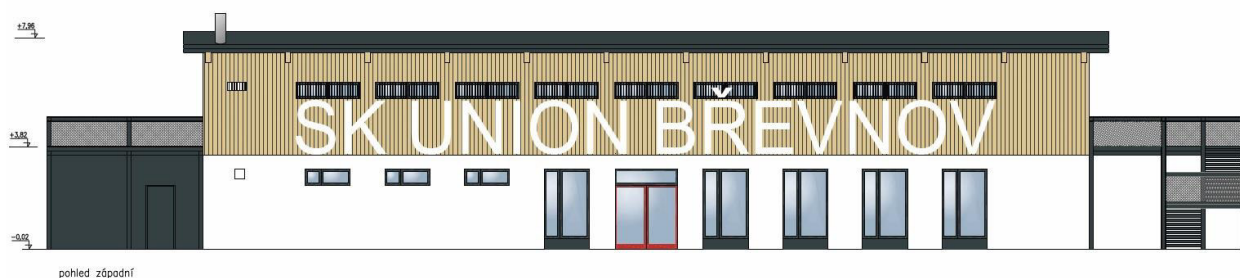


# STUDIE PLNĚNÍ KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY č. 264/2020 Sb. O ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV - PENB

## Novostavba – šatny Břevnov



září 2025

## POUŽITÁ LITERATURA :

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

## POUŽITÉ ZKRATKY :

ÚT	- ústřední topení	EPS	- pěnový polystyren
TV	- teplá voda	XPS	- extrudovaný polystyren
TP	- technické podlaží	MW	- minerální vlna ( mineral wool )
NP	- nadzemní podlaží	Tab.	- tabulka
PP	- podzemní podlaží	SZTE	- soustava centrálního zásobování energií 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	- sádrokartonové desky		
DTI	- dodatečná tepelná izolace		

## PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ:

- Stavební část projektové dokumentace pro projednání z 4/2025,
- údaje a informace sdělené projektantem stavební části.

## POZNÁMKY K VÝPOČTŮM:

1.) 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.

2.) 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.

3.) Výpočet parametrů jednotlivých stavebních konstrukcí je uveden v příloze č.1.

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

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.

6.) Plnění kritérií vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov – PENB bylo zpracováno na základě stavební části projektové dokumentace "Rekonstrukce a modernizace fotbalového hřiště SK Union Břevnov, Praha 6" vypracované v dubnu 2025.

7.) Plnění kritérií vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov je zpracováno k aktuálnímu znění vyhlášky ke dni zpracování této studie.

8.) Jakákoliv změna proti předložené projektové dokumentaci ke zpracování této studie může vést k nesplnění požadavků na energetickou náročnost budovy dle vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov.

9.) V rámci zpracování projektové dokumentace pro provádění stavby musí být důsledně optimalizovány všechny tepelné vazby.

10.) Průkaz energetické náročnosti budovy může být zpracován až na základě dokumentace pro provedení stavby, kterou si stavebník musí dle zákona č. 283/2021 Sb. nechat vypracovat před zahájením stavby.

11.) Plnění kritérií požadavků na energetickou náročnost budovy je nutné ověřit na základě dokumentace k provedení stavby před zahájením stavby.

## **VYHODNOCENÍ POSOUZENÍ KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY Č. 264/2020 SB.:**

- 1) Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla **je splněn**.
- 2) Požadavek na celkovou dodanou energii **je splněn**.
- 3) Požadavek na primární energii z neobnovitelných zdrojů energie **bude splněn:**

**při vytápění a přípravě teplé vody kotlem na pelety emisní třídy V s automatickým přikládáním.**

### **STUDII 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.

1. září 2025



PŘÍLOHA Č. 1 - TEPELNĚ TECHNICKÉ VÝPOČTY STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

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: Střecha  
Zpracovatel: Ing. Jakub Kozák  
Zakázka: PENB - šatny Břevnov  
Datum: IX/2025

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/(m2.K)

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrokarton	0,0250	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	Parozábrana	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0,0000
4	MW + dřevo	0,3400	0,0520	800,0	30,0	1,0	0,0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Nosný rošt + uzavřená vzduch. dutina	---
3	Parozábrana	---
4	MW + dřevo	---

Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,10 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi: 0,25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,10 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse: 0,10 m2K/W  
  
Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 °C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 °C  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi: 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).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 °C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

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:

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

Teplotný odpor hodnocené stavební konstrukce R: 5,925 m<sup>2</sup>K/W

**Součinitel prostupu tepla hodnocené konstrukce U: 0,16 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 ZpT: 8.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786: 79,5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786: 3,6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p: 19,73 °C

**Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce f,Rsi: 0,960**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=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,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	9.5	0.507	6.2	0.367	20.1	0.960	40,4
2	10.2	0.508	6.9	0.358	20.1	0.960	42,3
3	11.4	0.465	8.1	0.281	20.3	0.960	45,3
4	12.8	0.387	9.5	0.134	20.5	0.960	49,3
5	14.9	0.265	11.5	-----	20.7	0.960	55,6
6	16.4	0.098	12.9	-----	20.8	0.960	60,8
7	17.1	-----	13.7	-----	20.9	0.960	63,4
8	16.9	-----	13.4	-----	20.8	0.960	62,5
9	15.2	0.244	11.8	-----	20.7	0.960	56,6
10	13.0	0.373	9.7	0.108	20.5	0.960	49,8
11	11.3	0.466	8.0	0.283	20.3	0.960	45,2
12	10.4	0.510	7.1	0.357	20.1	0.960	42,8

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 balance vodní páry podle ČSN 730540:**  
**(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.5	20.0	19.4	19.4	-10.5
p [Pa]:	1367	1350	1349	226	199
p,sat [Pa]:	2416	2340	2256	2256	247

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

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

Množství difundující vodní páry Gd: 1.560E-0008 kg/(m2.s)

**Balance 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	---	---	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 Mc,a musí být nižší než 0,5 kg/m2.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: Obvodová stěna  
Zpracovatel: Ing. Jakub Kozák  
Zakázka: PENB - šatny Břevnov  
Datum: IX/2025

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

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

Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m2.K)

### Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vnitřní	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0,0000
2	Porotherm 38 T	0,3650	0,0760	1000,0	680,0	10,0	0,0000
3	Omítka vnější	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0,0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vnitřní	---
2	Porotherm 38 T Profi	---
3	Omítka vnější	---

### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,13 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi: 0,25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m2K/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*i*: 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	38.1	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  $T_e$ ,  $R_{He}$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Při výpočtu požadovaného teplotního faktoru  $f_{Rsi}$ ,  $R_Q$  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  $R$ : 4,386 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  $Z_{pT}$ : 2.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786: 2070,7

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  podle EN ISO 13786: 0,4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$ : 19,18 °C

**Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce  $f_{Rsi}$ : 0,947**

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% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	$RH_{si}[%]$
1	9.5	0.507	6.2	0.367	19.7	0.947	41,2
2	10.2	0.508	6.9	0.358	19.8	0.947	43,1
3	11.4	0.465	8.1	0.281	20.0	0.947	45,9
4	12.8	0.387	9.5	0.134	20.3	0.947	49,8
5	14.9	0.265	11.5	-----	20.6	0.947	56,0
6	16.4	0.098	12.9	-----	20.7	0.947	61,0
7	17.1	-----	13.7	-----	20.8	0.947	63,6
8	16.9	-----	13.4	-----	20.8	0.947	62,7
9	15.2	0.244	11.8	-----	20.6	0.947	56,9
10	13.0	0.373	9.7	0.108	20.3	0.947	50,4
11	11.3	0.466	8.0	0.283	20.0	0.947	45,9
12	10.4	0.510	7.1	0.357	19.8	0.947	43,6

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  $f_{Rsi,RQ}$ : 0,510**

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.

### 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 páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
$\theta$ [C]:	20.1	20.0	-12.6	-12.7
$p$ [Pa]:	1367	1264	270	166
$p_{sat}$ [Pa]:	2354	2334	205	203

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3019	0.3850	4.015E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0,0577 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **4,9191 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	Omítka vnitřní	212	153	---	---	---
2	Porotherm 38 T	---	---	153	181	31
3	Omítka vnější	---	---	153	181	31

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

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2 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/m2.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: 2.000 kg/(m2.a)  
(materiál: Omítka vnější).

**Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0.5 kg/(m2.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

**Teplota 2026**

Název úlohy: **Stěna do nevytápěného prostoru**  
Zpracovatel: Ing. Jakub Kozák  
Zakázka: PENB - šatny Břevnov  
Datum: IX/2025

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: stěna vnitřní k nevyt. prostoru v kontaktu hlavně s exteriérem  
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	Omítka vnitřní	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0,0000
2	Porotherm 38 T	0,3800	0,0760	1000,0	680,0	10,0	0,0000
3	Omítka vnitřní	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0,0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vnitřní	---
2	Porotherm 38 T Profi	---
3	Omítka vnitřní	---

### 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 teplota na vnější straně konstrukce Te: 3,0 °C  
Návrhová rel. vlhkost na vnější straně konstrukce RH<sub>e</sub>: 80,0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:

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

Tepelný odpor hodnocené stavební konstrukce R: 4,532 m<sup>2</sup>K/W  
**Součinitel prostupu tepla hodnocené konstrukce U: 0,21 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 ZpT: 2.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786: 3242,0

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786: 2,4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p: 20,08 °C

**Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce f,Rsi: 0,949**

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

**Požadovaný minimální teplotní faktor f,Rsi,RQ: 0,669**

Požadovaná hodnota byla odvozena z návrhových okrajových podmínek (měsíční podmínky nebyly zadány).

**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 páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.6	20.5	3.5	3.4
p [Pa]:	1367	1304	669	606
p,sat [Pa]:	2419	2409	785	781

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

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

Množství difundující vodní páry Gd: 3.338E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

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

### **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 Mc,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: Podlaha na terénu  
Zpracovatel: Ing. Jakub Kozák  
Zakázka: PENB - šatny Břevnov  
Datum: IX/2025

## 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/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Nášlapná vrstv	0,0090	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0,0000
2	Cementová stěr	0,0160	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0,0000
3	Betonová mazan	0,0750	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0,0000
4	Rigips EPS 200	0,1500	0,0350	1270,0	30,0	40,0	0,0000
5	Hydroizolace	0,0080	0,2100	1470,0	1200,0	49250,0	0,0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Nášlapná vrstva	---
2	Cementová stěrka	---
3	Betonová mazanina	---
4	Rigips EPS 200 S	---
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 RH<sub>e</sub>: 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: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te 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:

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

Tepelný odpor hodnocené stavební konstrukce R: 3,553 m<sup>2</sup>K/W  
**Součinitel prostupu tepla hodnocené konstrukce U: 0,27 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 SPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na součinitel prostupu tepla.**

### Difúzní odpor a tepelné akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor hodnocené stavební konstrukce ZpT: 2.1E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786: 86,2

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786: 6,7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p: 19,95 °C

**Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce f,Rsi: 0,934**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=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	0.337	6.2	0.149	19.9	0.934	40,9
2	10.2	0.411	6.9	0.231	19.8	0.934	43,2
3	11.4	0.450	8.1	0.260	19.8	0.934	46,5
4	12.8	0.477	9.5	0.262	20.0	0.934	50,8
5	14.9	0.538	11.5	0.279	20.1	0.934	57,5
6	16.4	0.570	12.9	0.247	20.3	0.934	62,7
7	17.1	0.576	13.7	0.194	20.4	0.934	65,3
8	16.9	0.505	13.4	0.087	20.5	0.934	64,0
9	15.2	0.323	11.8	-----	20.4	0.934	57,5
10	13.0	0.234	9.7	-----	20.3	0.934	50,4
11	11.3	0.251	8.0	-----	20.2	0.934	45,5
12	10.4	0.321	7.1	0.110	20.0	0.934	43,3

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: 0,576**

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: 1491,07 Ws/m<sup>2</sup>K

**Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT<sub>10</sub>: 7,20 °C**

Hodnoty platí pro nášlapnou vrstvu: Nášlapná vrstva

**Požadovaný max. pokles dotyk. teploty DeltaT<sub>10,RQ</sub>: bez požadavků (IV. kategorie)**

**Konstrukce SPLŇUJE 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: **Vnější podhled**  
Zpracovatel: Ing. Jakub Kozák  
Zakázka: PENB - šatny Břevnov  
Datum: IX/2025

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: strop s podlahou nad venkovním prostorem  
Typ hodnocení: souč. prostupu, tepl. faktor, pokles dotyk. teploty, šíření vodní páry

Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m2.K)

### Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Nášlapná vrstv	0,0090	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0,0000
2	Cementová stěr	0,0090	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0,0000
3	Betonová mazan	0,0600	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0,0000
4	Rigips Rigiflo	0,0200	0,0450	1270,0	10,0	30,0	0,0000
5	Železobeton	0,2500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0,0000
6	MW	0,3000	0,0390	840,0	135,0	4,8	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.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Nášlapná vrstva	---
2	Cementová stěrka	---
3	Betonová mazanina	---
4	Rigips Rigifloor 4000	---
5	Železobeton	---
6	MW	---
7	Stěrka s omítkou	---

### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,17 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi: 0,25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m2K/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	38.1	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: 7,109 m<sup>2</sup>K/W

**Součinitel prostupu tepla hodnocené konstrukce U: 0,14 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 akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor hodnocené stavební konstrukce ZpT: 7.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786: 9326,5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786: 23,1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p: 19,85 °C

**Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce f,Rsi: 0,966**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=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	20.2	0.966	40,0
2	10.2	0.508	6.9	0.358	20.3	0.966	42,0
3	11.4	0.465	8.1	0.281	20.4	0.966	45,0
4	12.8	0.387	9.5	0.134	20.6	0.966	49,0
5	14.9	0.265	11.5	-----	20.7	0.966	55,4
6	16.4	0.098	12.9	-----	20.8	0.966	60,6
7	17.1	-----	13.7	-----	20.9	0.966	63,4
8	16.9	-----	13.4	-----	20.9	0.966	62,4
9	15.2	0.244	11.8	-----	20.7	0.966	56,4
10	13.0	0.373	9.7	0.108	20.6	0.966	49,6
11	11.3	0.466	8.0	0.283	20.4	0.966	44,9
12	10.4	0.510	7.1	0.357	20.3	0.966	42,5

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  $f_{Rsi,RQ}$ : 0,510

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: 1555,80 Ws/m<sup>2</sup>K

**Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT<sub>10</sub>:** 7,38 °C

Hodnoty platí pro nášlapnou vrstvu: Nášlapná vrstva

**Požadovaný max. pokles dotyk. teploty DeltaT<sub>10,RQ</sub>:** bez požadavků (IV. kategorie)

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

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

**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]:	20.3	20.3	20.3	20.1	18.3	17.7	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1367	1203	1187	1078	1023	362	230	166
p,sat [Pa]:	2385	2379	2375	2348	2104	2023	201	201

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)]
1	0.6480	0.6480	8.691E-0009

**Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:**

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: 0,0087 kg/(m<sup>2</sup>.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: 2,6581 kg/(m<sup>2</sup>.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5,0 °C.

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

**Roční cyklus č. 1**

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Nášlapná vrstva	212	153	---	---	---
2	Cementová stěr	273	92	---	---	---
3	Betonová mazan	273	92	---	---	---
4	Rigips Rigiflo	273	92	---	---	---
5	Železobeton	273	92	---	---	---
6	MW	---	---	214	151	---
7	Stěrka s omítk	---	---	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 0,1 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 splňuje 3. požadavek.

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

(za předpokladu, že kondenzace neohrozí funkci konstrukce).

## PŘÍLOHA Č. 2 - VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR Č. 264/2020 SB. VE ZNĚNÍ VYHLÁŠKY. Č. 222/2024 SB.

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

**Název úlohy:** šatny Břevnov

**Rekapitulace vstupních dat:**

Celková roční dodaná energie: 158,217 MWh  
Primární energie z neobnovitelných zdrojů: 19,042 MWh  
Celková energeticky vztažná plocha: 647,8 m<sup>2</sup>  
Druh budovy: bytový dům  
Úroveň referenční budovy: budova s téměř nulovou spotřebou energie od 1.1.2022  
Požadavek podle: § 6 odst. 1  
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)

**Požadavek:**

referenční průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em,R}$ : 0,30 W/m<sup>2</sup>K  
pro zařazení do klasifikační třídy se použije 0,30 W/m<sup>2</sup>K

**Výsledky výpočtu:**

průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em}$ : 0,28 W/m<sup>2</sup>K

**$U_{em} < U_{em,R}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Klasifikační třída: **C**

#### Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

**Požadavek:**

referenční měrná dodaná energie  $EP_{A,R}$ : 269 kWh/(m<sup>2</sup>.a)  
pro zařazení do klasifikační třídy se použije 269 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

**Výsledky výpočtu:**

měrná dodaná energie  $EP_A$ : 244 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

**$EP_A < EP_{A,R}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Klasifikační třída: **C**

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

**Požadavek:**

ref. měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů  $E_{pN,A,R}$ : 163 kWh/(m<sup>2</sup>.a)  
pro zařazení do klasifikační třídy se použije 163 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

**Výsledky výpočtu:**

měrná prim. energie z neobnovitelných zdrojů  $E_{pN,A}$ : 29 kWh/(m<sup>2</sup>.a)

**$E_{pN,A} < E_{pN,A,R}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Klasifikační třída: **A**

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

Vytápění: C  
Příprava teplé vody: C  
Osvětlení: D

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

Požadavek podle: § 6 odst. 1

**POŽADAVKY VYHLÁŠKY 264/2020 Sb. JSOU SPLNĚNY.**