PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY (PENB)

dle zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů
a vyhlášky č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov

bplus.cz

NÁZEV STAVBY

BYTOVÝ DŮM HRUŠOVANY U BRNA

MÍSTO

**Sídliště č.p. 509, 510, 511 a 512, 664 62 Hrušovany u Brna,
okres Brno-venkoc, kraj Jihomoravský**

OBJEDNATEL

Bytové Družstvo Nivy-D, Sídliště 509, 664 62 Hrušovany u Brna

ZPRACOVATEL

Ing. David Bečkovský Ph.D., Ing. Petr Jelínek

DATUM

18. prosince 2014

POČET STRAN

[28]

Obsah

Obsah 2
1. ÚVODNÍ ÚDAJE 3
2. ÚČEL POSOUZENÍ 4
3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ 4
4. POUŽITÉ METODY VÝPOČTU 4
5. POPIS OBJEKTU 5
5.1 Stavební konstrukce 5
5.2 Dodávané energie do objektu (z energetického hlediska) 7
5.3 Zónování objektu 7
5.4 Vytápění a příprava teplé vody 7
5.5 Větrání 8
5.6 Osvětlení 8
5.7 Počet obyvatel objektu 8
6. NAVRHNUTÁ OPATŘENÍ (DOPORUČENÍ) 8
7. ZÁVĚR 8
8. PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY 9
Příloha A – Osvědčení energetického specialisty 27

1. ÚVODNÍ ÚDAJE

Zpracovatelé průkazu energetické náročnosti budovy:

Expertní kancelář, diagnostika staveb
Ing. David Bečkovský, Ph.D.
IČ: 73833550
e: beckovsky.d@bplus.cz
autorizovaný inženýr ČKAIT v oboru pozemních staveb, a. 1005507
energetický specialista MPO, č.o. 1134

Ing. Petr Jelínek
e: jelinek.p@fce.vutbr.cz

Objednatel průkazu energetické náročnosti budovy:

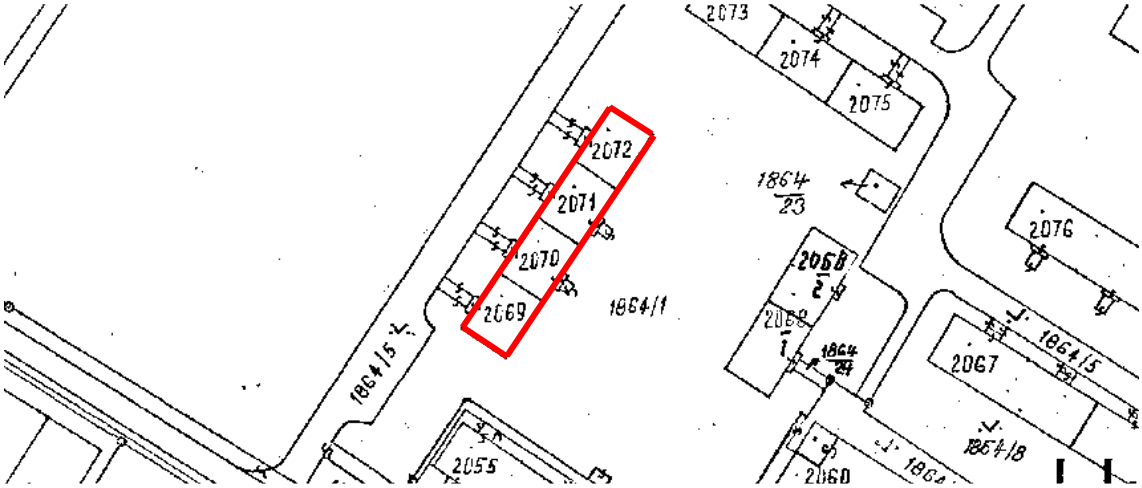
Bytové družstvo NIVY-D
Sídliště 509, 664 62 Hrušovany u Brna
IČ: 25336746

Kontaktní osoba:
Ing. František Vajkay, Ph.D.
e: vajkayf@gmail.com

Lokalita:

Objekt se nachází v obci Hrušovany u Brna, okres Brno-venkov. GPS souřadnice objektu: 49°2'23.937"N, 16°35'5.574"E

***Obr. 1** – Obec Hrušovany u Brna, orientační umístění objektu v obci*



***Obr. 2** – Objekt bytového domu na parcele č. 2069, 2070, 2071 a 2072, k.ú. Hrušovany u Brna*

2. ÚČEL POSOUZENÍ

Tato dokumentace slouží pro účely zpracování průkazu energetické náročnosti budovy (dále jen PENB) v souladu se zákonem č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění k datu zpracování PENB a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov. Předmětem zpracování je stávající bytový dům. PENB je nedílnou součástí této dokumentace.

3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ

[1] Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů

[2] Vyhláška č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov

[3] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky. 2011

[4] ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin. 2005

[5] ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody. 2005

[6] ČSN EN ISO 13790 Energetická náročnost budov – Výpočet spotřeby energie na vytápění a chlazení. 2009

[7] ČSN EN ISO 13370 Tepelné chování budov – Přenos tepla zeminou – Výpočtové metody. 2009

[8] ČSN EN ISO 13789 Tepelné chování budov – Měrné tepelné toky prostupem tepla a větráním – Výpočtová metoda. 2009

[9] ČSN EN ISO 10077-1 Tepelné chování oken, dveří a okenic – Vypočet součinitele prostupu tepla – Část 1: Všeobecně. 2007

[10] TNI 73 0330 Zjednodušené výpočtové hodnocení a klasifikace obytných budov s velmi nízkou potřebou tepla na vytápění – Bytové domy. 2010

[11] TNI 73 0331 Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet. 2013

[12] Projektová dokumentace „Zateplení a realizace lodžií bytových domů, Sídliště 509, 510, 511, 512, Hrušovany u Brna" z roku 2006

[13] Nafocená projektová dokumentace z dob výstavby objektu (výkresy půdorysů a řezů objektu), Ing. František Vajkay, Ph.D.

[14] Územní plán obce Hrušovany u Brna, ATELIER ERA – sdružení architektů, 1998

Všechny normy a TNI, jsou ve znění platném k době zpracování PENB tj. včetně aktuálních změn a doplňků.

4. POUŽITÉ METODY VÝPOČTU

Průkaz energetické náročnosti budovy je zpracován dle metodiky a požadavků národní legislativy. Komplexní hodnocení energetické náročnosti budovy je zpracováno v programu Energie 2014 (Stavební fyzika – Svoboda software).

5. POPIS OBJEKTU

Jedná se o panelový objekt systému T 06 B (předpokládá se varianta KD). Modulová vzdálenost příčných nosných stěn je 3,6 m a konstrukční výška podlaží je 2,8 m. Posuzovaný bytový dům má kompaktní tvar kvádru, 4 nadzemní podlaží se zapuštěným suterénem. Objekt je zastřešen jednoplášťovou plochou střechou, která je odvodněna do vnitřních svodů. Obvodové panely jsou monolitické (přepokládá se keramzitbeton, truskopemzobeton), dodatečně zateplované. Vnitřní nosné a nenosné panely jsou z železobetonu tl. 140 resp. 80 mm. Stropy jsou prefabrikované tvořené železobetonovými panely tl. 150 mm (mezi suterénem a 1NP plné a v dalších podlaží dutinové). Budova je založena na základových pasech, které jsou z betonu.

V letech 2006 až 2007 došlo k rozsáhlé rekonstrukci objektu – provedlo se zateplení obvodových stěn, zateplení střešní konstrukce s provedením nové hlavní hydroizolační vrstvy a výměna otvorových výplní.

5.1 Stavební konstrukce

Skladby jsou vždy popisované od interiéru k exteriéru.

- **Obvodové stěny**

  Stěny obvodového pláště jsou z monolitických panelů tl. 300 a 340 mm (předpokládá se, že jde o struskokeramzitbeton apod.). Jmenovitá tloušťka panelů – štítový 300 mm, meziokenní 300 mm a parapetní 340 mm.

  V letech 2006 až 2007 došlo k zateplení obvodových stěn objektu zateplovacím systémem ISPOTHERM B s pěnovým polystyrénem EPS 70 F tl. 100 mm u štítových a parapetních panelů. U meziokenních panelů je použit polystyren EPS 70 F tl. 140 mm. Ve výpočtech je uvažováno s povrchovou montáží zatloukacích talířových hmoždinek (6 ks·m^{-2}). V oblasti soklu je použit pěnový polystyren tl. 20 mm do úrovně stropní konstrukce nad suterénem. Ostění otvorových výplní je zatepleno pomocí pěnového polystyrenu EPS 70 F tl. 20 mm.

  OP1 – Štítový panel tl. 300 mm + 100 EPS 70 F, **U = 0,353 W·m^{-2}·K^{-1}**.

  OP2 – Meziokenní panel tl. 300 mm + 140 mm EPS 70 F, **U = 0,269 W·m^{-2}·K^{-1}**.

  OP3 – Parapetní panel tl. 340 mm + 100 mm EPS 70 F, **U = 0,346 W·m^{-2}·K^{-1}**.

- **Jednoplášťová plochá střecha**

  Nosnou část střechy tvoří dutinový monolitický ŽB panel tl. 150 mm. Spád střešní roviny je řešen pomocí spádového podsypu (hrubé kamenové frakce 16 – 30 mm, sklon střešní roviny je více než 2%). Konstrukce je zateplena pomocí pěnového polystyrenu tl. 50 mm s nakašírovaným asfaltovým pásem (desky Polsid, volně ložené). Do horkého asfaltu byl následně položen asfaltový pás IPA 500 SH a druhý pás byl nataven.

V letech 2006 až 2007 došlo k zateplení střešního pláště s provedením nové hlavní hydroizolační vrstvy. Zateplení je provedeno pěnovým polystyrenem EPS tl. 100 mm s nakašírovaným asfaltovým pásem. A na něj byl navařen druhý asfaltový pás.

SP1 – jednoplášťová plochá střecha, **$U = 0{,}273\ W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$**.

Speciálním případem střechy je u tohoto objektu podlaha na lodžiích, která je nad vytápěným prostorem.

SP2 – podlaha na lodžiích, **$U = 2{,}143\ W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$**.

- **Strop nad suterénem (mezi zónami a nevytápěným prostorem)**
  Stropní konstrukci tvoří plný monolitický ŽB panel tl. 150 mm. Těžká podlaha se skládá z PVC tl. 2 mm (nášlapná vrstva), betonové mazaniny tl. cca 50 mm (roznášecí vrstva), z lepenky A 500 H (separační vrstva) a polystyrenu tl. 10 mm tepelně izolační vrstva).

  ST1 – stropní konstrukce nad suterénem, **$U = 1{,}550\ W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$**

  ST2 – stropní konstrukce u schodiště, **$U = 2{,}054\ W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$**

- **Strop nad venkovním prostorem (lodžie)**
  Jedná se o stropní konstrukci lodžií. Stropní ŽB panel tl. 120 mm je zateplen obdobně jako fasáda zateplovacím systémem ISPOTHERM B s pěnovým polystyrenem EPS 70 F tl. 100 mm.

  ST3 – stropní konstrukce lodžií, **$U = 0{,}388\ W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$**.

- **Vnitřní stěny mezi zónami 1 a 2**

  OP4 - ŽB panel tl. 140 mm. **$U = 2{,}794\ W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$**.

- **Otvorové výplně**

  Okna

  Okna a balkonové dveře jsou plastové s izolačním dvojsklem. Použité parametry ve výpočtech součinitele prostupu tepla U_w:

  - 5-komorový plastový profil $U_f = 1{,}50\ W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$)
  - izolační dvojsklo $U_g = 1{,}20\ W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$)
  - kovový distanční rámeček $\psi_g = 0{,}08\ W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$).

  $U_w = 1{,}490$ až $1{,}560\ W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$. (OK1 až OK3)

  Dveře

  Vchodové dveře jsou hliníkové s plastovou povrchovou úpravou. Neprůsvitná výplň je kovová, také s plastovou povrchovou úpravou. Průsvitná výplň je izolační dvojsklo. Použité parametry ve výpočtech součinitele prostupu tepla U_D:

- hliníkový rám U_f = 2,60 W·m^{-2}·K^{-1})
- neprůsvitná výplň U_p = 3,00 W·m^{-2}·K^{-1})
- izolační dvojsklo U_g = 1,20 W·m^{-2}·K^{-1})
- kovový distanční rámeček ψ_g = 0,05 W·m^{-1}·K^{-1}).

U_D = 2,430 W·m^{-2}·K^{-1}. (DV)

(Byl proveden výpočet součinitele prostupu tepla U [W·m^{-2}·K^{-1}] všech otvorových výplní dle ČSN EN ISO 10077).

Poznámka:
Výše vypsané součinitele prostupu tepla U [W.m^{-2}.K^{-1}] jednotlivých stavebních konstrukcí jsou uváděny **bez přirážky na průměrný vliv tepelných vazeb ΔU_{tbm}** [W·m^{-2}·K^{-1}]. Systematické tepelné mosty např. talířové hmoždinky apod. jsou již započítané.

V programu Energie 2014 byla tedy použita přirážka na průměrný vliv tepelných vazeb **ΔU_{tbm} = 0,05 W·m^{-2}·K^{-1}.**

5.2 Dodávané energie do objektu (z energetického hlediska)

Do objektu je přiveden přívod elektrické energie (osvětlení a elektrospotřebiče) a zemní plyn (vytápění a ohřev teplé vody).

5.3 Zónování objektu

Objekt stávajícího bytového domu tvoří 2 zóny:

- **Zóna 1** – byty (1NP až 4NP), návrhová vnitřní teplota +20°C
- **Zóna 2** - společné prostory, návrhová vnitřní teplota +16°C
- Částečně zapuštěný suterén pod terén je řešen jako nevytápěný prostor

5.4 Vytápění a příprava teplé vody

Objekt stávajícího bytového domu je vytápěn pomocí článkových litinových otopných těles. Zdrojem tepla jsou 4 teplovodní kondenzační kotle Chaffoteaux Talia Green 30FF na zemní plyn, umístěné v kotelně (max. výkon kotlů 4x27,5 kW pro topení). Topná voda je po objektu rozváděna pomocí oběhového čerpadla Grundfos UPE 40-120 model A (plynulá regulace otáček, pracuje na cca 40% výkonu – příkon 200 W).

Otopná přestávka je od 23:00 do 5:00.

Ohřev teplé vody je řešen centrálně v akumulační nádobě o objemu 1 m^3. Zásobník je ohříván pomocí trubkového výměníku, který je napojen na kondenzační kotle (max. výkon kotlů 4x30,0kW pro ohřev teplé vody). Oběh je řešen pomocí čerpadla WILO RS 30/70r (skoková regulace otáček, pracuje na maximální výkon – příkon 115 W). Teplá voda je po objektu rozváděna pomocí čerpadla WILO TOP-Z30/7 RG (skoková regulace otáček, pracuje na maximální výkon – příkon 165 W).

Zóna 1 – zdrojem vytápění jsou 4 teplovodní kotle Chaffoteaux Talia Green 30FF na zemní plyn

Zóna 2 – zdrojem vytápění jsou 4 teplovodní kotle Chaffoteaux Talia Green 30FF na zemní plyn

5.5 Větrání

Objekt stávajícího bytového domu je větrán přirozeně okny. Suterén je větrán také přirozeně okny:

- **Zóna 1** – byty, návrhová výměna vzduchu 0,3 h^{-1}.
- **Zóna 2** – společné prostory, návrhová výměna vzduchu 0,1 h^{-1}.
- Částečně zapuštěný suterén pod terén, návrhová výměna vzduchu 0,1 h^{-1}.

5.6 Osvětlení

Společné prostory jsou osvětleny pomocí neonových trubic, halogenových svítidel a LED žárovek. Byty jsou osvětleny dle uživatelů (kompaktní žárovky apod.). Průměrná účinnost osvětlení ve společných prostorách je 25% a v bytech 15%.

5.7 Počet obyvatel objektu

Trvale bydlících obyvatel: 94.

6. NAVRHNUTÁ OPATŘENÍ (DOPORUČENÍ)

Nejedná se o větší změnu dokončené budovy. Proto nejsou navrhnuta opatření dle § 8 vyhlášky [2].

Posouzení technické ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie je uvedeno v protokolu PENB.

7. ZÁVĚR

Objekt stávajícího bytového domu je v souladu se zákonem č. 406/2000 Sb. a vyhláškou č. 78/2013 Sb. zařazen do **třídy D – méně úsporná budova, v kategorii celkové dodané energie.**

8. PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Zpracováno v souladu se zákonem č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 78/2013 Sb.

Použité zkratky v protokolu PENB:

OP – obvodový plášť

SP – střešní plášť

ST – stropní konstrukce

OK – okno (otvorová výplň)

DV – dveře (otvorová výplň)

Pozn.:

V tabulce a.1) je uvedena konstrukce „**STx"** (v zóně 1 a 2). Jedná se o tepelné ztráty přes nevytápěný prostor.

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

☐ Nová budova	☐ Budova užívaná orgánem veřejné moci
☐ Prodej budovy nebo její části	☐ Pronájem budovy nebo její části
☐ Větší změna dokončené budovy	
☒ Jiný účel zpracování:	povinnost pro užívanné bytové domy dle zákona č. 406/2000Sb., o hospodaření energií v platném znění, paragraf 7a, odstavec c)

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Sídliště 509, 510, 511 a 512 664 62 Hrušovany u Brna
Katastrální území:	Hrušovany u Brna [648833]
Parcelní číslo:	2069, 2070, 2071 a 2072
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	-
Vlastník nebo stavebník:	Bytové Družstvo Nivy-D
Adresa:	Sídliště 509 664 62 Hrušovany u Brna
IČ:	25336746
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
☐ Rodinný dům	☒ Bytový dům	☐ Budova pro ubytování a stravování
☐ Administrativní budova	☐ Budova pro zdravotnictví	☐ Budova pro vzdělávání
☐ Budova pro sport	☐ Budova pro obchodní účely	☐ Budova pro kulturu
☐ Jiný 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^3]	7875,1
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m^2]	3097,7
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m^2/m^3]	0,39
Celková energeticky vztažná plocha budovy A_c	[m^2]	2669,2

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
☐ Hnědé uhlí	☐ Černé uhlí
☐ Topný olej	☐ Propan-butan/LPG
☐ Kusové dřevo, dřevní štěpka	☐ Dřevěné peletky
☒ Zemní plyn	☒ Elektřina
☐ Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): *podíl OZE:* ☐ *do 50 % včetně,* ☐ *nad 50 do 80 %,* ☐ *nad 80 %,*	
☐ Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): *účel:* ☐ *na vytápění,* ☐ *pro přípravu teplé vody,* ☐ *na výrobu elektrické energie,*	
☐ Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
☐ Elektřina	☐ Teplo	☒ 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 tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m^2]	[W/(m2.K)]	[W/(m2.K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
---------- ZÓNA č. 1: Byty						
SP1	581,27	0,273			1,00	158,7
ST1	582,68	1,550			0,57	514,8
OK1	268,80	1,510			1,00	405,9
OK2	61,44	1,490			1,00	91,5
OK3	70,56	1,560			1,00	110,1
OP1	270,28	0,353			1,00	95,4
OP2	297,22	0,269			1,00	80,0
OP3	526,59	0,346			1,00	182,2
Tepelné vazby						132,9
---------- ZÓNA č. 2: Společné prostory						
SP1	97,91	0,273			1,00	26,7
SP2	8,94	2,143			1,00	19,2
ST3	14,12	0,388			1,00	5,5
ST1	25,64	1,550			0,57	22,7
ST2	65,68	2,054			0,57	76,9
OK2	23,04	1,490			1,00	34,3
OK3	26,46	1,560			1,00	41,3
OK4	25,48	2,430			1,00	61,9
OP1	128,02	0,353			1,00	45,2
OP3	23,52	0,346			1,00	8,1
Tepelné vazby						21,9
Celkem	**3 097,7**	**x**	**x**	**x**	**x**	**2 135,2**

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

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\Theta_{im,j}$	Objem zóny V_j	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,R,j}$	Součin $V_j \cdot U_{em,R,j}$
	[°C]	[m^3]	[W/(m^2.K)]	[W.m/K]
Byty	20,0	6 803,9	0,50	3 401,95
Společné prostory	16,0	1 071,3	0,71	760,62
Celkem	**x**	**7 875,2**	**x**	**4 162,57**

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m^2K)]	[W/(m^2K)]	[ano/ne]
Budova jako celek (bytový dům)	0,69	0,53	ne

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy

b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytá-pění	Jmeno-vitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla[2]		Účinnost distribu-ce energie na vytápění	Účinnost sdílení energie na vytápění
					$\eta_{H,gen}$	COP	$\eta_{H,dis}$	$\eta_{H,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x[1]	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Byty	ZÓNA 1 4x kotel Talia Green 30 FF	zemní plyn	100,0	4x 29	94		87	88
Společné prostory	viz zóna 1	zemní plyn	100,0	viz zóna 1	94		87	88

Poznámka: [1] symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu
[2] v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

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]

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

B) technické systémy

b.3) větrání

Hodnocená budova/zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladící výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru nuceného větrání SFP_{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m^3/hod]	[W.s/m^3]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:								
Byty	Přirozené větrání							
Společné prostory	Přirozené větrání							

B) technické systémy

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásob-níku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody[1)]		Měrná tepelná ztráta zásobní-ku teplé vody	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody
						$\eta_{W,gen}$	COP	$Q_{W,st}$	$Q_{W,dis}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	5,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Byty	4x kon. kotel Talia Green 30 FF	zemní plyn	100,0	4x 30	999	94		3,9	101,1

Poznámka: [1)] v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

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]

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

B) technické systémy

b.6) osvětlení

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^2.lx)]
Referenční budova	**x**	**x**	**x**	0,05
Hodnocená budova/zóna:				
Byty	Dle uživatelů	100	21,1	0,05
Společné prostory	Úsporné osvětlení: LED, neonové trubice	100	3,3	0,05

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F		Příprava teplé vody EP_W	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Byty	☒	☐	☐	☐	☒	☒	☐	☐
Společné prostory	☒	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	89,632	123,762			x	x			53,781	53,781	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	164,765	171,972							76,689	65,597	68,319	68,319
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	2,204	1,239							1,270	1,062		
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	166,969	173,212							77,959	66,658	68,319	68,319
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m^2	[kWh/(m2.rok)]	63	65							29	25	26	26

c) výrobna energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP_{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP_{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP_{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy $Q_{H,sc,sys}$ - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

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

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovi-telné primární energie	Celková primární energie	Neobnovi-telná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
zemní plyn	237,569	1,1	1,1	261,326	261,326
elektřina ze sítě	70,620	3,2	3,0	225,983	211,859
Celkem	**308,189**	**x**	**x**	**487,309**	**473,185**

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	313,247	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		308,189		
(8)	Referenční budova	[kWh/m^2.rok]	117		
(9)	Hodnocená budova		115		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	466,548	Splněno (ano/ne)	ne
(11)	Hodnocená budova		473,185		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m^2)	[kWh/m^2.rok]	175		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m^2)		177		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	487,309
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	14,124
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	2,9

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie		[MWh/rok]	268,995
	Neobnovitelná primární energie		[MWh/rok]	432,026
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		[W/m^2.K]	0,42
	Dílčí dodané energie:	vytápění	[MWh/rok]	122,717
		chlazení	[MWh/rok]	
		větrání	[MWh/rok]	
		úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
		příprava teplé vody	[MWh/rok]	77,959
		osvětlení	[MWh/rok]	68,319

Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	**Kombinovaná výroba elektřiny a tepla**	**Soustava zásobování tepelnou energií**	**Tepelné čerpadlo**
Technická proveditelnost	ano	ne	ne	ne
Ekonomická proveditelnost	ano/ne	ne	ne	ano
Ekologická proveditelnost	ano	ne	ne	ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Z místních systémů využívajících energii OZE by bylo nejefektivnější využít Fotovoltaické panely instalované na střeše objektu a využít získanou energii Pro potřeby ohřevu teplé vody, osvětlení apod. Plochá střecha má vhodnou orientaci na JV a není příliš členěná střešními nástavbami. Termické kolektory jsou také vhodné, kvůli centrálnímu systému ohřevu teplé vody a vytápění v objektu. Ekonomická návratnost závisí na velikosti instalované plochy kolektorů a na možnostech dotací. Byla by nutná rekonstrukce technologie kotelny (výměna zásobníku apod.) V obci Hrušovany u Brna nejsou k dispozici systémy CZT. Instalace vybraných druhů tepelných čerpadel by byla problematická, z důvodu blízké zástavby obytných budov. Byla by také nutná rekonstrukce technologie kotelny. Jiné alternativní systémy dodávek energie nejsou z finančních důvodů a dalších důvodů realizovatelné.			
Datum vypracování analýzy	18.12.2014			
Zpracovatel analýzy	Ing. Petr Jelínek, Ing. David Bečkovský, Ph.D.			

Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek	Není požadován
	Energetický posudek je součástí analýzy	-
	Datum vypracování energetického posudku	-
	Zpracovatel energetického posudku	-

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• 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	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	D

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Ing. David Bečkovský, Ph.D.
Číslo oprávnění MPO	1134
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	18.12.2014

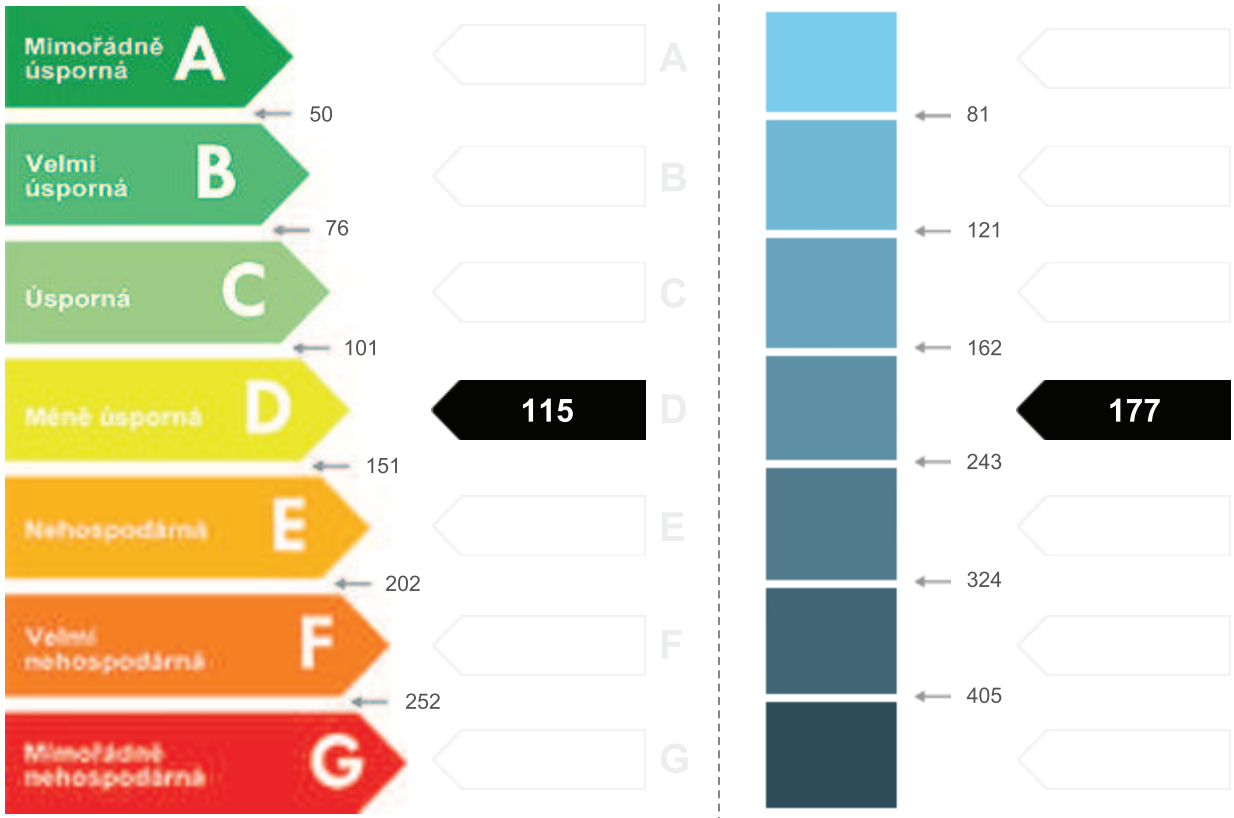
PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

Ulice, číslo:	Sídliště 509, 510, 511 a 512
PSČ, místo:	664 62 Hrušovany u Brna
Typ budovy:	Bytový dům
Plocha obálky budovy:	**3097,7 m²**
Objemový faktor tvaru A/V:	**0,39 m²/m³**
Energeticky vztažná plocha:	**2669,2 m²**

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie (Energie na vstupu do budovy)	**Neobnovitelná primární energie** (Vliv provozu budovy na životní prostředí)
Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)	



Hodnoty pro celou budovu MWh/rok	**308,189**	**473,185**

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	☐
Okna a dveře:	☐
Střechu:	☐
Podlahu:	☐
Vytápění:	☐
Chlazení/klimatizaci:	☐
Větrání:	☐
Přípravu teplé vody:	☐
Osvětlení:	☐
Jiné:	☐

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

PODÍL ENERGONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

Elektřina ze sítě: 70,6
Zemní plyn: 237,6

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m²·K)	Dílčí dodané energie			Měrné hodnoty	kWh/(m²·rok)	
Mimořádně úsporná A							
B							
C						25	26
D		65					
E	0,69						
F							
G							
Mimořádně nehospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		173,21				66,66	68,32

Zpracovatel: Ing. David Bečkovský, Ph.D.
Kontakt: Luční 1323/18
790 01 Jeseník

Osvědčení č.: 1134
Vyhotoveno dne: 18.12.2014
Podpis:

V Brně dne 18. prosince 2014 vypracovali:

Ing. Petr Jelínek

Ing. David Bečkovský, Ph.D.

autorizovaný inženýr ČKAIT v oboru pozemních staveb
doktor v oboru stavební fyziky
energetický specialista MPO
bplus.cz

Průkaz energetické náročnosti budovy (PENB) vychází a byl zpracován na základě podkladů a informací dodaných objednatelem. Podklady a informace byly poskytnuty elektronicky Ing. Františkem Vajkayem, Ph.D. (kontaktní osoba objednatele). Zhotovitel PENB má tyto podklady archivovány.

Zpracovaný PENB zcela vychází z předaných podkladů a respektuje legislativu České republiky. Zhotovitel tohoto PENB nepřejímá a zříká se odpovědnosti za skutečnosti, které mu v rámci jeho zpracování nebyly či nemohly být známy.

Změny v poskytnutých podkladech (ze kterých se vycházelo při zpracování tohoto PENB) způsobují nesoulad tohoto PENB se skutečností a zhotovitel PENB se zříká jakékoliv odpovědnosti. V případě jakýchkoliv změn je třeba vypracovat nový PENB, který je zohlední.

Toto dílo nebo jeho část může požívat ochrany dle z. č. 121/2000 Sb. (Autorský zákon).

Příloha A – Osvědčení energetického specialisty

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. David Bečkovský, Ph.D.

r. č. 811125/5339

je oprávněn

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 17.1.2013

~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~

~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~

~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~

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

Číslo oprávnění: 1134

V Praze dne 17. ledna 2013

Ing. Pavel Šolc

náměstek ministra průmyslu a obchodu
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~