

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

**Rodinný dům, Zelená č.p. 123, 251 64  
Mnichovice - Myšlín**



**duben 2026**



## 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 projektové dokumentace pro stavební povolení z roku 2001,
- 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 „Teplo“ 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  $\Delta U$  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.

15. dubna 2026



### **PŘÍLOHA Č. 1 - TEPELNĚ TECHNICKÉ VÝPOČTY STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ**

### **PŘÍLOHA Č. 2 - VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY**

### **PŘÍLOHA Č. 3 - PROTOKOL K PRŮKAZU ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY A OPRAVNĚNÍ KE ZPRACOVÁNÍ PENB**

# PŘÍLOHA Č. 1 - TEPELNĚ TECHNICKÉ VÝPOČTY STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

## SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2026

Tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce Odpaření	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	DeltaT10 [C]	Ma,max[kg/m2]	
Obvodová stěna	stěna	3,902	0,25	---	0,2678	ano
Obvodová stěna s obkladem	stěna	2,740	0,33	---	0,0739	ano
Šikmá střecha	střecha	4,279	0,22	---	nedochází ke kondenzaci	
v.p. Strop pod půdou	strop	4,279	0,22	---	nedochází ke kondenzaci	
v.p. Strop nad 1. NP do půdy	strop	1,597	0,56	---	7,8900	ano
Podlaha na terénu	podlaha	1,521	0,59	7,71	---	---
Stěna do půdy	stěna	2,740	0,33	---	0,0426	ano

### Vysvětlivky:

R tepelný odpor konstrukce

U součinitel prostupu tepla konstrukce

DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

Ma,max maximální množství zkondenzované vodní páry v konstrukci za rok

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

podle ČSN 730540, EN ISO 6946 a EN ISO 13788

## Teplo 2026

Název úlohy: **Obvodová stěna**  
Zpracovatel: Ing. Jakub Kozák  
Zakázka: PENB - Zelená 123  
Datum: IV/2026

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: stěna vnější lehká z vytápěného prostoru do exteriéru  
Typ hodnocení: souč. prostupu tepla, tepl. faktor, šíření vodní páry

Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m<sup>2</sup>.K)

### Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0,0000
2	Nosný rošt + u	0,0400	0,2440*	1009,3	42,4	0,3	0,0000
3	Parozábrana	0,0000	204,0000	870,0	2700,0	50000,0	0,0000
4	MW + dřevo	0,1400	0,0530*	971,0	67,0	1,0	0,0000
5	Fermacell	0,0100	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0,0000
6	MW	0,0600	0,0440	800,0	170,0	1,0	0,0000
7	Stěrka s omítk	0,0050	0,8000	840,0	1700,0	140,0	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.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Nosný rošt + uzavřená vzduch. dutina	vliv kovových tep. mostů dle BRE Digest 465 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0,222 W/(m.K) Tep. vodivost kov. profilů: 50,0 W/(m.K) Typ profilů: CW a obdobné (SDK příčky) Vzduch uvnitř profilů: ano Šířka kovových profilů: 0,0500 m Tloušťka (hloubka) profilů: 0,0400 m Tloušťka stěn profilů: 0,0006 m Osová vzdálenost profilů: 0,4000 m
3	Parozábrana	---
4	MW + dřevo	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0,040 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0,180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0,0400 m Tloušťka tepelných mostů: 0,1400 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0,4000 m
5	Fermacell	---
6	MW	---
7	Stěrka s omítkou	---

### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi: 0,25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse: 0,04 m2K/W

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 °C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 °C  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub>: 50,0 %  
Návrhová venkovní teplota v zimním období Te: -13,0 °C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe: 84,0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [°C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [°C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	21.0	38.9	1091.2	-1.8	81.0	425.9
2	28	672	21.0	41.5	1155.8	0.0	80.5	491.5
3	31	744	21.0	43.8	1213.0	3.7	79.2	630.3
4	30	720	21.0	48.5	1329.8	8.4	77.1	849.5
5	31	744	21.0	55.8	1511.2	13.5	73.9	1143.0
6	30	720	21.0	61.4	1650.4	16.7	71.2	1352.9
7	31	744	21.0	63.8	1710.1	18.0	69.9	1441.9
8	31	744	21.0	62.7	1682.7	17.4	70.5	1400.3
9	30	720	21.0	56.1	1518.7	13.7	73.8	1156.4
10	31	744	21.0	49.0	1342.2	8.8	76.9	870.5
11	30	720	21.0	43.9	1215.4	3.8	79.2	634.8
12	31	744	21.0	41.6	1158.3	0.1	80.5	495.0

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> 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).

Při výpočtu požadovaného teplotního faktoru f<sub>Rsi</sub>, R<sub>Q</sub> bude uplatněna přírážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 0,0 % (prostor bez úpravy vlhkosti vzduchu).

Při výpočtu šíření vodní páry bude uplatněna přírážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 5,0 %.

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

Počet hodnocených let: 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:

### Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor hodnocené stavební konstrukce R: 3,902 m2K/W

**Součinitel prostupu tepla hodnocené konstrukce U: 0,25 W/(m2.K)**

Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla byla zaokrouhlena podle čl. 5.2.6 v ČSN 730540-2 (2025).

**Požadovaný max. součinitel prostupu tepla U, R<sub>Q</sub>: 0,30 W/(m2.K)**

**Konstrukce SPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na součinitel prostupu tepla.**

### Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor hodnocené stavební konstrukce Z<sub>pT</sub>: 1.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786: 59,9

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786: 6,0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub>: 18,97 °C

**Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce f<sub>Rsi</sub>: 0,940**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	9.8	0.508	6.5	0.364	19.6	0.940	42,3
2	10.7	0.511	7.4	0.354	19.7	0.940	44,8
3	11.6	0.454	8.2	0.262	20.0	0.940	46,7
4	13.1	0.373	9.7	0.106	20.2	0.940	50,8
5	15.3	0.235	11.8	-----	20.6	0.940	57,4



6	16.8	0.015	13.3	-----	20.7	0.940	62,4
7	17.4	-----	13.9	-----	20.8	0.940	64,5
8	17.1	-----	13.6	-----	20.8	0.940	63,5
9	15.3	0.226	11.9	-----	20.6	0.940	57,6
10	13.3	0.365	9.9	0.089	20.3	0.940	51,2
11	11.6	0.453	8.3	0.259	20.0	0.940	46,8
12	10.8	0.511	7.5	0.353	19.8	0.940	44,9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor. Při výpočtu f,Rsi,m nebyla uplatněna přírážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu (prostor bez úpravy vlhkosti).

**Požadovaný minimální teplotní faktor f,Rsi,RQ: 0,744**

Požadavek platí pro lehkou konstrukci s nízkou tep. setrvačností a povrchem, který může být ohrožen růstem plísní.

**Konstrukce SPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na vnitřní povrchovou teplotu.**

Vyhodnocení je pouze PŘEDBĚŽNÉ, protože výpočtem teplotního faktoru pro skladbu konstrukce nelze ověřit, zda je požadavek splněn i v místech tepelných mostů a vazeb.

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.0	19.6	18.3	18.3	-1.9	-2.2	-12.6	-12.7
p [Pa]:	1367	1330	1327	505	459	416	396	166
p,sat [Pa]:	2337	2275	2103	2103	519	509	204	204

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.2625	0.2625	6.785E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0,2678 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **2,6975 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 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/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
1	0.2625	0.2625	0.0974	0.0818	0.0156	0.0161
2	0.2625	0.2625	0.0878	0.0891	-0.0013	0.0148
3	---	---	0.0738	0.1345	-0.0606	0.0000
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0161 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je min.: **0.0161 kg/m2**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0161 kg/m2

..... a do interiéru: 0.0000 kg/m2

**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,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	Sádrokarton	212	153	---	---	---
2	Nosný rošt + u	212	153	---	---	---
3	Parozábrana	212	153	---	---	---
4	MW + dřevo	---	365	---	---	---
5	Fermacell	---	365	---	---	---
6	MW	---	---	153	61	151
7	Stěrka s omítk	---	---	153	61	151

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 v poznámce u čl. 6.1.2 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Současně uvádí, že lze s bezpečnou rezervou předpokládat, že pokud nebude dřevo v průběhu roku vystaveno relativní vlhkosti vyšší než 80 %, bude limit na maximální hmotnostní vlhkost dřeva dodržen.

**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 splněn nebude.**

#### **Požadavky na šíření vodní páry:**

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství zkondenzované vodní páry musí být nižší než roční kapacita odpařování.
3. Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6 % plošné hmotnosti materiálu v oblasti kondenzace (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0.255 kg/(m<sup>2</sup>.a)  
(materiál: Stěrka s omítkou).

**Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0.1 kg/(m<sup>2</sup>.a)**

Konstrukce předběžně splňuje 1. požadavek (definitivní vyhodnocení musí provést projektant).

Konstrukce splňuje 2. požadavek.

Konstrukce nespĺňuje 3. požadavek.

**Konstrukce NESPLŇUJE požadavky ČSN 730540-2 (2025) na šíření vodní páry.**

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

podle ČSN 730540, EN ISO 6946 a EN ISO 13788

## Teplo 2026

Název úlohy: **Obvodová stěna s obkladem**  
Zpracovatel: Ing. Jakub Kozák  
Zakázka: PENB - Zelená 123  
Datum: IV/2026

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: stěna vnější lehká z vytápěného prostoru do exteriéru  
Typ hodnocení: souč. prostupu tepla, tepl. faktor, šíření vodní páry

Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m<sup>2</sup>.K)

### Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0,0000
2	Nosný rošt + u	0,0400	0,2440*	1009,3	42,4	0,3	0,0000
3	Parozábrana	0,0000	204,0000	870,0	2700,0	50000,0	0,0000
4	MW + dřevo	0,1400	0,0530*	971,0	67,0	1,0	0,0000
5	OSB desky	0,0090	0,1300	1700,0	650,0	50,0	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.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Nosný rošt + uzavřená vzduch. dutina	vliv kovových tep. mostů dle BRE Digest 465 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0,222 W/(m.K) Tep. vodivost kov. profilů: 50,0 W/(m.K) Typ profilů: CW a obdobné (SDK příčky) Vzduch uvnitř profilů: ano Šířka kovových profilů: 0,0500 m Tloušťka (hloubka) profilů: 0,0400 m Tloušťka stěn profilů: 0,0006 m Osová vzdálenost profilů: 0,4000 m
3	Parozábrana	---
4	MW + dřevo	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0,040 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0,180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0,0400 m Tloušťka tepelných mostů: 0,1400 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0,4000 m
5	OSB desky	---

### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi: 0,25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse: 0,13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 °C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 °C

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub>: 50,0 %  
 Návrhová venkovní teplota v zimním období Te: -11,0 °C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RH<sub>e</sub>: 84,0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T <sub>ai</sub> [°C]	RH <sub>i</sub> [%]	P <sub>i</sub> [Pa]	Te [°C]	RH <sub>e</sub> [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	21.0	38.9	1091.2	-1.8	81.0	425.9
2	28	672	21.0	41.5	1155.8	0.0	80.5	491.5
3	31	744	21.0	43.8	1213.0	3.7	79.2	630.3
4	30	720	21.0	48.5	1329.8	8.4	77.1	849.5
5	31	744	21.0	55.8	1511.2	13.5	73.9	1143.0
6	30	720	21.0	61.4	1650.4	16.7	71.2	1352.9
7	31	744	21.0	63.8	1710.1	18.0	69.9	1441.9
8	31	744	21.0	62.7	1682.7	17.4	70.5	1400.3
9	30	720	21.0	56.1	1518.7	13.7	73.8	1156.4
10	31	744	21.0	49.0	1342.2	8.8	76.9	870.5
11	30	720	21.0	43.9	1215.4	3.8	79.2	634.8
12	31	744	21.0	41.6	1158.3	0.1	80.5	495.0

Poznámka: T<sub>ai</sub>, RH<sub>i</sub> a P<sub>i</sub> jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RH<sub>e</sub> a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Při výpočtu požadovaného teplotního faktoru f, R<sub>si</sub>, R<sub>Q</sub> bude uplatněna přírážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 0,0 % (prostor bez úpravy vlhkosti vzduchu).

Při výpočtu šíření vodní páry bude uplatněna přírážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 5,0 %.

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

Počet hodnocených let: 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:

### Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor hodnocené stavební konstrukce R: 2,740 m<sup>2</sup>K/W

**Součinitel prostupu tepla hodnocené konstrukce U: 0,33 W/(m<sup>2</sup>.K)**

Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla byla zaokrouhlena podle čl. 5.2.6 v ČSN 730540-2 (2025).

**Požadovaný max. součinitel prostupu tepla U, R<sub>Q</sub>: 0,30 W/(m<sup>2</sup>.K)**

**Konstrukce NESPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na součinitel prostupu tepla.**

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor hodnocené stavební konstrukce Z<sub>pT</sub>: 1.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786: 26,0

Fázový posun teplotního kmitu P<sub>si</sub>\* podle EN ISO 13786: 2,5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub>: 18,44 °C

**Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce f, R<sub>si</sub>: 0,920**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f, R <sub>si</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f, R <sub>si</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f, R <sub>si</sub> ,m			
1	9.8	0.508	6.5	0.364	19.2	0.920	43,6
2	10.7	0.511	7.4	0.354	19.3	0.920	46,0
3	11.6	0.454	8.2	0.262	19.6	0.920	47,7
4	13.1	0.373	9.7	0.106	20.0	0.920	51,6
5	15.3	0.235	11.8	-----	20.4	0.920	57,9
6	16.8	0.015	13.3	-----	20.7	0.920	62,7
7	17.4	-----	13.9	-----	20.8	0.920	64,7
8	17.1	-----	13.6	-----	20.7	0.920	63,8
9	15.3	0.226	11.9	-----	20.4	0.920	58,2

10	13.3	0.365	9.9	0.089	20.0	0.920	52,0
11	11.6	0.453	8.3	0.259	19.6	0.920	47,8
12	10.8	0.511	7.5	0.353	19.3	0.920	46,1

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor. Při výpočtu f,Rsi,m nebyla uplatněna přírážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu (prostor bez úpravy vlhkosti).

**Požadovaný minimální teplotní faktor f,Rsi,RQ: 0,725**

Požadavek platí pro lehkou konstrukci s nízkou tep. setrvačností a povrchem, který může být ohrožen růstem plísní.

**Konstrukce SPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na vnitřní povrchovou teplotu.**

Vyhodnocení je pouze PŘEDBĚŽNÉ, protože výpočtem teplotního faktoru pro skladbu konstrukce nelze ověřit, zda je požadavek splněn i v místech tepelných mostů a vazeb.

### 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]:	19.7	19.1	17.5	17.5	-9.0	-9.7
p [Pa]:	1367	1326	1323	414	363	199
p,sat [Pa]:	2293	2214	1997	1997	283	266

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 [m]		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
	levá	pravá	
1	0.1926	0.1926	4.109E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0,0739 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **4,6352 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0,0 °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	Sádrokarton	212	153	---	---	---
2	Nosný rošt + u	212	153	---	---	---
3	Parozábrana	212	153	---	---	---
4	MW + dřevo	---	---	214	151	---
5	OSB desky	---	---	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 v poznámce u čl. 6.1.2 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Současně uvádí, že lze s bezpečnou rezervou předpokládat, že pokud nebude dřevo v průběhu roku vystaveno relativní vlhkosti vyšší než 80 %, bude limit na maximální hmotnostní vlhkost dřeva dodržen.

**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 splněn nebude.**

**Požadavky na šíření vodní páry:**

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství zkondenzované vodní páry musí být nižší než roční kapacita odpařování.
3. Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,5 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 5-10 % plošné hmotnosti materiálu v oblasti kondenzace (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0.292 kg/(m<sup>2</sup>.a)

(materiál: OSB desky).

**Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0.292 kg/(m<sup>2</sup>.a)**

Konstrukce předběžně splňuje 1. požadavek (definitivní vyhodnocení musí provést projektant).

Konstrukce splňuje 2. požadavek.

Konstrukce splňuje 3. požadavek.

**Konstrukce SPLŇUJE požadavky ČSN 730540-2 (2025) na šíření vodní páry.**

(za předpokladu, že kondenzace neohrozí funkci konstrukce).

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

podle ČSN 730540, EN ISO 6946 a EN ISO 13788

## Teplo 2026

Název úlohy: **Šikmá střecha**  
Zpracovatel: Ing. Jakub Kozák  
Zakázka: PENB - Zelená 123  
Datum: IV/2026

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: střecha plochá a šikmá do 60° včetně z vytáp. prostoru  
Typ hodnocení: souč. prostupu tepla, tepl. faktor, šíření vodní páry

Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m<sup>2</sup>.K)

### Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0,0000
2	Parozábrana	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0,0000
3	MW + dřevo	0,0400	0,0480*	914,0	54,7	1,0	0,0000
4	MW + dřevo	0,1800	0,0470*	885,5	48,5	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.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Parozábrana	---
3	MW + dřevo	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0,040 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0,180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0,0400 m Tloušťka tepelných mostů: 0,0400 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0,6000 m
4	MW + dřevo	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0,040 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0,180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0,0400 m Tloušťka tepelných mostů: 0,1800 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0,8000 m

### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi: 0,25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse: 0,10 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 °C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 °C  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub>: 50,0 %  
Návrhová venkovní teplota v zimním období Te: -11,0 °C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe: 84,0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [°C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [°C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	21.0	38.1	1071.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	21.0	40.1	1121.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	21.0	43.3	1200.5	3.0	79.5	602.1
4	30	720	21.0	47.7	1309.9	7.7	77.5	814.1
5	31	744	21.0	54.5	1478.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	21.0	60.0	1615.6	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	21.0	62.9	1687.7	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	21.0	61.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	21.0	55.5	1503.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	21.0	48.3	1324.8	8.3	77.1	843.7
11	30	720	21.0	43.2	1198.1	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	40.6	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).

Při výpočtu požadovaného teplotního faktoru  $f_{Rsi}$ ,  $RQ$  bude uplatněna přírážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 0,0 % (prostor bez úpravy vlhkosti vzduchu).

Při výpočtu šíření vodní páry bude uplatněna přírážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 5,0 %.

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

Počet hodnocených let: 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:

### Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor hodnocené stavební konstrukce R: 4,279 m<sup>2</sup>K/W

**Součinitel prostupu tepla hodnocené konstrukce U: 0,22 W/(m<sup>2</sup>.K)**

Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla byla zaokrouhlena podle čl. 5.2.6 v ČSN 730540-2 (2025).

**Požadovaný max. součinitel prostupu tepla U,RQ: 0,24 W/(m<sup>2</sup>.K)**

**Konstrukce SPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na součinitel prostupu tepla.**

### Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor hodnocené stavební konstrukce  $Z_{pT}$ : 7.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786: 53,0

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  podle EN ISO 13786: 2,6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$ : 19,27 °C

**Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce  $f_{Rsi}$ : 0,946**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25$  m<sup>2</sup>K/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	9.5	0.507	6.2	0.367	19.7	0.946	41,2
2	10.2	0.508	6.9	0.358	19.8	0.946	43,1
3	11.4	0.465	8.1	0.281	20.0	0.946	46,0
4	12.8	0.387	9.5	0.134	20.3	0.946	49,9
5	14.9	0.265	11.5	-----	20.6	0.946	56,0
6	16.4	0.098	12.9	-----	20.7	0.946	61,0
7	17.1	-----	13.7	-----	20.8	0.946	63,6
8	16.9	-----	13.4	-----	20.8	0.946	62,7
9	15.2	0.244	11.8	-----	20.6	0.946	56,9
10	13.0	0.373	9.7	0.108	20.3	0.946	50,4
11	11.3	0.466	8.0	0.283	20.0	0.946	45,9
12	10.4	0.510	7.1	0.357	19.8	0.946	43,6

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



Při výpočtu  $f_{Rsi,m}$  nebyla uplatněna přírůžka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu (prostor bez úpravy vlhkosti).

**Požadovaný minimální teplotní faktor  $f_{Rsi,RQ}$ : 0,725**

Požadavek platí pro lehkou konstrukci s nízkou tep. setrvačností a povrchem, který může být ohrožen růstem plísní.

**Konstrukce SPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na vnitřní povrchovou teplotu.**

Vyhodnocení je pouze PŘEDBĚŽNÉ, protože výpočtem teplotního faktoru pro skladbu konstrukce nelze ověřit, zda je požadavek splněn i v místech tepelných mostů a vazeb.

### 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]:	20.3	20.0	20.0	14.6	-10.3
p [Pa]:	1367	1358	217	213	199
p,sat [Pa]:	2388	2334	2334	1657	251

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  $G_d$ : 1.585E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.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	Sádrokarton	212	153	---	---	---
2	Parozábrana	212	153	---	---	---
3	MW + dřevo	365	---	---	---	---
4	MW + dřevo	---	---	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 v poznámce u čl. 6.1.2 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Současně uvádí, že lze s bezpečnou rezervou předpokládat, že pokud nebude dřevo v průběhu roku vystaveno relativní vlhkosti vyšší než 80 %, bude limit na maximální hmotnostní vlhkost dřeva dodržen.

**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 splněn nebude.**

**Požadavky na šíření vodní páry:**

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství zkondenzované vodní páry musí být nižší než roční kapacita odpařování.
3. Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,5 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 5-10 % plošné hmotnosti materiálu v oblasti kondenzace (nižší z hodnot).

Konstrukce splňuje 1. požadavek.

Konstrukce splňuje 2. požadavek.

Konstrukce splňuje 3. požadavek.

**Konstrukce SPLŇUJE požadavky ČSN 730540-2 (2025) na šíření vodní páry.**

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

podle ČSN 730540, EN ISO 6946 a EN ISO 13788

## Teplo 2026

Název úlohy: **Strop pod půdou**  
Zpracovatel: Ing. Jakub Kozák  
Zakázka: PENB - Zelená 123  
Datum: IV/2026

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: strop pod nevytáp. půdou (se střechou bez tep. izolace)  
Typ hodnocení: souč. prostupu tepla, tepl. faktor, šíření vodní páry

Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m<sup>2</sup>.K)

### Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0,0000
2	Parozábrana	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0,0000
3	MW + dřevo	0,0400	0,0480*	914,0	54,7	1,0	0,0000
4	MW + dřevo	0,1800	0,0470*	885,5	48,5	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.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Parozábrana	---
3	MW + dřevo	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0,040 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0,180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0,0400 m Tloušťka tepelných mostů: 0,0400 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0,6000 m
4	MW + dřevo	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0,040 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0,180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0,0400 m Tloušťka tepelných mostů: 0,1800 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0,8000 m

### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi: 0,25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse: 0,10 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 °C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 °C  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub>: 50,0 %  
Návrhová venkovní teplota v zimním období Te: -8,0 °C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe: 84,0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [°C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [°C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	21.0	38.1	1071.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	21.0	40.1	1121.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	21.0	43.3	1200.5	3.0	79.5	602.1
4	30	720	21.0	47.7	1309.9	7.7	77.5	814.1
5	31	744	21.0	54.5	1478.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	21.0	60.0	1615.6	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	21.0	62.9	1687.7	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	21.0	61.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	21.0	55.5	1503.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	21.0	48.3	1324.8	8.3	77.1	843.7
11	30	720	21.0	43.2	1198.1	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	40.6	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).

Při výpočtu požadovaného teplotního faktoru  $f_{Rsi}$ ,  $RQ$  bude uplatněna přírážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 0,0 % (prostor bez úpravy vlhkosti vzduchu).

Při výpočtu šíření vodní páry bude uplatněna přírážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 5,0 %.

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

Počet hodnocených let: 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:

### Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor hodnocené stavební konstrukce R: 4,279 m<sup>2</sup>K/W

**Součinitel prostupu tepla hodnocené konstrukce U: 0,22 W/(m<sup>2</sup>.K)**

Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla byla zaokrouhlena podle čl. 5.2.6 v ČSN 730540-2 (2025).

**Požadovaný max. součinitel prostupu tepla U,RQ: 0,30 W/(m<sup>2</sup>.K)**

**Konstrukce SPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na součinitel prostupu tepla.**

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor hodnocené stavební konstrukce  $Z_{pT}$ : 7.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786: 53,0

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  podle EN ISO 13786: 2,6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$ : 19,43 °C

**Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce  $f_{Rsi}$ : 0,946**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25$  m<sup>2</sup>K/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	9.5	0.507	6.2	0.367	19.7	0.946	41,2
2	10.2	0.508	6.9	0.358	19.8	0.946	43,1
3	11.4	0.465	8.1	0.281	20.0	0.946	46,0
4	12.8	0.387	9.5	0.134	20.3	0.946	49,9
5	14.9	0.265	11.5	-----	20.6	0.946	56,0
6	16.4	0.098	12.9	-----	20.7	0.946	61,0
7	17.1	-----	13.7	-----	20.8	0.946	63,6
8	16.9	-----	13.4	-----	20.8	0.946	62,7
9	15.2	0.244	11.8	-----	20.6	0.946	56,9
10	13.0	0.373	9.7	0.108	20.3	0.946	50,4
11	11.3	0.466	8.0	0.283	20.0	0.946	45,9
12	10.4	0.510	7.1	0.357	19.8	0.946	43,6

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

Při výpočtu  $f_{Rsi,m}$  nebyla uplatněna přírážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu (prostor bez úpravy vlhkosti).

**Požadovaný minimální teplotní faktor  $f_{Rsi,RQ}$ : 0,744**

Požadavek platí pro lehkou konstrukci s nízkou tep. setrvačností a povrchem, který může být ohrožen růstem plísní.

**Konstrukce SPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na vnitřní povrchovou teplotu.**

Vyhodnocení je pouze PŘEDBĚŽNÉ, protože výpočtem teplotního faktoru pro skladbu konstrukce nelze ověřit, zda je požadavek splněn i v místech tepelných mostů a vazeb.

### 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]:	20.4	20.1	20.1	15.2	-7.4
p [Pa]:	1367	1359	276	273	260
p,sat [Pa]:	2397	2348	2348	1722	326

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  $G_d$ : 1.503E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.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	Sádrokarton	212	153	---	---	---
2	Parozábrana	212	153	---	---	---
3	MW + dřevo	365	---	---	---	---
4	MW + dřevo	---	---	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 v poznámce u čl. 6.1.2 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Současně uvádí, že lze s bezpečnou rezervou předpokládat, že pokud nebude dřevo v průběhu roku vystaveno relativní vlhkosti vyšší než 80 %, bude limit na maximální hmotnostní vlhkost dřeva dodržen.

**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 splněn nebude.**

**Požadavky na šíření vodní páry:**

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství zkondenzované vodní páry musí být nižší než roční kapacita odpařování.
3. Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,5 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 5-10 % plošné hmotnosti materiálu v oblasti kondenzace (nižší z hodnot).

Konstrukce splňuje 1. požadavek.

Konstrukce splňuje 2. požadavek.

Konstrukce splňuje 3. požadavek.

**Konstrukce SPLŇUJE požadavky ČSN 730540-2 (2025) na šíření vodní páry.**

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

podle ČSN 730540, EN ISO 6946 a EN ISO 13788

## Teplo 2026

Název úlohy: **Strop nad 1. NP do půdy**  
Zpracovatel: Ing. Jakub Kozák  
Zakázka: PENB - Zelená 123  
Datum: IV/2026

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: strop pod nevytáp. půdou (se střechou bez tep. izolace)  
Typ hodnocení: souč. prostupu tepla, tepl. faktor, šíření vodní páry

Korekce součinitele prostupu dU: 0,050 W/(m<sup>2</sup>.K)

### Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0,0000
2	Nosný rošt + u	0,0300	0,2340	1009,2	48,3	0,3	0,0000
3	MW + dřevo	0,0600	0,0460*	885,5	48,5	1,0	0,0000
4	Uzavřená vzduch	0,1900	1,1190*	1085,0	21,1	0,1	0,0000
5	OSB desky	0,0150	0,1300	1700,0	650,0	50,0	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.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Nosný rošt + uzavřená vzduch. dutina	---
3	MW + dřevo	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0,040 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0,180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0,0400 m Tloušťka tepelných mostů: 0,0600 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0,8000 m
4	Uzavřená vzduch. dutina tl. 190 mm	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 1,19 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0,180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0,0400 m Tloušťka tepelných mostů: 0,1900 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0,8000 m
5	OSB desky	---

### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi: 0,25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse: 0,10 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 °C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 °C

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub>: 50,0 %  
 Návrhová venkovní teplota v zimním období T<sub>e</sub>: -8,0 °C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RH<sub>e</sub>: 84,0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T <sub>ai</sub> [°C]	RH <sub>i</sub> [%]	P <sub>i</sub> [Pa]	T <sub>e</sub> [°C]	RH <sub>e</sub> [%]	P <sub>e</sub> [Pa]	
1	31	744	21.0	38.1	1071.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	21.0	40.1	1121.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	21.0	43.3	1200.5	3.0	79.5	602.1
4	30	720	21.0	47.7	1309.9	7.7	77.5	814.1
5	31	744	21.0	54.5	1478.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	21.0	60.0	1615.6	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	21.0	62.9	1687.7	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	21.0	61.9	1662.9	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	21.0	55.5	1503.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	21.0	48.3	1324.8	8.3	77.1	843.7
11	30	720	21.0	43.2	1198.1	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	40.6	1133.4	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: T<sub>ai</sub>, RH<sub>i</sub> a P<sub>i</sub> jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T<sub>e</sub>, RH<sub>e</sub> a P<sub>e</sub> jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Při výpočtu požadovaného teplotního faktoru f, R<sub>si</sub>, R<sub>Q</sub> bude uplatněna přírážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 0,0 % (prostor bez úpravy vlhkosti vzduchu).

Při výpočtu šíření vodní páry bude uplatněna přírážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 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 hodnocené stavební konstrukce R: 1,597 m<sup>2</sup>K/W

**Součinitel prostupu tepla hodnocené konstrukce U: 0,56 W/(m<sup>2</sup>.K)**

Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla byla zaokrouhlena podle čl. 5.2.6 v ČSN 730540-2 (2025).

**Požadovaný max. součinitel prostupu tepla U, R<sub>Q</sub>: 0,30 W/(m<sup>2</sup>.K)**

**Konstrukce NESPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na součinitel prostupu tepla.**

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor hodnocené stavební konstrukce Z<sub>pT</sub>: 5.0E+0009 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786: 20,4

Fázový posun teplotního kmitu P<sub>si</sub>\* podle EN ISO 13786: 1,7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub>: 17,28 °C

**Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce f, R<sub>si</sub>: 0,872**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f, R <sub>si</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f, R <sub>si</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f, R <sub>si</sub> ,m			
1	9.5	0.507	6.2	0.367	18.0	0.872	45,9
2	10.2	0.508	6.9	0.358	18.2	0.872	47,8
3	11.4	0.465	8.1	0.281	18.7	0.872	50,0
4	12.8	0.387	9.5	0.134	19.3	0.872	53,0
5	14.9	0.265	11.5	-----	19.9	0.872	58,2
6	16.4	0.098	12.9	-----	20.3	0.872	62,5
7	17.1	-----	13.7	-----	20.6	0.872	64,7
8	16.9	-----	13.4	-----	20.5	0.872	63,9
9	15.2	0.244	11.8	-----	20.0	0.872	59,0

10	13.0	0.373	9.7	0.108	19.4	0.872	53,4
11	11.3	0.466	8.0	0.283	18.7	0.872	49,9
12	10.4	0.510	7.1	0.357	18.2	0.872	48,2

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor. Při výpočtu f,Rsi,m nebyla uplatněna přírážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu (prostor bez úpravy vlhkosti).

**Požadovaný minimální teplotní faktor f,Rsi,RQ: 0,744**

Požadavek platí pro lehkou konstrukci s nízkou tep. setrvačností a povrchem, který může být ohrožen růstem plísní.

**Konstrukce SPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na vnitřní povrchovou teplotu.**

Vyhodnocení je pouze PŘEDBĚŽNÉ, protože výpočtem teplotního faktoru pro skladbu konstrukce nelze ověřit, zda je požadavek splněn i v místech tepelných mostů a vazeb.

### 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]:	19.5	18.7	16.8	-2.3	-4.8	-6.5
p [Pa]:	1367	1235	1223	1153	1141	260
p,sat [Pa]:	2270	2155	1914	502	407	352

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]	Hranice kondenzační zóny pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.2925	0.2925	9.582E-0007

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **7,8900 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **9,0893 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10,0 °C.

Poznámka: Vypočtená roční 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/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
10	0.2925	0.2925	0.3426	0.2557	0.0869	0.0869
11	0.2925	0.2925	0.8986	0.1841	0.7145	0.8014
12	0.2925	0.2925	1.2250	0.1601	1.0649	1.8663
1	0.2925	0.2925	1.2222	0.1460	1.0762	2.9783
2	0.2925	0.2925	1.1083	0.1432	0.9651	3.9434
3	0.2925	0.2925	0.9205	0.1911	0.7294	4.6729
4	0.2925	0.2925	0.4057	0.2385	0.1672	4.8401
5	0.2925	0.2925	-0.2180	0.3312	-0.5492	4.2909
6	0.2925	0.2925	-0.6873	0.3945	-1.0818	3.2091
7	0.2925	0.2925	-1.0010	0.4574	-1.4584	1.7507
8	0.2925	0.2925	-0.9124	0.4412	-1.3537	0.3970
9	---	---	-0.2921	0.3325	-0.6247	0.0000

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **4.8401 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je min.: **4.8401 kg/m2**

z toho se odpaří do exteriéru: 1.8690 kg/m2

..... a do interiéru: 2.9711 kg/m2

**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,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	Sádrokarton	212	61	92	---	---
2	Nosný rošt + u	212	61	92	---	---
3	MW + dřevo	---	---	---	61	304
4	Uzavřená vzduch	---	---	---	30	335
5	OSB desky	---	---	---	30	335

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 v poznámce u čl. 6.1.2 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Současně uvádí, že lze s bezpečnou rezervou předpokládat, že pokud nebude dřevo v průběhu roku vystaveno relativní vlhkosti vyšší než 80 %, bude limit na maximální hmotnostní vlhkost dřeva dodržen.

**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 splněn nebude.**

### **Požadavky na šíření vodní páry:**

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství zkondenzované vodní páry musí být nižší než roční kapacita odpařování.
3. Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,5 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 5-10 % plošné hmotnosti materiálu v oblasti kondenzace (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0.401 kg/(m<sup>2</sup>.a)  
(materiál: Uzavřená vzduch. dutina tl. 190 mm).

**Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0.401 kg/(m<sup>2</sup>.a)**

Konstrukce předběžně splňuje 1. požadavek (definitivní vyhodnocení musí provést projektant).

Konstrukce splňuje 2. požadavek.

Konstrukce nesplňuje 3. požadavek.

**Konstrukce NESPLŇUJE požadavky ČSN 730540-2 (2025) na šíření vodní páry.**

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

podle ČSN 730540, EN ISO 6946 a EN ISO 13788

## Teplo 2026

Název úlohy: **Podlaha na terénu**  
Zpracovatel: Ing. Jakub Kozák  
Zakázka: PENB - Zelená 123  
Datum: IV/2026

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině  
Typ hodnocení: souč. prostupu, tepl. faktor, pokles dotykové teploty

Korekce součinitele prostupu dU: 0,050 W/(m<sup>2</sup>.K)

### Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Nášlapná vrstev	0,0150	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0,0000
2	Betonová mazan	0,0800	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0,0000
3	A 400 H	0,0007	0,2100	1470,0	900,0	3150,0	0,0000
4	EPS	0,0600	0,0380	1270,0	20,5	50,0	0,0000
5	Hydroizolace	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	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	A 400 H	---
4	EPS	---
5	Hydroizolace	---

### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,17 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi: 0,25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,00 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse: 0,00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 °C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 °C  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub>: 50,0 %  
Návrhová teplota v zemině přilehlé ke konstrukci Te: 5,0 °C  
Návrh. rel. vlhkost v zemině přilehlé ke konstrukci RHe: 100,0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [°C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [°C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	38.1	1071.3	3.6	100.0	790.2
2	28 672	21.0	40.1	1121.0	2.7	100.0	741.4
3	31 744	21.0	43.3	1200.5	3.5	100.0	784.7
4	30 720	21.0	47.7	1309.9	5.4	100.0	896.5
5	31 744	21.0	54.5	1478.9	7.8	100.0	1057.7
6	30 720	21.0	60.0	1615.6	10.3	100.0	1252.2
7	31 744	21.0	62.9	1687.7	11.9	100.0	1392.6
8	31 744	21.0	61.9	1662.9	12.7	100.0	1467.8

9	30	720	21.0	55.5	1503.8	12.4	100.0	1439.2
10	31	744	21.0	48.3	1324.8	10.6	100.0	1277.5
11	30	720	21.0	43.2	1198.1	8.1	100.0	1079.5
12	31	744	21.0	40.6	1133.4	5.4	100.0	896.5

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $R_{Hi}$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_e$ ,  $R_{He}$  a  $P_e$  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).

Při výpočtu požadovaného teplotního faktoru  $f_{Rsi,RQ}$  bude uplatněna přírážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 0,0 % (prostor bez úpravy vlhkosti vzduchu).

Při výpočtu šíření vodní páry bude uplatněna přírážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 5,0 %.

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:

### Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor hodnocené stavební konstrukce R: 1,521 m<sup>2</sup>K/W  
**Součinitel prostupu tepla hodnocené konstrukce U: 0,59 W/(m<sup>2</sup>.K)**

Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla byla zaokrouhlena podle čl. 5.2.6 v ČSN 730540-2 (2025).

**Požadovaný max. součinitel prostupu tepla U,RQ: 0,45 W/(m<sup>2</sup>.K)**

**Konstrukce NESPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na součinitel prostupu tepla.**

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor hodnocené stavební konstrukce  $Z_{pT}$ : 6.9E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786: 30,8

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  podle EN ISO 13786: 5,4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$ : 18,74 °C

**Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce  $f_{Rsi}$ : 0,859**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25$  m<sup>2</sup>K/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	9.5	0.337	6.2	0.149	18.5	0.859	44,4
2	10.2	0.411	6.9	0.231	18.4	0.859	47,1
3	11.4	0.450	8.1	0.260	18.5	0.859	50,5
4	12.8	0.477	9.5	0.262	18.8	0.859	54,7
5	14.9	0.538	11.5	0.279	19.1	0.859	61,2
6	16.4	0.570	12.9	0.247	19.5	0.859	65,9
7	17.1	0.576	13.7	0.194	19.7	0.859	68,1
8	16.9	0.505	13.4	0.087	19.8	0.859	66,5
9	15.2	0.323	11.8	-----	19.8	0.859	59,8
10	13.0	0.234	9.7	-----	19.5	0.859	52,9
11	11.3	0.251	8.0	-----	19.2	0.859	48,3
12	10.4	0.321	7.1	0.110	18.8	0.859	46,5

Poznámka:  $RH_{si}$  je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  $T_{si}$  je vnitřní povrchová teplota a  $f_{Rsi}$  je teplotní faktor. Při výpočtu  $f_{Rsi,m}$  nebyla uplatněna přírážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu (prostor bez úpravy vlhkosti).

**Požadovaný minimální teplotní faktor  $f_{Rsi,RQ}$ : 0,576**

Požadavek platí pro hmotnou konstrukci s vyšší tep. setrvačností a povrchem, který může být ohrožen růstem plísní.

**Konstrukce SPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na vnitřní povrchovou teplotu.**

Vyhodnocení je pouze PŘEDBĚŽNÉ, protože výpočtem teplotního faktoru pro skladbu konstrukce nelze ověřit, zda je požadavek splněn i v místech tepelných mostů a vazeb.

**Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:**

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B: 1494,53 Ws/m<sup>2</sup>K

**Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT,10: 7,71 °C**

Hodnoty platí pro nášlapnou vrstvu: Nášlapná vrstva

**Požadovaný max. pokles dotyk. teploty DeltaT,10,RQ: 5,50 °C**

**Konstrukce NESPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na pokles dotykové teploty.**

Hodnocená podlaha patří do IV. kategorie (studená podlaha).

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

podle ČSN 730540, EN ISO 6946 a EN ISO 13788

## Teplo 2026

Název úlohy: **Stěna do půdy**  
Zpracovatel: Ing. Jakub Kozák  
Zakázka: PENB - Zelená 123  
Datum: IV/2026

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: lehká stěna k nevytáp. půdě (se střechou bez tep. izolace)  
Typ hodnocení: souč. prostupu tepla, tepl. faktor, šíření vodní páry

Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m<sup>2</sup>.K)

### Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0,0000
2	Nosný rošt + u	0,0400	0,2440*	1009,3	42,4	0,3	0,0000
3	Parozábrana	0,0000	204,0000	870,0	2700,0	50000,0	0,0000
4	MW + dřevo	0,1400	0,0530*	971,0	67,0	1,0	0,0000
5	OSB desky	0,0090	0,1300	1700,0	650,0	50,0	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.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Nosný rošt + uzavřená vzduch. dutina	vliv kovových tep. mostů dle BRE Digest 465 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0,222 W/(m.K) Tep. vodivost kov. profilů: 50,0 W/(m.K) Typ profilů: CW a obdobné (SDK příčky) Vzduch uvnitř profilů: ano Šířka kovových profilů: 0,0500 m Tloušťka (hloubka) profilů: 0,0400 m Tloušťka stěn profilů: 0,0006 m Osová vzdálenost profilů: 0,4000 m
3	Parozábrana	---
4	MW + dřevo	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0,040 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0,180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0,0400 m Tloušťka tepelných mostů: 0,1400 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0,4000 m
5	OSB desky	---

### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi: 0,25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse: 0,13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 °C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 °C

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub>: 50,0 %  
 Návrhová venkovní teplota v zimním období T<sub>e</sub>: -8,0 °C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RH<sub>e</sub>: 84,0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		T <sub>ai</sub> [°C]	RH <sub>i</sub> [%]	P <sub>i</sub> [Pa]	T <sub>e</sub> [°C]	RH <sub>e</sub> [%]	P <sub>e</sub> [Pa]
1	31	744	21.0	38.9	1091.2	-1.8	81.0	425.9
2	28	672	21.0	41.5	1155.8	0.0	80.5	491.5
3	31	744	21.0	43.8	1213.0	3.7	79.2	630.3
4	30	720	21.0	48.5	1329.8	8.4	77.1	849.5
5	31	744	21.0	55.8	1511.2	13.5	73.9	1143.0
6	30	720	21.0	61.4	1650.4	16.7	71.2	1352.9
7	31	744	21.0	63.8	1710.1	18.0	69.9	1441.9
8	31	744	21.0	62.7	1682.7	17.4	70.5	1400.3
9	30	720	21.0	56.1	1518.7	13.7	73.8	1156.4
10	31	744	21.0	49.0	1342.2	8.8	76.9	870.5
11	30	720	21.0	43.9	1215.4	3.8	79.2	634.8
12	31	744	21.0	41.6	1158.3	0.1	80.5	495.0

Poznámka: T<sub>ai</sub>, RH<sub>i</sub> a P<sub>i</sub> jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T<sub>e</sub>, RH<sub>e</sub> a P<sub>e</sub> jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Při výpočtu požadovaného teplotního faktoru f, R<sub>si</sub>, R<sub>Q</sub> bude uplatněna přírážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 0,0 % (prostor bez úpravy vlhkosti vzduchu).

Při výpočtu šíření vodní páry bude uplatněna přírážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 5,0 %.

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

Počet hodnocených let: 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:

### Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor hodnocené stavební konstrukce R: 2,740 m<sup>2</sup>K/W

**Součinitel prostupu tepla hodnocené konstrukce U: 0,33 W/(m<sup>2</sup>.K)**

Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla byla zaokrouhlena podle čl. 5.2.6 v ČSN 730540-2 (2025).

**Požadovaný max. součinitel prostupu tepla U, R<sub>Q</sub>: 0,30 W/(m<sup>2</sup>.K)**

**Konstrukce NESPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na součinitel prostupu tepla.**

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor hodnocené stavební konstrukce Z<sub>pT</sub>: 1.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786: 26,0

Fázový posun teplotního kmitu P<sub>si</sub>\* podle EN ISO 13786: 2,5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub>: 18,68 °C

**Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce f, R<sub>si</sub>: 0,920**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f, R <sub>si</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f, R <sub>si</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f, R <sub>si</sub> ,m			
1	9.8	0.508	6.5	0.364	19.2	0.920	43,6
2	10.7	0.511	7.4	0.354	19.3	0.920	46,0
3	11.6	0.454	8.2	0.262	19.6	0.920	47,7
4	13.1	0.373	9.7	0.106	20.0	0.920	51,6
5	15.3	0.235	11.8	-----	20.4	0.920	57,9
6	16.8	0.015	13.3	-----	20.7	0.920	62,7
7	17.4	-----	13.9	-----	20.8	0.920	64,7
8	17.1	-----	13.6	-----	20.7	0.920	63,8
9	15.3	0.226	11.9	-----	20.4	0.920	58,2

10	13.3	0.365	9.9	0.089	20.0	0.920	52,0
11	11.6	0.453	8.3	0.259	19.6	0.920	47,8
12	10.8	0.511	7.5	0.353	19.3	0.920	46,1

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor. Při výpočtu f,Rsi,m nebyla uplatněna přírážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu (prostor bez úpravy vlhkosti).

**Požadovaný minimální teplotní faktor f,Rsi,RQ: 0,744**

Požadavek platí pro lehkou konstrukci s nízkou tep. setrvačností a povrchem, který může být ohrožen růstem plísní.

**Konstrukce SPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na vnitřní povrchovou teplotu.**

Vyhodnocení je pouze PŘEDBĚŽNÉ, protože výpočtem teplotního faktoru pro skladbu konstrukce nelze ověřit, zda je požadavek splněn i v místech tepelných mostů a vazeb.

### 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]:	19.8	19.3	17.8	17.8	-6.2	-6.8
p [Pa]:	1367	1328	1325	463	415	260
p,sat [Pa]:	2311	2238	2039	2039	362	343

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
	levá	pravá	
1	0.1926	0.1926	2.730E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0,0426 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **4,6352 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0,0 °C.

Poznámka: Vypočtená roční 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 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	Sádrokarton	212	153	---	---	---
2	Nosný rošt + u	212	153	---	---	---
3	Parozábrana	212	153	---	---	---
4	MW + dřevo	---	---	214	151	---
5	OSB desky	---	---	214	151	---

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 v poznámce u čl. 6.1.2 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Současně uvádí, že lze s bezpečnou rezervou předpokládat, že pokud nebude dřevo v průběhu roku vystaveno relativní vlhkosti vyšší než 80 %, bude limit na maximální hmotnostní vlhkost dřeva dodržen.

**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 splněn nebude.**

#### **Požadavky na šíření vodní páry:**

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství zkondenzované vodní páry musí být nižší než roční kapacita odpařování.
3. Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,5 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 5-10 % plošné hmotnosti materiálu v oblasti kondenzace (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0.292 kg/(m<sup>2</sup>.a)  
(materiál: OSB desky).

**Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0.292 kg/(m<sup>2</sup>.a)**

Konstrukce předběžně splňuje 1. požadavek (definitivní vyhodnocení musí provést projektant).

Konstrukce splňuje 2. požadavek.

Konstrukce splňuje 3. požadavek.

**Konstrukce SPLŇUJE požadavky ČSN 730540-2 (2025) na šíření vodní páry.**

(za předpokladu, že kondenzace neohrozí funkci konstrukce).

## PRÍLOHA Č. 2 - VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

### VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhl. 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 2026.6

Název úlohy: **Zelená - stávající stav**

Zpracovatel: Ing. Jakub Kozák

Zakázka: PENB - Zelená 123

Datum: IV/2026 / 15.04.2026 (zadání vstupních dat / zpracování PENB)

Požadované součinitele prostupu tepla konstrukcí UN20 nastaveny podle: ČSN 730540-2 (2025)

#### PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

Počet zón v budově: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s hodinovým krokem podle EN ISO 52016-1

Horní mez pro vypočtený potřebný hodinový tepelný výkon v režimu vytápění  
v zónách kromě obytných: nestanoven (standardní postup podle EN ISO 52016-1)

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

Úroveň referenční budovy: dokončená budova a změna dokončené budovy

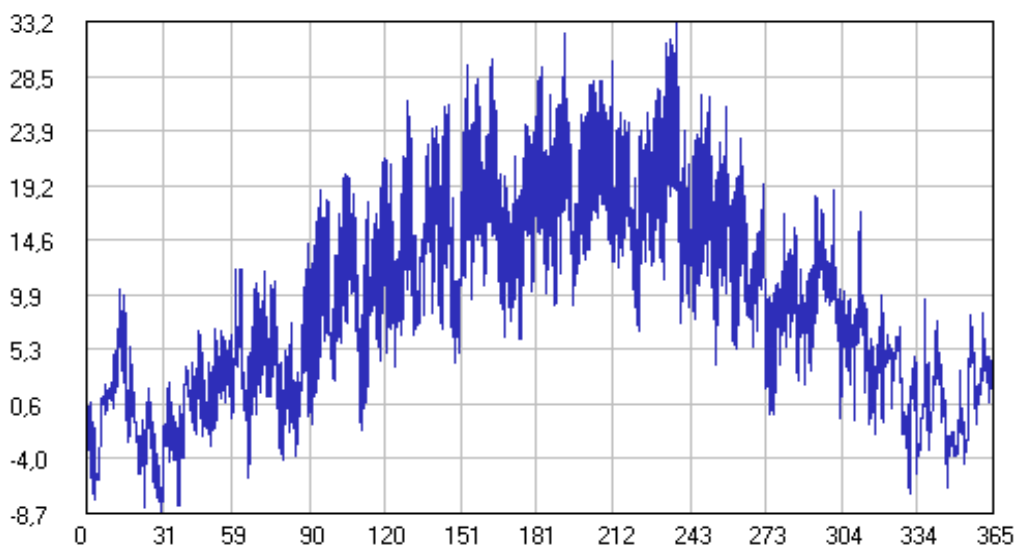
Posouzení na požadavky podle: bez požadavků

Redukce ref. prim. energie pro: rodinný dům

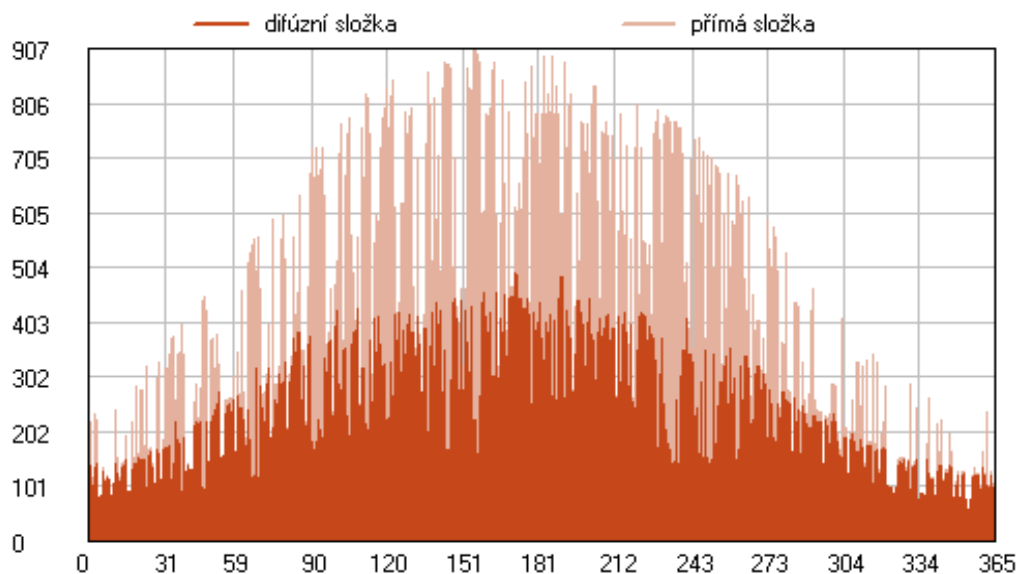
#### Okrajové podmínky výpočtu (přepočtené z hodinových údajů):

Klimatická data: jednotné smluvní údaje pro ČR

Teplota venkovního vzduchu během roku [°C]:



Intenzita globálního slunečního záření na horizontální rovinu během roku [W/m<sup>2</sup>]:



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 <sup>2</sup>
únor	0,5 °C	76,0 %	42,0 kWh/m <sup>2</sup>
březen	3,4 °C	76,8 %	79,0 kWh/m <sup>2</sup>
duben	10,2 °C	63,4 %	131,0 kWh/m <sup>2</sup>
květen	13,9 °C	72,7 %	153,0 kWh/m <sup>2</sup>
červen	17,4 °C	66,0 %	168,0 kWh/m <sup>2</sup>
červenec	19,8 °C	68,6 %	176,0 kWh/m <sup>2</sup>
srpen	18,8 °C	67,8 %	146,0 kWh/m <sup>2</sup>
září	14,4 °C	70,4 %	106,0 kWh/m <sup>2</sup>
říjen	9,1 °C	82,8 %	59,0 kWh/m <sup>2</sup>
listopad	4,1 °C	87,2 %	29,0 kWh/m <sup>2</sup>
prosinec	0,7 °C	87,4 %	19,0 kWh/m <sup>2</sup>

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:	venkov
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 <sub>se</sub> :	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)
<b>Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:</b>	<b>obytná</b>
Výsledná obsazenost zóny:	40,0 m <sup>2</sup> /osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	5,0

<b>Celk. energeticky vztažná plocha:</b>	<b>241,9 m<sup>2</sup></b>
Podlah. plocha (celková vnitřní):	219,2 m <sup>2</sup>
Objem z vnějších rozměrů:	706,3 m <sup>3</sup>
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	110,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)
<b>Převažující návrhová vnitřní teplota:</b>	<b>20,0 °C</b> (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
<b>Návrhová vnitřní teplota pro vytápění:</b>	(pro výpočet dodané energie na vytápění)
Minimální hodinová hodnota:	20,0 °C (8760 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	20,0 °C (8760 h/a)
<b>Požadovaná osvětlenost zóny:</b>	(včetně vlivu kor. činitele plošného využití)
Minimální hodinová hodnota:	0,0 lx (1940 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	75,0 lx (1710 h/a)
<b>Prům. činitel denní osvětlenosti:</b>	<b>2,50 %</b>
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)
<b>Měrný příkon systému osvětlení:</b>	<b>0,032 W/(m<sup>2</sup>.lx)</b>
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
<b>Produkce tepla osobami přítomnými v zóně:</b>	
Průměrná roční hodnota:	<b>1,4 W/m<sup>2</sup></b>
Prům. roční čas. podíl této produkce:	100,0 %
Minimální hodinová hodnota:	0,4 W/m <sup>2</sup> (1000 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	1,8 W/m <sup>2</sup> (4610 h/a)
<b>Produkce tepla spotřebiči a vybavením:</b>	
Průměrná roční hodnota:	<b>1,0 W/m<sup>2</sup></b>
Prům. roční čas. podíl této produkce:	100,0 %
Minimální hodinová hodnota:	0,2 W/m <sup>2</sup> (2555 h/a)
Maximální hodinová hodnota:	3,0 W/m <sup>2</sup> (730 h/a)
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
<b>Roční potřeba tepla na přípravu TV:</b>	<b>3390,42 kWh</b> (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	73,0 m <sup>3</sup>
Minimální hodinový odběr TV:	0,0 l/h (2190 h/a)
Maximální hodinový odběr TV:	20,0 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
<b><u>Název otopné soustavy č. 1:</u></b>	<b>Plynový kotel</b>
Podíl soustavy na dodávce tepla:	80,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	100,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	1,0 W (regulace) + 20,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Podíl předávání tepla do středu zóny:	0,0 %
<b><u>Zdroj tepla č. 1:</u></b>	<b>Plynový kondenzační kotel</b>
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	103,0 % (vztaženo k výhřevnosti)
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	23,8 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	zemní plyn
<b><u>Název otopné soustavy č. 2:</u></b>	<b>Krb</b>
Podíl soustavy na dodávce tepla:	20,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	100,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Podíl předávání tepla do středu zóny:	0,0 %

<b>Zdroj tepla č. 1:</b>	<b>Krb</b>
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	70,0 %
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	8,0 kW
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	kusové dřevo a štěpka

### Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1

Počet systémů přípravy teplé vody:	1		
<b>Název systému přípravy TV č. 1:</b>	<b>Plynový kotel</b>		
Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %		
Délka rozvodů teplé vody:	28,0 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		
Pokrytí tepelných ztrát z rozvodů TV:	zdroj(e) tepla na přípravu TV		
Příkony v systému přípravy TV:	1,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla)		
<b>Zdroj tepla č. 1:</b>	<b>Plynový kondenzační kotel</b>		
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %		
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)		
Účinnost výroby tepla zdrojem:	103,0 % (vztaženo k výhřevnosti)		
Jmenovitý tepelný výkon zdroje:	23,8 kW		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	zemní plyn		
Počet zásobníků teplé vody:	1		
<b>Objem zásobníku</b>	<b>Měrná ztráta</b>	<b>Zdroj pokrývající ztrátu zásobníku</b>	<b>Podíl zdroje</b>
193,0 l	7,8 Wh/(l.d)*	Plynový kondenzační kotel	100,0 %

\* měrná ztráta se koriguje podle aktuální teploty v zóně

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

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Obvodová stěna	25,20	0,25	1,00	6,300	0,30
Obvodová stěna s obkladem	16,80	0,33	0,91	5,045	0,30
Obvodová stěna	38,80	0,25	1,00	9,700	0,30
Obvodová stěna s obkladem	15,60	0,33	0,91	4,685	0,30
Šikmá střecha	14,60	0,22	0,91	2,923	0,24
Obvodová stěna	26,50	0,25	1,00	6,625	0,30
Obvodová stěna s obkladem	23,40	0,33	1,00	7,722	0,30
Obvodová stěna	43,80	0,25	1,00	10,950	0,30
Šikmá střecha	28,40	0,22	0,91	5,686	0,24
Dřevěná okna	2,41 (0,88x1,38x2)	1,4	1,00	3,369	1,5
Dřevěná okna	2,23 (0,80x0,93x3)	1,4	1,00	3,125	1,5
Vstupní dveře	2,55 (1,11x2,30x1)	1,6	1,00	4,085	1,7
Dřevěná okna	4,54 (1,10x1,38x3)	1,4	1,00	6,352	1,5
Dřevěná okna	0,84 (0,90x0,93x1)	1,4	1,00	1,172	1,5
Dřevěná okna	3,15 (1,73x1,82x1)	1,4	1,00	4,408	1,5
Dřevěné terasové dveře	3,86 (1,71x2,26x1)	1,4	1,00	5,410	1,5
Střešní okna	2,63 (0,94x1,40x2)	1,4	1,00	3,685	1,5
Dřevěná okna	1,20 (0,88x1,38x1)	1,4	1,00	1,684	1,5
Dřevěná okna	2,98 (0,80x0,93x4)	1,4	1,00	4,166	1,5
Dřevěné terasové dveře	1,81 (0,80x2,26x1)	1,4	1,00	2,531	1,5
Dřevěná okna	2,38 (1,73x1,38x1)	1,4	1,00	3,330	1,5
Dřevěná okna	1,86 (0,68x1,38x2)	1,4	1,00	2,599	1,5
Střešní okna	1,32 (0,94x1,40x1)	1,4	1,00	1,842	1,5

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<sub>im</sub>=18-22 C.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin H<sub>t,tj</sub> = A \* DeltaU<sub>tjm</sub>.

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb DeltaU<sub>tjm</sub>: 0,050 W/(m<sup>2</sup>K)

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H<sub>t,d,c</sub>: 107,395 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H<sub>t,d,tj</sub>: 13,342 W/K

**Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H<sub>t,d</sub>: 120,737 W/K**

Měrný tepelný tok prostupem H<sub>t,d</sub> se použije jen pro výpočet průměrného součinitele prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>.

## 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:	145,10 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,590 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce:	0,43
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro T <sub>im</sub> =18-22 C:	0,450 W/(m <sup>2</sup> K)
Ustálený měrný tok zemínou H <sub>t,g</sub> :	36,812 W/K
Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy:	2,00 m <sup>2</sup> K/W
Teplota virtuální vrstvy zeminy:	od 3,4 do 15,3 °C
Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou H <sub>t,g,c</sub> :	36,812 W/K
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami H <sub>t,g,tj</sub> :	7,255 W/K
<b>Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zemínou H<sub>t,g</sub>:</b>	<b>44,067 W/K</b>

Měrný tok H<sub>t,g</sub> (bez případné přírážky na vliv podlah. vytápění) se použije jen pro výpočet prům. souč. prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>.

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

### 1. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce:	Strop pod půdou
Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:	85,30 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,220 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce:	0,83
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro T <sub>im</sub> =18-22 C:	0,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:	15,576 W/K

### 2. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce:	Strop nad 1. NP do půdy
Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:	38,20 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,560 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce:	0,83
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro T <sub>im</sub> =18-22 C:	0,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:	17,755 W/K

### 3. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce:	Výlez na půdu
Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:	0,50 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce:	0,83
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro T <sub>im</sub> =18-22 C:	1,500 W/(m <sup>2</sup> K)
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:	0,581 W/K

### 4. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce:	Stěna do půdy
Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:	37,70 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,330 W/(m <sup>2</sup> K)
Činitel teplotní redukce:	0,83
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro T <sub>im</sub> =18-22 C:	0,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:	10,326 W/K

Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory H <sub>t,u,c</sub> :	44,238 W/K
Měrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami H <sub>t,u,tj</sub> :	8,085 W/K
<b>Celkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory H<sub>t,u</sub>:</b>	<b>52,323 W/K</b>

Měrný tepelný tok prostupem H<sub>t,u</sub> se použije jen pro výpočet průměrného součinitele prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>.

## Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně:	564,97 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Průvzdušnost obálkou q50:	2,500 m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> )
Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa:	2,54 1/h (odvozená hodnota z q50)
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:	-2,0 Pa
Průměrný roční měrný tok větráním do zóny přes netěsnosti v obálce Hv,lea:	28,684 W/K
Průměrný roční měrný tok přirozeným větráním do zóny Hv,arg:	56,949 W/K
Průměrný roční měrný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů Hv,ztu:	0,000 W/K
Průměrný roční měrný tok nuceným větráním do zóny Hv,sup:	0,000 W/K
Průměrná roční hodnota celkového měrného toku větráním Hv:	85,633 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	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dřevěná okna	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Vstupní dveře	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dřevěná okna	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dřevěná okna	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dřevěná okna	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dřevěné terasové dveře	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Střešní okna	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dřevěná okna	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dřevěná okna	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dřevěné terasové dveře	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dřevěná okna	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dřevěná okna	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Střešní okna	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna s obkladem	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna s obkladem	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Šikmá střecha	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna s obkladem	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Obvodová stěna	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Šikmá střecha	S	----	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	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Dřevěná okna	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Vstupní dveře	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Dřevěná okna	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Dřevěná okna	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Dřevěná okna	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Dřevěné terasové dveře	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Střešní okna	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Dřevěná okna	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Dřevěná okna	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Dřevěné terasové dveře	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Dřevěná okna	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Dřevěná okna	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Střešní okna	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna s obkladem	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem



Obvodová stěna s obkladem	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Šikmá střecha	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna s obkladem	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Obvodová stěna	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Šikmá střecha	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F<sub>ov</sub> je korekční číselník stínění markýzou, F<sub>finL</sub> je korekční číselník stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F<sub>finR</sub> je korekční číselník stínění pravou boční stěnou, F<sub>fin</sub> je souhrnný korekční číselník stínění bočními stěnami, F<sub>hor</sub> je korekční číselník 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 lici okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Clona	Pozice	Fc/Tau [-]	Orientace
Dřevěná okna	2,41	0,67	0,75	ano	----	0,30 (Fc)	V (90°)
Dřevěná okna	2,23	0,67	0,75	ano	----	0,30 (Fc)	V (90°)
Vstupní dveře	2,55	0,00	0,75	ne	----	----	V (90°)
Dřevěná okna	4,54	0,67	0,75	ano	----	0,30 (Fc)	J (90°)
Dřevěná okna	0,84	0,67	0,75	ano	----	0,30 (Fc)	J (90°)
Dřevěná okna	3,15	0,67	0,75	ano	----	0,30 (Fc)	J (90°)
Dřevěné terasové dveře	3,86	0,67	0,75	ano	----	0,30 (Fc)	J (90°)
Střešní okna	2,63	0,67	0,75	ne	----	----	J (40°)
Dřevěná okna	1,20	0,67	0,75	ano	----	0,30 (Fc)	Z (90°)
Dřevěná okna	2,98	0,67	0,75	ano	----	0,30 (Fc)	Z (90°)
Dřevěné terasové dveře	1,81	0,67	0,75	ano	----	0,30 (Fc)	Z (90°)
Dřevěná okna	2,38	0,67	0,75	ano	----	0,30 (Fc)	S (90°)
Dřevěná okna	1,86	0,67	0,75	ano	----	0,30 (Fc)	S (90°)
Střešní okna	1,32	0,67	0,75	ne	----	----	S (40°)
Obvodová stěna	25,20	0,60	----	----	----	----	V (90°)
Obvodová stěna s obkladem	16,80	0,60	----	----	----	----	V (90°)
Obvodová stěna	38,80	0,60	----	----	----	----	J (90°)
Obvodová stěna s obkladem	15,60	0,60	----	----	----	----	J (90°)
Šikmá střecha	14,60	0,60	----	----	----	----	J (40°)
Obvodová stěna	26,50	0,60	----	----	----	----	Z (90°)
Obvodová stěna s obkladem	23,40	0,60	----	----	----	----	Z (90°)
Obvodová stěna	43,80	0,60	----	----	----	----	S (90°)
Šikmá střecha	28,40	0,60	----	----	----	----	S (40°)

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

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

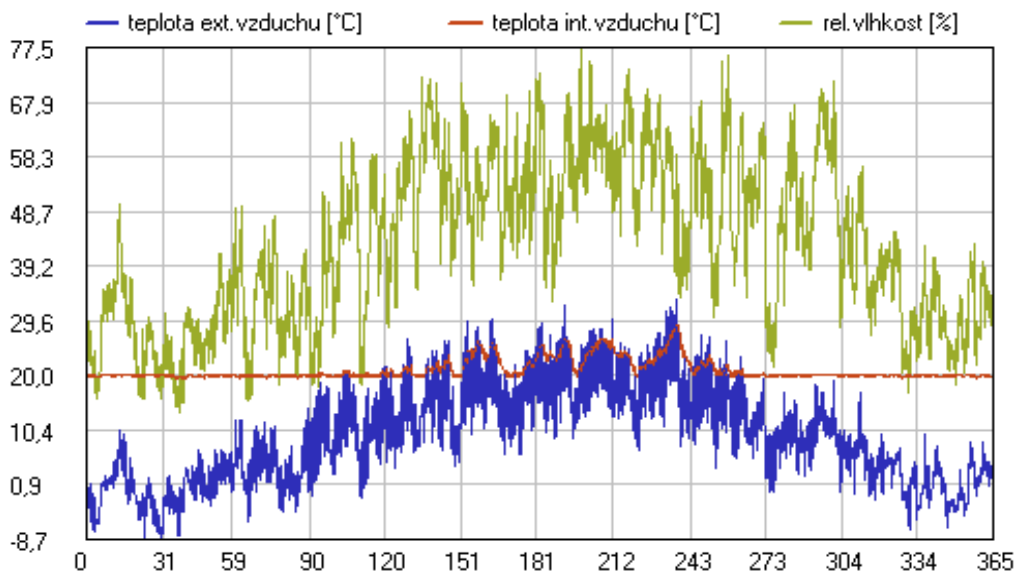
Název zóny:	Rodinný dům
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazená:	ano / ne
Vzduch je zvlhčován / odvlhčován:	ne / ne
Návrhová vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 °C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Vnitřní zisky z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

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv:	85,633 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c:	107,395 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c:	36,812 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c:	44,238 W/K

Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj:  
**Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 1:**

28,682 W/K  
**302,761 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	3,396	0,891	0,460	0,478	-----	0,159	100.0	4,109
2	2,845	0,746	0,384	0,183	-----	0,116	100.0	3,677
3	2,677	0,702	0,359	0,347	-----	0,313	99.5	3,078
4	1,529	0,401	0,201	0,344	-----	0,493	59.6	1,295
5	0,987	0,259	0,128	0,331	-----	0,516	32.8	0,527
6	0,402	0,105	0,052	0,161	-----	0,286	8.6	0,112
7	0,036	0,009	0,005	0,017	-----	0,031	0.3	0,001
8	0,195	0,051	0,025	0,098	-----	0,148	1.5	0,026
9	0,869	0,228	0,113	0,353	-----	0,419	29.4	0,439
10	1,754	0,460	0,232	0,455	-----	0,308	92.9	1,683
11	2,493	0,654	0,334	0,353	-----	0,114	98.9	3,015
12	3,116	0,817	0,421	0,246	-----	0,056	100.0	4,052

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 krytí ztráty infilrací; Q,int jsou využitelné vnitřní zisky; Q,tec jsou 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: **22,014 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: **12,821 kW**  
 z čehož je třeba na pokrytí:  
 - dodávky tepla na vytápění: 11,283 kW  
 - ztrát v distribuci a sdílení tepla: 1,539 kW

Upozornění:

- 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.
- Minimální výkon je platný pro použitý refer. klimat. rok a odpovídá nejvyšší hodinové potřebě tepla na vytápění. Nemusi 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:	159 h	73 h	28 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:	301 h	1723 h	1886 h	1763 h	1695 h	1255 h	137 h	0 h

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

#### Energie předané 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	3,736	0,934	-----	-----	4,670	-----	0,379	-----
2	3,343	0,836	-----	-----	4,178	-----	0,343	-----
3	2,798	0,700	-----	-----	3,498	-----	0,379	-----
4	1,177	0,294	-----	-----	1,471	-----	0,367	-----
5	0,479	0,120	-----	-----	0,599	-----	0,378	-----
6	0,102	0,026	-----	-----	0,128	-----	0,362	-----
7	0,001	0,000	-----	-----	0,001	-----	0,370	-----
8	0,024	0,006	-----	-----	0,030	-----	0,371	-----
9	0,399	0,100	-----	-----	0,498	-----	0,366	-----
10	1,530	0,383	-----	-----	1,913	-----	0,379	-----
11	2,741	0,685	-----	-----	3,426	-----	0,367	-----
12	3,684	0,921	-----	-----	4,605	-----	0,379	-----

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	4,961	-----	-----	-----	0,368	0,204	0,013	-----	5,546
2	4,439	-----	-----	-----	0,333	0,161	0,012	-----	4,944
3	3,716	-----	-----	-----	0,368	0,149	0,013	-----	4,246
4	1,563	-----	-----	-----	0,356	0,117	0,008	-----	2,044
5	0,636	-----	-----	-----	0,367	0,098	0,005	-----	1,106
6	0,136	-----	-----	-----	0,351	0,083	0,002	-----	0,571
7	0,001	-----	-----	-----	0,359	0,087	0,001	-----	0,448
8	0,032	-----	-----	-----	0,360	0,107	0,001	-----	0,499
9	0,529	-----	-----	-----	0,355	0,135	0,004	-----	1,023
10	2,032	-----	-----	-----	0,368	0,174	0,012	-----	2,587
11	3,640	-----	-----	-----	0,356	0,193	0,013	-----	4,202
12	4,893	-----	-----	-----	0,368	0,204	0,013	-----	5,478

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: 32,695 MWh**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 217,13 W/K  
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 573,65 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,38 W/(m<sup>2</sup>K)**

### **PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:**

Faktor tvaru budovy A/V: 0,81 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

#### Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků

Položka	Přílehlé prostředí	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
Celkový měrný tepelný tok H:	---	---	302,761	100,00 %

z toho:

Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:	---	85,633	28,28 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:	---	217,127	71,72 %

z toho:

Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:	---	107,395	35,47 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:	---	36,812	12,16 %
Měrný tok konstrukcemi u nevytáp. prostorů Ht,u,c:	---	44,238	14,61 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:	---	28,682	9,47 %

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

**Vnější stěny:**

SV1 Obvodová stěna	EXT	134,30	33,575	11,09 %
SV2 Obvodová stěna s obkladem	EXT	55,80	17,452	5,76 %

**Střechy (ploché, šikmé i strmé):**

ST1 Šikmá střecha	EXT	43,00	8,609	2,84 %
-------------------	-----	-------	-------	--------

**Konstrukce přilehlé k zemině:**

KZ1 Podlaha na terénu	ZEM	145,10	36,812	12,16 %
-----------------------	-----	--------	--------	---------

**Konstrukce k nevytápěným prostorům:**

KN1 Strop pod půdou	NEVYT	85,30	15,576	5,14 %
KN2 Strop nad 1. NP do půdy	NEVYT	38,20	17,755	5,86 %
KN3 Stěna do půdy	NEVYT	37,70	10,326	3,41 %
KN4 Výlez na půdu	NEVYT	0,50	0,581	0,19 %

**Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):**

VO1 Dřevěná okna	EXT	21,58	30,206	9,98 %
VO2 Dřevěné terasové dveře	EXT	5,67	7,942	2,62 %
VO3 Vstupní dveře	EXT	2,55	4,085	1,35 %
VO4 Střešní okna	EXT	3,95	5,527	1,83 %

<b>Celkem:</b>		<b>573,65</b>	<b>188,445</b>	<b>62,24 %</b>
----------------	--	---------------	----------------	----------------

### Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H,hl: 277,854 W/K

Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu): 20,0 C

**Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu  $T_e = -13 \text{ }^\circ\text{C}$ ): 9,2 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  $Q=H \cdot (T_i - T_e)$ , 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  $Q=H,hl \cdot (T_i - T_e)$  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 Ht: 217,127 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy: 573,6 m<sup>2</sup>

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em: 0,38 W/(m<sup>2</sup>K)**

### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

**Potřeba tepla na vytápění budovy za rok Q,H,nd: 22,014 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 706,3 m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztažná plocha budovy: 241,9 m<sup>2</sup>

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>): 31,2 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 91 kWh/(m<sup>2</sup>.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]:

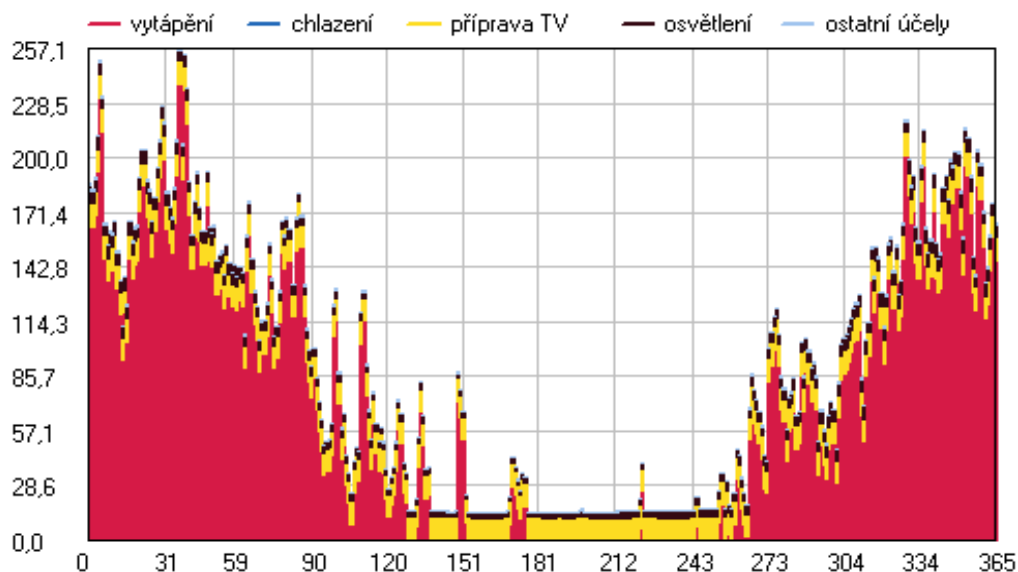


### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H [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	4,961	-----	-----	-----	0,368	0,204	0,013	-----	5,546
2	4,439	-----	-----	-----	0,333	0,161	0,012	-----	4,944
3	3,716	-----	-----	-----	0,368	0,149	0,013	-----	4,246
4	1,563	-----	-----	-----	0,356	0,117	0,008	-----	2,044
5	0,636	-----	-----	-----	0,367	0,098	0,005	-----	1,106
6	0,136	-----	-----	-----	0,351	0,083	0,002	-----	0,571
7	0,001	-----	-----	-----	0,359	0,087	0,001	-----	0,448
8	0,032	-----	-----	-----	0,360	0,107	0,001	-----	0,499
9	0,529	-----	-----	-----	0,355	0,135	0,004	-----	1,023
10	2,032	-----	-----	-----	0,368	0,174	0,012	-----	2,587
11	3,640	-----	-----	-----	0,356	0,193	0,013	-----	4,202
12	4,893	-----	-----	-----	0,368	0,204	0,013	-----	5,478

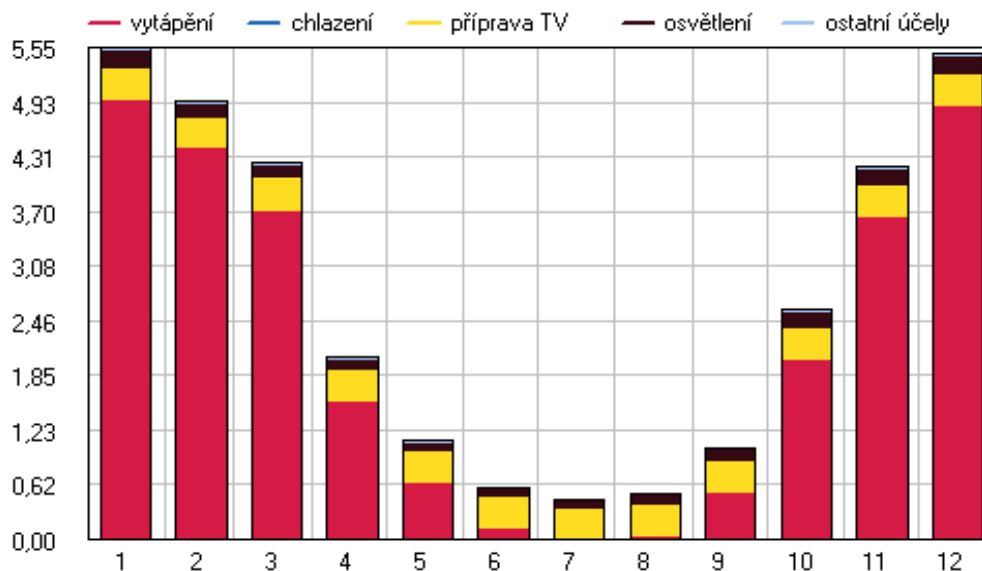
Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená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



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

#### Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	95,679 GJ	26,578 MWh	110 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,320 GJ	0,089 MWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>96,000 GJ</b>	<b>26,667 MWh</b>	<b>110 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	----	----	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	----	----	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	----	----	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	----	----	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	----	----	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	----	----	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	----	----	---
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	----	----	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	----	----	---
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	15,519 GJ	4,311 MWh	18 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	0,024 GJ	0,007 MWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>15,542 GJ</b>	<b>4,317 MWh</b>	<b>18 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	6,161 GJ	1,711 MWh	7 kWh/m <sup>2</sup>

Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	6,161 GJ	1,711 MWh	7 kWh/m2
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>117,703 GJ</b>	<b>32,695 MWh</b>	<b>135 kWh/m2</b>

### Měrná dodaná energie budovy

**Celková roční dodaná energie: 32,695 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 706,3 m3

Celková energeticky vztažná plocha budovy: 241,9 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 46,3 kWh/(m3.a)

**Měrná dodaná energie budovy EP,A: 135 kWh/(m2.a)**

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

### Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Ergo- nositel	Faktory		Vytápění			Teplá voda		
	transformace		---- MWh/a ----	t/a	----	---- MWh/a ----	t/a	----
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
zemní plyn	1,0	0,2000	19,43	19,43	3,89	4,31	4,31	0,86
kusové dřevo a štěpka	0,1	0,0000	7,15	0,71	----	----	----	----
elektrina ze sítě	2,1	0,8600	----	----	----	----	----	----
<b>SOUČET</b>			<b>26,58</b>	<b>20,14</b>	<b>3,89</b>	<b>4,31</b>	<b>4,31</b>	<b>0,86</b>

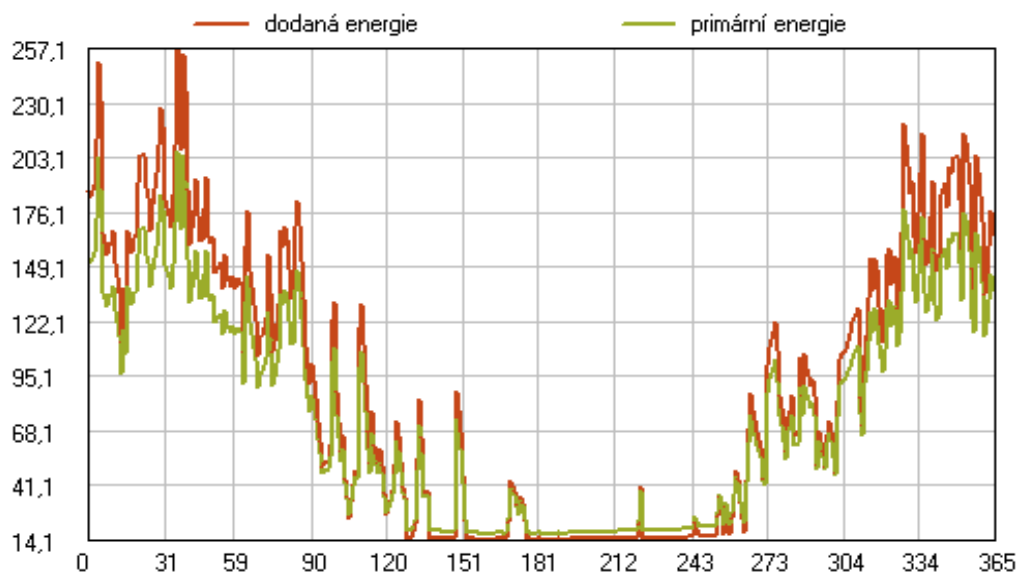
Ergo- nositel	Faktory		Osvětlení			Pom. energie a ostatní		
	transformace		---- MWh/a ----	t/a	----	---- MWh/a ----	t/a	----
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
zemní plyn	1,0	0,2000	----	----	----	----	----	----
kusové dřevo a štěpka	0,1	0,0000	----	----	----	----	----	----
elektrina ze sítě	2,1	0,8600	1,71	3,59	1,47	0,10	0,20	0,08
<b>SOUČET</b>			<b>1,71</b>	<b>3,59</b>	<b>1,47</b>	<b>0,10</b>	<b>0,20</b>	<b>0,08</b>

Ergo- nositel	Faktory		Nuc. větrání			Chlazení		
	transformace		---- MWh/a ----	t/a	----	---- MWh/a ----	t/a	----
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
zemní plyn	1,0	0,2000	----	----	----	----	----	----
kusové dřevo a štěpka	0,1	0,0000	----	----	----	----	----	----
elektrina ze sítě	2,1	0,8600	----	----	----	----	----	----
<b>SOUČET</b>			----	----	----	----	----	----

Ergo- nositel	Faktory		Úprava RH			Výroba a export elektřiny		
	transformace		---- MWh/a ----	t/a	----	----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,el	Q,pN
zemní plyn	1,0	0,2000	----	----	----	----	----	----
kusové dřevo a štěpka	0,1	0,0000	----	----	----	----	----	----
elektrina ze sítě	2,1	0,8600	----	----	----	----	----	----
<b>SOUČET</b>			----	----	----	----	----	----

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 nedopalu).

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]
zemní plyn	23,741	23,741	4,748
kusové dřevo a štěpka	7,148	0,715	-----
elektřina ze sítě	1,807	3,794	1,554
<b>SOUČET</b>	<b>32,695</b>	<b>28,250</b>	<b>6,302</b>

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 nedopalu).

### Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalu):	6,302 t
<b>Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:</b>	<b>28,250 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	706,3 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	241,9 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	8,9 kg/(m3.a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	40,0 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	26 kg/(m2.a)
<b>Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E,pN,A:</b>	<b>117 kWh/(m2.a)</b>

Doba trvání výpočtu hodnocené budovy (h:m:s): **00:02:15**

Energie 2026.6, (c) 2026 Svoboda Software



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

**Název úlohy:** Zelená - stávající stav

### Rekapitulace vstupních dat:

Celková roční dodaná energie: 32,695 MWh  
Primární energie z neobnovitelných zdrojů: 28,25 MWh  
Celková energeticky vztažná plocha: 241,9 m<sup>2</sup>  
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 0,24 W/m<sup>2</sup>K

#### Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U<sub>em</sub>: 0,38 W/m<sup>2</sup>K

Klasifikační třída: **D**

### 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 120 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

#### Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie EP,A: 135 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

Klasifikační třída: **C**

### 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 67 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

#### Výsledky výpočtu:

měrná prim. energie z neobnovitelných zdrojů E<sub>pN,A</sub>: 117 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

Klasifikační třída: **D**

### Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:

Vytápění: D  
Příprava teplé vody: B  
Osvětlení: D

### SOUHRNNÉ VYHODNOCENÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY č. 264/2020 Sb.

Požadavek podle: bez požadavků

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

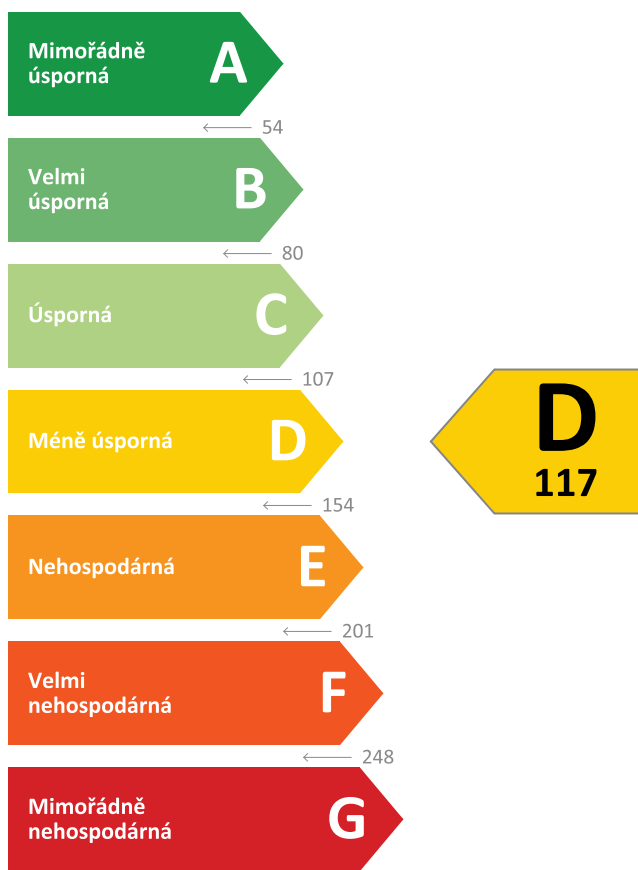
vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, č.p./č.o.: Zelená 123  
PSC, obec: 251 64 Mnichovice  
K.ú., parcelní č.: Myšlín, st. 515  
Typ budovy: Rodinný dům  
Celková energeticky vztažná plocha: 241,9 m<sup>2</sup>



## KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

Primární energie z neobnovitelných zdrojů  
kWh/(m<sup>2</sup>.rok)



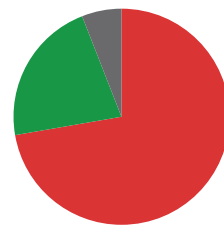
Požadavek vyhlášky  
na energetickou náročnost

není stanoven

## ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

■ Zemní plyn - 23,7 (73 %)  
■ Kusové dřevo a štěpka - 7,1 (22 %)  
■ Elektřina - 1,8 (6 %)



## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	0,38 W/(m <sup>2</sup> .K)	<b>D</b>
Měrná potřeba tepla na vytápění	91 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	
<b>Celková dodaná energie</b>	135 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	<b>C</b>
Vytápění	110 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	<b>D</b>
Chlazení	-	
Nucené větrání	-	
Úprava vlhkosti	-	
Příprava teplé vody	18 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	<b>B</b>
Osvětlení	7 kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	<b>D</b>

Energetický specialista: Ing. Jakub Kozák

Osvědčení č.: 1044

Kontakt: info@penb-kozak.cz

Ev. č. průkazu: 841046.0

Vyhotoveno dne: 15.04.2026

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:	Mnichovice	Část obce:	Myšlín
Ulice:	Zelená	Č.p / č. or. (č.ev.):	123
Katastrální území:	Myšlín	Převládající typ využití:	Rodinný dům
Parcelní číslo pozemku:	st. 515	Památková ochrana budovy:	Bez památkové ochrany
Orientační období výstavby:	2002	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 jedno nadzemní podlaží a obytné podkroví, objekt není podsklepen.

Vytápění a přípravu teplé vody zajišťuje plynový kondenzační kotel.

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

### GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY

Parametr	Jednotky	Hodnota
Objem budovy s upravovaným vnitřním prostředím	m <sup>3</sup>	706,3
Celková plocha hodnocené obálky budovy	m <sup>2</sup>	573,6
Objemový faktor tvaru budovy	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	0,81
Celková energeticky vztažná plocha budovy	m <sup>2</sup>	241,9
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí	%	13,6

### 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 <sup>2</sup>
			Vytápění	Chlazení		
Z1	Rodinný dům	Obytné zóny - RD - byt	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20,0	241,9

## 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).

Zemní plyn	59,4 %	-	-	-	13,2 %	-	-	72,6 %
	<b>19,43</b>	-	-	-	<b>4,31</b>	-	-	<b>23,74</b>
Kusové dřevo, dřevní štěpka	21,9 %	-	-	-	-	-	-	21,9 %
	<b>7,15</b>	-	-	-	-	-	-	<b>7,15</b>
Elektřina	0,3 %	-	-	-	0,0 %	5,2 %	-	5,5 %
	<b>0,09</b>	-	-	-	<b>0,01</b>	<b>1,71</b>	-	<b>1,81</b>

## ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

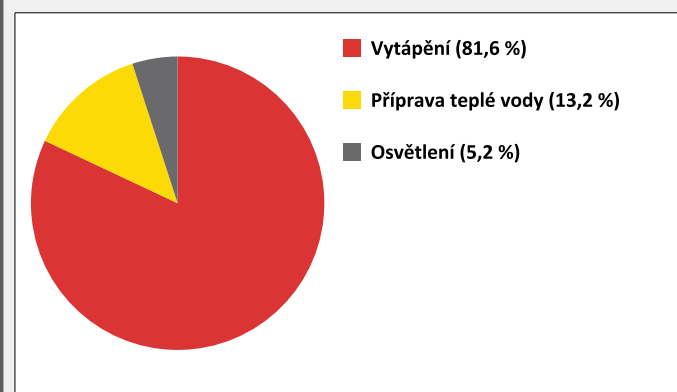
Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.

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

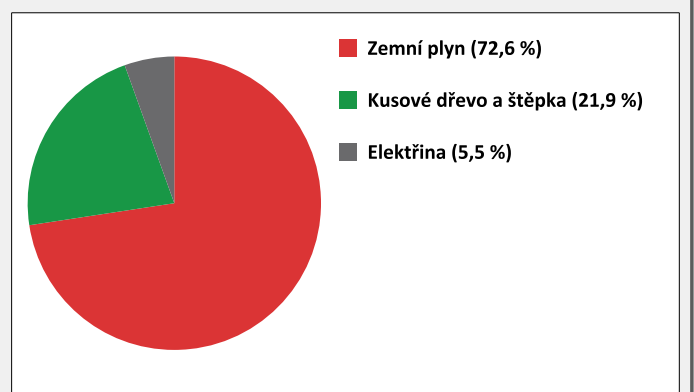
## CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

procentuelní podíl	81,6 %	-	-	-	13,2 %	5,2 %	-	100,0 %
kWh/m <sup>2</sup> .rok	110	-	-	-	18	7	-	135
MWh/rok	<b>26,67</b>	-	-	-	<b>4,32</b>	<b>1,71</b>	-	<b>32,70</b>

Podíl dodané energie dle účelu



Podíl dodané energie dle energonositele



## C

## PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

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

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

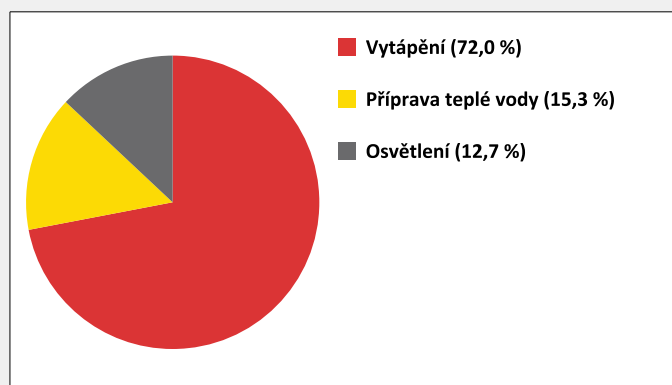
## ENERGONOSITELE

Zemní plyn	1,0	68,8 %	-	-	-	15,3 %	-	-	84,0 %
		<b>19,43</b>	-	-	-	<b>4,31</b>	-	-	<b>23,74</b>
Kusové dřevo, dřevní štěpka	0,1	2,5 %	-	-	-	-	-	-	2,5 %
		<b>0,71</b>	-	-	-	-	-	-	<b>0,71</b>
Elektřina	2,1	0,7 %	-	-	-	0,0 %	12,7 %	-	13,4 %
		<b>0,19</b>	-	-	-	<b>0,01</b>	<b>3,59</b>	-	<b>3,79</b>

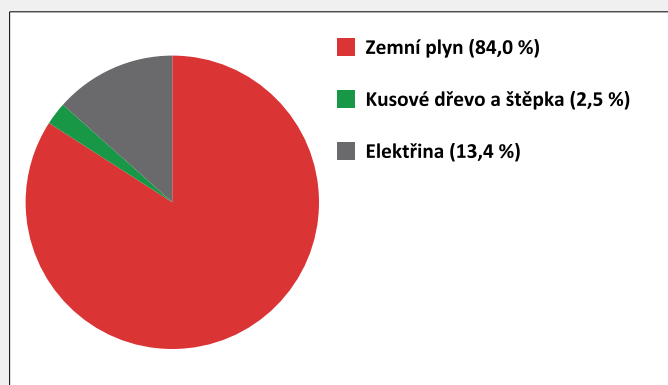
## PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

procentuelní podíl	72,0 %	-	-	-	15,3 %	12,7 %	-	100,0 %
kWh/m <sup>2</sup> .rok	84	-	-	-	18	15	-	117
MWh/rok	<b>20,33</b>	-	-	-	<b>4,32</b>	<b>3,59</b>	-	<b>28,25</b>

Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle účelu



Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle energonositele



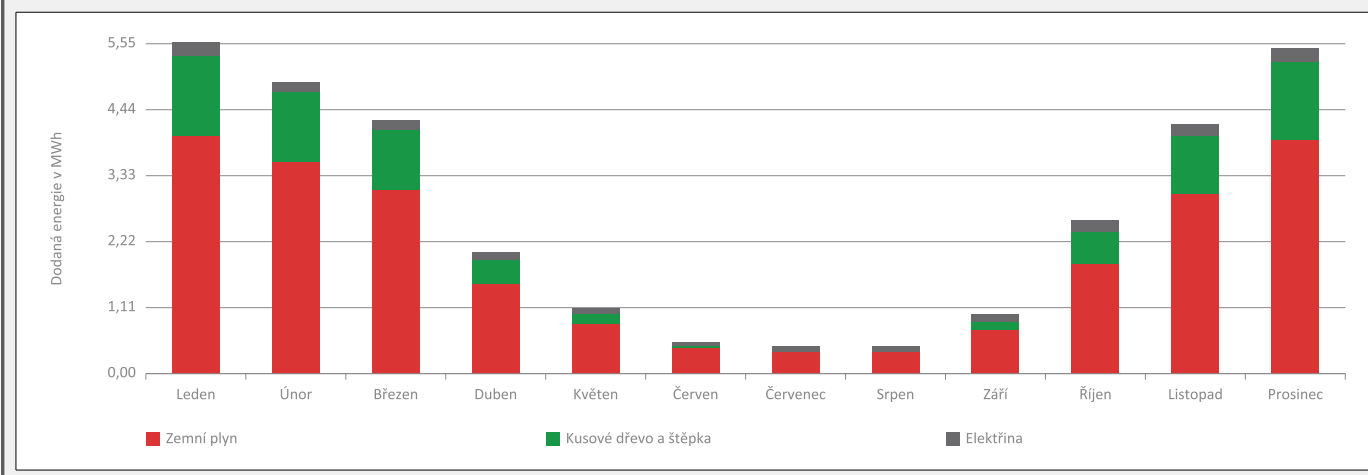
D

## ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

## BILANCE DLE ENERGOISITELŮ

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
<b>Celkem</b>	<b>5,55</b>	<b>4,94</b>	<b>4,25</b>	<b>2,04</b>	<b>1,11</b>	<b>0,57</b>	<b>0,45</b>	<b>0,50</b>	<b>1,02</b>	<b>2,59</b>	<b>4,20</b>	<b>5,48</b>
Zemní plyn	4,00	3,58	3,09	1,50	0,83	0,45	0,36	0,38	0,74	1,85	3,02	3,95
Kusové dřevo, dřevní štěpka	1,33	1,19	1,00	0,42	0,17	0,04	0,00	0,01	0,14	0,55	0,98	1,32
Elektřina	0,22	0,17	0,16	0,13	0,10	0,08	0,09	0,11	0,14	0,19	0,21	0,22

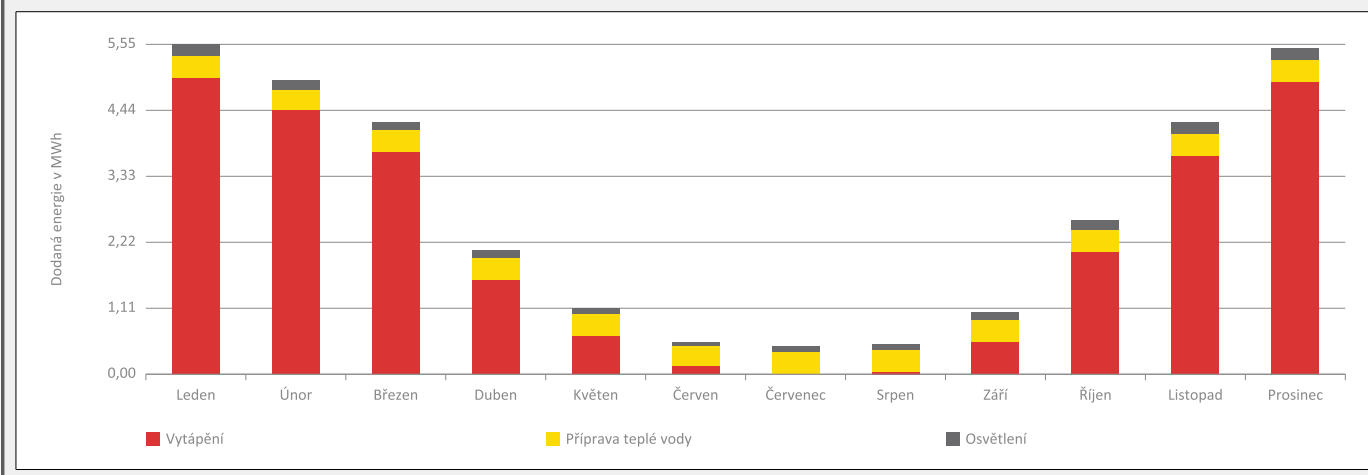
## Roční průběh dodané energie dle energonositelů



## BILANCE DLE ÚČELŮ SPOTŘEBY

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
<b>Celkem</b>	<b>5,55</b>	<b>4,94</b>	<b>4,25</b>	<b>2,04</b>	<b>1,11</b>	<b>0,57</b>	<b>0,45</b>	<b>0,50</b>	<b>1,02</b>	<b>2,59</b>	<b>4,20</b>	<b>5,48</b>
Vytápění	4,97	4,45	3,73	1,57	0,64	0,14	0,00	0,03	0,53	2,04	3,65	4,91
Chlazení	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nucené větrání	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Úprava vlhkosti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Příprava teplé vody	0,37	0,33	0,37	0,36	0,37	0,35	0,36	0,36	0,36	0,37	0,36	0,37
Osvětlení	0,20	0,16	0,15	0,12	0,10	0,08	0,09	0,11	0,13	0,17	0,19	0,20
Ostatní	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## Roční průběh dodané energie dle účelů spotřeby



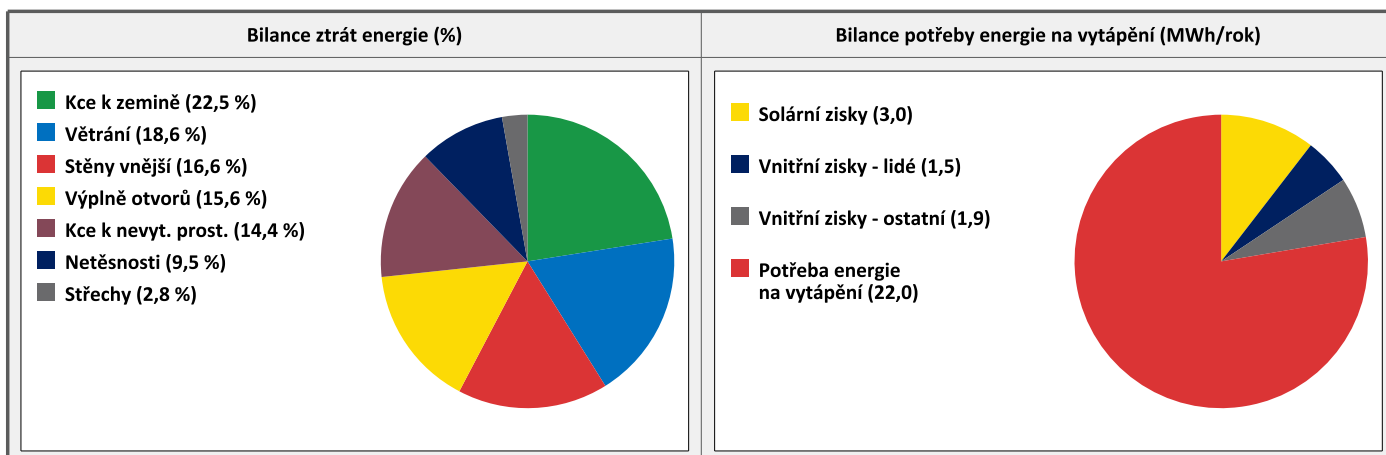
<b>E</b>	<b>BILANCE TEPELNÝCH TOKŮ</b>
----------	-------------------------------

**BILANCE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ**

Celkové ztráty energie budovy jsou tvořeny prostupem tepla přes konstrukce obálky budovy, cíleným větráním a neřízeným větráním netěsnostmi - infilrací. 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	20,300	Solární zisky	MWh/rok	2,958
Větrání		5,324	Vnitřní zisky - lidé		1,467
Netěsnosti obálky - infiltrace		2,715	Vnitřní zisky - osvětlení a technologie		1,899
<b>Celkem</b>		<b>28,338</b>	<b>Celkem</b>		<b>6,324</b>

<b>POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ</b>	MWh/rok	<b>22,014</b>	kWh/m <sup>2</sup> .rok	<b>91</b>
------------------------------------	---------	---------------	-------------------------	-----------

**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 <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> .K			
<b>STĚNY VNĚJŠÍ</b>				<b>190,1</b>				
SV1	Obvodová stěna	20,0	EXT	134,3	<b>0,25</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	83 %
SV2	Obvodová stěna s obkladem	20,0	EXT	55,8	<b>0,33</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	110 %
<b>STŘECHY</b>				<b>43,0</b>				
ST1	Šikmá střecha	20,0	EXT	43,0	<b>0,22</b>	<b>0,24</b>	<b>0,24</b>	92 %
<b>KONSTRUKCE K ZEMINĚ</b>				<b>145,1</b>				
KZ1	Podlaha na terénu	20,0	ZEM	145,1	<b>0,59</b>	<b>0,45</b>	<b>0,45</b>	131 %
<b>KONSTRUKCE K NEVYTÁPĚNÝM PROSTORŮM</b>				<b>161,7</b>				
KN1	Strop pod půdou	20,0	NEVYT	85,3	<b>0,22</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	73 %
KN2	Strop nad 1. NP do půdy	20,0	NEVYT	38,2	<b>0,56</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	187 %
KN3	Stěna do půdy	20,0	NEVYT	37,7	<b>0,33</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	110 %
KN4	Výlez na půdu	20,0	NEVYT	0,5	<b>1,4</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	93 %
<b>VÝPLŇ OTVORŮ</b>				<b>33,8</b>				
VO1	Dřevěná okna	20,0	EXT	21,6	<b>1,4</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	93 %
VO2	Dřevěné terasové dveře	20,0	EXT	5,7	<b>1,4</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	93 %
VO3	Vstupní dveře	20,0	EXT	2,6	<b>1,6</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	94 %
VO4	Střešní okna	20,0	EXT	4,0	<b>1,4</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	93 %
<b>TEPELNÉ VAZBY</b>								
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					<b>0,050</b>		<b>0,020</b>	250 %



## G

## TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVY

## VYTÁPĚNÍ

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

Ozn.	Zdroj tepla	Soustava vytápění uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na vytápění v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace tepla	Sezónní účinnost sdílení tepla	Potřeba tepla na vytápění
					%	COP			%
kW	MWh/rok	%	COP	%	%	MWh/rok			
ZT1	Plynový kondenzační kotel	23,8	zemní plyn	19,4	103,0	-	100,0	88,0	80,0 %
									17,6
ZT2	Krb	8,0	kusové dřevo a štěpka	7,1	70,0	-	100,0	88,0	20,0 %
									4,4

## PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

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

Ozn.	Zdroj pro přípravu teplé vody	Soustava přípravy teplé vody uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na přípravu teplé vody v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace teplé vody	Sezónní potřeba teplé vody	Potřeba tepla na ohřev teplé vody
					%	COP			%
kW	MWh/rok	%	COP	%	m <sup>3</sup> /rok	MWh/rok			
ZT1	Plynový kondenzační kotel	23,8	zemní plyn	4,3	103,0	-	76,4	73,0	100,0 %
									3,4

## 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	LED svítidla + zářivky	241,9	75,0	1,70	1,00	1,00	0,50

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
<b>KROK 1</b> Zlepšení konstrukcí a prvků obálky budovy vč. stínění	
<b>KROK 2</b> 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.
<b>KROK 3</b> Zlepšení účinnosti technických systémů budovy	Stávající způsob vytápění je možné nahradit kotlem na biomasu 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		
<b>KROK 4</b>	Místní systémy využívající energie z OZE	ANO	NE	ANO	Stávající způsob vytápění je možné nahradit vlastní kotelnou na spalování biomasy, např. dřevěných pelet.
	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	ANO	NE	NE	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

<b>Popis souboru opatření</b>	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.			
	<b>Potřeba energie na vytápění, chlazení a přípravu teplé vody</b>	<b>Celková dodaná energie</b>	<b>Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie</b>	<b>Klasifikační třída primární energie z neobnovitelných zdrojů energie</b>
	kWh/m <sup>2</sup> .rok	kWh/m <sup>2</sup> .rok	kWh/m <sup>2</sup> .rok	
	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	
<b>Hodnocená budova</b>	105	135	117	
	<b>25,4</b>	<b>32,7</b>	<b>28,3</b>	
<b>Soubor navržených opatření</b>	105	152	30	
	<b>25,4</b>	<b>36,7</b>	<b>7,3</b>	
<b>Dosažená úspora energie</b>	0	-17	87	
	<b>0,0</b>	<b>-4,0</b>	<b>21,0</b>	

<b>I</b>	<b>PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY</b>
----------	--

<b>CELKOVÉ HODNOCENÍ PLNĚNÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY</b>			
--	--	--	--

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

<b>REFERENČNÍ BUDOVA</b>				
--------------------------	--	--	--	--

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 <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> .rok	%
	Z1: obytná	241,9	88	3,0

<b>PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY</b>									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

*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
--------------------	----------	------	------------------------	-------------------------------	-----------------------	-------------------	--------------------	---------

<b>MĚNĚNÉ/NOVÉ STAVEBNÍ PRVKY A KONSTRUKCE</b>									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

*Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)*

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

<b>MĚNĚNÉ/NOVÉ TECHNICKÉ SYSTÉMY</b>									
--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

*Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. d)*

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

<b>OBÁLKA BUDOVY</b>									
----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

*Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b)*

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	W/m <sup>2</sup> .K	Budova jako celek		0,38	0,34	-
---	---------------------	-------------------	--	------	------	---

<b>CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE</b>									
-------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

*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)*

Celková dodaná energie	kWh/m <sup>2</sup> .rok	Budova jako celek		135	152	-
------------------------	-------------------------	-------------------	--	-----	-----	---

<b>PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE</b>									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

*Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a)*

Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	kWh/m <sup>2</sup> .rok	Budova jako celek		117	155	-
---	-------------------------	-------------------	--	-----	-----	---

<b>J</b>	<b>OSTATNÍ ÚDAJE</b>
----------	----------------------

**METODA VÝPOČTU**

<b>Použitý software:</b>	ENERGIE (Svoboda Software)	<b>Verze software:</b>	verze 2026.6 (vyhl.264/2020 Sb. + vyhl.222/2024 Sb. + ČSN 730540-2 (2025))
<b>Klimatická data:</b>	Jednotná pro ČR - ČSN 73 0331-1	<b>Metoda výpočtu:</b>	Hodinový krok podle EN ISO 52016-1

**ÚDAJE O PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI STAVBY**

Průkaz není součástí projektové dokumentace stavebního záměru.

**DALŠÍ ZDROJE INFORMACÍ**

<b>Bezplatná poradenská služba:</b>	<a href="https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis">https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis</a>
<b>Katalog úspor energie:</b>	<a href="http://uspornaopatreni.cz/">http://uspornaopatreni.cz/</a>

<b>K</b>	<b>ENERGETICKÝ SPECIALISTA</b>
----------	--------------------------------

**ENERGETICKÝ SPECIALISTA**

<b>Jméno / obchodní firma:</b>	Ing. Jakub Kozák	<b>Číslo oprávnění:</b>	1044
<b>Telefon:</b>	777 209 493	<b>E-mail:</b>	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.*

<b>Jméno a příjmení:</b>	-	<b>Číslo oprávnění:</b>	-
--------------------------	---	-------------------------	---

**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.*

<b>Evidenční číslo průkazu:</b>	841046.0	<b>Podpis energetického specialisty:</b>	
<b>Datum vyhotovení průkazu:</b>	15.04.2026		
<b>Platnost průkazu do:</b>	15.04.2036		



**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