

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

podle vyhlášky č. 148/2007 Sb.

A	Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):		Příkopy 1182-3, 547 01 Náchod
Účel budovy:		Bytový dům
Kód obce:		573868
Kód katastrálního území:		701262
Parcelní číslo:		2833, 2834
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník:		Stavební bytové družstvo Náchod
Adresa:		Parkány č.p. 311, Náchod
IČ:		00044865
Tel./e-mail:		491419160
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel:		dtto
Adresa:		
IČ:		
Tel./e-mail:		
Nová budova		Změna stávající budovy
Umístění na veřejně přístupném místě podle §6a odst. 6 zákona č. 406/2000 Sb. : Ne		

B1	Typ budovy		
RD - Rodinný dům		BD - Bytový dům	HR - Hotel a restaurace
AB - Administrativní		ZZ - Nemocnice, zdravotnická zařízení	VZ - Vzdělávací zařízení
SZ - Sportovní zařízení		OZ - Obchodní	
Jiný druh budovy - připojte jaký:			

B2	Druhy energie užívané v budově		
Elektřina		Tepelná energie	Zemní plyn
Hnědé uhlí		Černé uhlí	Koks
TTO		LTO	Nafta
Jiné plyny		Druhotná energie	Biomasa
Ostatní obnovitelné zdroje - připojte jaké:			
Jiná paliva - připojte jaká:			

C1	Stručný popis energetického a technického zařízení budovy
Vytápění bytových jednotek je ústřední teplovodní. Objekt je napojen na čtyřtrubkový rozvod CZT z výměňkové stanice Plhov I. Centrální je tedy i ohřev TV. Výměňková stanice slouží převážně pro bytové objekty v této lokalitě. Dodavatel tepla a teplé vody je KA Contracting ČR s.r.o. - Teplárna Náchod. Měření spotřeby tepla je na patě objektu, každá sekce má samostatné měření. V bytových jednotkách jsou umístěny poměrové měřiče tepla pro rozúčtování nákladů a vodoměry odběru teplé vody. Otopné větve nejsou rozděleny dle orientace budovy ke světovým stranám. Z centrálního páteřního rozvodu vedou odbočky ke stoupačkám na V a Z straně. Oběhová čerpadla a cirkulační čerpadlo jsou ve výměňkové stanici (pomocné energie v objektu = 0). Vytápění je regulováno ekvitermně na základě teploty venkovního vzduchu. Vytápění místností je řešeno článkovými radiátory. Individuální regulace teploty v místnostech je termostatickými ventily na otopných tělesech. Na rozvodech v objektu jsou osazeny regulátory diferenčního tlaku. Vzduchotechnika - na střeše objektu jsou osazeny pouze odsávací jednotky pro odvod vzduchu z bytových jader – v současné době nejsou funkční. Klimatizační nebo vzduchotechnická zařízení vyžadující energie na úpravu nebo ohřev vzduchu v objektu umístěny nejsou. Elektrospotřebiče - standardní vybavení bytových jednotek dle individuálních potřeb jednotlivých uživatelů (osvětlení, ledničky, mrazničky, spotřební elektronika a výpočetní technika). Osvětlení schodišťového prostoru je vybaveno schodišťovými vypínači. V každé sekci je 1 osobní výtah.	

C2	Hodnocená dílčí energetická náročnost budovy EP
Vytápění (EP_H)	Příprava teplé vody (EP_{DHW})
Chlazení (EP_C)	Osvětlení (EP_{Light})
Mechanické větrání (vč. zvlhčování) ($EP_{Aux,Fans}$)	

D1	Stručný popis budovy
Jedná se o stávající bytový dům v ulici Příkopy v Náchodě. Objekt je typový panelový dům systém T06 B, předpokládám krajová varianta Hradec Králové (dodány jen torzo původní projektové dokumentace). Jeho výstavba byla dokončena v roce 1979. U tohoto systému nosné stěny mají tloušťku 150 mm a jsou umístěny v příčném směru. Stropní panely jsou železobetonové tl. 130 mm. Obvodové stěny jsou různé v podélném a příčném směru. Štitová stěna je tvořena základním nosným železobetonovým panelem tl. 150 mm a izolačním panelem tl. 200 mm. Celková tloušťka je 350 mm. Průčelí je tvořeno podélnými parapetními panely tl. 250 mm a meziokenními vložkami tl. 150 mm. Střešní konstrukce je izolována pórobetonovými panely tl. 200 mm, podlahové konstrukce nejsou specifikovány, předpokládám pouze základní kročejovou izolaci. Dům má 8 nadzemních obytných podlaží a 1 nevytápěné technické podlaží, konstrukční výška je 2,80 m, světlá výška 2,62 m. Celkem má dům 4 sekce. Průkaz je zpracován pro dvě jižní (č.p. 1182-3), které vlastní SBD Náchod - objednatel posudku. Zateplení bylo navrženo v návaznosti na již zateplené dvě severní sekce, které vlastní Sdružení vlastníků bytových jednotek Příkopy 1184-5. V nadzemních podlažích jsou situovány bytové jednotky velikosti 5+1, 3+1, 2+1 a 1+1. V suterénu je technické podlaží, předávací stanice, sklepy, prádelna, sušárna, kočárkárna, kola, dílna – převážně nevytápěno, částečně temperováno, příležitostně vytápěny sušárny. Ve výpočtech měrné spotřeby energie jsou do vytápěného prostoru uvažována obytná nadzemní podlaží. Stavba má celkovou zastavěnou plochu 399 m², vytápěnou plochu 2507,5 m² (podlahová plocha bytů) a vytápěný prostor 8940,4 m³ (obytné místnosti včetně chodby a schodišťového prostoru bez technického podlaží, vše z vnějších rozměrů objektu). Z hlediska zónování je objekt možno rozdělit na 3 zóny : 1) bytová část, 2) schodišťový prostor (nevytápěno), 3) technické podlaží (nevytápěno).	

D2	Geometrické charakteristiky budovy			
2.1	Objem budovy - vnější objem vytápění budovy	V	m ³	8 940,4
2.2	Celková plocha obálky - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	A	m ²	2 771,7
2.3	Celková podlahová plocha budovy	A _c	m ²	2 805,6
2.4	Objemový faktor tvaru budovy	A/V	m ² /m ³	0,31

D3	Klimatické údaje a vnitřní výpočtová teplota			
3.1	Klimatické místo	Náchod (Kleny)		
3.2	Venkovní návrhová teplota v topném období	Θ _e	°C	-15,0
3.3	Převažující vnitřní výpočtová teplota v topném období	Θ _i	°C	20,0

D4	Charakteristika ochlazovaných konstrukcí budovy				
Ochlazovaná konstrukce		Plocha AR(m ²)	Součinitel prostupe tepla U(W.m ⁻² .K ⁻¹)	Redukční činitel b	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H _T (W.K ⁻¹)
SO250	parapetní panel	486,2	0,300	1,00	145,9
SO151	Meziokenní vložka	275,4	0,160	1,00	44,1
OZ210	210/160	373,0	1,300	1,15	557,6
SO150	lodžiový panel	377,6	0,275	1,00	103,9
OZ120	120/160	76,8	1,300	1,15	114,8
DB91	90/240	74,9	1,300	1,15	111,9
DO185	185/260	14,4	1,700	1,15	28,2
DB60	60/240	43,7	1,300	1,15	65,3
DB90	90/240	32,8	1,300	1,15	49,0
SO350	štíťový panel	218,7	0,296	1,00	64,8
SCH1	střecha plochá	399,1	0,179	1,00	71,3
PDL11	strop železobetonový	399,1	1,445	0,49	282,6
Tepelné vazby mezi konstrukcemi					
	byty	2 771,7	0,040	1,00	110,9
Celkem		2 771,7			1 750,3

Výpočet stávajícího stavu před zateplením objektu zde není dokladován.

Výpočet je proveden pro navržené zateplení obvodových stěn polystyrénem nebo minerální vatou tl. 80 mm, meziokenní vložky budou dorovnány po úroveň zateplení parapetních panelů (tloušťka izolace 180 mm). Izolace střešní konstrukce je navržena v tloušťce 160 mm. Požadovaný součinitel tepelné vodivosti izolačních materiálů $\lambda=0,038$ W/mK.

D5 Tepelně technické vlastnosti budovy			
	Požadavek podle § 6a Zákona	Jednotka	Hodnocení
5.1	Stavební konstrukce a jejich styky mají ve všech místech nejméně takový tepelný odpor, že jejich vnitřní povrchová teplota nezpůsobí kondenzaci vodní páry.	$R_{si,N}$ (K.W ⁻¹) $\Theta_{si,N}$ (°C)	splní požadavky ČSN730540 až po provedení opatření
5.2	Stavební konstrukce a jejich styky mají nejvýše požadovaný součinitel prostupu tepla. (upravované konstrukce)	U_N (W.m ⁻² .K ⁻¹)	splní požadavky ČSN730540 až po provedení opatření
5.3	U stavebních konstrukcí nedochází k vnitřní kondenzaci vodní páry nebo jen v množství, které neohrožuje jejich funkční způsobilost po dobu předpokládané životnosti.	$M_{c,N}$ (kg.m ⁻²)	splní požadavky ČSN730540 až po provedení opatření
5.4	Funkční spáry vnějších výplní otvorů mají nejvýše požadovanou nízkou průvzdušnost, ostatní konstrukce a spáry obvodového pláště budovy jsou téměř vzduchotěsné, s požadovaně nízkou celkovou průvzdušností obvod. pláště	$I_{L,V,N}$ (m ³ .s ⁻¹ .m ⁻¹ .Pa ^{-0,67})	v PD nehodnoceno (okna jsou již vyměněna)
5.5	Podlahové konstrukce mají požadovaný pokles dotykové teploty, zajišťovaný jejich tepelnou jímavostí a teplotou na vnitřním povrchu (nejsou upravovány)	$\Delta\Theta_{10,N}$ (°C)	v PD nehodnoceno (beze změny)
5.6	Místnosti (budova) mají požadovanou tepelnou stabilitu v zimním i letním období, snižující riziko jejich přílišného ochlazování a přehřívání	$\Delta\Theta_{V,N(t)}$ (°C)	splní požadavky ČSN730540
5.7	Budova má požadovaný nízký průměrný součinitel prostupu tepla obvodového pláště U_{em}	$U_{em,N}$ (W.m ⁻² .K ⁻¹)	splní požadavky ČSN730540 až po provedení opatření

D6		Vytápění				
Topný systém budovy						
6.1	Typ zdroje energie	CZT				
6.2	Použité palivo	hnědé uhlí + ZP (centrální zdroj)				
6.3	Jmenovitý tepelný výkon kotle	kW	147,0 (tepelná ztráta)			
6.4	Průměrná roční účinnost zdroje energie	%	98,0	Výpočet	Měření	Odhad
6.5	Roční doba využití zdroje	hod/rok	0	Výpočet	Měření	Odhad
6.6	Regulace zdroje energie	ekvitemní				
6.7	Údržba zdroje energie	Pravidelná		Pravidelná smluvní		Není
6.8	Převažující typ topné soustavy	teplovodní				
6.9	Převažující regulace topné soustavy	TRV				
6.10	Rozdělení topných větví podle orientace budovy	Ano			Ne	
6.11	Stav tepelné izolace rozvodů topné soustavy	špatná				

D7 Dílčí hodnocení energetické náročnosti vytápění			
			Bilanční
7.1	Dodaná energie na vytápění	$Q_{fuel,H}$	GJ/rok 545,3
7.2	Spotřeba pomocné energie na vytápění	$Q_{Aux,H}$	GJ/rok 0,0
7.3	Energetická náročnost vytápění	$EP_H = Q_{fuel,H} + Q_{Aux,H}$	GJ/rok 545,3
7.5	Měrná spotřeba energie na vytápění vztážená na celkovou podlahovou plochu	$EP_{H,A}$	kWh.m ⁻² .rok ⁻¹ 54,0

D8	Větrání a klimatizace				
Mechanické větrání					
8.1	Typ větracího systému				
8.2	Tepelný výkon	kW	0,0		
8.3	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	kW	0,0		
8.4	Jmenovité průtokové množství vzduchu	m³/hod	0,0		
8.5	Převažující regulace větrání				
8.6	Údržba větracího systému		Pravidelná	Pravidelná smluvní	Není
Zvlhčování vzduchu					
8.7	Typ zvlhčovací jednotky				
8.8	Jmenovitý příkon systému zvlhčování	kW	0,0		
8.9	Použité médium pro zvlhčování		Pára	Voda	
8.10	Regulace klimatizační jednotky				
8.11	Údržba klimatizace		Pravidelná	Pravidelná smluvní	Není
8.12	Stav tepelné izolace VZT jednotky a rozvodů				
Chlazení					
8.13	Druh systému chlazení				
8.14	Jmenovitý el.příkon pohonu zdroje chladu	kW	0,0		
8.15	Jmenovitý chladicí výkon	kW	0,0		
8.16	Převažující regulace zdroje chladu				
8.17	Převažující regulace chlazeného prostoru				
8.18	Údržba zdroje chladu		Pravidelná	Pravidelná smluvní	Není
8.19	Stav tepelné izolace rozvodů chladu				

D9	Dílčí hodnocení energetické náročnosti mechanického větrání (vč. zvlhčování)			
				Bilanční
9.1	Spotřeba pomocné energie na mech. větrání	$Q_{Aux,Fans}$	GJ/rok	0,0
9.2	Dodaná energie na zvlhčování	$Q_{fuel,Hum}$	GJ/rok	0,0
9.3	Energetická náročnost mechanického větrání (vč. zvlhčování)	$EP_{Aux,Fans}=Q_{Aux,Fans}+Q_{Fuel,Hum}$	GJ/rok	0,0
9.5	Měrná spotřeba energie na mech. větrání vztažená na celkovou podlahovou plochu	$EP_{Fans,A}$	kWh.m ⁻² .rok ⁻¹	0,0

D10	Dílčí hodnocení energetické náročnosti chlazení			
				Bilanční
10.1	Dodaná energie na chlazení	$Q_{fuel,C}$	GJ/rok	0,0
10.2	Spotřeba pomocné energie na chlazení	$Q_{Aux,C}$	GJ/rok	0,0
10.3	Energetická náročnost chlazení	$EP_C=Q_{fuel,C}+Q_{Aux,c}$	GJ/rok	0,0
10.5	Měrná spotřeba energie na chlazení vztažená na celkovou podlahovou plochu	$EP_{C,A}$	kWh.m ⁻² .rok ⁻¹	0,0

D11	Příprava teplé vody (TV)			
11.1	Druh přípravy TV			
11.2	Systém přípravy TV v budově	Centrální	Lokální	Kombinovaný
11.3	Použitá energie	tepelná energie		
11.4	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	kW	0,00	
11.5	Průměrná roční účinnost zdroje přípravy	%	65,0	Výpočet
11.6	Objem zásobníku TV	litry	0	Měření
11.7	Údržba zdroje přípravy TV	Pravidelná	Pravidelná smluvní	Není
11.8	Stav tepelné izolace rozvodů TV			
				Odhad

D12	Dílčí hodnocení energetické náročnosti přípravy teplé vody			
				Bilanční
12.1	Dodaná energie na přípravu TV	$Q_{\text{fuel,DHW}}$	GJ/rok	525,9
12.2	Spotřeba pomocné energie na přípravu TV	$Q_{\text{Aux,DHW}}$	GJ/rok	0,0
12.3	Energetická náročnost přípravy TV	$EP_{\text{DHW}} = Q_{\text{fuel,DHW}} + Q_{\text{Aux,DHW}}$	GJ/rok	525,9
12.5	Měrná spotřeba energie na přípravu TV vztažená na celkovou podlahovou plochu	$EP_{\text{DHW,A}}$	kWh.m ⁻² .rok ⁻¹	52,1

D13	Osvětlení		
13.1	Typ osvětlovací soustavy		žárovky, kopaktní žárovky
13.2	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	W	--
13.3	Způsob ovládání osvětlovací soustavy		ruční + schodišťové vypínače

D14	Dílčí hodnocení energetické náročnosti osvětlení			
				Bilanční
14.1	Dodaná energie na osvětlení	$Q_{\text{fuel,Light,E}}$	GJ/rok	45,0
14.2	Energetická náročnost osvětlení	$EP_{\text{Light}} = Q_{\text{fuel,Light,E}}$	GJ/rok	45,0
14.4	Měrná spotřeba energie na osvětlení vztažená na celkovou podlahovou plochu	$EP_{\text{Light,A}}$	kWh.m ⁻² .rok ⁻¹	4,5

D15	Ukazatel celkové energetické náročnosti budovy			
				Bilanční
15.1	Energetická náročnost budovy	EP	GJ/rok	1 116,2
15.4	Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu	EP_A	kWh.m ⁻² .rok ⁻¹	110,5
15.5	Třída energetické náročnosti hodnocené budovy		Vyhovující	C

E1 Dodaná energie z vnější strany systémové hranice budovy stanovená bilančním hodnocením			
Energonositel	Vypočtené množství dodané energie	Energie skutečně dodaná do budovy	Jednotková cena
	GJ/rok	GJ/rok	Kč/GJ
Elektřina	45,00	0,00	1200,00
Teplo	1 071,22	0,00	350,00
Celkem	1 116,22	0,00	

E2 Energie vyrobená v budově	
Druh zdroje energie	Vypočtené množství vyrobené energie
	GJ/rok
Celkem	0,0

F1 Ekologická a ekonomická proveditelnost alternativních systémů a kogenerace u nových budov s podlahovou plochou nad 1000 m²	
Místní obnovitelný zdroj	Kogenerace
Dálkové vytápění nebo chlazení	Blokové vytápění nebo chlazení
Tepelné čerpadlo	Jiné

F2 Postup a výsledky posouzení ekologické a ekonomické proveditelnosti techniky dostupných a vhodných alternativních systémů dodávek energie	
Jedná se o stávající objekt s funkční otopnou soustavou a s napojením na centrální zásobování teplem. Návrh některého z výše uvedených alternativních způsobů vytápění by vyžadoval komplexní přebudování stávajícího systému, často s novými prostorovými nároky, což by přineslo neúměrné finanční náklady a nereálné doby návratnosti. Doporučení těchto opatření není v současné době ekonomicky zdůvodnitelné. Dále je možné konstatovat, že z ekologického hlediska je použití stávajícího centrálního zdroje (teplárna) žádoucí, je zde možno dosáhnout snížení ekologické zátěže jak lepšími možnostmi při snižování škodlivin ve spalínách, tak i lepšími možnostmi rozptylu.	

G1 Doporučená opatření – VARIANTA 2			
Popis opatření	Součinitel prostupu tepla U ($W.m^{-2}.K^{-1}$)	Úspora energie (GJ/rok)	Úspora při 350 Kč/GJ (tis. Kč / rok)
zateplení podlahy 1.NP	0,49	68,8	
Úspora celkem se zahrnutím synergických vlivů		68,8	24,1

Zateplení podlahy 1.NP není součástí plánované akce dle části D4. Jedná se o poslední část možného komplexního zateplení objektu, kterou je možno v závislosti na toku finančních prostředků provést v samostatné etapě. Po jejím provedení budova **splní požadavky ČSN 730540-2** Tepelná ochrana budov - požadavky (průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} < U_{Uem,rq}$). Hodnocena pak bude ve třídě C1 – Vyhovující doporučené úrovni (viz příloha).

G2 Hodnocení budovy po provedení doporučených opatření			
			Bilanční
Energetická náročnost budovy	EP	GJ/rok	1 047,0
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu	EP _A	kWh.m ⁻² .rok ⁻¹	103,7
Třída energetické náročnosti		Vyhovující	C

H1 Doplnující údaje k hodnocené budově
Průkaz energetické náročnosti budovy hodnotí budovu ve 2 variantách : VARIANTA 1 – projektovaný stav (PD zpracovaná pro vydání stavebního povolení „Stavební úpravy obvodového pláště objektu T06B – Příkopy 1182-3, Náchod“ – vypracoval Ing. Josef Dusil v 05/2009) , který zahrnuje zateplení obvodových stěn zateplovacím systémem tl. 80 mm, meziokenní vložky tl. 180 mm a ploché střechy tl. 160 mm. Po takto provedeném zateplení budova splní požadavky vyhlášky č. 148/2007 Sb. o energetické náročnosti budov. Hodnocena je v třídě C – Vyhovující. Budova rovněž splní požadavky ČSN 730540-2 Tepelná ochrana budov - požadavky (průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} < U_{Uem,rq}$). Hodnocena je v třídě C2 – Vyhovující požadované úrovni (viz příloha). VARIANTA 2 - stav po provedení zateplení obvodových konstrukcí dle Varianty 1 a po provedení doporučených opatření dle tabulky G1 (zateplení podlahové konstrukce 1.NP). Po takto provedeném zateplení budova splní požadavky vyhlášky č. 148/2007 Sb. o energetické náročnosti budov. Hodnocena je v třídě C – Vyhovující. Budova pak splní požadavky ČSN 730540-2 Tepelná ochrana budov - požadavky (průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} < U_{Uem,rq}$). Hodnocena je v třídě C1 – Vyhovující doporučené úrovni (viz příloha).

H2 Seznam podkladů použitých k hodnocení budovy

Projektová dokumentace původní (kladečský půdorys technické a typické podlaží, řez)
vypracoval Stavoprojekt Hradec Králové

Projektová dokumentace zpracovaná pro vydání stavebního povolení
„Stavební úpravy obvodového pláště objektu T06B – Příkopy 1182-3, Náchod“
vypracoval Ing. Josef Dusil v 05/2009

Fotodokumentace objektu

Spotřeba energie na vytápění a ohřev TV za období 2003-8 (Teplárna Náchod)

Prohlídka na místě a sdělení zástupce vlastníka budovy

Právní normy a předpisy :

Zákon č.406/2000 Sb. – Zákon o hospodaření s energií
(úplné znění jak vyplývá ze změn provedených dalšími zákony
uveřejněné ve sbírce zákonů č. 61/2008)

Vyhláška č. 148/2007 Sb. – O energetické náročnosti budov

Vyhláška č. 150/2001 Sb. – Minimální účinnosti užití energie při výrobě tepelné energie

Vyhláška č. 193/2007 Sb. – Podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie

Vyhláška č. 194/2007 Sb. – Pravidla pro vytápění a dodávku teplé užitkové vody

ČSN EN 12831 – Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu

ČSN EN 832 – Tepelné chování budov - Výpočet potřeby energie na vytápění –
obytné budovy

ČSN EN ISO 13790 – Tepelné chování budov - Výpočet potřeby energie na vytápění

ČSN 730540-1 až 4 – Tepelná ochrana budov

H2 Seznam příloh

P1 -	PEN budovy - grafické hodnocení	str. 10
P2 -	Přehled konstrukcí	str. 11
P3 -	Energetický štítek budovy dle ČSN 430540-2 - V1	str. 13
P4 -	Energetický štítek budovy dle ČSN 430540-2 - V2	str. 15
P5 -	Posouzení stěny SO450	str. 17
P6 -	Posouzení ploché střechy Schl	str. 19
P7 -	Legenda	str. 21

Doba platnosti průkazu : 30.06.2019

Průkaz vypracoval : Ing. Petr Frinta

Osvědčení č.: 112

Datum vypracování : 30.06.2009

**Průkaz energetické náročnosti budovy**

TZ v.10.0.5 © 2007 PROTECH, s.r.o. Nový Bor

Vyhláška č. 148/2007 Sb.

Datum tisku: 30.6.2009

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Typ budovy, místní označení : Bytový dům		Hodnocení budovy		
Adresa budovy : Příkopy 1182-3, Náchod		varianta	doporučení	
Celková podlahová plocha A_c : 2805.6 m ²		V1	V2	
<43 A 43 B 82 C 83 C 120 C 121 D 162 D 163 E 205 E 206 F 245 F >245 G		C	C	
Měrná vypočtená roční spotřeba energie v kWh/m ² rok		110,5	103,7	
Celková vypočtená roční dodaná energie v GJ		1 116,2	1 047,0	
Podíl dodané energie připadající na [%]:				
Vytápění	Chlazení	Větrání	Teplá voda	Osvětlení
48,9	0,0	0,0	47,1	4,0
Doba platnosti průkazu :		30.6.2019		
Průkaz vypracoval :		Jméno a příjmení : Ing. Petr Frinta Osvědčení č. : 112 Datum vypracování : 30.6.2009		



Průkaz energetické náročnosti budovy

Vyhláška č. 148/2007 Sb.

TZ v.10.0.5 © 2007 PROTECH, s.r.o. Nový Bor

Datum tisku: 30.6.2009

Přehled konstrukcí varianty 1 a varianty 2

Stavba: Bytový dům č.p. 1182-3

Místo: Náchod

Investor: SBD Náchod

Zakázka: 271-BD_Prikopy0630

Archiv: 271

Projektant: Ing. Petr Frinta

Datum: 20.6.2009

Neprůsvitné konstrukce

OK	ZZ	U W·K ⁻¹ ·m ⁻²	kU	KC	Var	Vrstva	d mm	λ W·m ⁻¹ ·K ⁻¹	R _v m ² ·K·W ⁻¹
SO150	Z	0,656	1,00	105-02	S	Omítka vápenocement.	5	0,990	0,005
				103-023	S	Pórobet. na bázi popílku (680)	100	0,230	0,435
				107-013	S	Polystyren pěnový EPS (20)	40	0,044	0,909
				105-02	S	Omítka vápenocement.	5	0,990	0,005
				Σ		150	1,354		
SO150	Z	0,275	1,00	105-02	V1	Omítka vápenocement.	5	0,990	0,005
				103-023	V1	Pórobet. na bázi popílku (680)	100	0,230	0,435
				107-013	V1	Polystyren pěnový EPS (20)	40	0,044	0,909
				105-02	V1	Omítka vápenocement.	5	0,990	0,005
				107a-063	V1	Polystyren pěnový EPS (20-25)	80	0,038	2,105
				359-003	V1	Silikonová omítka	3	0,870	0,003
				Σ		233	3,463		
SO151	0	0,665	1,00		S				
SO151	0	0,160	1,00		V1				
SO250	Z	0,817	1,00	105-02	S	Omítka vápenocement.	5	0,990	0,005
				103-023	S	Pórobet. na bázi popílku (680)	240	0,230	1,043
				105-02	S	Omítka vápenocement.	5	0,990	0,005
				Σ		250	1,054		
SO250	Z	0,300	1,00	105-02	V1	Omítka vápenocement.	5	0,990	0,005
				103-023	V1	Pórobet. na bázi popílku (680)	240	0,230	1,043
				105-02	V1	Omítka vápenocement.	5	0,990	0,005
				107a-063	V1	Polystyren pěnový EPS (20-25)	80	0,038	2,105
				359-003	V1	Silikonová omítka	3	0,870	0,003
				Σ		333	3,162		
SO350	Z	0,790	1,00	105-02	S	Omítka vápenocement.	5	0,990	0,005
				101-023	S	Železobeton (2500)	150	1,740	0,086
				103-022	S	Pórobet. na bázi popílku (580)	200	0,200	1,000
				105-02	S	Omítka vápenocement.	5	0,990	0,005
				Σ		360	1,096		
SO350	Z	0,296	1,00	105-02	V1	Omítka vápenocement.	5	0,990	0,005
				101-023	V1	Železobeton (2500)	150	1,740	0,086
				103-022	V1	Pórobet. na bázi popílku (580)	200	0,200	1,000
				105-02	V1	Omítka vápenocement.	5	0,990	0,005
				107a-063	V1	Polystyren pěnový EPS (20-25)	80	0,038	2,105
				359-003	V1	Silikonová omítka	3	0,870	0,003
				Σ		443	3,205		

OK	ZZ	U W·K ⁻¹ ·m ⁻²	kU	KC	Var	Vrstva	d mm	λ W·m ⁻¹ ·K ⁻¹	R _v m ² ·K·W ⁻¹
POL11	Z	1,445	1,00	130-01	S	PVC	5	0,160	0,031
				109-03	S	Dřevotřískové desky	25	0,181	0,138
				108-021	S	Minerální vlna MVV lis. (150)	20	0,092	0,216
				101-022	S	Železobeton (2400)	130	1,353	0,096
				Σ			180	0,482	
POL11	Z	0,489	1,00	130-01	V1	PVC	5	0,160	0,031
				109-03	V1	Dřevotřískové desky	25	0,181	0,138
				108-021	V1	Minerální vlna MVV lis. (150)	20	0,092	0,216
				101-022	V1	Železobeton (2400)	130	1,353	0,096
				107a-063	V2	Polystyren pěnový EPS (20-25)	50	0,037	1,351
Σ			230	1,834					
SCH1	Z	0,692	1,00	105-02	S	Omítka vápenocement.	5	0,990	0,005
				101-022	S	Železobeton (2400)	130	1,580	0,082
				111-05	S	Písek	20	0,950	0,021
				103-022	S	Pórobet. na bázi popílku (580)	230	0,200	1,150
				116-01	S	Asfaltové pásy a lepenky	10	0,210	0,048
Σ			395	1,306					
SCH1	Z	0,179	1,00	105-02	V1	Omítka vápenocement.	5	0,990	0,005
				101-022	V1	Železobeton (2400)	130	1,580	0,082
				111-05	V1	Písek	20	0,950	0,021
				103-022	V1	Pórobet. na bázi popílku (580)	230	0,200	1,150
				116-01	V1	Asfaltové pásy a lepenky	10	0,210	0,048
				373-001	V1	ORSIL S	160	0,039	4,103
				116-01	V1	Asfaltové pásy a lepenky	10	0,210	0,048
Σ			565	5,456					

Výplně otvorů

OK	ZZ	U W·K ⁻¹ ·m ⁻²	kU	x m	y m	ī _{LV} m ² ·s ⁻¹ ·Pa * 10 ⁴	LS m	Var
DO185	0	1,700	1,15	1,85	2,60	1,200	7,65	V1
DB60	0	1,300	1,15	0,60	2,60	0,000	0,00	V1
DB90	0	1,300	1,15	0,90	2,60	1,000	7,00	V1
DB91	0	1,300	1,15	0,90	2,60	1,000	7,00	V1
OZ120	0	1,300	1,15	1,20	1,60	1,000	5,60	V1
OZ210	0	1,300	1,15	2,10	1,60	1,000	10,60	V1

Hodnocení podle ČSN 73 0540-2:2007

Stavba: Bytový dům č.p. 1182-3

Místo: Náchod

Zakázka: 271-BD_Prikopy0630

Projektant: Ing. Petr Frinta

E-mail:

Investor: SBD Náchod

Archiv: 271

Datum: 20.6.2009

Telefon:

Plocha systémové hranice budovy	A	2 771,7 m ²
Objem budovy	V	8 940,4 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,31 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Θ_{in}	0,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ_{e}	-15,00 °C

Typ budovy

obytná budova

varianta 1

Měrná ztráta prostupem tepla

H_T

1 750

W.K⁻¹

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy

- požadovaná hodnota	$U_{\text{em},N,rq}$	0,78	W.m ⁻² .K ⁻¹
- doporučená hodnota	$U_{\text{em},N,rc}$	0,59	W.m ⁻² .K ⁻¹
- vypočítaná hodnota	U_{em}	0,63	W.m ⁻² .K ⁻¹
- hodnota pro stavební fond	$U_{\text{em},s}$	1,38	W.m ⁻² .K ⁻¹
Klasifikační ukazatel	CI	0,81	

Klasifik. třída	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)
	V1	
A	Velmi úsporná	0,30
B	Úsporná	0,60
C1	Vyhovující doporučené úrovni	0,75
C2	Vyhovující požadované úrovni	1,00
D	Nevyhovující	1,50
E	Nehospodárná	2,00
F	Velmi nehospodárná	2,50
G	Mimořádně nehospodárná	>2,50

Seznam konstrukcí systémové hranice zóny

OK	Typ	b	varianta 1			
			U W.m ⁻² .K ⁻¹	U _{NP} /U _{ND}	A m ²	H W.K ⁻¹
SO250	10 stěna	1,00	0,817	0.38/0.25	206,4	61,9
SO151	10 stěna	1,00	0,665	0.38/0.25	117,3	18,8
OZ210	50 průsvitná výplň	1,15	1,300	0.00/0.00	157,9	236,1
SO150	10 stěna	1,00	0,656	0.30/0.20	248,6	68,4
OZ120	50 průsvitná výplň	1,15	1,300	0.00/0.00	61,4	91,9
DB91	50 průsvitná výplň	1,15	1,300	0.00/0.00	74,9	111,9
DO185	50 průsvitná výplň	1,15	1,700	0.00/0.00	4,8	9,4
SO250	10 stěna	1,00	0,817	0.38/0.25	279,8	84,0
SO151	10 stěna	1,00	0,665	0.38/0.25	158,1	25,3
OZ210	50 průsvitná výplň	1,15	1,300	0.00/0.00	215,0	321,5
SO150	10 stěna	1,00	0,656	0.30/0.20	129,0	35,5
DO185	50 průsvitná výplň	1,15	1,700	0.00/0.00	9,6	18,8
DB60	50 průsvitná výplň	1,15	1,300	0.00/0.00	43,7	65,3
DB90	50 průsvitná výplň	1,15	1,300	0.00/0.00	32,8	49,0
SO350	10 stěna	1,00	0,790	0.38/0.25	218,7	64,8
OZ120	50 průsvitná výplň	1,15	1,300	0.00/0.00	15,4	23,0
SCH1	40 střecha	1,00	0,692	0.24/0.16	399,1	71,3
PDL11	20 podlaha	0,49	1,445	1.05/0.70	399,1	282,6
LV		1,00	0,040		2 771,7	110,9
suma					2 771,7	1 750,3

Legenda:			
Typ konstrukce	i	odděluje vnitřní prostor od vnějšího vzduchu	b činitel teplotní redukce
	n	odděluje vnitřní prostor od nevytápěných prostorů	A plocha konstrukce
	z	odděluje vnitřní prostor od přilehlé zeminy	H měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	s	střecha nad vytápěným prostorem	U _{NP} požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla
	o	výplně otvorů	U _{ND} doporučená hodnota součinitele prostupu tepla

Hodnocení podle ČSN 73 0540-2:2007

Stavba: Bytový dům č.p. 1182-3

Místo: Náchod

Investor: SBD Náchod

Zakázka: 271-BD_Prikopy0630

Archiv: 271

Projektant: Ing. Petr Frinta

Datum: 20.6.2009

E-mail:

Telefon:

Plocha systémové hranice budovy	A	2 771,7 m ²
Objem budovy	V	8 940,4 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,31 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Θ_{in}	0,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ_e	-15,00 °C

Typ budovy

obytná budova

varianta 2

Měrná ztráta prostupem tepla

H_T

1 563

W.K⁻¹

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy

- požadovaná hodnota	$U_{em,N,rq}$	0,78	W.m ⁻² .K ⁻¹
- doporučená hodnota	$U_{em,N,rc}$	0,59	W.m ⁻² .K ⁻¹
- vypočítaná hodnota	U_{em}	0,56	W.m ⁻² .K ⁻¹
- hodnota pro stavební fond	$U_{em,s}$	1,38	W.m ⁻² .K ⁻¹
Klasifikační ukazatel	CI	0,72	

Klasifik. třída	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)
	V2	
A	Velmi úsporná	0,30
B	Úsporná	0,60
C1	Vyhovující doporučené úrovni	0,75
C2	Vyhovující požadované úrovni	1,00
D	Nevyhovující	1,50
E	Nehospodárná	2,00
F	Velmi nehospodárná	2,50
G	Mimořádně nehospodárná	>2,50

Seznam konstrukcí systémové hranice zóny

OK	Typ	b	varianta 2			
			U W.m ⁻² .K ⁻¹	U _{NP} /U _{ND}	A m ²	H W.K ⁻¹
SO250	10 stěna	1,00	0,817	0.38/0.25	206,4	61,9
SO151	10 stěna	1,00	0,665	0.38/0.25	117,3	18,8
OZ210	50 průsvitná výplň	1,15	1,300	0.00/0.00	157,9	236,1
SO150	10 stěna	1,00	0,656	0.30/0.20	248,6	68,4
OZ120	50 průsvitná výplň	1,15	1,300	0.00/0.00	61,4	91,9
DB91	50 průsvitná výplň	1,15	1,300	0.00/0.00	74,9	111,9
DO185	50 průsvitná výplň	1,15	1,700	0.00/0.00	4,8	9,4
SO250	10 stěna	1,00	0,817	0.38/0.25	279,8	84,0
SO151	10 stěna	1,00	0,665	0.38/0.25	158,1	25,3
OZ210	50 průsvitná výplň	1,15	1,300	0.00/0.00	215,0	321,5
SO150	10 stěna	1,00	0,656	0.30/0.20	129,0	35,5
DO185	50 průsvitná výplň	1,15	1,700	0.00/0.00	9,6	18,8
DB60	50 průsvitná výplň	1,15	1,300	0.00/0.00	43,7	65,3
DB90	50 průsvitná výplň	1,15	1,300	0.00/0.00	32,8	49,0
SO350	10 stěna	1,00	0,790	0.38/0.25	218,7	64,8
OZ120	50 průsvitná výplň	1,15	1,300	0.00/0.00	15,4	23,0
SCH1	40 střecha	1,00	0,692	0.24/0.16	399,1	71,3
PDL11	20 podlaha	0,49	0,489	1.05/0.70	399,1	95,7
LV		1,00	0,040		2 771,7	110,9
suma					2 771,7	1 563,4

Legenda:				
Typ konstrukce	i	odděluje vnitřní prostor od vnějšího vzduchu	b	činitel teplotní redukce
	n	odděluje vnitřní prostor od nevytápěných prostorů	A	plocha konstrukce
	z	odděluje vnitřní prostor od přilehlé zeminy	H	měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	s	střecha nad vytápěným prostorem	U_{NP}	požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla
	o	výplně otvorů	U_{ND}	doporučená hodnota součinitele prostupu tepla

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Bytový dům č.p. 1182-3

Místo: Náchod

Investor: SBD Náchod

Zakázka: 271-BD_Prikopy0630

Archiv: 271

Projektant: Ing. Petr Frinta

Datum: 20.6.2009

E-mail:

Telefon:

SO250 - skladba pro variantu 1

Stěna - venkovní

Poznámka:

Panel průčelí 25 cm

Konstrukce je hodnocena pro tyto podmínky:

Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + e_1 = 20,0 + 1,0 = 21,0 \text{ } ^\circ\text{C}$

$\theta_{ai} = 21,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\varphi_v = 55,0 \%$ $R_i = 0,130 \text{ m}^2\cdot\text{K}\cdot\text{W}^{-1}$ $p_{di} = 1\,368 \text{ Pa}$ $p''_{di} = 2\,487 \text{ Pa}$

$\theta_e = -15,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\varphi_e = 84,0 \%$ $R_e = 0,040 \text{ m}^2\cdot\text{K}\cdot\text{W}^{-1}$ $p_{de} = 139 \text{ Pa}$ $p''_{de} = 165 \text{ Pa}$

Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_i = 0,130 \text{ m}^2\cdot\text{K}\cdot\text{W}^{-1}$

Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg.m ⁻³	c J.kg ⁻¹ .K ⁻¹	μ	λ_K W.m ⁻¹ .K ⁻¹	λ_p W.m ⁻¹ .K ⁻¹	Z_w	z_1	z_3
1	105-02	5.2	Omítka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	0,880	0,990	0,070	1,0	2,2
2	103-023	3.2.3	Pórobet. na bázi popílku (680)	680	840,0	10,0	0,200	0,230	0,030	1,0	2,2
3	105-02	5.2	Omítka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	0,880	0,990	0,070	1,0	2,2
4	107a-063	7.6.3	Polystyren pěnový EPS (20-25)	25		70,0	0,037	0,038		1,0	2,2
5	359-003		Silikonová omítka	1 000		15,0	0,870	0,870		1,0	3,0

Vypočítané hodnoty

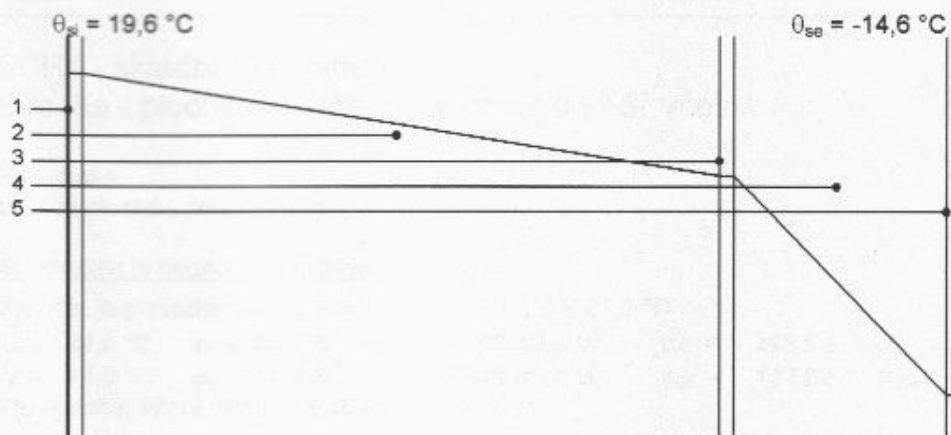
1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W.m ⁻¹ .K ⁻¹	λ_{ekv} W.m ⁻¹ .K ⁻¹	R m ² .K.W ⁻¹	θ_s °C	μ	$R_d \cdot 10^{-9}$ m.s ⁻¹	p_d Pa
1	105-02	Omítka vápenocement.	V1	5,00	0,990	0,990	0,005	19,6	19,0	0,50	1 368
2	103-023	Pórobet. na bázi popílku (680)	V1	240,00	0,230	0,230	1,043	19,5	10,0	12,75	1 354
3	105-02	Omítka vápenocement.	V1	5,00	0,990	0,990	0,005	8,3	19,0	0,50	996
4	107a-063	Polystyren pěnový EPS (20-25)	V1	80,00	0,038	0,038	2,105	8,2	70,0	29,75	981
5	359-003	Silikonová omítka	V1	3,00	0,870	0,870	0,003	-14,5	15,0	0,24	146

SO250 - skladba pro variantu 1

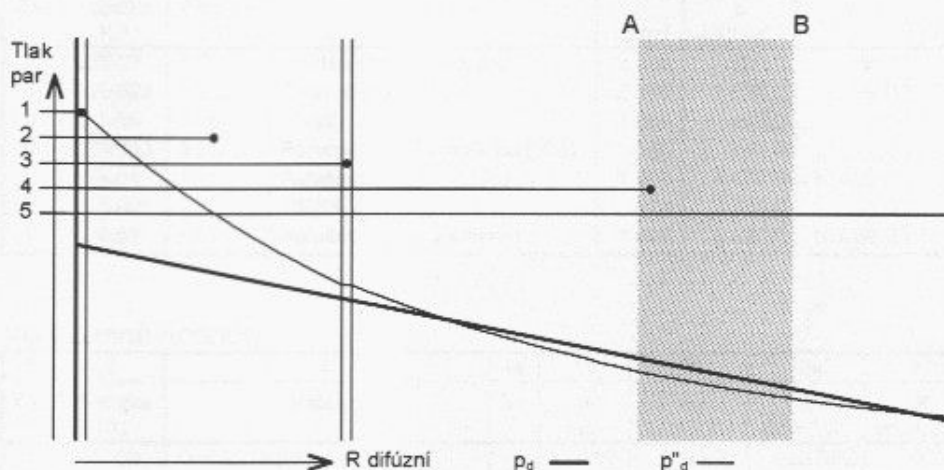
Součinitel prostupu tepla $U = 0,300 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$
 Tepelný odpor $R = 3,162 \text{ m}^2.\text{K.W}^{-1}$
 Odpor při prostupu tepla $R_T = 3,332 \text{ m}^2.\text{K.W}^{-1}$

Celková měrná hmotnost $m = 188,2 \text{ kg.m}^{-2}$
 Teplota rosného bodu $\theta_w = 11,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Průběh teploty v konstrukci



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



$$R_{dA} = 28,3 \cdot 10^9 \text{ m.s}^{-1} \quad R_{dB} = 36,1 \cdot 10^9 \text{ m.s}^{-1} \quad A = 289 \text{ mm} \quad B = 310 \text{ mm}$$

Závěr

Součinitel prostupu tepla - **konstrukce vyhovuje**

$U = 0,300 < U_N \text{ požadovaný} = 0,380 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$; $U_N \text{ doporučený} = 0,250 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

Korekce součinitele prostupu tepla $\Delta U = 0,000 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,961$; $\Delta f_{Rsi} = 0,168$

- konstrukce vyhovuje pro přerušované vytápění

Roční množství zkondenzované páry (kg.m^{-2}) $M_c = 0,009 < 0,500$ - **konstrukce vyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -1,629 \text{ kg.m}^{-2}$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení vlhkosti :

$M_c > 0$ může být jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Bytový dům č.p. 1182-3

Místo: Náchod

Investor: SBD Náchod

Zakázka: 271-BD_Prikopy0630

Archiv: 271

Projektant: Ing. Petr Frinta

Datum: 20.6.2009

E-mail:

Telefon:

SCH1 - skladba pro variantu 1

Střecha - plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:

střecha plochá - železobeton

Konstrukce je hodnocena pro tyto podmínky:

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

$\theta_{ai} = 21,0$ °C $\varphi_v = 55,0$ % $R_i = 0,100$ m².K.W⁻¹ $p_{di} = 1\,368$ Pa $p_{di}'' = 2\,487$ Pa

$\theta_e = -15,0$ °C $\varphi_e = 84,0$ % $R_e = 0,040$ m².K.W⁻¹ $p_{de} = 139$ Pa $p_{de}'' = 165$ Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_i = 0,170$ m².K.W⁻¹

Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg.m ⁻³	c J.kg ⁻¹ .K ⁻¹	μ	λ_k W.m ⁻¹ .K ⁻¹	λ_p W.m ⁻¹ .K ⁻¹	Z_w	z_1	z_3
1	105-02	5.2	Omítka vápenocement.	2 000	790,0	19,0	0,880	0,990	0,070	1,0	3,0
2	101-022	1.2.2	Železobeton (2400)	2 400	1 020,0	29,0	1,340	1,580	0,080	1,0	3,0
3	111-05	12.5	Písek	1 750	960,0	4,0	0,550	0,950	0,300	1,0	3,0
4	103-022	3.2.2	Pórobet. na bázi popílku (580)	580	840,0	10,0	0,180	0,200	0,030	1,0	3,0
5	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	0,210	0,210	0,000	1,0	3,0
6	373-001		ORSIL S	178	1 150,0	1,0	0,039	0,039		1,0	3,0
7	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	0,210	0,210	0,000	1,0	3,0

Vypočítané hodnoty

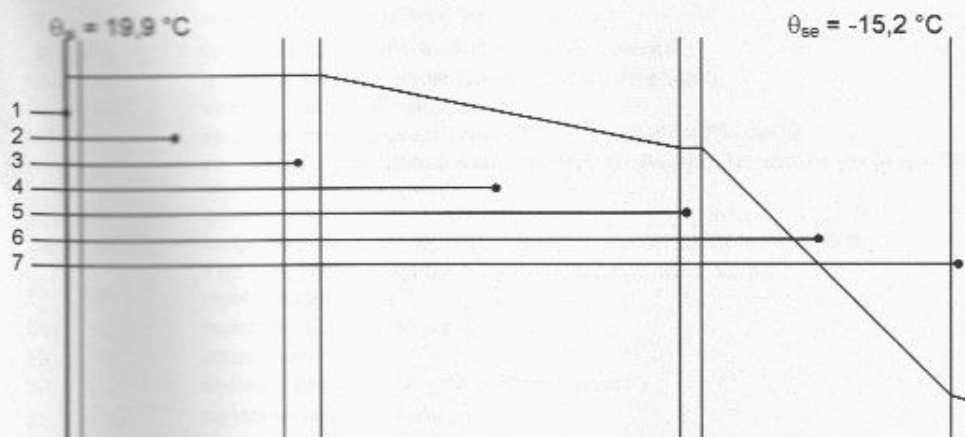
1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W.m ⁻¹ .K ⁻¹	λ_{ekv} W.m ⁻¹ .K ⁻¹	R m ² .K.W ⁻¹	θ_s °C	μ	$R_d \cdot 10^{-9}$ m.s ⁻¹	p_d Pa
1	105-02	Omítka vápenocement.	V1	5,00	0,990	0,990	0,005	19,9	19,0	0,50	1 368
2	101-022	Železobeton (2400)	V1	130,00	1,580	1,580	0,082	19,9	29,0	20,03	1 367
3	111-05	Písek	V1	20,00	0,950	0,950	0,021	19,3	4,0	0,42	1 345
4	103-022	Pórobet. na bázi popílku (580)	V1	230,00	0,200	0,200	1,150	19,2	10,0	12,22	1 345
5	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	V1	10,00	0,210	0,210	0,048	11,8	10 000,0	531,24	1 331
6	373-001	ORSIL S	V1	160,00	0,039	0,039	4,103	11,5	1,0	0,85	735
7	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	V1	10,00	0,210	0,210	0,048	-14,9	10 000,0	531,24	734

SCH1 - skladba pro variantu 1

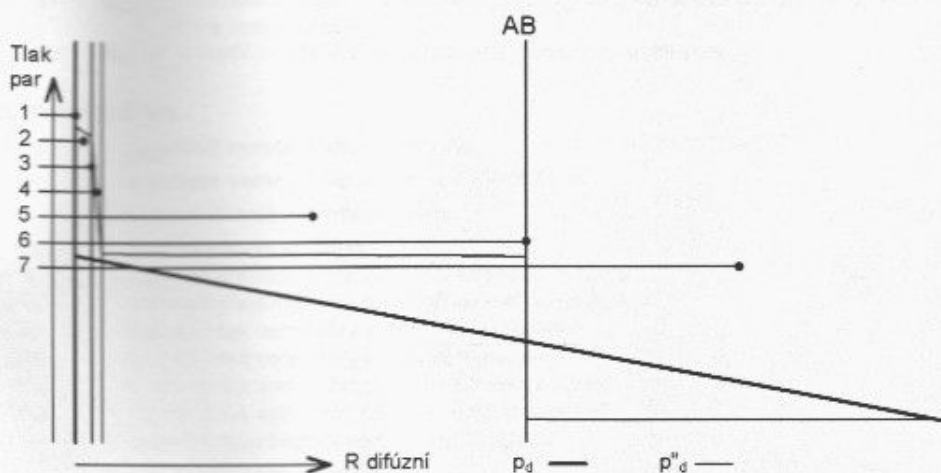
Součinitel prostupu tepla $U = 0,179 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$
 Tepelný odpor $R = 5,456 \text{ m}^2.\text{K.W}^{-1}$
 Odpor při prostupu tepla $R_T = 5,596 \text{ m}^2.\text{K.W}^{-1}$

Celková měrná hmotnost $m = 546,9 \text{ kg.m}^{-2}$
 Teplota rosného bodu $\theta_w = 11,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Průběh teploty v konstrukci



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



$$R_{dA} = 565,3 \cdot 10^9 \text{ m.s}^{-1} \quad R_{dB} = 565,3 \cdot 10^9 \text{ m.s}^{-1} \quad A = 555 \text{ mm} \quad B = 555 \text{ mm}$$

Závěr

Součinitel prostupu tepla - **konstrukce vyhovuje**

$U = 0,179 < U_N \text{ požadovaný} = 0,240 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$; $U_N \text{ doporučený} = 0,160 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

Korekce součinitele prostupu tepla $\Delta U = 0,000 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,982$; $\Delta f_{Rsi} = 0,189$

- konstrukce vyhovuje pro přerušované vytápění

Roční množství zkondenzované páry (kg.m^{-2}) $M_c = 0,016 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -0,009 \text{ kg.m}^{-2}$ - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení vlhkosti :

$M_c > 0$ může být jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

Legenda

Značky veličin a zkratky v hlavičkách tiskových sestav

1	č.v.	číslo vrstvy
2	KC	číslo položky v katalogu materiálů firmy PROTECH, spol. s r.o.
3	ČSN	číslo položky v ČSN 73 0540-3, 1994
4	Mat.	popis položky
5	ρ	měrná hmotnost v suchém stavu
6	c	měrná tepelná kapacita
7	δ	součinitel difúze vodní páry
8	λ_k	charakteristický součinitel tepelné vodivosti
9	λ_p	výpočtový (praktický) součinitel tepelné vodivosti
10	z_1	součinitel materiálu podle tabulky B2 ČSN 73 0540-3
11	Z_w	vlhkostní součinitel materiálu
12	z_1	součinitel vnitřního prostředí podle tabulky B1 ČSN 73 0540-3
13	z_2	součinitel způsobu zabudování materiálu do stavební konstrukce podle tab. B3 ČSN 73 0540-3
14	Vr	výpočtová varianta vrstvy
15	d	tloušťka vrstvy
16	λ	korigovaný součinitel tepelné vodivosti podle čl. 2.3 ČSN 73 0540-3 Tato hodnota vstupuje do výpočtu pro tepelný odpor vrstvy.
17	R	tepelný odpor vrstvy
18	θ_i	teplota na vnitřním lici vrstvy
19	R_d	difúzní odpor vrstvy
20	p_i	částečný tlak vodní páry na vnitřním lici vrstvy
21	θ_{ae}	teplota vnějšího vzduchu
22	τ_c	celková doba trvání teplot vnějšího vzduchu
23	g_{ik}	hustota difúzního toku vodní páry, proudící konstrukcí od vnitřního povrchu k hranici A oblasti kondenzace
24	g_{ek}	hustota difúzního toku vodní páry, proudící konstrukcí od hranice B oblasti kondenzace k vnějšímu povrchu
25	M_e	dílčí množství zkondenzované (vypařené) vodní páry

Ostatní veličiny

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