

**PROJEKČNÍ KANCELÁŘ: ING. PETR KYCELT**

**VYTÁPĚNÍ, VZDUCHOTECHNIKA A ROZVODY PLYNU, PRŮKAZY ENERGETICKÉ  
NÁROČNOSTI BUDOV, ÚČINNOST KOTLŮ A KLIMATIZACÍ.**

503 51 CHLUMEC N. C., VRCHLICKÉHO 815/IV, tel. 606 225 026, email: petr.kycelt@seznam.cz

---

**OBSAH:**

Průkaz energetické náročnosti budov  
Výpočet součinitelů prostupu tepla



Akce	: PENB a Výpočet součinitelů prostupu tepla
Investor	: SVJ Sadová 2119-2120, Nymburk Sadová 2119, 288 02 Nymburk
Místo	: Sadová 2119-2120, 288 02 Nymburk
Vypracoval	: Ing. Petr Kycelt, Ing. Lukáš Franci

**Průkaz ENB podle vyhlášky 78/2013 Sb.**

023990 – Petr Kycelt – Chlumeč n. Cidl.

Zakázka: PENB Sadová

Průkaz 2013 v.3.4.0 © PROTECH spol.

s r.o.

Datum tisku: 21.10.2014

**PROTOKOL PRŮKAZU****Účel zpracování průkazu**

<input type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input checked="" type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input checked="" type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	<input type="checkbox"/> Jiná než větší změna dokončené budovy
<input checked="" type="checkbox"/> Jiný účel zpracování : požadavek zákona č. 318/2012 sb.	

**Základní informace o hodnocené budově**

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ) :	Nymburk, Sadová 2119-2120, 288 02
Katastrální území :	Nymburk [708232]
Parcelní číslo :	st. 3220 a 3221
Datum uvedení do provozu (nebo předpokládané uvedení do provozu) :	80. léta 20. stol.
Vlastník nebo stavebník :	SVJ domu č.p. 2119-2120, Nymburk
Adresa :	Sadová 2119, 288 02 Nymburk
IČ :	26488281
Telefon :	
email :	

**Průkaz ENB podle vyhlášky 78/2013 Sb.**

023990 – Petr Kycelt – Chlumec n. Cidl.

Zakázka: PENB Sadová

Průkaz 2013 v.3.4.0 © PROTECH spol.

s r.o.

Datum tisku: 21.10.2014

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input checked="" type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy :		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	6 276,6
Celková plocha obálky A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	2 526,2
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,402
Celková energeticky vztažná plocha A <sub>e</sub>	[m <sup>2</sup> ]	2 220,9

Druhy energie (energonositelé) užívané v budově		
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí	
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan - butan	
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky	
<input type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování :		
<input checked="" type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo):		
<u>podíl OZE:</u> <input checked="" type="checkbox"/> do 50% včetně, <input type="checkbox"/> nad 50% do 80%, <input type="checkbox"/> nad 80%		
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí :		
<u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie		
Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

**Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech****A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha $A_j$	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce $b_j$	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota $U_j$	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Splněno		
	[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	(ano/ne)	[-]	[W/K]
SO1 Obvodová stěna	666,1	0,29	0,30 / 0,25	-	1,00	190,4
OD3 180/160	40,3	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	48,4
OD3 180/160	69,1	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	82,9
SO2 Obvodová stěna suterén	40,6	0,42	0,30 / 0,25	-	1,00	17,2
SO3 Obvodová stěna k zemině	10,8	0,81	0,45 / 0,30	-	0,58	5,0
SO6 Obvodová stěna přístavek	14,8	0,75	0,30 / 0,25	-	1,00	11,0
OD11 250/257	12,9	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	15,4
SN1 Vnitřní stěna	83,5	2,26	0,60 / 0,40	-	0,61	115,8
SN1 Vnitřní stěna	49,2	2,26	0,60 / 0,40	-	0,78	86,9
DN1 90/187	6,7	3,00	1,70 / 1,20	-	0,61	12,4
SCH1 Střecha	514,8	0,22	0,24 / 0,16	-	1,00	110,8
SCH2 Střecha přístavek	6,2	0,37	0,24 / 0,16	-	1,00	2,3
PDL1 Podlaha na zemině	162,3	3,57	0,45 / 0,30	-	0,10	60,5
PDL2 Podlaha k suterénu	38,4	1,08	0,60 / 0,40	-	0,61	25,5
PDL2 Podlaha k suterénu	317,2	1,08	0,60 / 0,40	-	0,54	184,1
OD14 80/40	0,6	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	0,8
OD14 80/40	0,6	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	0,8
DO2 164/247	4,1	1,20	1,70 / 1,20	-	1,00	4,9
SO5 Obvodová stěna k zemině štíťová	7,4	0,79	0,45 / 0,30	-	0,58	3,4
SO7 Obvodová stěna suterén štíťová	31,5	0,40	0,30 / 0,25	-	1,00	12,5
OD15 50/50	0,5	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	0,6
OD10 210/160	53,8	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	64,5
OD10 210/160	26,9	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	32,3
OD10 210/160	26,9	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	32,3
OD8 90/240	34,6	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	41,5
OD9 150/160	38,4	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	46,1
OD13 240/160	30,7	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	36,9
SO4 Obvodová stěna štíťová	223,0	0,27	0,30 / 0,25	-	1,00	61,3
OD12 120/150	7,2	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	8,6
OD12 120/150	7,2	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	8,6
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	2 526,2	0,050	-	-	1,00	126,3
<b>Celkem</b>	2 526,2					1 449,8

**Průkaz ENB podle vyhlášky 78/2013 Sb.**

023990 – Petr Kycelt – Chlumec n. Cidl.

Datum tisku: 21.10.2014

Zakázka: PENB Sadová

## Poznámka

Hodnocení splnění požadavku ve sloupci Splněno je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

<b>a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla</b>			
Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny
	$\Theta_{m,j}$ [°C]	$V_j$ [m <sup>3</sup> ]	$U_{em,R,j}$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]
Zóna 3 - Komunikace	20,0	986,7	0,53
Zóna 1 - Tělocvična	20,0	328,3	0,36
Zóna 4 - Byty	20,0	4 961,6	0,51

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno
	$U_{em}$ ( $U_{em} = H_T/A$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	$U_{em,R}$ ( $U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	
	0,574	0,509	(ano/ne) NE

**B) technické systémy**

b.1.a) vytápění							
Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Ergo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	80,0	85,0	80,0
Komunikace	Předávací stanice	Soustava CZT do 50%	100	136,0	99,0	87,0	88,0
Tělocvična	Předávací stanice	Soustava CZT do 50%	100	136,0	99,0	87,0	88,0
Byty	Předávací stanice	Soustava CZT do 50%	100	136,0	99,0	87,0	88,0

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění				
Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]
Komunikace	Předávací stanice	99,0	80,0	ANO
Tělocvična	Předávací stanice	99,0	80,0	ANO
Byty	Předávací stanice	99,0	80,0	ANO

b.5.a) příprava teplé vody (TV)								
Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Ergo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[Wh/(l·den)]	[Wh/(m·den)]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	7	150
Ohřev TV	centrální	Soustava CZT do 50%	100,0	136,0	0	99	0,0	178,2

**Průkaz ENB podle vyhlášky 78/2013 Sb.**

023990 – Petr Kycelt – Chlumec n. Cidl.

Datum tisku: 21.10.2014

Zakázka: PENB Sadová

<b>b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody</b>				
Hodnocená budova / zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo COP $_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo COP $_{W,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]
Ohřev TV	centrální	99	85	ANO

<b>b.6) osvětlení</b>				
Hodnocená budova / zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m <sup>2</sup> ·lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,05
Byty	Byty	100	3,666	0,07
Komunikace	Komunikace	100	0,157	0,05
Tělocvična	Tělocvična	100	0,748	0,07
Komunikace	Suterén	100	0,180	0,05
Budova celkem			4,751	

## **Energetická náročnost hodnocené budovy**

### a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova zóna	Vytápění EP <sub>H</sub>	Chlazení EP <sub>C</sub>	Nucené větrání EP <sub>F</sub>		Příprava teplé vody EP <sub>W</sub>	Osvětlení EP <sub>L</sub>	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			NV1	NV2			OZE I	OZE E
Zóna 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zóna 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zóna 4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### b) dílčí dodané energie

	Budova	Potřeba energie	Vypočtená spotřeba energie	Pomocná energie	Dílčí dodaná energie	Měrná dílčí dodaná ener. na celkovou energeticky vztáznou plochu AE
		[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]
Vytápění	Hodnocená	132 537	174 864	563	175 427	79,0
	Referenční	105 178	193 342	646	193 988	87,3
Chlazení	Hodnocená	0	0	0	0	0,0
	Referenční	0	0	0	0	0,0
Větrání	Hodnocená			0	0	0,0
	Referenční			0	0	0,0
Úprava vzduchu	Hodnocená			0	0	0,0
	Referenční			0	0	0,0
Příprava TV	Hodnocená	35 477	48 319	0	48 319	21,8
	Referenční	35 477	53 976	0	53 976	24,3
Osvětlení	Hodnocená	11 584	11 584	0	11 584	5,2
	Referenční	8 281	8 281	0	8 281	3,7



**Průkaz ENB podle vyhlášky 78/2013 Sb.**

023990 – Petr Kycelt – Chlumec n. Cidl.

Datum tisku: 21.10.2014

Zakázka: PENB Sadová

**c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech**

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky		[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP <sub>PV</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q <sub>H,sc,sys</sub> - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

**d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů**

Ergonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie/ Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Elektřina ze sítě	12 148	3,2	3,0	38 873	36 443
Soustava CZT do 50%	223 182	1,1	1,0	245 501	223 182
<b>Celkem</b>	235 330	x	x	284 373	259 626

**Průkaz ENB podle vyhlášky 78/2013 Sb.**

023990 – Petr Kycelt – Chlumec n. Cidl.

Zakázka: PENB Sadová

**e) požadavek na celkovou dodanou energii**

(6)	Referenční budova		298 430,5	Splněno (ano/ne)	ANO
(7)	Hodnocená budova	[kWh/rok]	235 330,1		
(8)	Referenční budova		134,4		
(9)	Hodnocená budova	[kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	106,0		

**f) požadavek na neobnovitelnou primární energii**

(10)	Referenční budova		345 305,1	Splněno (ano/ne)	ANO
(11)	Hodnocená budova	[kWh/rok]	259 625,6		
(12)	Referenční budova		155,5		
(13)	Hodnocená budova	[kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	116,9		

**g) primární energie hodnocené budovy**

(14)	Celková primární energie	[kWh/rok]	284 373,4
(15)	Obnovitelná primární energie	[kWh/rok]	24 747,8
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie	[%]	8,7

**Průkaz ENB podle vyhlášky 78/2013 Sb.**

023990 – Petr Kycelt – Chlumec n. Cidl.

Zakázka: PENB Sadová

Průkaz 2013 v.3.4.0 © PROTECH spol.

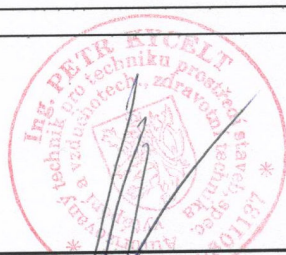
s r.o.

Datum tisku: 21.10.2014

**Závěrečné hodnocení energetického specialisty**

<b>Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie</b>	
Splňuje požadavek podle §6 odst.1	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy</b>	
Splňuje požadavek podle §6 odst.2 písm. a)	
Splňuje požadavek podle §6 odst.2 písm. b)	
Splňuje požadavek podle §6 odst.2 písm. c)	
Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Budova užívaná orgánem veřejné moci</b>	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Prodej nebo pronájem budovy nebo její části</b>	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	C
<b>Jiný účel zpracování průkazu</b>	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	C

**Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz**

Jméno a příjmení	Ing. Petr Kycelt
Číslo oprávnění MPO	0540
Podpis energetického specialisty	

**Datum vypracování průkazu**

Datum vypracování průkazu	21.10.2014
---------------------------	------------

**Průkaz ENB podle vyhlášky 78/2013 Sb.**

023990 – Petr Kycelt – Chlumec n. Cidl.

Zakázka: PENB Sadová

Průkaz 2013 v.3.4.0 © PROTECH spol.  
s r.o.

Datum tisku: 21.10.2014

---

<b>Název</b>	Podklady
<b>Text</b>	Návštěva budovy, konzultace se zástupcem majitele, projektová dokumentace pro modernizaci 4/2004, původní stavební dokumentace, energetický audit 11/2006.



# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: **Sadová, 2119-2120**

PSČ, místo: **288 02, Nymburk**

Typ budovy: **Bytový dům**

Plocha obálky budovy: **2526,19 m<sup>2</sup>**

Objemový faktor tvaru A/V: **0,40 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>**

Celková energeticky vztažná plocha: **2220,90 m<sup>2</sup>**

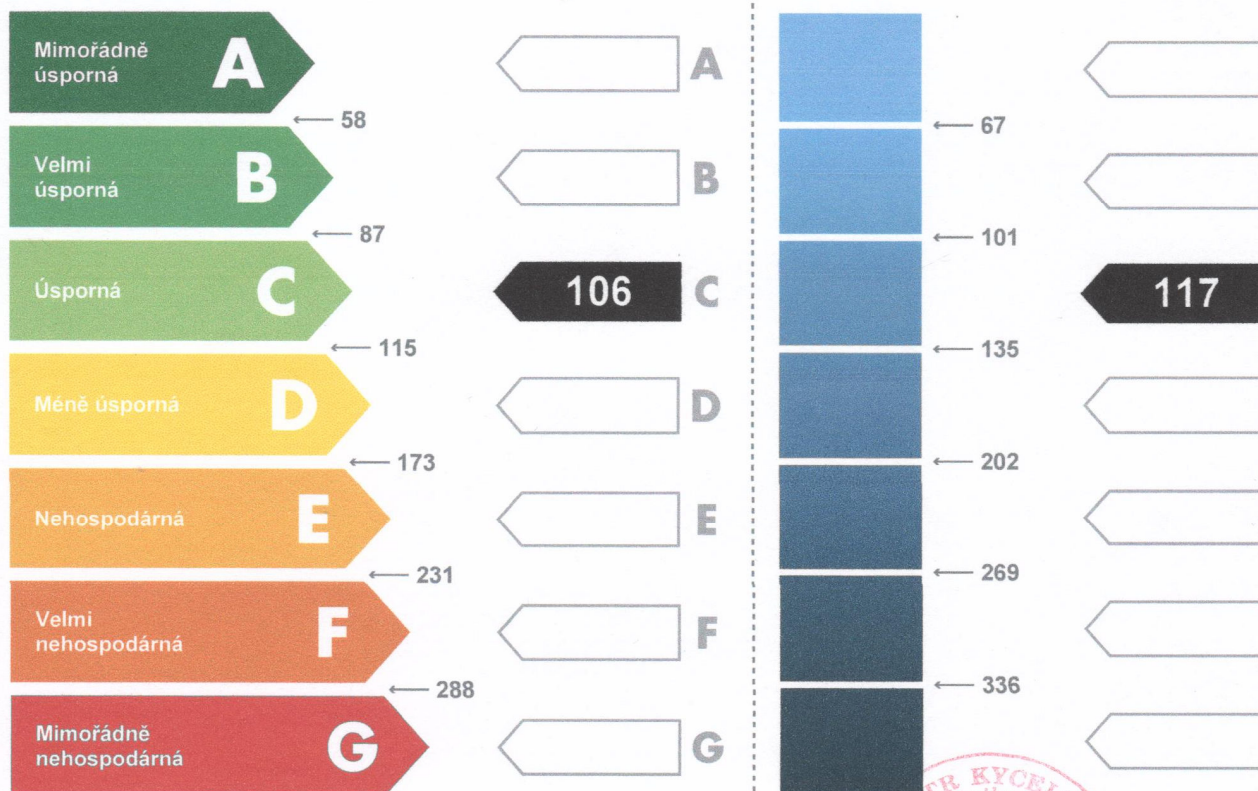


## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

**Celková dodaná energie**  
(Energie na vstupu do budovy)

**Neobnovitelná primární energie**  
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>-rok)



Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok

**235,3**

**259,6**





## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

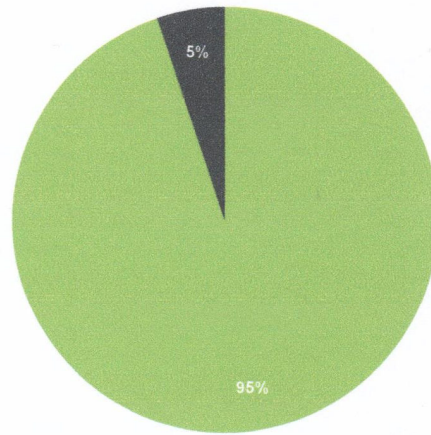
Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>
Střechu:	<input type="checkbox"/>
Podlahu:	<input type="checkbox"/>
Vytápění:	<input type="checkbox"/>
Chlazení / klimatizaci:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input type="checkbox"/>
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>
Jiné:	<input type="checkbox"/>

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou

Doporučení

## PODÍL ENERGO NOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok



■ Soustava CZT do 50% - 223,2  
■ Elektrina ze sítě - 12,1

## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	$U_{em}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	Dílčí dodané energie				Měrné hodnoty kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
Mimořádně úsporná	A						
	B						
	C						
	D	79				22	5
	E	0,57					
	F						
Mimořádně neekonomická	G						
<b>Hodnoty pro celou budovu</b> MWh/rok		<b>175,4</b>				<b>48,3</b>	<b>11,6</b>

Zpracovatel: Ing. Petr Kycelt

Kontakt: 606 225 026

petr.kycelt@seznam.cz

Osvědčení č.: 0540

Vyhotoveno dne: 21.10.2014

Podpis:



**Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.**

Stavba:	Bytový dům		
Místo:	288 16 Nymburk, Sadová 2119-2120	Zadavatel:	SVJ 2119-2120, 288 16 Nymburk
Zpracovatel:	Ing. Lukáš Franci		
Zakázka:	PENB Sadová	Archiv:	
Projektant:	Ing. Lukáš Franci	Datum:	14.10.2014
E-mail:	franci.lukas@seznam.cz	Telefon:	606 273 797

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

**1 SO1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Stěna - vnější

Poznámka:

Obvodová stěna

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

Výpočet je proveden pro  $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0$  °C

$\theta_{ai} = 21,0$ °C  $\phi_{i,r} = 55,0$ %  $R_{si} = 0,130$ m<sup>2</sup>·K/W  $p_{di} = 1\ 368$ Pa  $p^{*di} = 2\ 487$ Pa

$\theta_{se} = -15,0$ °C  $\phi_{se} = 84,0$ %  $R_{se} = 0,040$ m<sup>2</sup>·K/W  $p_{dse} = 139$ Pa  $p^{*dse} = 165$ Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je  $R_{si} = 0,250$  m<sup>2</sup>·K/W

1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	$c$ J/(kg·K)	$\mu$	$k_{\mu}$	$\lambda_k$ W/(m·K)	$\lambda_p$ W/(m·K)	$Z_{TM}$	$Z_w$	$Z_1$	$Z_3$
1	105-01	5.1	Omítka vápenná	1 600	840,0	6,0	1,000	0,700	0,880	0,00	0,090	1,0	2,2
2	103-013	3.1.3	Pórobeton na bázi písku (680)	680	840,0	9,0	1,000	0,210	0,240	0,00	0,038	1,0	2,2
3	256-021		EPS 70 F	18	1 270,0	40,0	1,000	0,039	0,039	0,00		1,0	2,2
4	105-02	5.2	Omítka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	1,000	0,880	0,990	0,00	0,070	1,0	3,0

Z<sub>TM</sub> - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy kroklemi, rámovou konstrukcí atp.

1.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V <sub>r</sub>	$d$ mm	$\lambda$ W/(m·K)	$\lambda_{ekv}$ W/(m·K)	$R$ m <sup>2</sup> ·K/W	$\theta_s$ °C	$\mu_{vyp}$	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	$p_d$ Pa
1	105-01	Omítka vápenná	Z vr.	15,00	0,880	0,880	0,017	19,8	6,0	0,48	1 368
2	103-013	Pórobeton na bázi písku (680)	Z vr.	240,00	0,240	0,240	1,000	19,6	9,0	11,47	1 351
3	256-021	EPS 70 F	Z vr.	100,00	0,039	0,039	2,564	10,0	40,0	21,25	939
4	105-02	Omítka vápenocement.	Z vr.	10,00	0,990	0,990	0,010	-14,5	19,0	1,01	175

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U = 0,020$  W/(m<sup>2</sup>·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

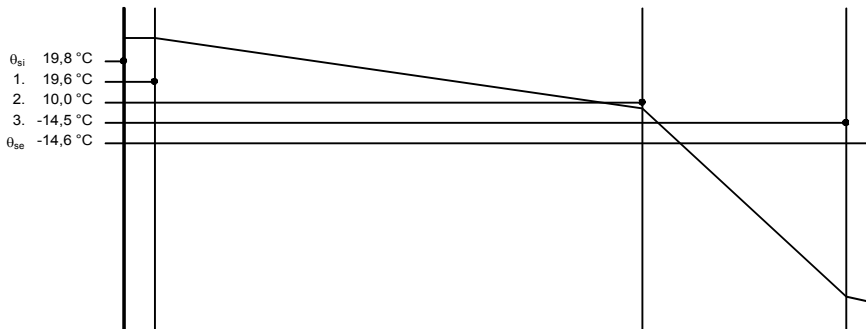
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

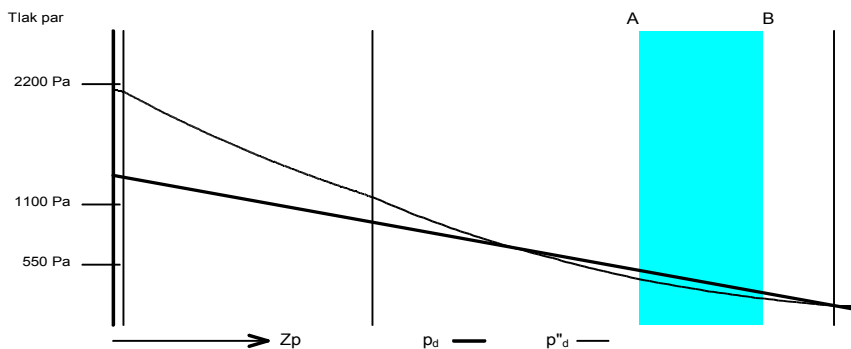
SO1 - stávající stav

Součinitel prostupu tepla	U = <b>0,286</b>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	Celková měrná hmotnost	m = <b>209,0</b>	kg/m <sup>2</sup>
Tepelný odpor	R = <b>3,591</b>	m <sup>2</sup> ·K/W	Teplota rosného bodu	θ <sub>w</sub> = <b>11,6</b>	°C
Odpor při prostupu tepla	R <sub>T</sub> = <b>3,761</b>	m <sup>2</sup> ·K/W			
Difuzní odpor	Z <sub>p</sub> = <b>34,212</b>	·10 <sup>9</sup> m/s			

1.4 Průběh teploty v konstrukci



1.5 Průběh tlaku vodních par p<sub>dx</sub> a p''<sub>dx</sub> v konstrukci



$Z_{pA} = 24,5 \cdot 10^9 \text{ m/s}$     $Z_{pB} = 30,0 \cdot 10^9 \text{ m/s}$     $A = 314 \text{ mm}$     $B = 340 \text{ mm}$

Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U<sub>N</sub> a nesplňuje U<sub>rec</sub>**

U = **0,28587** W/(m<sup>2</sup>·K); Zaokrouhлено: U = **0,286** W/(m<sup>2</sup>·K); požadovaný U<sub>N</sub> = **0,300** W/(m<sup>2</sup>·K); doporučený U<sub>rec</sub> = **0,250** W/(m<sup>2</sup>·K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU = **0,020** W/(m<sup>2</sup>·K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f<sub>Rsi,cr</sub> = **0,793**; f<sub>Rsi</sub> = **0,965** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m<sup>2</sup>) M<sub>c</sub> = **0,011** < **0,100** - **konstrukce vyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry M<sub>c</sub> - M<sub>ev</sub> = **-2,480** kg/m<sup>2</sup> - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

**Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.**

Ke kondenzaci vodní páry (M<sub>c</sub> > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.



**Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.**

Stavba:	Bytový dům	
Místo:	288 16 Nymburk, Sadová 2119-2120	Zadavatel: SVJ 2119-2120, 288 16 Nymburk
Zpracovatel:	Ing. Lukáš Franci	
Zakázka:	PENB Sadová	Archiv:
Projektant:	Ing. Lukáš Franci	Datum: 14.10.2014
E-mail:	franci.lukas@seznam.cz	Telefon: 606 273 797

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

**1 PDL2 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Podlaha - z vytápěného k nevytápěnému prostoru

Poznámka:

Podlaha k suterénu

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

Výpočet je proveden pro  $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0 \text{ } ^\circ\text{C}$

$\theta_{ai} = 21,0 \text{ } ^\circ\text{C}$     $\varphi_{tr} = 55,0\%$     $R_{si} = 0,170 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$     $p_{di} = 1\,368 \text{ Pa}$     $p''_{di} = 2\,487 \text{ Pa}$

$\theta_{si} = 5,0 \text{ } ^\circ\text{C}$     $\varphi_{si} = 50,0\%$     $R_{si} = 0,170 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$     $p_{dsi} = 437 \text{ Pa}$     $p''_{dsi} = 873 \text{ Pa}$

Pro výpočet šíření vlhkosti je  $R_{s,si} = 0,250 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	c J/(kg·K)	$\mu$	$k\mu$	$\lambda_k$ W/(m·K)	$\lambda_p$ W/(m·K)	$Z_{TM}$	$Z_w$	$z_1$	$z_3$
1	107-05	7.5	PVC pěnění	60	1 350,0	265,0	1,000	0,043	0,051	0,00	0,030	1,0	2,2
2	101-011	1.1.1	Beton hutný (2100)	2 100	1 020,0	17,0	1,000	1,050	1,230	0,00	0,080	1,0	2,2
3	256-051		STYROFLOOR T4	20	1 270,0	20,0	1,000	0,045	0,045	0,00		1,0	2,2
4	101-021	1.2.1	Železobeton (2300)	2 300	1 020,0	23,0	1,000	1,220	1,430	0,00	0,080	1,0	2,2
5	105-01	5.1	Omítka vápenná	1 600	840,0	6,0	1,000	0,700	0,880	0,00	0,090	1,0	2,2

Z<sub>TM</sub> - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvy, rámovou konstrukcí atp.

1.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	$\lambda$ W/(m·K)	$\lambda_{ekv}$ W/(m·K)	R m <sup>2</sup> ·K/W	$\theta_s$ °C	$\mu_{vyp}$	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	$p_d$ Pa
1	107-05	PVC pěnění	Z vr.	2,00	0,051	0,051	0,039	18,2	265,0	2,82	1 368
2	101-011	Beton hutný (2100)	Z vr.	50,00	1,243	1,243	0,040	17,6	17,0	4,52	1 270
3	256-051	STYROFLOOR T4	Z vr.	20,00	0,045	0,045	0,444	16,9	20,0	4,25	1 114
4	101-021	Železobeton (2300)	Z vr.	120,00	1,444	1,444	0,083	9,6	23,0	14,66	967
5	105-01	Omítka vápenná	Z vr.	20,00	0,845	0,845	0,024	8,2	6,0	0,64	459

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U = 0,050 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

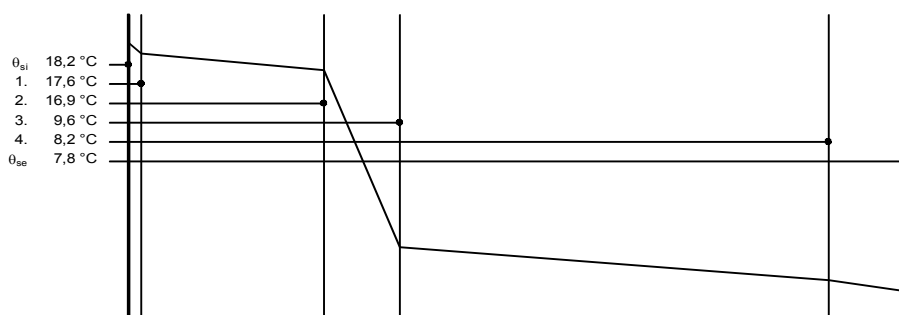
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

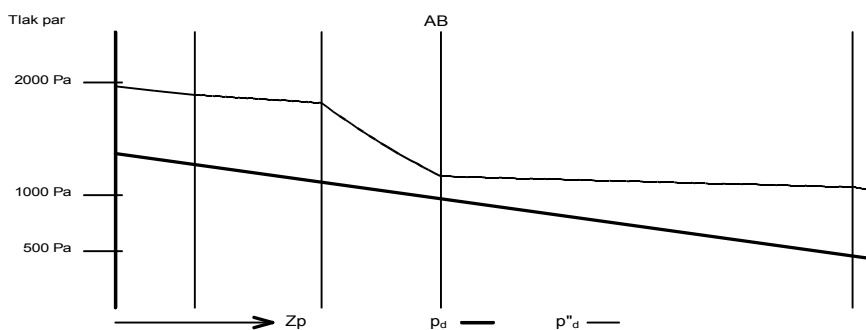
PDL2 - stávající stav

Součinitel prostupu tepla	$U = 1,080$	$W/(m^2 \cdot K)$	Celková měrná hmotnost	$m = 413,5$	$kg/m^2$
Tepelný odpor	$R = 0,631$	$m^2 \cdot K/W$	Teplota rosného bodu	$\theta_w = 11,6$	$^{\circ}C$
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 0,971$	$m^2 \cdot K/W$			
Difuzní odpor	$Z_p = 26,881$	$\cdot 10^9 m/s$			

1.4 Průběh teploty v konstrukci



1.5 Průběh tlaku vodních par  $p_{0x}$  a  $p''_{0x}$  v konstrukci



$Z_{pA} = 11,6 \cdot 10^9 m/s$     $Z_{pB} = 11,6 \cdot 10^9 m/s$     $A = 72 mm$     $B = 72 mm$

Závěr

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

$U = 1,08026 W/(m^2 \cdot K)$ ; Zaokrouhлено:  $U = 1,080 W/(m^2 \cdot K)$ ; požadovaný  $U_N = 0,600 W/(m^2 \cdot K)$ ; doporučený  $U_{rec} = 0,400 W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U = 0,050 W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu:  $f_{Rsi,cr} = 0,535$ ;  $f_{Rsi} = 0,825$  vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry ( $kg/m^2$ )  $M_c = 0,160 > 0,024$  - **konstrukce nevyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry  $M_c - M_{ev} = -1,919 kg/m^2$  - **konstrukce vyhovuje**

**Konstrukce nevyhovuje.**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

**Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.**

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

**Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.**

Stavba:	Bytový dům	
Místo:	288 16 Nymburk, Sadová 2119-2120	Zadavatel: SVJ 2119-2120, 288 16 Nymburk
Zpracovatel:	Ing. Lukáš Franci	
Zakázka:	PENB Sadová	Archiv:
Projektant:	Ing. Lukáš Franci	Datum: 14.10.2014
E-mail:	franci.lukas@seznam.cz	Telefon: 606 273 797

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

**1 SCH1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Střecha - plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:  
Střecha

**1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:**

Výpočet je proveden pro  $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0$  °C

$\theta_{ai} = 21,0$ °C     $\phi_{l,r} = 55,0$ %     $R_{si} = 0,100$ m<sup>2</sup>·K/W     $p_{di} = 1\,368$ Pa     $p''_{di} = 2\,487$ Pa

$\theta_{se} = -15,0$ °C     $\phi_{se} = 84,0$ %     $R_{se} = 0,040$ m<sup>2</sup>·K/W     $p_{dse} = 139$ Pa     $p''_{dse} = 165$ Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je  $R_{s,i} = 0,250$  m<sup>2</sup>·K/W

**1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	$c$ J/(kg·K)	$\mu$	$k\mu$	$\lambda_k$ W/(m·K)	$\lambda_p$ W/(m·K)	$Z_{TM}$	$Z_w$	$Z_1$	$Z_3$
1	105-01	5.1	Omítka vápenná	1 600	840,0	6,0	1,000	0,700	0,880	0,00	0,090	1,0	3,0
2	101-021	1.2.1	Železobeton (2300)	2 300	1 020,0	23,0	1,000	1,220	1,430	0,00	0,080	1,0	3,0
3	108-012	8.1.2	Minerální vlna MVV (200)	200	880,0	3,0	1,000	0,048	0,064	0,00	0,075	1,0	3,0
4	163-01		Vz. - tok zdola nahoru	1	1 010,0	1,0	10,000			0,00		1,0	3,0
5	101-021	1.2.1	Železobeton (2300)	2 300	1 020,0	23,0	1,000	1,220	1,430	0,00	0,080	1,0	3,0
6	256-011		EPS 100 S	23	1 270,0	70,0	1,000	0,037	0,037	0,00		1,0	3,0
7	116-02	17.2	Fólie z PVC	1 400	960,0	8 560,0	1,000	0,160	0,160	0,00	0,000	1,0	3,0

Z<sub>TM</sub> - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvedy, rámovou konstrukcí atp.

**1.3 Vypočítané hodnoty**

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	$d$ mm	$\lambda$ W/(m·K)	$\lambda_{ekv}$ W/(m·K)	$R$ m <sup>2</sup> ·K/W	$\theta_s$ °C	$\mu_{vyp}$	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	$p_d$ Pa
1	105-01	Omítka vápenná	Z vr.	10,00	0,880	0,880	0,011	20,3	6,0	0,32	1 368
2	101-021	Železobeton (2300)	Z vr.	200,00	1,430	1,430	0,140	20,2	23,0	24,44	1 368
3	108-012	Minerální vlna MVV (200)	Z vr.	120,00	0,064	0,064	1,875	19,2	3,0	1,91	1 250
4	163-01	Vz. - tok zdola nahoru	Z vr.	100,00			0,160	6,1	0,1	0,05	1 241
5	101-021	Železobeton (2300)	Z vr.	100,00	1,430	1,430	0,070	4,9	23,0	12,22	1 241
6	256-011	EPS 100 S	Z vr.	100,00	0,037	0,037	2,703	4,4	70,0	37,19	1 183
7	116-02	Fólie z PVC	Z vr.	4,00	0,160	0,160	0,025	-14,5	8 560,0	181,90	1 005

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30)  $\Delta U = 0,020$  W/(m<sup>2</sup>·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

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

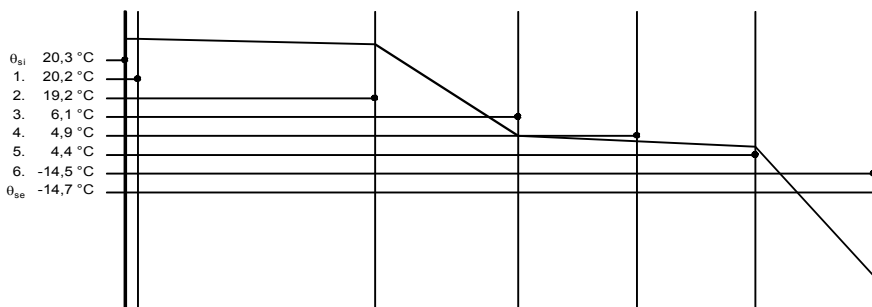
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

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

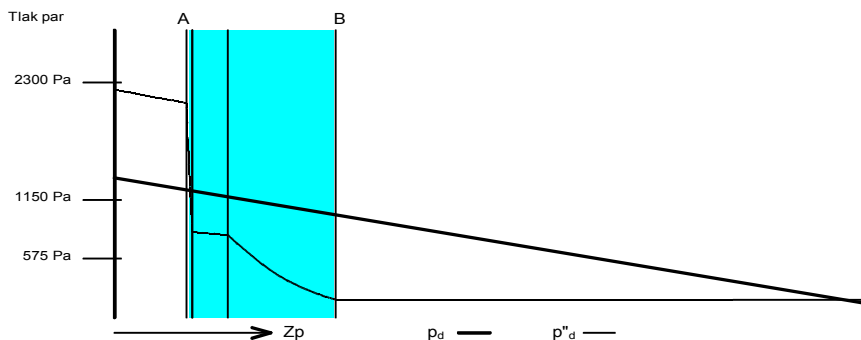
SCH1 - stávající stav

Součinitel prostupu tepla	U = <b>0,215</b>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	Celková měrná hmotnost	m = <b>738,0</b>	kg/m <sup>2</sup>
Tepelný odpor	R = <b>4,984</b>	m <sup>2</sup> ·K/W	Teplota rosného bodu	θ <sub>w</sub> = <b>11,6</b>	°C
Odpor při prostupu tepla	R <sub>T</sub> = <b>5,124</b>	m <sup>2</sup> ·K/W			
Difuzní odpor	Z <sub>p</sub> = <b>258,022</b>	·10 <sup>9</sup> m/s			

1.4 Průběh teploty v konstrukci



1.5 Průběh tlaku vodních par p<sub>dv</sub> a p''<sub>dv</sub> v konstrukci



$Z_{pA} = 26,7 \cdot 10^9 \text{ m/s}$     $Z_{pB} = 76,1 \cdot 10^9 \text{ m/s}$     $A = 430 \text{ mm}$     $B = 630 \text{ mm}$

Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U<sub>N</sub> a nesplňuje U<sub>rec</sub>**

U = **0,21517** W/(m<sup>2</sup>·K); Zaokrouhleno: U = **0,215** W/(m<sup>2</sup>·K); požadovaný U<sub>N</sub> = **0,240** W/(m<sup>2</sup>·K); doporučený U<sub>rec</sub> = **0,160** W/(m<sup>2</sup>·K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU = **0,020** W/(m<sup>2</sup>·K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f<sub>Rsi,cr</sub> = **0,793**; f<sub>Rsi</sub> = **0,980** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m<sup>2</sup>) M<sub>c</sub> = **0,139** > **0,100** - **konstrukce nevyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry M<sub>c</sub> - M<sub>ev</sub> = **0,014** kg/m<sup>2</sup> - **konstrukce nevyhovuje**

**Konstrukce nevyhovuje.**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

**Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.**

Ke kondenzaci vodní páry (M<sub>c</sub> > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.