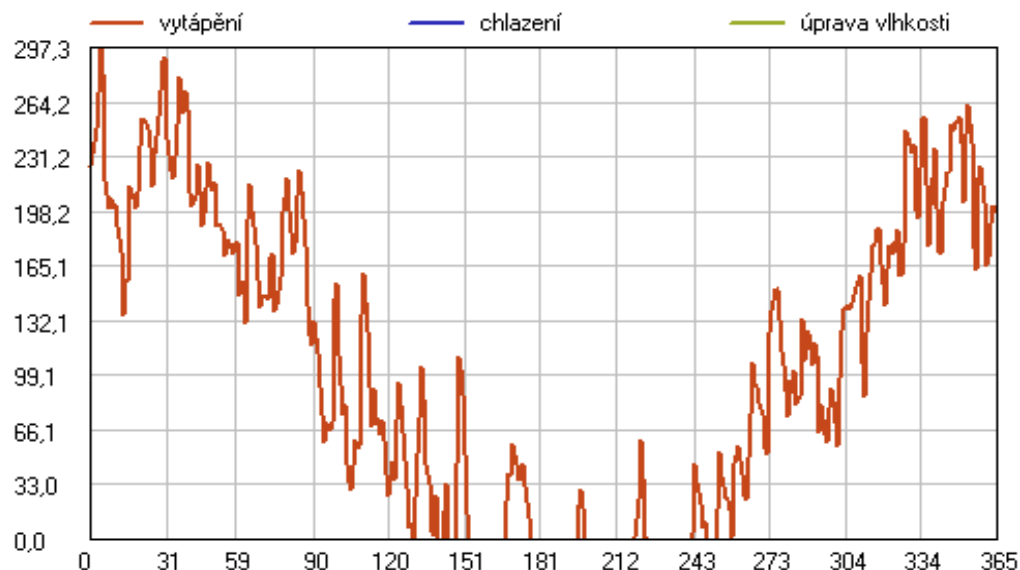
Celková energeticky vztahná plocha budovy: 208,5 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 60,2 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 186 kWh/(m².a)

Poznámka: Měrná potřeba tepla nezahrnuje vliv účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Potřeba energie na vytápění, chlazení a úpravu vlhkosti vzduchu během roku [kWh/den]:



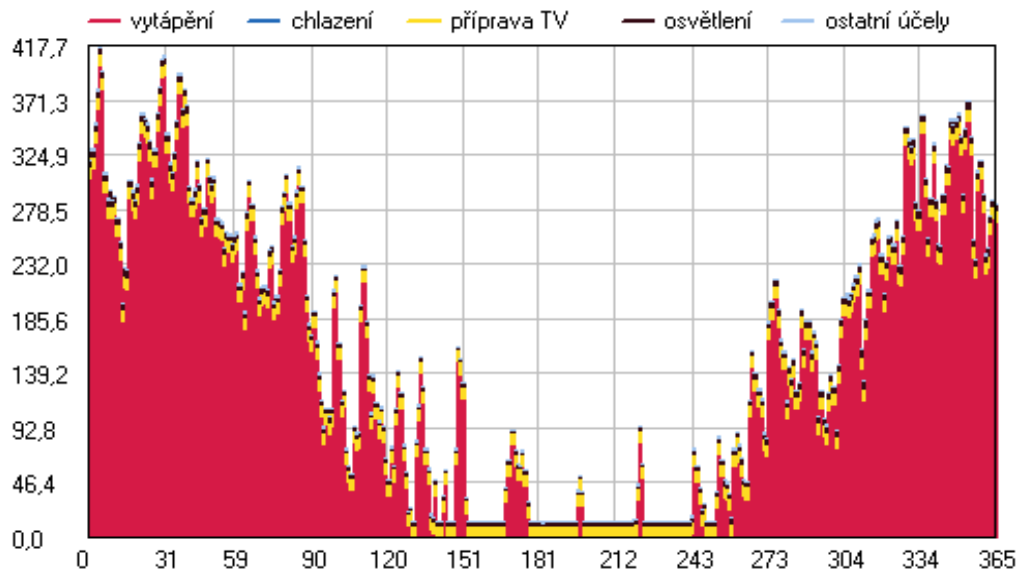
Celková energie dodaná do budovy

Měsíc Q,f,H Q,f,C Q,f,RH Q,f,F Q,f,W Q,f,L Q,f,A Q,f,K Q,fuel

	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]
1	9,465	-----	-----	-----	0,315	0,168	0,014	-----	9,962
2	8,098	-----	-----	-----	0,285	0,133	0,013	-----	8,528
3	7,138	-----	-----	-----	0,315	0,123	0,014	-----	7,591
4	3,385	-----	-----	-----	0,305	0,098	0,014	-----	3,801
5	1,714	-----	-----	-----	0,315	0,082	0,010	-----	2,121
6	0,511	-----	-----	-----	0,304	0,069	0,004	-----	0,888
7	0,092	-----	-----	-----	0,312	0,073	0,001	-----	0,479
8	0,167	-----	-----	-----	0,313	0,089	0,002	-----	0,571
9	1,568	-----	-----	-----	0,305	0,112	0,011	-----	1,995
10	4,331	-----	-----	-----	0,315	0,144	0,014	-----	4,805
11	6,898	-----	-----	-----	0,305	0,160	0,014	-----	7,377
12	8,967	-----	-----	-----	0,315	0,169	0,014	-----	9,465

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a/nebo mimořádná přímo zadaná spotřeba elektřiny; Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu elektřiny a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

Celková dodaná energie s rozdělením na hlavní dílčí složky během roku [kWh/den]:



Poznámka: Všechny pomocné energie jsou v grafu zahrnuty do položky 'ostatní účely'.

Celková dodaná energie s rozdělením na hlavní dílčí složky po měsících [MWh]:

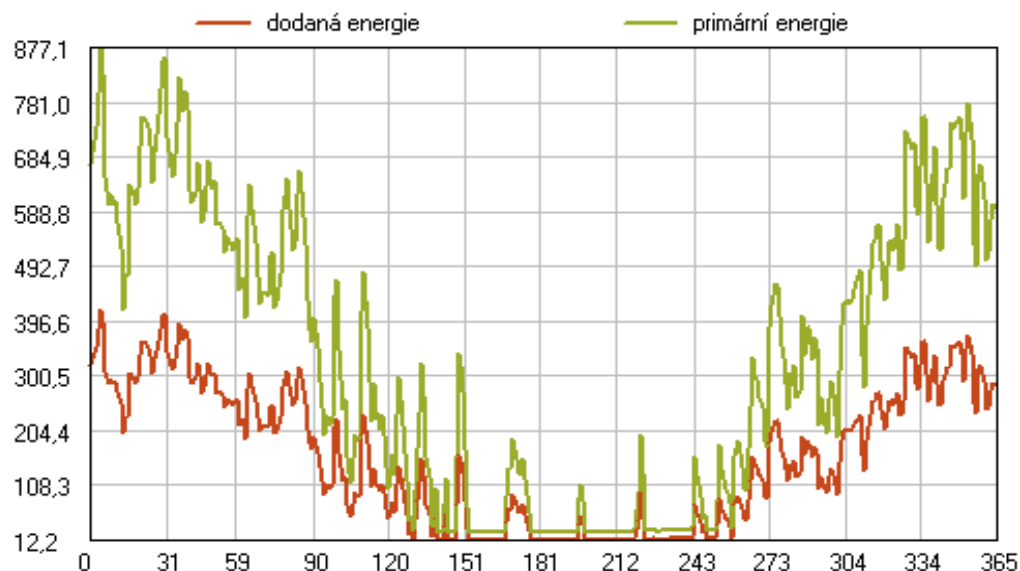
elektřina ze sítě	2,1	0,8600	1,42	2,98	1,22	0,12	0,26	0,11
SOUČET			1,42	2,98	1,22	0,12	0,26	0,11

Energo- nositel	Faktory transformace		Nuc. větrání ---- MWh/a ----			Chlazení ---- MWh/a ----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektřina ze sítě	2,1	0,8600	----	----	----	----	----	----
SOUČET			----	----	----	----	----	----

Energo- nositel	Faktory transformace		Úprava RH ---- MWh/a ----			Výroba a export elektřiny ----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,el	Q,pN
elektřina ze sítě	2,1	0,8600	----	----	----	----	----	----
SOUČET			----	----	----	----	----	----

Vysvětlivky: f,pN je faktor primární energie z neobnovit. zdrojů v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,fuel je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem; Q,el je produkce elektřiny; Q,pN je primární energie z neobnovit. zdrojů použitá na daný účel příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 (bez vlivu případného nedopalů).

Celková dodaná energie a primární energie z neobnovitelných zdrojů [kWh/den]:



Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,fuel [MWh/a]	Q,primN [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektřina ze sítě	57,584	120,941	49,528
SOUČET	57,584	120,941	49,528

Vysvětlivky: Q,fuel je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem; Q,primN je primární energie z neobnovitelných zdrojů energie použitá příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 (bez vlivu případného nedopalů).

Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalů):	49,528 t
Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:	120,941 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	643,8 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	208,5 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	76,9 kg/(m3.a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	187,9 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	238 kg/(m2.a)
Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E,pN,A:	580 kWh/(m2.a)

Doba trvání výpočtu hodnocené budovy (h:m:s): **00:05:45**

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 264/2020 Sb. ve znění vyhl. č. 222/2024 Sb.

Název úlohy: Sportovní - stávající stav

Rekapitulace vstupních dat:

Celková roční dodaná energie: 57,584 MWh
Primární energie z neobnovitelných zdrojů: 120,941 MWh
Celková energeticky vztažná plocha: 208,5 m²
Druh budovy: rodinný dům
Úroveň referenční budovy: dokončená budova a změna dokončené budovy
Požadavek podle: bez požadavků
Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)

Vyhláška MPO ČR č. 264/2020 Sb. nestanovuje pro daný typ hodnocení žádné požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla.

Referenční hodnota:

pro zatřídění do klasifikační třídy se použije 0,28 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em}: 0,91 W/m²K

Klasifikační třída: **G**

Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

Vyhláška MPO ČR č. 264/2020 Sb. nestanovuje pro daný typ hodnocení žádné požadavky na celkovou dodanou energii.

Referenční hodnota:

pro zatřídění do klasifikační třídy se použije 117 kWh/(m².a)

Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie EP,A: 276 kWh/(m².a)

Klasifikační třída: **F**

Požadavek na primární energii z neobnovitelných zdrojů energie (§6)

Vyhláška MPO ČR č. 264/2020 Sb. nestanovuje pro daný typ hodnocení žádné požadavky na primární energii z neobnovitelných zdrojů energie.

Referenční hodnota:

pro zatřídění do klasifikační třídy se použije 66 kWh/(m².a)

Výsledky výpočtu:

měrná prim. energie z neobnovitelných zdrojů E_{pN,A}: 580 kWh/(m².a)

Klasifikační třída: **G**

Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:

Vytápění: G
Příprava teplé vody: C
Osvětlení: D

SOUHRNNÉ VYHODNOCENÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY č. 264/2020 Sb.

Požadavek podle: bez požadavků

Výpočet výkazu výměr

Sportovní č.p. 957, 281 63 Kostelec nad Černými lesy

SEVEROVÝCHODNÍ FASÁDA

- 01. Dřevěné okno** (1,50 x 1,50)
Plocha A : 2,250 m²
Počet : 1 ks
Celková plocha : 2,2 m²
- 02. Dřevěné okno** (1,50 x 0,60)
Plocha A : 0,900 m²
Počet : 1 ks
Celková plocha : 0,9 m²
- 03. Dřevěné dveře do nevytápěného prostoru** (1,50 x 2,20)
Plocha A : 3,300 m²
Počet : 1 ks
Celková plocha : 3,3 m²
- 04. Stěna do nevytápěného prostoru**
2,20 x 3,25 – 3,3 Celková plocha : 3,9 m²
- 05. Obvodová stěna s obkladem**
2,60 x 6,34 Celková plocha : 16,5 m²
- 06. Obvodová stěna**
11,52 x 6,34 – 2,2 – 3,3 – 3,9 – 16,5 Celková plocha : 47,1 m²
- 07. Stěna suterénu nad terénem**
6,32 x 1,22 – 0,9 Celková plocha : 6,8 m²
- 08. Stěna suterénu pod terénem**
6,32 x 1,00 Celková plocha : 6,3 m²

SEVEROZÁPADNÍ FASÁDA

01. Dřevěné okno

(0,90 x 0,60)

Plocha A : 0,540 m²

Počet : 4 ks

Celková plocha : 2,2 m²

02. Dřevěné okno

(1,50 x 1,50)

Plocha A : 2,250 m²

Počet : 2 ks

Celková plocha : 4,5 m²

03. Dřevěné okno

(1,50 x 0,60)

Plocha A : 0,900 m²

Počet : 2 ks

Celková plocha : 1,8 m²

04. Vstupní dveře

(1,50 x 2,10)

Plocha A : 3,150 m²

Počet : 1 ks

Celková plocha : 3,1 m²

05. Obvodová stěna s obkladem

2,4

Celková plocha : 2,4 m²

06. Obvodová stěna

9,86 x 6,34 – 2,2 – 4,5 – 1,8 – 1,3 – 2,4

Celková plocha : 50,3 m²

07. Stěna suterénu nad terénem

2,85 x 1,22 – 1,8

Celková plocha : 1,7 m²

08. Stěna suterénu pod terénem

2,85 x 1,00

Celková plocha : 2,9 m²

JIHOZÁPADNÍ FASÁDA

01. Obvodová stěna

0,75 x 6,34

Celková plocha : 4,8 m²

02. Stěna suterénu nad terénem

0,75 x 1,22

Celková plocha : 0,9 m²

03. Stěna suterénu pod terénem

0,75 x 1,00

Celková plocha : 0,8 m²

JIHOVÝCHODNÍ FASÁDA

01. Dřevěné okno

(2,40 x 1,50)

Plocha A : 3,600 m²

Počet : 1 ks

Celková plocha : 3,6 m²

02. Dřevěné okno

(1,50 x 1,50)

Plocha A : 2,250 m²

Počet : 3 ks

Celková plocha : 6,7 m²

03. Dřevěné lodžiové dveře

(0,90 x 2,20)

Plocha A : 1,980 m²

Počet : 3 ks

Celková plocha : 5,9 m²

04. Vstupní dveře

(1,50 x 2,05)

Plocha A : 3,075 m²

Počet : 1 ks

Celková plocha : 3,1 m²

05. Obvodová stěna

7,38 x 6,34 – 3,6 – 6,7 – 5,9

Celková plocha : 30,6 m²

06. Obvodová stěna s obkladem

2,48 x 6,34 – 3,1

Celková plocha : 12,6 m²

07. Stěna suterénu nad terénem

2,85 x 1,22

Celková plocha : 3,5 m²

08. Stěna suterénu pod terénem

2,85 x 1,00

Celková plocha : 2,9 m²

Strop pod půdou

$$7,38 \times 10,77 + 6,32 \times 2,48$$

Celková plocha : 95,2 m²

Podlaha na terénu

$$6,32 \times 2,85$$

Celková plocha : 18,1 m²

Strop nad sklepem

$$7,38 \times 10,77 + 6,32 \times 2,48 - 18,1$$

Celková plocha : 77,1 m²

Dveře do sklepa

$$0,80 \times 2,00$$

Celková plocha : 1,6 m²

Stěna do sklepa

$$5,57 \times 2,22 - 1,6$$

Celková plocha : 10,8 m²

Energeticky vztažná plocha

$$A = 18,1 + 2 \times 95,2$$

A = 208,5 m²

Vytápěný objem

$$V = 18,1 \times 2,22 + 95,2 \times 6,34$$

V = 643,8 m³

Plocha bez obvodových stěn

$$A = 11,8 + 2 \times 83,9$$

A = 179,6 m²

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

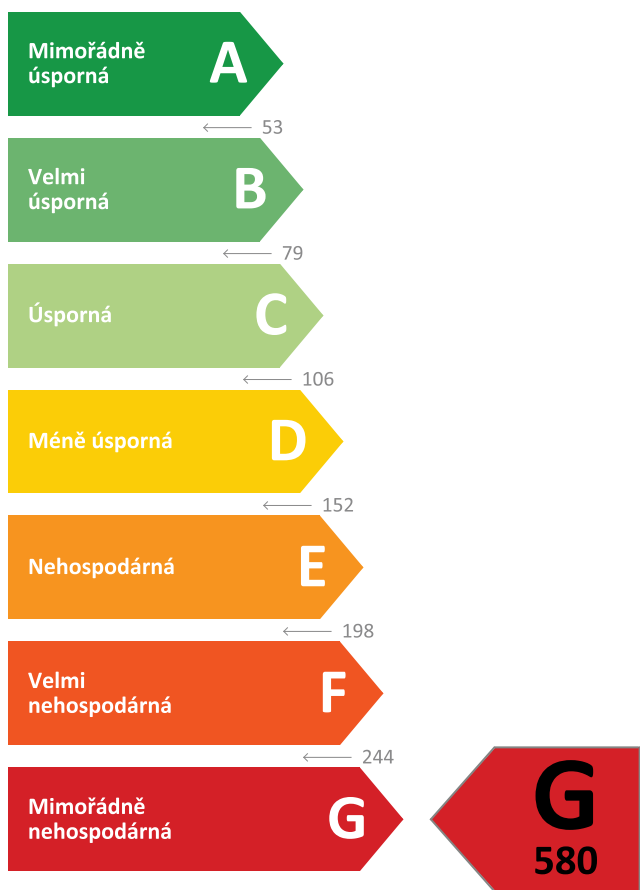
vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, č.p./č.o.: Sportovní 957
PSC, obec: 281 63 Kostelec nad Černými lesy
K.ú., parcelní č.: Kostelec nad Černými lesy, 2992
Typ budovy: Rodinný dům
Celková energeticky vztažná plocha: 208,5 m²



KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

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



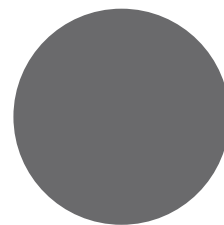
Požadavek vyhlášky
na energetickou náročnost

není stanoven

ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

■ Elektřina - 57,6 (100 %)



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	0,91 W/(m ² .K)	
Měrná potřeba tepla na vytápění	186 kWh/(m ² .rok)	
Celková dodaná energie	276 kWh/(m ² .rok)	
Vytápění	252 kWh/(m ² .rok)	
Chlazení	-	
Nucené větrání	-	
Úprava vlhkosti	-	
Příprava teplé vody	18 kWh/(m ² .rok)	
Osvětlení	7 kWh/(m ² .rok)	

Energetický specialista: Ing. Jakub Kozák

Osvědčení č.: 1044

Kontakt: info@penb-kozak.cz

Ev. č. průkazu: 728498.0

Vyhotoveno dne: 26.5.2025

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:	Kostelec nad Černými lesy	Část obce:	
Ulice:	Sportovní	Č.p / č. or. (č.ev.):	957
Katastrální území:	Kostelec nad Černými lesy	Převládající typ využití:	Rodinný dům
Parcelní číslo pozemku:	2992	Památková ochrana budovy:	Bez památkové ochrany
Orientační období výstavby:	1984	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.

Posuzovaný rodinný dům má dvě nadzemní podlaží, rodinný dům je kompletně podsklepen.

Vytápění je zajišťováno elektrickým kotlem, příprava TV je zajišťována elektrickým akumulacním zásobníkem.

Skladby jednotlivých stavebních konstrukcí na obálce budovy jsou patrné z přiložených výpočtů.

GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY

Parametr	Jednotky	Hodnota
Objem budovy s upravovaným vnitřním prostředím	m ³	643,8
Celková plocha hodnocené obálky budovy	m ²	434,2
Objemový faktor tvaru budovy	m ² /m ³	0,67
Celková energeticky vztažná plocha budovy	m ²	208,5
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí	%	16,1

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 vztažná plocha m ²
			Vytápění	Chlazení		
Z1	Rodinný dům	Obytné zóny - RD - byt	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20,0	208,5

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 odebraná 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).

Elektřina	91,1 %	-	-	-	6,4 %	2,5 %	-	100,0 %
	52,46	-	-	-	3,71	1,42	-	57,58

ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

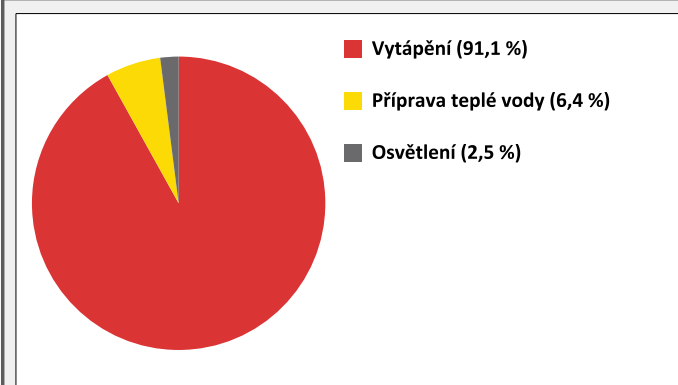
Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.

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

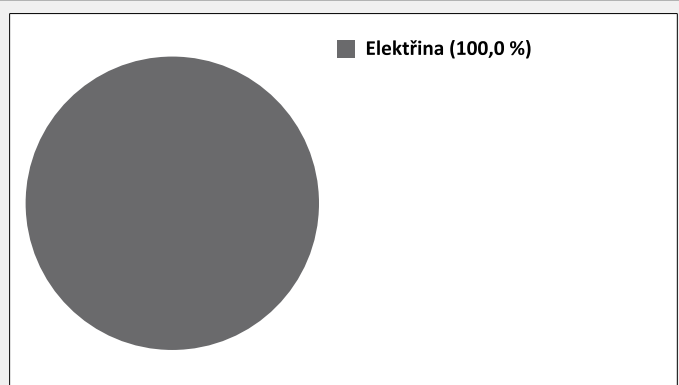
CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

procentuelní podíl	91,1 %	-	-	-	6,4 %	2,5 %	-	100,0 %
kWh/m ² .rok	252	-	-	-	18	7	-	276
MWh/rok	52,46	-	-	-	3,71	1,42	-	57,58

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									

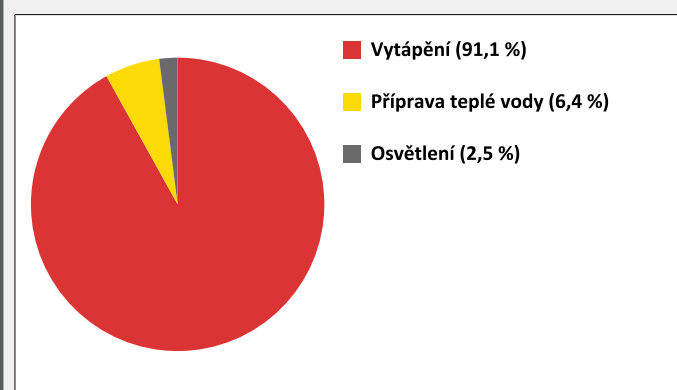
ENERGONOSITELE

Elektřina	2,1	91,1 %	-	-	-	6,4 %	2,5 %	-	100,0 %
		110,18	-	-	-	7,78	2,98	-	120,94

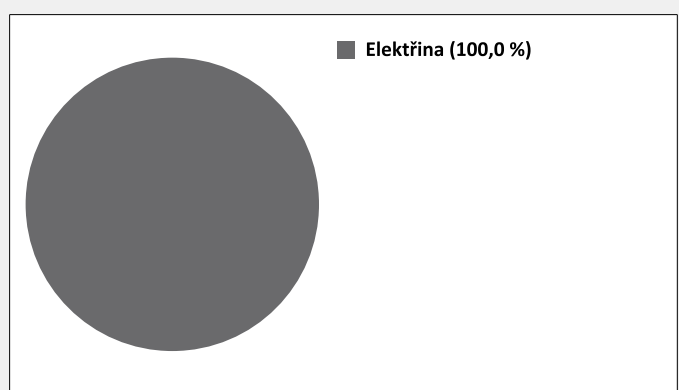
PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

procentuelní podíl	91,1 %	-	-	-	6,4 %	2,5 %	-	100,0 %
kWh/m ² .rok	528	-	-	-	37	14	-	580
MWh/rok	110,18	-	-	-	7,78	2,98	-	120,94

Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle účelu



Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle energonositele



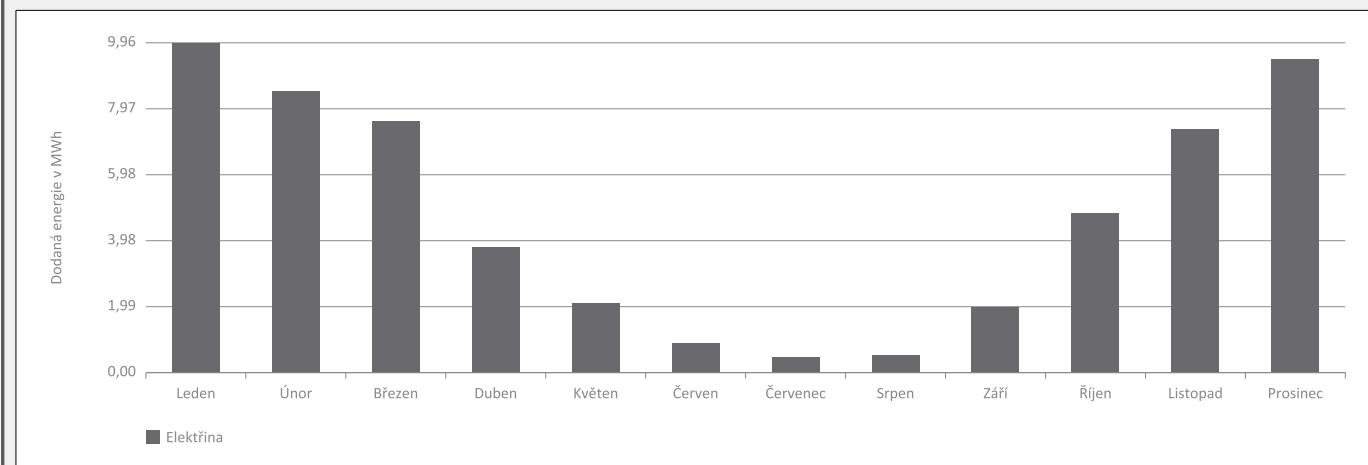
D

ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

BILANCE DLE ENERGOISITELŮ

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	9,96	8,53	7,59	3,80	2,12	0,89	0,48	0,57	1,99	4,81	7,38	9,47
Elektrina	9,96	8,53	7,59	3,80	2,12	0,89	0,48	0,57	1,99	4,80	7,38	9,47

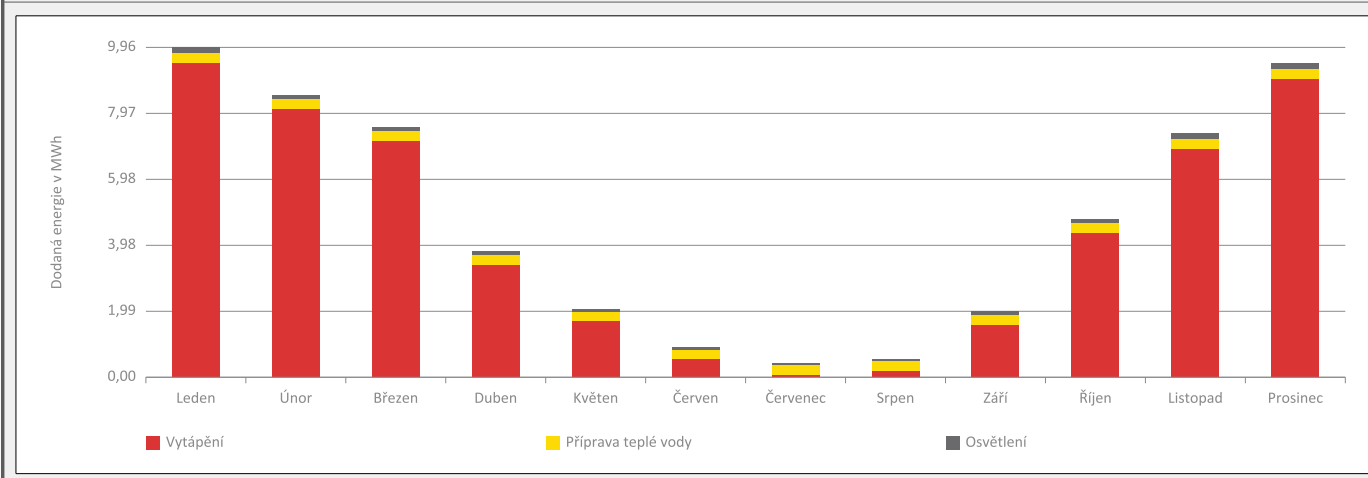
Roční průběh dodané energie dle energonositelů



BILANCE DLE ÚČELŮ SPOTŘEBY

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	9,96	8,53	7,59	3,80	2,12	0,89	0,48	0,57	1,99	4,81	7,38	9,47
Vytápění	9,48	8,11	7,15	3,40	1,72	0,52	0,09	0,17	1,58	4,35	6,91	8,98
Chlazení	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nucené větrání	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Úprava vlhkosti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Příprava teplé vody	0,32	0,28	0,32	0,31	0,31	0,30	0,31	0,31	0,30	0,32	0,31	0,32
Osvětlení	0,17	0,13	0,12	0,10	0,08	0,07	0,07	0,09	0,11	0,14	0,16	0,17
Ostatní	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Roční průběh dodané energie dle účelů spotřeby



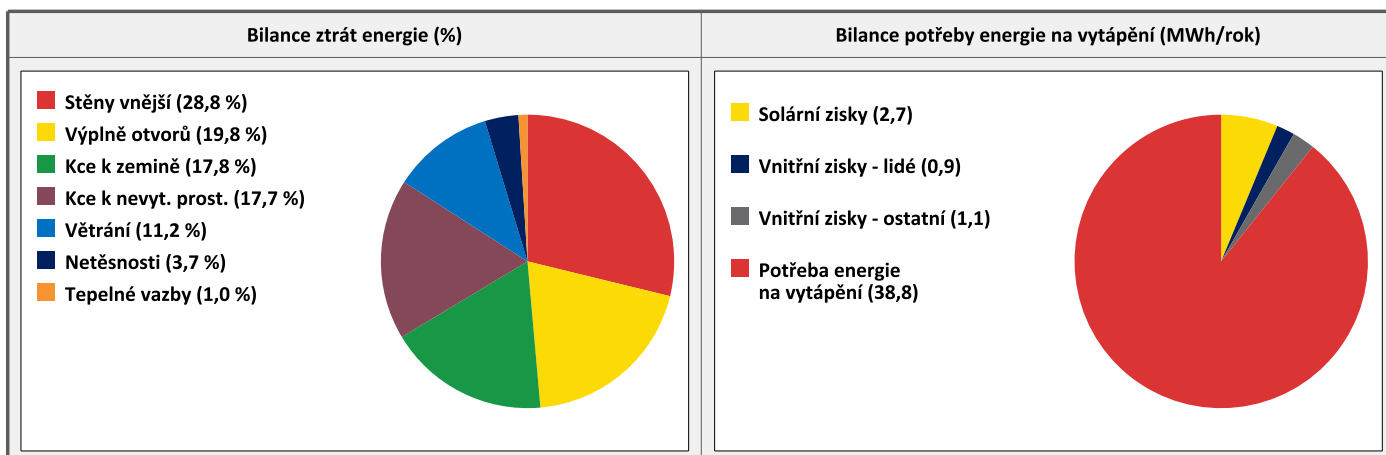
E	BILANCE TEPELNÝCH TOKŮ
----------	-------------------------------

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	36,961	Solární zisky	MWh/rok	2,708
Větrání		4,853	Vnitřní zisky - lidé		0,866
Netěsnosti obálky - infiltrace		1,605	Vnitřní zisky - osvětlení a technologie		1,080
Celkem		43,418	Celkem		4,655

POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ	MWh/rok	38,763	kWh/m ² .rok	186
------------------------------------	---------	---------------	-------------------------	------------

**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	Přiléhající 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				177,2				
SV1	Obvodová stěna	20,0	EXT	132,8	0,708	0,30	0,30	236 %
SV2	Obvodová stěna s obkladem	20,0	EXT	31,5	0,662	0,30	0,30	221 %
SV3	Stěna suterénu nad terénem	20,0	EXT	12,9	1,455	0,30	0,30	485 %
KONSTRUKCE K ZEMINĚ				31,0				
KZ1	Podlaha na terénu	20,0	ZEM	18,1	3,991	0,45	0,45	887 %
KZ2	Stěna suterénu pod terénem	20,0	ZEM	12,9	1,532	0,45	0,45	340 %
KONSTRUKCE K NEVYTÁPĚNÝM PROSTORŮM				191,9				
KN1	Dveře do sklepa	20,0	NEVYT	1,6	2,000	1,70	1,70	118 %
KN2	Dveře do nevytápěného prostoru	20,0	NEVYT	3,3	2,400	0,24	1,50	160 %
KN3	Stěna do nevytápěného prostoru	20,0	NEVYT	3,9	0,708	0,60	0,60	118 %
KN4	Stěna do sklepa	20,0	NEVYT	10,8	1,306	0,60	0,60	218 %
KN5	Strop nad sklepem	20,0	NEVYT	77,1	1,437	0,60	0,60	240 %
KN6	Strop pod půdou	20,0	NEVYT	95,2	0,181	0,30	0,30	60 %
VÝPLNĚ OTVORŮ				34,1				
VO1	Dřevěná okna	20,0	EXT	22,0	2,400	1,50	1,50	160 %
VO2	Dřevěné lodžiové dveře	20,0	EXT	5,9	2,400	1,50	1,50	160 %
VO3	Vstupní dveře	20,0	EXT	6,2	4,000	1,70	1,70	235 %
TEPELNÉ VAZBY								
Vliv tepelných vazeb vyjadřuje úroveň tepelné 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					0,100		0,020	500 %

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			%
ZT1	Elektrický kotel	13,0	elektřina	46,4	95,0	-	90,0	88,0	90,0 % 34,9
ZT2	Elektrická akumulární kamna	5,0	elektřina	6,0	73,0	-	100,0	89,0	10,0 % 3,9

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
					kW	MWh/rok			%
TV1	Elektrický akumulární zásobník	2,0	elektřina	3,7	99,0	-	73,9	58,4	100,0 % 2,7

OSVĚTLENÍ

Ozn.	Osvětlovací soustava / zóna	Převažující typ světelných zdrojů	Odpovídající energeticky vztažná plocha	Průměrná požadovaná osvětlenost	Průměrné korekční činitele soustavy			
					Typ světelných zdrojů	Řízení soustavy	Konstantní osvětlenost	Závislost na denním světle
					---	---	---	---
OS1	Rodinný dům	žárovky	208,5	75,0	1,70	1,00	1,00	0,50
ON1	Nevytápěné prostory		-	30,0	-	1,00	1,00	0,70

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	Zateplení obovodových stěn na doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla a výměna výplní otvorů za nové s izolačním trojsklem.
KROK 2	Využití zařízení pro zpětné získávání tepla	V budově je možné realizovat systém nuceného větrání se zpětným získáváním tepla (rekuperací) s protiproudým výměníkem. Jedná se ale o velký stavební zásah, proto není součástí návrhu opatření.
KROK 3	Zlepšení účinnosti technických systémů budovy	Stávající způsob vytápění je možné nahradit kotlem na pelety třídy V s automatickým přikládáním.

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	Stávající způsob vytápění je možné nahradit vlastní kotelnou na spalování biomasy, např. dřevěných pelet.
	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	ANO	NE	ANO	V objektu by bylo možné osadit kogenerační jednotku, tedy zavést kombinovanou výrobu elektřiny a tepla.
	Soustava zásobování tepelnou energií	NE	-	-	Není technicky proveditelné.
	Tepelná čerpadla	ANO	NE	ANO	Stávající způsob vytápění je možné nahradit tepelným čerpadlem. Z hlediska primární energie z neobnovitelných zdrojů vychází nejpříznivěji systém voda - voda.

NAVRŽENÝ SOUBOR OPATŘENÍ

Popis souboru opatření	Součástí průkazu je stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy, který obsahuje minimálně jeden alternativní systém dodávek energie, pokud byl vyhodnocen proveditelný. Navrhuje se tak, aby bylo u ukazatele primární energie z neobnovitelných zdrojů energie dosaženo: a) klasifikační třídy C, b) zlepšení o minimálně jednu klasifikační třídu u stávajících budov v třídě C Soubor nemusí být ekonomicky proveditelný.			
	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	199	276	580	
	41,5	57,6	120,9	
Soubor navržených opatření	136	204	73	
	28,3	42,6	15,2	
Dosažená úspora energie	63	72	507	
	13,2	15,0	105,7	

I	PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY
----------	--

CELKOVÉ HODNOCENÍ PLNĚNÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY			
--	--	--	--

Požadavek vyhlášky dle:	není požadavek	Splněno:	není požadavek
-------------------------	----------------	----------	----------------

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
		m ²	KWh/m ² .rok	%
	Z1: obytná	208,5	89	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)

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

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)

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)

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 2025.4 (264/2020 Sb. + 222/2024 Sb.)
Klimatická data:	Jednotná pro ČR - ČSN 73 0331-1	Metoda výpočtu:	Hodinový krok podle EN ISO 52016-1

ÚDAJE O PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI STAVBY			
--	--	--	--

Průkaz není součástí projektové dokumentace stavebního záměru.

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. Jakub Kozák	Číslo oprávnění:	1044
Telefon:	777 209 493	E-mail:	info@penb-kozak.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:	728498.0	Podpis energetického specialisty:	
Datum vyhotovení průkazu:	26.5.2025		
Platnost průkazu do:	26.5.2035		



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Jakub Kozák

r. č. 810828/0048

je oprávněn

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 29.5.2012

~~~~~

~~~~~

~~~~~



podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.

**Číslo oprávnění: 1044**

V Praze dne 29. května 2012

**Ing. Pavel Šolc**

náměstek ministra průmyslu a obchodu