



Analýza měřené spotřeby energie na vytápění ve vazbě na výpočet energetické náročnosti budov podle vyhlášky 78/2013 Sb.



IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZAKÁZKY**Název:**

Analýza měřené spotřeby energie na vytápění ve vazbě na výpočet energetické náročnosti budov podle vyhlášky 78/2013 Sb.

Objednatel:

Fenix Group, a.s.

Šárecká 37, 16000 Praha 6

IČ: 28935381, DIČ: CZ28935381

Zástupce objednatele:

vedoucí tuzemského obchodu, Miroslav Petr

tel: +420 602 769 697, e-mail: mp@fenixgroup.cz

Zhotovitel:

ČVUT v Praze, Univerzitní centrum energeticky efektivních budov

Třinecká 1024 273 43 Buštěhrad

IČO: 68407700, DIČ: 68407700

Odpovědný zástupce zhotovitele:

ředitel univerzitního centra, doc. Ing. Lukáš Ferkl, PhD.

Zpracoval:

Ing. Miroslav Urban, PhD.

tel: +420 224 357 111, email: miroslav.urban@uceeb.cz

Obsah

1.	Úvod.....	5
2.	Hodnocení energetické náročnosti budovy obecně.....	5
2.1.	Princip hodnocení energetické náročnosti budov.....	5
2.2.	Popis referenční budovy	7
2.3.	Budovy s téměř nulovou spotřebou energie.....	8
2.4.	Podpora pro zpracování PENB – TNI 730331	9
3.	Analýza měřené spotřeby energie ve vazbě na výpočet energetické náročnosti budov podle vyhlášky 78/2013 Sb.....	9
3.1.	Klimatická data.....	10
3.2.	Zónování budovy.....	10
3.3.	Analýza provozu, měření objektů	12
4.	Rodinný dům Hošťálkovice.....	13
4.1.	Analýza spotřeb, měření	13
4.2.	Model objektu - zónování	14
4.3.	Obálka budovy	16
4.4.	Zdroje tepla	17
4.5.	Porovnání reálných spotřeb s výpočtovými předpoklady	17
4.6.	RD Hošťálkovice - PENB	19
5.	Rodinný dům Rasošky.....	22
5.1.	Analýza spotřeb, měření	23
5.2.	Model objektu - zónování	23
5.3.	Obálka budovy	25
5.4.	Zdroje tepla	25
5.5.	Porovnání reálných spotřeb s výpočtovými předpoklady	25
5.6.	RD Rasošky - PENB	27
6.	Rodinný dům Jeseník.....	30
6.1.	Analýza spotřeb, měření	31
6.2.	Model objektu - zónování	31
6.3.	Obálka budovy	33
6.4.	Zdroje tepla	33
6.5.	Porovnání reálných spotřeb s výpočtovými předpoklady	33
6.6.	RD Jeseník - PENB.....	36
7.	Problematika použitého energonositele s přihlédnutím na legislativní požadavky	39
7.1.	Případová studie	39
7.2.	Stručný popis objektu.....	39
7.3.	Splnění požadavků pro budovy s téměř nulovou spotřebou energie.....	39
7.4.	Řešení případové studie	40
8.	Elektrické vytápění a PENB.....	42

8.1.	Interpretace PENB	43
9.	Závěry analýzy	44
9.1.	Porovnání vypočtené spotřeby elektrické energie a reálně naměřené spotřeby elektrické energie	44
9.2.	Porovnání přístupu ke zpracování PENB.....	46
	Literatura, podklady	47

Přílohy

Příloha 1 – průběhy naměřených teplot

Příloha 2 – PENB rodinného domu v Hošťálkovicích

Příloha 3 - PENB rodinného domu v Rasoškách

Příloha 4 - PENB rodinného domu v Jeseníku

1. Úvod

Předmětem projektu je analýza spotřeby elektrické energie na vytápění vybraných rodinných domů. Na základě předaných podkladů zástupcem zadavatele byly vybrány zhotovitelem RD:

- RD Jeseník Bukovice
- RD Rasošky
- RD Hošťálkovice

Pro tyto vybrané objekty bylo provedeno:

Zpracování energetického hodnocení RD:

- Výpočet dílčích dodaných energií, celkové dodané energie a neobnovitelné primární energie podle požadavků vyhlášky 78/2013 Sb.
- Výpočet zahrnuje: přípravu vstupních dat a zpracování matematického modelu celoročního chování vybraného RD pomocí výpočetního nástroje NKN – národní kalkulační nástroj.

Analýza výsledků a zpracování závěrečné zprávy:

- Analýza naměřených hodnot. Ověření a kalibrace výpočtového modelu na základě naměřených hodnot a získaných údajů o provozu domácnosti.
- Porovnání vypočtených hodnot a hodnot naměřených/zjištěných.
- Vyhodnocení měřené energetické spotřeby domácnosti s vypočtenou energetickou spotřebou podle vyhlášky 78/2013 Sb.

2. Hodnocení energetické náročnosti budovy obecně

Hodnocení energetické náročnosti budov na základě již neplatné Směrnice 2002/91/EC se v České republice provádí již od 1. ledna 2008. Certifikaci budov upravovaly právní normy, které zohledňovaly požadavky směrnice 2002/91/EC, jmenovitě se jednalo o zákon 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů a prováděcí vyhlášku 148/2007 Sb. k §6a tohoto zákona.

Směrnice 2002/91/EC byla přepracována a v roce 2010 vyšla její revize pod názvem Směrnice evropského parlamentu a rady 2010/31/EU o energetické náročnosti budov (přepracování). Termín na zapracování požadavků revidované směrnice byl k 1. lednu 2013 na národní úrovni členských zemí EU. Z tohoto důvodu bylo nutné z pohledu certifikace budov změnit související právní normy.

Změnové znění zákona č. 406/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů vyšlo ve sbírce zákonů na podzim roku 2012 pod označením 318/2012 Sb. Vyhláška č. 148/2007 Sb. [3] byla nahrazena koncem března 2013 vyhláškou č. 78/2013 Sb [2]. Vyhláška č. 78/2013 Sb. Je prováděcí vyhláškou k §7 a §7a zákona 406/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů [1], jejíž účinnost nabývá 1. dubnem 2013.

2.1. Princip hodnocení energetické náročnosti budov

Zpracování průkazu energetické náročnosti budov a hodnocení energetické náročnosti budov je určeno pro případy, které definuje zákon 406/2000 Sb., ve znění pozdějších

předpisů. Princip zpracování hodnocení energetické náročnosti podle vyhlášky 78/2013 Sb. je odlišný, než tomu bylo podle stávající právní úpravy. Pro stanovení referenční hodnoty minimálního požadavku na energetickou náročnost je navržen postup metodou „referenční budovy“ ve smyslu odřazky 2 odst. b) článku 6.3.1 normy ČSN EN 15 217. Podle této normy „Referenční hodnota energetické náročnosti je hodnota energetické náročnosti vypočtená pro budovu, která má stejné umístění, funkci, velikost apod., ale s vlastnostmi jako je izolační úroveň, účinnost topné soustavy, rozvrhy činností, vnitřní tepelné zisky apod. nahrazenými referenčními hodnotami.“

Referenční budova je složena z několika málo robustních referenčních parametrů, které eliminují nevýhody hodnocení ENB na základě již zrušené vyhlášky 148/2007 Sb. podle pevně stanovených měrných spotřeb energie a zároveň tyto robustní parametry nebudou paralelně kopírovat výpočet ENB s ohledem na fakt, že zadávané parametry systémů budovy musí být vždy lepší, než parametry referenční. Referenční parametr musí identifikovat systémové řešení, které vede k nižší spotřebě. Pokud se k takovému řešení nesměřuje pomocí referenčního parametru, může být v porovnání s referenční budovou lepší i budova s chybně navrženým systémovým řešením a hodnocení ENB toto nekontroluje.

Referenční budova představuje výpočtově definovanou budovu téhož druhu, stejného geometrického tvaru a velikosti včetně prosklených ploch a částí, stejné orientace ke světovým stranám, stínění okolní zástavbou a přírodními překážkami, stejného vnitřního uspořádání a se stejným typickým užíváním a stejnými uvažovanými klimatickými údaji jako hodnocená budova, avšak s referenčními hodnotami vlastností budovy, jejích konstrukcí a technických systémů budovy (vyhláška 78/2013 Sb.). Hodnocení budovy je pak prakticky prováděno pomocí dvou paralelně porovnávaných budov, výpočet probíhá ve dvou částech. První část představuje zadání, výpočet a výstupy pro řešenou budovu – budova hodnocená, druhou část představuje zadání, výpočet a výstupy pro referenční budovu s požadovanými hodnotami referenčních parametrů.

Hodnocení energetické náročnosti závisí na splnění některých ukazatelů energetické náročnosti, dále jen „EN“. Podle [2] jsou ukazatele energetické náročnosti budovy:

- celková primární energie za rok;
- neobnovitelná primární energie za rok;
- celková dodaná energie za rok;
- dílčí dodané energie pro technické systémy vytápění, chlazení, větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení za rok;
- průměrný součinitel prostupu tepla;
- součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici;
- účinnost technických systémů.

Nové budovy musí splnit současně tři ukazatele EN. Jedná se o splnění ukazatele neobnovitelné primární energie za rok b), celkové dodané energie za rok c) a průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy e). Hodnocení energetické náročnosti a následné zařazení do tříd energetické náročnosti probíhá na základě porovnání s dvěma odlišnými referenčními budovami.

Hodnocení ENB, čili splnila-li budova požadavky vyhlášky 78/2013 Sb., ovlivňuje porovnání ukazatelů EN s požadavky ukazatelů pro referenční budovy, např. viz Tab. 4. Požadavky na hodnocení ukazatelů EN se tedy mění podle typu budovy a režimu hodnocení.

Tab. 1 Režimy hodnocení EN a zařazení do tříd EN

Typ budovy	Požadavky pro režim hodnocení EN	požadavek pro Třídy EN
Rodinný dům Bytový dům Ostatní	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Větší změna a jiná než větší změna dokončené budovy ▪ Nová budova ▪ Nová budova po 1.1. 2015 ▪ Větší změna a jiná než větší změna dokončené budovy ▪ Budova s téměř nulovou spotřebou energie 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nová budova

Vlastní zatřídění požadavků pro budovu je pak pro všechny režimy hodnocení budovy stejné a nepodléhá úpravě pro daný režim hodnocení. Hranice klasifikačních tříd EN se stanoví z referenční hodnoty klasifikovaného ukazatele energetické náročnosti budovy ER, která se určí jednotně pro referenční podmínky uvedené pro novou budovu. **Při změně dokončené budovy, výstavbě budovy s téměř nulovou spotřebou a při prodeji nebo pronájmu stávající budovy platí stejná stupnice klasifikačních tříd jako pro nové budovy.**

Z tohoto tedy vyplývá, že rekonstruovaná budova může na některém z ukazatelů dosáhnout třídy EN – D a současně požadavek EN může být splněn. Na druhé straně nová budova po 1.1. 2015, nebo nová budova v režimu budovy s téměř nulovou spotřebou energie může mít ukazatel EN zatříděný ve třídě EN – C, ale požadavek splněn být nemusí.

2.2. Popis referenční budovy

Referenční budova je z pohledu stanovení celkové dodané energie do budovy identická jako hodnocená budova, liší se pouze v parametrech obálky budovy a hodnotách parametrů technických systémů. Ty jsou pevně stanoveny vyhláškou [2], kde je uveden jejich pevný výčet. Referenční parametry technických systémů pro potřeby definice referenční budovy představují skupiny energetických systémů zahrnující systémy vytápění, chlazení, nuceného větrání, přípravy teplé vody, osvětlení. Solární systémy (fotovoltaické systémy, termické solární systémy) nejsou součástí referenční budovy. Z tohoto důvodu není k těmto systémům vytvořena reference. Např. referenční hodnoty systému vytápění jsou definovány pro procesy:

- transformace tepelné energie z primárního media,
- distribuce tepelné energie do koncové spotřeby (akumulace tepelné energie a distribuci tepelné energie),
- způsobu sdílení tepelné energie.

Ve výpočetním postupu jsou tyto procesy definovány pomocí účinností těchto dílčích procesů, případně vyjádřením tepelné ztráty procesu.

Tab. 2 Příklad parametrů technického systému vytápění referenční budovy

Účinnost výroby energie zdrojem tepla ¹⁾	$\eta_{H,gen,R}$	%	80
Účinnost distribuce energie na vytápění	$\eta_{H,dis,R}$	%	85
Účinnost sdílení energie na vytápění	$\eta_{H,em,R}$	%	80

¹⁾ v případě výroby z paliv vztažená k výhřevnosti paliva,

Tab. 3 Příklad parametrů technického systému přípravy teplé vody

Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾	$\eta_{W,gen,R}$	%	85
Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody vztažená k objemu zásobníku v litrech do celkového objemu zásobníků 400 litrů	$Q_{W,st,R}$	Wh/(l.den)	7
Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody vztažená k objemu zásobníku v litrech nad celkový objem zásobníků 400 litrů	$Q_{W,st,R}$	Wh/(l.den)	5
Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztažená k délce rozvodů teplé vody	$Q_{W,dis,R}$	Wh/(m.den)	150
Účinnost výroby energie zdrojem tepla ¹⁾	$\eta_{H,gen,R}$	%	80
Účinnost distribuce energie na vytápění	$\eta_{H,dis,R}$	%	85
Účinnost sdílení energie na vytápění	$\eta_{H,em,R}$	%	80

2.3. Budovy s téměř nulovou spotřebou energie

V souvislosti s implementací požadavků směrnice 2010/31/EU je nutné, aby nové budovy k datu 2020 splňovaly požadavek na budovu s téměř nulovou spotřebou energie. Časové ukotvení požadavků stanovuje zákon 406/2000 Sb. Budovou s téměř nulovou spotřebou energie se potom rozumí „budova s velmi nízkou energetickou náročností, jejíž spotřeba energie je ve značném rozsahu pokryta z obnovitelných zdrojů“.

Praktickou stránku a provedení tohoto požadavku řeší vyhláška 78/2013 Sb., kdy bude postupně během následujících let hodnota požadavku ukazatele energetické náročnosti – neobnovitelné primární energie – u referenční budovy ponížena o $\Delta e_{p,R}$, viz Tab. 4. Hodnocená budova potom musí tento zpřísněný požadavek dosáhnout zvýšením podílu OZE a současně zlepšením obálky budovy. Budova s téměř nulovou spotřebou energie potom musí splnit požadavek snížené hodnoty neobnovitelné primární energie pro rodinné domy o 25 %, pro bytové domy o 20 % a ostatní budovy o 10 %. Současně je také k příslušnému datu pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie zpřísněn požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy prostřednictvím požadavku referenční budovy. Platí, že požadavek je nastaven na úroveň $0,7 \cdot U_{em,R}$.

Tab. 4 Snížení hodnoty neobnovitelné primární energie stanovené pro referenční budovu

Parametr	Označení	Jednotky	Druh budovy nebo zóny	Referenční hodnota		
				Dokončená budova a její změna po 1.1. 2015	Nová budova po 1. 1. 2015	Budova s téměř nulovou spotřebou energie
Snížení hodnoty neobnovitelné primární energie stanovené pro referenční budovu	$\Delta e_{p,R}$	%	Rodinný dům	3	10	25
			Bytový dům	3	10	20
		%	Ostatní budovy	3	8	10

2.4. Podpora pro zpracování PENB – TNI 730331

Zpracování PENB se provádí v softwarech k tomu určených, které v sobě obsahují výpočetní postup podle příslušných evropských norem. Do těchto SW zadává uživatel hodnoty parametrů popisující hodnocenou budovu. Referenční budova má k těmto některým parametrům hodnoty nastavené pevně podle vyhlášky 78/2013 Sb.

Z důvodu nedostupnosti souhrnného materiálu parametrů technických systémů budov, typického užívání a klimatických dat pro hodnocení ENB, byla vytvořena TNI 730331 – Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet [3], vydána v dubnu 2013. Obsahem technické normalizační informace, dále jen „TNI“ je zpracování podkladů pro hodnocení energetické náročnosti budov pro potřeby související legislativy platné od 1. ledna 2013. TNI 730331 je nezávazná pomůcka ve formě, obsahující jednotnou metodou zpracovaných a souměřitelných hodnot typických parametrů používaných ve výpočtu energetické náročnosti budov. Tato TNI shromažďuje a koncentruje parametry potřebné pro vytvoření modelu budovy ve specializovaném SW přehledně do jednoho zdroje a je v podstatě kuchařkou pro zpracovatele PENB. Současně je třeba dodat, že parametry uvedené v této TNI nejsou určeny pro návrh a dimenzování technických systémů, k těmto účelům slouží příslušné technické normy. Tyto na druhou stranu nejsou v některých případech vhodné za účelem výpočtu roční dodané energie do budovy, např. ČSN 060320.

3. Analýza měřené spotřeby energie ve vazbě na výpočet energetické náročnosti budov podle vyhlášky 78/2013 Sb.

Cílem analýzy je prověřit shodu spotřeby energie reálného provozu rodinných domů a vypočtenou spotřebu energie, která je deklarována uživateli/investorovi pomocí povinného PENB

Obecně je velmi obtížné v matematickém modelu definovat obraz reálného provozu objektu. V případě bytových staveb je to ještě složitější z důvodu různého režimu užívání a chování osob, než např. v případě administrativních budov, kde je provoz jasně definovaný pracovní dobou a požadavky na kvalitu vnitřního prostředí (teplota, větrání, osvětlení).

3.1. Klimatická data

Výpočet energetické náročnosti se může provádět v hodinovém kroku nebo měsíčním kroku výpočtu. Vzhledem ke skutečnosti, že pro hodinový krok výpočtu je potřeba zbytečně velké množství okrajových podmínek, pracují prakticky všechny výpočetní pomůcky pro zpracování PENB v režimu měsíčního výpočetního kroku. Z důvodu nutnosti srovnatelného porovnání budov, které jsou primárně navrhovány na dané klimatické podmínky v místě stavby, musí tomuto požadavku odpovídat jednotná klimatická data. Klimatická data jsou uvedena v TNI 730331 a reprezentují jednotná průměrná data pro celou Českou republiku. Do výpočtu vstupují klimatická data v podobě:

- průměrných měsíčních teplot v °C,
- měsíčního úhrnu ozáření v kWh/m².

V rámci analýzy měřených dat byly měněny pouze průměrné měsíční teploty z důvodu kalibrace modelu a do výpočetního nástroje NKN II byly zadávány reálné naměřené hodnoty pro danou lokalitu. Měsíční úhrny solárního ozáření byly ve výpočetním modelu ponechány v souladu s TNI 730331, tato data nejsou běžně k dispozici a jejich pořízení je značně nákladné.

3.2. Zónování budovy

Prvním důležitým krokem v procesu tvorby výpočetního modelu je zónování budovy, tzn. geometrické rozdělení budovy na jednotlivé části, které se vyznačují specifiky ovlivňujícími výslednou výši potřeby a vypočtené spotřeby energie. Je třeba je vzájemně odlišit, jinak řečeno vyhodnotit odděleně - zvlášť, ovšem za předpokladu vzájemné interakce.

Popis budovy je založen na principu zónového modelu budovy, energetických zdrojů a jednotlivých distribučních energetických systémů. Výpočet ENB představuje nikoliv složitý, ale rozsáhlý výpočet, který je založen na interakci mezi jednotlivými částmi budovy (zónami) v kombinaci s jednotlivými energetickými systémy. V tomto případě se jedná o systém vytápění, systém přípravy teplé vody, systém osvětlení.

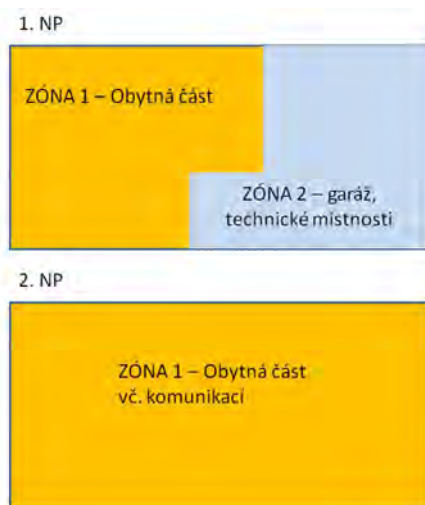
Způsob zónování budovy bude pro mnoho budov jednou z nejdůležitějších částí při stanovení ENB. Je možné nedůsledným způsobem zónování budovy dosáhnout odlišných spotřeb vyjadřujících ENB. Uvedme proto základní zásady a základní předpoklady pro zónování budovy ve smyslu požadavků pro stanovení ENB. Z hlediska základních požadavků na zónování budovy se uvádí, že budova, nebo její část je zónou, pokud:

- je zásobována ze stejné skladby energetických systémů budovy, nebo
- má různé režimy užívání v souladu se standardizovanými podmínkami vnitřního a venkovního prostředí a provozu stanovenými v platných technických normách a jiných předpisech.

Zóny je třeba vzájemně výpočetně hodnotit odděleně, ale za předpokladu jejich vzájemného spolupůsobení, ovlivňování. Každá zóna je zadávána zvlášť a popsána:

- geometrickou charakteristikou (základní rozměry, podlahová plocha, objem, apod.),
- druhem užití energie,
- popisem provozu zóny a jejího užívání, tento krok reprezentují tzv. profily typického užívání.

Rodinný dům lze pojmout z pohledu zónování dvouzónově, nebo jednozónově. V případě, že se jedná např. o dvoupodlažní objekt, kdy v prvním podlaží je umístěna garáž a technické místnosti, je nutné tyto prostory (jsou zpravidla temperované ať už přímo, nebo nepřímo) zahrnout do celkového objemu budovy. Z důvodů rozdílných okrajových podmínek (teplota, osvětlení, výměna vzduchu) je vhodné objekt rozdělit v této části na dvě samostatné zóny. V případě, že je garáž součástí objektu, ale není součástí plného objemu budovy, je vhodné objekt uvažovat jako jednozónový – se zohledněním redukovaného tepelného toku přes konstrukci oddělující garáž, podrobněji níže. Pokud je RD jednopodlažní „bungalov“ a technická místnost je omezena pouze na místnost se zdrojem tepla a přípravou teplé vody, pak se objekt uvažuje jako jednozónový.



Obr. 1 Dvouzónové řešení RD



Obr. 2 Jednozónové řešení RD (garáž a technické místnosti mimo)

Profil typického užívání představuje soubor základních okrajových podmínek, které definují výchozí předpokládané podmínky pro výpočet ENB. Ve výpočetním nástroji NKN jsou uvedeny přednastavené typické profily užívání budovy, tyto jsou uvedeny v TNI 7303031. Profily typického užívání definují „správný provoz“ zóny pomocí pevně stanovených hodnot. Takových hodnot v profilu, které u reálného objektu zajistí požadované vnitřní prostředí, např. nedochází k přetápění, nedostatečné výměně vzduchu, nedostatečné osvětlení, apod. Hodnoty uvedené v profilu typického užívání jsou doporučeným vzorem. Každá budova je specifická a pro některé typy budov je nutné/možné tyto hodnoty – okrajové podmínky pro výpočet upravit. Při vytváření obecného modelu budovy pro potřeby zjištění předpokládaného množství dodané energie je téměř vždy vhodné upravit standardizovaný profil užívání do podoby provozu, který odpovídá budově. Na základě různých vlastností užívání budovy byly objekty rodinných domů rozděleny do více provozních zón z důvodu dosažení co nejuvěrnějšího modelu odpovídajícímu reálnému provozu.

Obecným specifikem bilančního výpočtu celkové dodané energie do budovy je nezahrnutí spotřeby energie (elektřiny) pro spotřebiče, které v důsledku vstupují do celkové tepelné bilance jako tepelný zisk z vybavení – viz typické profily užívání daného objektu. V rámci řešených rodinných domů je spotřeba energie domácích spotřebičů zahrnuta v dílčí dodané energii na osvětlení, pokud není uvedeno jinak.

3.3. Analýza provozu, měření objektů

Z důvodu velkého množství okrajových podmínek, které ovlivňují samotný výpočet a nutnosti kalibrovat výpočetní model, bylo nezbytné provést na všech zkoumaných objektech analýzu provozu. Analýza provozu se sestávala z:

- měření vnitřních teplot ve vybraných prostorách,
- měření spotřeby energie domácích spotřebičů (RD Rasošky),
- pravidelných odečtů elektroměru, případně vodoměru.

Analýza provozu objektu, zejména z pohledu měření vnitřních teplot následně ovlivnila zónování budovy a definování vnitřního provozu, podrobně viz měřené objekty. Měření parametrů vnějšího, vnitřního prostředí a spotřeby elektrické energie spotřebiči se sestávalo z měření vybraných parametrů vnějšího a vnitřního prostředí za účelem ověření kvality vnitřního prostředí v RD se zaměřením na vyhodnocení skutečné spotřeby energie. Měření představovalo:

- umístění teplotních a vlhkostních čidel v obytných a vytápěných místnostech, umístění teplotních čidel ve venkovním prostoru
 - místnosti: kuchyně, obývací pokoj, ložnice, temperovaná/vytápěná chodba, koupelna,
 - venkovní umístění: severní fasáda, celodenně sluněné místo (venkovní umístění/zahrada).

Pro měření vnitřní a venkovní teploty byla použita čidla/datalogery Comet s vlastním napájením v počtu:

- RD Jeseník 4 ks
- RD Rasošky 5 ks
- RD Hošťálkovice 3ks

Měření spotřeby elektrické energie spotřebičů - Voltcraft Energy Logger 4000 (RD Rasošky 6ks)

Pro kalibraci výpočetního modelu byla také využita historická data ročních spotřeb zpravidla z let 2010 – 2013. Tato naměřená data byla konfrontována s výpočetním modelem vytvořeným na základě měření a analýzy provozu s tím, že do výpočetního modelu byly importovány naměřené průměrné měsíční teploty odpovídající danému roku, úhrn solárního ozáření byl ponechán konstantní podle TNI 730331. Současně byla využita data odečtů měřených spotřeb, kdy uživatelé rodinných domů zaznamenávali spotřeby elektřiny a případně vodoměrů v týdenní periodicitě s odlišením víkendového provozu a provozu během pracovních dnů. Odečty vodoměru a elektroměru/elektroměrů byly prováděny na konci pracovního týdne a na začátku pracovního týdne z důvodu odlišení víkendového režimu a pracovního dne. Pokud nebyl mezi odečty dům obýván – dovolená, pracovní cesta – bylo uvedeno do poznámky.



Obr. 3 Průběh odečtů v monitorovaných rodinných domech

4. Rodinný dům Hošťálkovice

Nízkoenergetický rodinný dům byl postaven v roce 2009 v obci Hošťálkovice nedaleko Ostravy. V patrovém objektu zajišťuje vytápění elektrické podlahové topení. Objekt je v současnosti využíván pouze dvěma dospělými osobami, dvě dospívající děti jsou zde z důvodů studií velmi sporadicky.

Jedná se o zděný jednopatrový rodinný dům, o celkové zastavěné ploše 77,2m². Obytná (vytápěná) plocha obou podlaží dohromady činí 119,5m². Příprava TV je zajištěna elektrickým zásobníkovým ohřivačem o objemu 120 l, objekt je plnohodnotně obýván od listopadu 2009.



Obr. 4 Rodinný dům Hošťálkovice (zdroj: Fenix Group, a.s.)

4.1. Analýza spotřeb, měření

V případě rodinného domu v Hošťálkovicích byly k dispozici detailní záznamy odečtů spotřeby elektřiny, průměrné denní teploty a orientační množství spotřebovaného dřeva. To vše za období 2010 - 2013. Tyto detailní informace byly spolu s měřením objektu využity pro nastavení matematického modelu.

Měření teplot bylo provedeno pro exteriér, obývací pokoj, koupelnu, ložnici. Detailní průběhy teplot jsou uvedeny v příloze 1.

Tab. 5 Naměřené průměrné měsíční teploty

	23.11.2013 - 1.1.2014	1.1. - 1.2. 2014	1.2. - 1.3. 2014	1.3. - 1.4.2014	1.4. - 1.5. 2014
exteriér	2,4	1,1	4,7	8,0	11,6
obývací pokoj	22,3	22,2	22,5	22,6	22,7
ložnice	19,8	19,6	20,4	20,0	21,2
koupelna	23,3	22,9	nejsou data	23,7	23,8

V objektu v 2.NP jsou dva dětské pokoje, které jsou prakticky nevyužívány a systém vytápění je buď vypnutý, nebo v útlumovém režimu a vytápěná je v 2.NP pouze ložnice a koupelna.

Dalším poměrně značným faktorem, který ovlivňuje výši dodané energie do budovy je spotřeba energie v podobě dřeva využitého v krbových kamnech. Obecně se podíl tohoto systému dodatkového zdroje tepla podílí reálně 0 – 35 % na celkové dodané energii pro vytápění budovy. V případě tohoto objektu majitel vede detailní evidenci o množství spotřebovaného dřeva, z které bylo možné odvodit procentuální podíl pokrytí spotřeby energie na vytápění.

Tab. 6 Okrajové podmínky pro výpočet podílu dřeva na vytápění budovy

Výhřevnost dřeva	5500 MJ/m ³		
Obsažená energie	1527,8 kWh/m ³		
	Spotřeba kWh		
Rok	m3	kWh	Podíl pokrytí
2010	1,1	1680,6	28%
2011	0,6	916,68	15%
2012	0,8	1145,9	19%
2013	1,4	2138,9	36%
2014 (do 04/2014)	0,3	449,8	

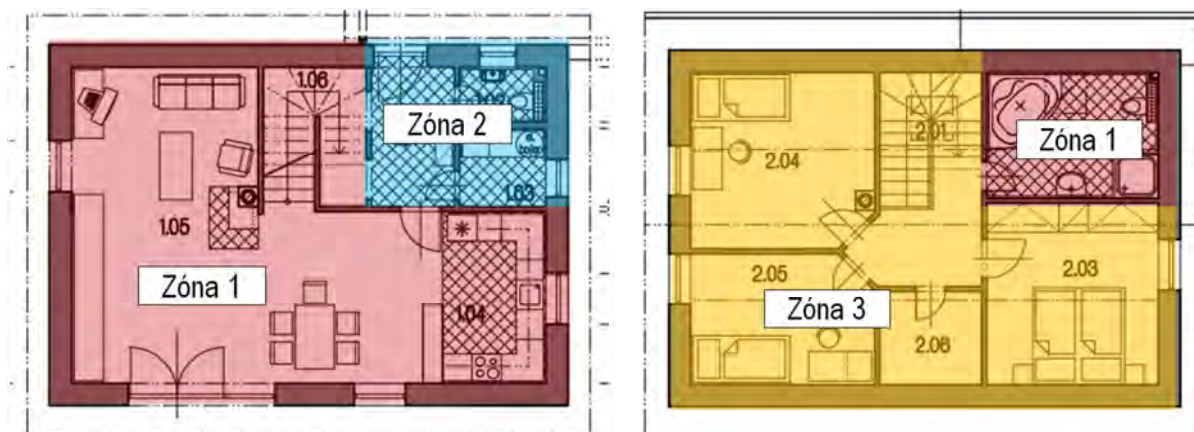
Vzhledem k dostupnosti odečtů za poslední roky provozu objektu, lze výpočetní model kalibrovat/zkontrolovat vzhledem ke spotřebě elektrické energie pro spotřebiče, osvětlení a přípravu teplé vody. Tato spotřeba je pouze v letních měsících. Srovnání výpočetního modelu a reálných naměřených hodnot v letním období ukazuje následující tabulka. Průměrná vypočtená denní spotřeba elektřiny v letních měsících činí 8,7 kWh/den, zatímco naměřené denní průměrná spotřeba se pohybuje mezi 10,2 - 9,8 kWh/den.

Tab. 7 Kalibrace spotřeby elektřiny na přípravu TV, osvětlení a spotřebiče

vypočtená data	spotřeba kwh/měsíc	počet dnů	Denní průměr		naměřená data (průměr z letních měsíců)		
květen	287,0	31	9,3	kwh/den	2012	10	kwh/den
červen	260,7	30	8,7	kwh/den	2011	10,2	kwh/den
červenec	257,6	31	8,3	kwh/den	2010	9,8	kwh/den
srpen	259,7	31	8,4	kwh/den			
Výpočet průměr:			8,7	kwh/den			

4.2. Model objektu - zónování

Na základě měření vnitřních teplot a na základě informací od uživatelů objektu byl objekt rozdělen do tří samostatných zón. Tyto respektují různé provozní režimy objektu, viz následující tabulka.



Obr. 5 Zónování objektu

Tab. 8 Základní popis zón objektu

Označení	Název	Profil typického užívání
		Vlastní profil typického užívání
Zóna 1	1.NP - obytné prostory	Rodinný dům – obytné prostory 1.NP
Zóna 2	1.NP - ostatní prostory	Rodinný dům – ostatní neobývané prostory
Zóna 3	2.NP - obytné prostory	Rodinný dům – obytné prostory 2.NP

V rámci bilančního výpočtu byly vytvořeny uživatelské profily užívání, které vychází z profilů typického užívání uvedených v TNI 730331. Modifikace profilů vychází z naměřených vnitřních teplot některých prostorů (modifikace vnitřní teploty v režimu vytápění) a vybavenosti domácnosti spotřebiči (modifikace tepelné zátěže z vnitřního vybavení) a osvětlovací soustavou. V tabulkách jsou zvýrazněny nejdůležitější údaje typických profilů užívání vč. modifikovaných hodnot na základě měření, resp. místního šetření. Tučné zvýraznění znamená modifikaci parametru oproti TNI 730331 a v závorce je uvedena původní hodnota (např.: **22°C** (20°C)).

Tab. 9 Obytné budovy – Parametry pro vytápění a chlazení zóny

Typ zóny	Vnitřní teplota pro režim vytápění	Provozní doba vytápění objektu	Intenzita větrání
	$\theta_{H,i}$	$t_{H,h}$	I_z
	°C	h/den	1/h
Rodinný dům – obytné prostory 1.NP	22 (20)	24	0,3
Rodinný dům – ostatní prostory	17	24	0,1
Rodinný dům – obytné prostory 2.NP	20	24	0,3

Tab. 10 *Obytné budovy – Parametry pro vnitřní tepelné zisky*

Typ zóny	Měrné tepelné zisky od osob	Časový podíl přítomnosti osob	Měrné tepelné zisky z vybavení	Časový podíl doby provozu
	q_{oc}	f_{oc}	q_{ap}	f_{ap}
	W/m ²	–	W/m ²	–
Rodinný dům – obytné prostory 1.NP	1,5	0,7	5 (3)	0,2
Rodinný dům – ostatní prostory	0	0	0	0,2
Rodinný dům – obytné prostory 2.NP	1,5	0,5 (0,7)	3	0,2

4.3. Obálka budovy

Tepelně technické vlastnosti byly převzaty z projektové dokumentace. Vlastnosti konstrukcí reprezentuje následující tabulka. Současně bylo na tomto objektu provedeno kontrolní termovizní měření a objekt nevykazuje žádné viditelné tepelné mosty, tzn. lze do výpočetního modelu zadat přírážku na tepelné vazby ve výši $\Delta U_{em} = 0,05 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Tab. 11 *Tepelně technické vlastnosti konstrukcí*

	Součinitel prostupu tepla konstrukce	Propustnost slunečního záření průsvitné konstrukce
konstrukce	U_i [W/m ² K]	$g_{gl,i}$ [-]
Okna	0,70	0,65
Střecha	0,14	-
Střecha do půdy	0,14	-
Podlaha	0,33	-
Stěna	0,15	-
Vstupní dveře	1,20	-
Střešní okna	0,95	0,65



Obr. 6 *Termovizní měření*

4.4. Zdroje tepla

Hlavním zdrojem tepla pro objekt je elektrický sálavý systém podlahového vytápění, doplňkovým zdrojem jsou potom krbová kamna. Podíl pokrytí potřeby energie na vytápění pomocí krbových kamen je podrobněji uvádí Tab. 12.

Tab. 12 Hlavní parametry technických systémů

Parametr	Označení	Hodnota
Účinnost emise tepla	$\eta_{H,em}$	97%
Účinnost distribučního systému	$\eta_{H,dis}$	100%
Účinnost zdroje tepla - elektrické vytápění	$\eta_{H,gen}$	100%
Účinnost zdroje tepla - krbová kamna	$\eta_{H,gen}$	87%

4.5. Porovnání reálných spotřeb s výpočtovými předpoklady

Porovnání reálných měřených spotřeb a výpočetního modelu sloužícího pro hodnocení energetické náročnosti budovy závisí na nastavení okrajových podmínek – klimatická data a režim užívání. Dalším krokem bylo nastavení okrajové podmínky – průměrné měsíční venkovní teploty. Uživatel objektu provádí mimo jiné také měření venkovní teploty, s těchto měření byly stanoveny průměrné měsíční teploty.

Tab. 13 Průměrné měsíční teploty v Opavě (°C)

	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
2010	-5,2	-0,3	4,5	9,2	12,4	17,4	20,2	18,8	12,9	6,8	7,5	-3,5
2011	0,1	-1,5	5,2	11,0	14,1	18,0	16,5	19,5	16,0	9,5	3,6	3,2
2012	-0,1	-5,1	5,8	10,4	15,5	18,2	20,4	19,5	15,3	9,5	7,2	-0,8

Tab. 14 Naměřené průměrné měsíční teploty v Hošťálkovicích (°C)

	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
2010	-4,5	-0,9	3,9	9,7	12,6	17,0	21,1	20,2	12,9	6,8	8,1	-4,1
2011	0,1	-2,7	2,9	9,9	13,1	18,4	17,7	22,2	15,7	9,7	4,6	2,9
2012	0,3	-6,7	4,2	8,7	14,9	18,1	21,1	20,5	16,2	10,6	7,0	0,2
2014	1,1	4,7	8,0	11,6								
NKN	-1,3	-0,1	3,7	8,1	13,3	16,1	18	17,9	13,5	8,3	3,2	0,5

Tab. 15 Rozdíl mezi Hošťálkovicemi a Opavou (°C)

	leden	únor	březen	duben	květen	červen	Červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
2010	-0,7	0,6	0,6	-0,5	-0,2	0,4	-0,9	-1,4	0,0	0,0	-0,6	0,6
2011	0,0	1,2	2,4	1,1	1,0	-0,4	-1,2	-2,7	0,4	-0,2	-1,0	0,3
2012	-0,4	1,6	1,6	1,7	0,6	0,1	-0,7	-0,9	-0,9	-1,1	0,2	-1,0

Z důvodu kontroly těchto údajů byly také získány obdobné data z nejbližší podobné lokality, Opavy. Pro výpočet byly použity neměřené data z Hošťálkovic. Průměrné měsíční teploty uvedené v Tab. 14 byly importovány do připraveného výpočetního modelu. Porovnání je provedeno pro roky 2010 – 2012 a detailně potom pro měřené období 11/2013 – 05/2014.

Následující tabulka ukazuje rozdíl mezi naměřenou/fakturovanou spotřebou elektřiny a předpokladem výpočtu s upravenými okrajovými podmínkami pro příslušný rok. Výsledky z výpočetního modelu jsou prezentovány se započtením vypočtené spotřeby elektřiny pro domácí spotřebiče a bez započtené spotřeby elektřiny pro domácí spotřebiče. Standardně při zpracování PENB není vypočtená spotřeba elektřiny pro spotřebiče zahrnuta do celkové dodané energie, navzdory tomu že tepelné zisky z těchto spotřebičů jsou do celkové bilance zahrnuti. Z tohoto důvodu a pro dosažení přesnějšího bilančního výpočtu umožňuje výpočetní nástroj volbu zahrnout/nezahrnout elektřinu pro domácí spotřebiče do celkové dodané energie.

Tab. 16 Porovnání výpočtu a reálných faktur

rok	realita – faktury, měření					výpočet - PENB			
	dřevo (kWh)	podíl dřeva stanovený z reálných údajů	faktura – NT (kWh)	faktura – VT (kWh)	Celkem (kWh)	energonositel elektřina (vč. el spotřebičů) (kWh)	energonositel elektřina (bez el. spotřebičů) (kWh)	energonositel dřevo (kWh)	rozdíl v dodané elektřině (měření / výpočet) (%)
2010	1680,6	28%	8648,0	501,0	9149,0	7781	7028	1127	18%
2011	916,7	15%	6593,0	503,0	7096,0	7244	6491	992	-2%
2012	1145,9	19%	6709,0	490,0	7199,0	7305	6552	1010	-1%

V případě tohoto objektu se výsledky od naměřené spotřeby liší pouze o několik procent, kdy vypočtená spotřeba včetně zahrnutí vypočtené spotřeby elektrické pro domácí spotřebiče. V rámci měření vybočuje rok 2010, kdy je naopak vypočtená spotřeba nižší o 18%, což pravděpodobně odpovídá jinému užívání budovy proti kalibrovanému předpokladu především z důvodu prvního roku provozu rodinného domu (objekt je obýván od listopadu

2009). Nelze tedy odchylku 18 % brát jako referenční odchylku od běžného provozu. Detailnější pohled na porovnání měřených a vypočtených spotřeb ukazuje následující tabulka. Jsou porovnávány spotřeby, které uživatel RD zaznamenal v období 11/2013 – 05/2014. Podíl dřeva na celkové dodané energii je stanoven procentuálně pro všechny měsíce stejně a vychází se z informace o množství spotřebovaného dřeva 0,3 m³ poskytnuté majitelem RD. Tento fakt bude hlavním důvodem dílčích měsíčních odchylek.

Tab. 17 Porovnání vypočteného a měřeného období 11/2013 – 05/2014

	prosinec	leden	únor	březen	duben	
venkovní teplota (°C)	2,4	1,1	4,7	8,0	11,6	celkem
vypočtená spotřeba energie pro elektřinu (kWh)	1070	1200	740	478	273	3760
vypočtená spotřeba energie pro dřevo (kWh)	98	251	130	59	10	547
naměřená skutečná spotřeba elektřiny (kWh)	1209	1002	783	691	553	4238
<i>rozdíl měření/výpočet</i>	<i>13%</i>	<i>-16%</i>	<i>6%</i>	<i>45%</i>	<i>103%</i>	<i>13%</i>

V průběhu jednotlivých měsíců jsou rozdíly mezi naměřenou a spotřebovanou elektřinou rozdílné, což může být a zcela určitě je také způsobené chováním osob. Především v přechodném období výpočet předpokládá menší spotřebu elektřiny, než je dokladovaná spotřeba z odečtů. Nicméně z pohledu celkového součtu vypočtené a naměřené spotřeby elektřiny za měřené období je rozdíl 13% ve prospěch vypočtené spotřeby.

Z tohoto pohledu procentuálního rozdílu lze považovat výpočetní model se všemi okrajovými podmínkami jako kalibrovaný a reálně vypovídající o provozu objektu. Výše uvedená odchylka je způsobena užíváním objektu a nemožností výpočetně popsat veškeré detaily provozu objektu v průběhu týdne/měsíce, zejména z pohledu provozu krbových kamen a s tím spojené spotřeby dřeva. Kdy výpočet pro toto krátké období 11/2013 – 5/2014 uvažuje s průměrným měsíčním konstantním provozem.

4.6. RD Hošťálkovice - PENB

Použije-li se kalibrovaný výpočetní model a importují-li se do něj klimatická data podle TNI 730331, viz teploty uvedené v Tab. 14, jedná se výsledky z výpočetního nástroje, pomocí kterých je provedeno hodnocení energetické náročnosti budovy a výstup v podobě PENB. Běžnému zpracování PENB zpravidla nepředchází takové podrobné šetření, jako tomu bylo u této budovy. Současně, pokud je PENB zpracováván pro novou budovu, není ani možné předpokládat chování uživatelů a provozní režim objektu. Z tohoto důvodu je naprostá většina zpracovaných PENB pro rodinné domy koncipována jako jednozónové modely s typickým užíváním podle TNI 730331. V případě většího technického zázemí se doporučuje provádět model RD jako dvouzónový, podrobně viz kapitola 3.2.

A. Hodnocení ukazatelů energetické náročnosti podle vyhlášky 78/2013 Sb.

Budova je hodnocena jako:	Nová budova											
Typ budovy:	Rodinný dům											
A.1. Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy												
	Zóna	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10	Budova
Hodnocená budova	U_{em} (W/m ² .K)	0,23	0,23	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
Referenční budova	$U_{em,R}$ (W/m ² .K)	0,32	0,36	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34
Ref budova- klasifikace	$U_{em,R,klas}$ (W/m ² .K)	0,34 U_{em} porovnání:										
Klasifikační ukazatel ER pro U _{em} :	0,66											
Splnění požadavku ukazatele EN:	Ano, požadavek splněn											
Třída energetické náročnosti ukazatele EN:	B- Velmi úsporná											
pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v souladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.												
A.2. Celková dodaná energie do budovy												
		kWh/rok	kWh/m ² .rok									
Hodnocená budova	Q_{dod}	8 508	55,1									
Referenční budova	$Q_{dod,R}$	19 685	127,5									
Ref budova- klasifikace	$Q_{dod,R,klas}$	19 685										
Klasifikační ukazatel ER pro U _{em} :	0,43											
Splnění požadavku ukazatele EN:	Ano, požadavek splněn											
Třída energetické náročnosti ukazatele EN:	A - Mimořádně úsporná											
pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v souladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.												
A.3. Neobnovitelná primární energie												
		kWh/rok	kWh/m ² .rok									
Hodnocená budova	EnP	22 468	145,6									
Referenční budova	EnP _R	24 486	158,6									
Ref budova- klasifikace	EnP _{R,klas}	24 486										
Klasifikační ukazatel ER pro U _{em} :	0,92											
Splnění požadavku ukazatele EN:	Ano, požadavek splněn											
Třída energetické náročnosti ukazatele EN:	C - úsporná											
pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v souladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.												

Obr. 7 Hodnocení EN vícezónového modelu RD

Prezentované hlavní výstupy pro PENB ukazují:

- výsledky pro neupravený výpočetní model s klimatickými daty podle TNI 730331 a upraveným profilem typického užívání, viz Obr. 7
- a výsledky pro jednozónový model s klimatickými daty a profilem typického užívání podle TNI 730331, u kterého se nezapočítává vypočtená spotřeba elektřiny pro spotřebiče do celkové dodané energie (viz Obr. 8).

A. Hodnocení ukazatelů energetické náročnosti podle vyhlášky 78/2013 Sb.

Budova je hodnocena jako:	Nová budova											
Typ budovy:	Rodinný dům											
A.1. Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy												
	Zóna	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10	Budova
Hodnocená budova	U_{em} (W/m ² .K)	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
Referenční budova	$U_{em,R}$ (W/m ² .K)	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33
Ref budova- klasifikace	$U_{em,R,klas}$ (W/m ² .K)	0,33 U_{em} porovnání:										
Klasifikační ukazatel ER pro U _{em} :	0,67											
Splnění požadavku ukazatele EN:	Ano, požadavek splněn											
Třída energetické náročnosti ukazatele EN:	B- Velmi úsporná											
pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v souladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.												
A.2. Celková dodaná energie do budovy												
		kWh/rok	kWh/m ² .rok									
Hodnocená budova	Q_{dod}	7 661	49,6									
Referenční budova	$Q_{dod,R}$	18 796	121,8									
Ref budova- klasifikace	$Q_{dod,R,klas}$	18 796										
Klasifikační ukazatel ER pro U _{em} :	0,41											
Splnění požadavku ukazatele EN:	Ano, požadavek splněn											
Třída energetické náročnosti ukazatele EN:	A - Mimořádně úsporná											
pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v souladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.												
A.3. Neobnovitelná primární energie												
		kWh/rok	kWh/m ² .rok									
Hodnocená budova	EnP	19 688	127,5									
Referenční budova	EnP _R	22 678	146,9									
Ref budova- klasifikace	EnP _{R,klas}	22 678										
Klasifikační ukazatel ER pro U _{em} :	0,87											
Splnění požadavku ukazatele EN:	Ano, požadavek splněn											
Třída energetické náročnosti ukazatele EN:	C - úsporná											

Obr. 8 Hodnocení EN jednozónového modelu RD s typickým užíváním podle TNI 73031

Tab. 18 Porovnání výpočtu vícezónového přístupu s jednozónovým modelem bez zahrnutí vypočtené spotřeby elektřiny pro spotřebiče

ukazatel EN	referenční budova	hodnocená budova	Splnění požadavku	třída EN
Vícezónový kalibrovaný model				
Celková dodaná energie (kWh/rok)	19685	8508	Ano	A
Neobnovitelná primární energie (kWh/rok)	24486	22468	Ano	C
U_{em} (W/m ² .K)	0,34	0,22	Ano	B
Energonositel elektřina (kWh)		7454		
Energonositel dřevo (kWh)		1054		
Jednozónový standardní model				
Celková dodaná energie (kWh/rok)	18795,6	7661	Ano	A
Neobnovitelná primární energie (kWh/rok)	22678,0	19688	Ano	C
U_{em} (W/m ² .K)	0,33	0,22	Ano	B
Energonositel elektřina (kWh)		6525		
Energonositel dřevo (kWh)		1136		
Rozdíl jednozónový/vícezónový				
Celková dodaná energie (%)		-10,0%		
Neobnovitelná primární energie (%)		-12,4%		

Rozdíl mezi přístupem ke zpracování modelu RD je číselně vyjádřen v předchozí tabulce, kdy vlivem nezahrnutí vypočtené spotřeby elektřiny pro spotřebiče, snížením tepelných zisků pro vybavení, zvýšení tepelných zisků z osvětlení a dalších faktorů je výsledná celková dodaná energie u jednozónového modelu nižší.

Vzhledem k porovnání vícezónového a jednozónového přístupu se standardními okrajovými podmínkami bez zahrnutí vypočtené spotřeby energie pro spotřebiče je celková dodaná energie stanovená pro jednozónový model o cca 10 % nižší než u vícezónového modelu se započtením elektřiny pro spotřebiče.

Celkové shrnutí vypočtené a naměřené spotřeby elektřiny uvádí následující tabulka. Vypočtená spotřeba energie zahrnuje pouze množství energie obsažené množství energie v energonositeli - elektřina.

Tab. 19 Celkové porovnání naměřených spotřeb a vypočtených spotřeb elektřiny

Měření – spotřeba elektřiny (fakturované množství)	
2010	9149 kWh/rok

2011	7096	kWh/rok
2012	7199	kWh/rok
Výpočet - vypočtená spotřeba pro energonositel elektřina		
2010 (klimatická data pro Hošťálkovice pro daný rok)	7781	kWh/rok
2011 (klimatická data pro Hošťálkovice pro daný rok)	7244	kWh/rok
2012 (klimatická data pro Hošťálkovice pro daný rok)	7305	kWh/rok
Vícezónový model (klimatická data TNI) vč. započtení spotřeby elektřiny pro spotřebiče	7454	kWh/rok
Jednozónový model (klimatická data a profil typického užívání podle TNI) bez započtení spotřeby elektřiny pro spotřebiče	6525	kWh/rok

Jak je z přehledu patrné, tak z pohledu výpočtu dílčí dodané energie pro energonositel elektřina, předpokládá jednozónový výpočet nejnižší vypočtenou spotřebu energie. Pokud je zvolen vícezónový model se započtením elektřiny pro spotřebiče, potom vypočtená spotřeba elektřiny odpovídá spotřebě reálné.

PENB pro rodinný dům Hošťálkovice, viz příloha 2, je zpracovaný jako prezentovaný vícezónový model s upravenými profily typického užívání, klimatickými daty podle TNI 730331 a se započtením vypočtené spotřeby elektřiny pro spotřebiče do dílčí dodané energie pro osvětlení.

5. Rodinný dům Rasošky

Jedná se o rodinný dům z nabídky společnosti EKORD, typ 122 s mírně upravenou dispozicí. Jedná se o přízemní objekt bez podsklepení a využitého podstřešního prostoru. Dům je užíván tříčlennou rodinou. Objekt je v plném provozu od roku 2006.

Příprava TV je zajištěna dvěma zásobníky TV. Jeden malý zásobník TV je určen pro přípravu TV pro kuchyňskou linku a druhý - větší, zásobník TV slouží pro přípravu TV pro koupelnu.



Obr. 9 Rodinný dům Rasošky (zdroj: Fenix Group, a.s.)

5.1. Analýza spotřeb, měření

V případě objektu v Rasoškách byly k dispozici pouze faktury dokladující reálné spotřeby energie objektu. Podrobné informace, jako je tomu u RD Hošťálkovice (spotřeba dřeva, nebo odečty energie pro jednotlivé období roku) nebyly k dispozici.

Měření teplot bylo provedeno pro exteriér, obývací pokoj + kuchyňský kout, koupelnu, ložnici, dětský pokoj. Detailní průběhy teplot jsou uvedeny v příloze 1. Současně byl objekt osazen měřiči spotřeby elektrické energie pro některé důležité spotřebiče.

Tab. 20 Naměřené průměrné měsíční teploty (°C)

	23.11. 2013 - 1.1. 2014	1.1. - 1.2. 2014	1.2. - 1.3. 2014	1.3. - 1.4.2014	1.4. - 1.5. 2014
exteriér	2,2	1,5	4,2	9,6	13,6
obývací pokoj	22,3	22,2	22,3	22,3	21,7
ložnice	17,3	17,8	17,8	17,3	17,7
dětský pokoj	19,2	19,3	19,8	20,3	20,4
koupelna	19,4	19,4	19,4	19,3	19,5

Spotřeba dřeva není evidována, uživatel do dotazníku uvedl 6m³, tato hodnota však není vzhledem k režimu užívání reálná. Vzhledem k užívání objektu bylo zvoleno pokrytí potřeby energie na vytápění pomocí krbových kamen cca 35 %.

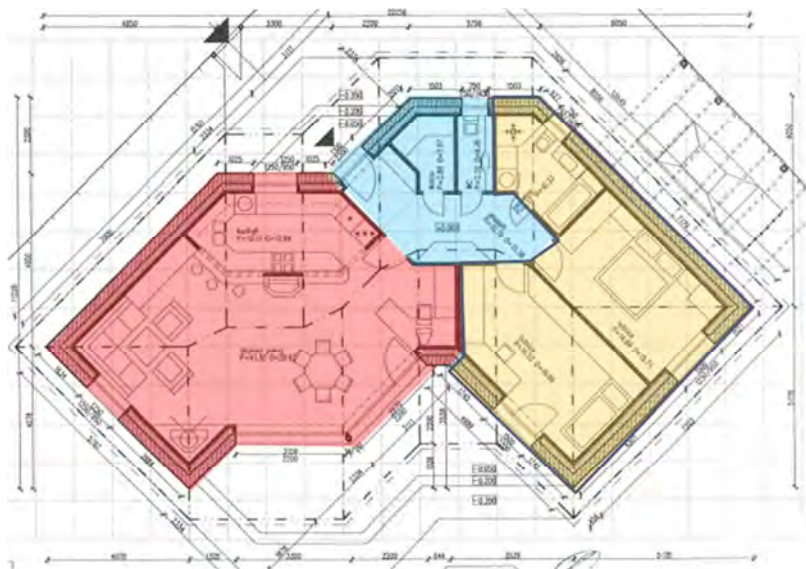
Na základě podrobného dotazníku týkajícího se vybavenosti domácnosti elektrickými spotřebiči, příkonu jednotlivých zdrojů světla a svítidel a vlastního měření a průběhu spotřeb vybraných elektrických spotřebičů, byla vypočtena průměrná předpokládaná spotřeba elektrické energie pro tyto činnosti.

5.2. Model objektu - zónování

Dispozice objektu umožňuje relativně snadno uskutečnit teplotní zónování objektu, kdy nejteplejší zónou je společenská část s jídelním prostorem, kuchyňským koutem a obývací částí. Vzhledem k teplotnímu zónování je objekt opět rozdělen na tři samostatné teplotní zóny.

Tab. 21 Základní popis zón objektu

Označení	Název	Profil typického užívání
		Vlastní profil typického užívání
Zóna 1	Rodinný dům – obývací pokoj a kk	Rodinný dům – obytné prostory 1.NP
Zóna 2	Rodinný dům – chodba	Rodinný dům – ostatní neobývané prostory
Zóna 3	Rodinný dům – ložnice a dětský pokoj	Rodinný dům – ostatní obytné prostory 1.NP



Obr. 10 Zónování objektu

V rámci bilančního výpočtu byly vytvořeny uživatelské profily užívání, které vychází z profilů typického užívání uvedených v TNI 730331. Modifikace profilů vychází z naměřených vnitřních teplot některých prostorů (modifikace vnitřní teploty v režimu vytápění) a vybavenosti domácnosti spotřebiči (modifikace tepelné zátěže z vnitřního vybavení) a osvětlovací soustavou. V tabulkách jsou zvýrazněny nejdůležitější údaje typických profilů užívání vč. modifikovaných hodnot na základě měření, resp. místního šetření. Tučné zvýraznění znamená modifikaci parametru oproti TNI 730331 a v závorce je uvedena původní hodnota (např.: **22°C** (20°C)).

Tab. 22 Obytné budovy – Parametry pro vytápění a chlazení zóny

Typ zóny	Vnitřní teplota pro režim vytápění	Provozní doba vytápění objektu	Intenzita větrání
	$\theta_{H,i}$	$t_{H,h}$	I_z
	°C	h/den	1/h
Rodinný dům – obytné prostory 1.NP	21 (20)	24	0,3
Rodinný dům – ostatní neobývané prostory	18	24	0,1
Rodinný dům – ostatní obytné prostory 1.NP (ložnice)	19 (20)	24	0,3

Tab. 23 Obytné budovy – Parametry pro vnitřní tepelné zisky

Typ zóny	Měrné tepelné zisky od osob	Časový podíl přítomnosti osob	Měrné tepelné zisky z vybavení	Časový podíl doby provozu
	q_{oc}	f_{oc}	q_{ap}	f_{ap}
	W/m ²	–	W/m ²	–
Rodinný dům – obytné prostory 1.NP	1,5	0,7	3	0,2

Rodinný dům – ostatní neobývané prostory	0	0	0	0
Rodinný dům – ostatní obytné prostory 1.NP	1,5	0,3 (0,7)	3	0,2

5.3. Obálka budovy

Tepelně technické vlastnosti byly převzaty z projektové dokumentace. Vlastnosti konstrukcí reprezentuje následující tabulka. Současně bylo na tomto objektu provedeno kontrolní termovizní měření a objekt nevykazuje žádné viditelné tepelné mosty, tzn. lze do výpočetního modelu zadat přírážku na tepelné vazby ve výši $\Delta U_{em} = 0,05 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Tab. 24 *Tepelně technické vlastnosti konstrukcí*

	Součinitel prostupu tepla konstrukce	Propustnost slunečního záření průsvitné konstrukce
Konstrukce	$U_i \text{ [W/m}^2\text{K]}$	$g_{gl,i} \text{ [-]}$
Okna	1,20	0,70
Strop nad přízemím	0,13	-
Podlaha	0,34	-
Stěna	0,19	-
Vstupní dveře	1,30	-

5.4. Zdroje tepla

Hlavním zdrojem tepla pro objekt je elektrický sálavý systém vytápění, doplňkovým zdrojem jsou potom krbová kamna. Podíl pokrytí potřeby energie na vytápění pomocí krbových kamen se předpokládá mezi 20 - 35%.

Tab. 25 *Hlavní parametry technických systémů*

Parametr	Označení	Hodnota
Účinnost emise tepla	$\eta_{H,em}$	97%
Účinnost distribučního systému	$\eta_{H,dis}$	100%
Účinnost zdroje tepla - elektrické vytápění	$\eta_{H,gen}$	100%
Účinnost zdroje tepla - krbová kamna	$\eta_{H,gen}$	80%

5.5. Porovnání reálných spotřeb s výpočtovými předpoklady

Porovnání reálných měřených spotřeb a výpočetního modelu sloužícího pro hodnocení energetické náročnosti budovy závisí na nastavení okrajových podmínek – klimatická data a režim užívání.

Na základě výše popsaných údajích vnitřního užívání byly vytvořeny vlastní profily užívání pro jednotlivé zóny. Dalším krokem bylo nastavení okrajové podmínky – průměrné měsíční venkovní teploty. Průměrné měsíční teploty pochází z vlastního měření z období 11/2013 – 05/2014 a pro celoroční bilanci v letech 2010 -2013 z meteostanice ve Velkých Svatoňovicích. Vzhledem k fakturačnímu období duben – duben a nastavení výpočtu pro toto období jsou v následující tabulce teplot také hodnoty vztaženy pro tuto periodu.

Tab. 26 Průměrné měsíční teploty pro model (°C)

období	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
2010/2011	-2,1	-2,1	3,0	10,4	11,9	16,8	19,7	16,9	11,1	5,9	5,4	-5,2
2011/2012	-1,4	-6,3	4,5	7,4	12,9	17,1	16,7	17,6	13,5	7,4	2,4	1,8
2012/2013	-1,9	-0,8	-1,3	7,5	14,7	16,0	18,3	17,1	12,0	7,1	5,3	-2,0
2013/2014	0,6	2,1	5,8	9,5	12,4	16,1	18,8	17,2	11,6	9,0	4,4	1,5
NKN	-1,3	-0,1	3,7	8,1	13,3	16,1	18	17,9	13,5	8,3	3,2	0,5

Následující tabulka ukazuje rozdíl mezi naměřenou/fakturovanou spotřebou elektřiny a předpokladem výpočtu s upravenými okrajovými podmínkami pro příslušný rok. Výsledky z výpočetního modelu jsou prezentovány se započtením vypočtené spotřeby elektřiny pro domácí spotřebiče a bez započtené spotřeby elektřiny pro domácí spotřebiče. Standardně není vypočtená spotřeba elektřiny pro spotřebiče zahrnuta do celkové dodané energie, navzdory tomu že tepelné zisky z těchto spotřebičů jsou do celkové bilance zahrnuty. Z tohoto důvodu a pro dosažení přesnějšího bilančního výpočtu umožňuje výpočetní nástroj volbu zahrnout/nezahrnout elektřinu pro domácí spotřebiče do celkové dodané energie.

Tab. 27 Porovnání výpočtu a reálných faktur (°C)

období	realita – faktury, měření			výpočet - PENB			
	faktura – NT (kWh)	faktura – VT (kWh)	Celkem (kWh)	energonositel elektrina (vč. el spotřebičů) (kWh)	energonositel elektrina (bez el. spotřebičů) (kWh)	energonositel dřevo (kWh)	rozdíl v dodané elektrině (měření / výpočet) (%)
2010/2011	7323,0	434,1	7757,1	8219	7768	3019	-6,0%
2011/2012	7583,0	454,0	8037,0	7997	7545	2875	0,5%
2012/2013	8766,0	505,0	9271,0	8158	7706	2979	12,0%
2013/2014	6139,0	593,0	6732,0	7182	6730	2350	-6,7%

Rozdíl mezi teoretickou – vypočtenou a naměřenou spotřebou elektřiny se pohybuje -7 % až + 12 %. V případě tohoto rodinného nebyla známa informace o množství spotřebovaného dřeva v průběhu jednotlivých let, nicméně lze ji považovat za víceméně konstantní. Tato

neznámá, která nemusí být konstantní každý rok, představuje hlavní faktor ovlivňující výši spotřeby elektřiny pro daný objekt.

Detailnější pohled na porovnání měřených a vypočtených spotřeb ukazuje následující tabulka. Jsou porovnávány spotřeby, které uživatel RD zaznamenal v období 11/2013 – 05/2014. Podíl dřeva na celkové dodané energii je stanoven procentuálně pro všechny měsíce stejně a pohybuje se ve výši 35 %.

Tab. 28 Porovnání vypočteného a měřeného období 11/2013 – 05/2014

	Prosinec	leden	únor	březen	duben	
venkovní teplota (°C)	1,5	0,6	2,1	5,8	9,5	celkem
vypočtená spotřeba energie pro elektřinu (kWh)	1179	1204	890	640	389	4302
vypočtená spotřeba energie pro dřevo (kWh)	579	591	377	195	55	1796
naměřená skutečná spotřeba elektřiny (kWh)	746	923	758	642	614	3683
<i>rozdíl měření/výpočet</i>	- 37%	- 23%	- 15%	0%	58%	14%

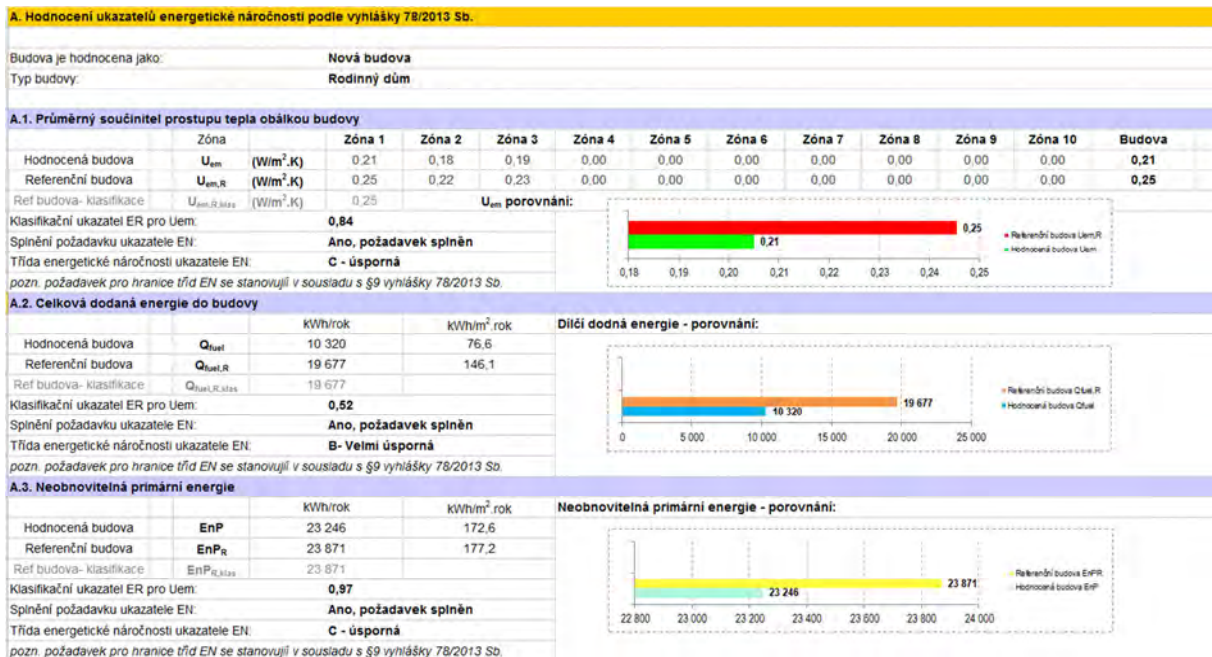
V průběhu jednotlivých měsíců jsou rozdíly mezi naměřenou a spotřebovanou elektřinou rozdílné, což může být a zcela určitě je také způsobeno chováním osob. Nicméně z pohledu celkového součtu vypočtené a naměřené spotřeby elektřiny za měřené období je rozdíl 14% ve prospěch vypočtené spotřeby, což víceméně potvrzuje dílčí závěr porovnání výsledků z let 2010 - 2013. Odchylka se v tomto případě pohybuje -7 až +12 % mezi naměřenými údaji a vypočtenou spotřebou.

Z tohoto pohledu procentuálního rozdílu lze považovat výpočetní model se všemi okrajovými podmínkami jako kalibrováný a reálně vypovídající o provozu objektu. Výše uvedená odchylka je způsobena užíváním objektu nemožností výpočetně popsat veškeré detaily provozu objektu v průběhu týdne/měsíce. Výpočet uvažuje s průměrným měsíčním konstantním provozem.

5.6. RD Rasošky - PENB

Použije-li se kalibrováný výpočetní model a importují se do něj klimatická data podle TNI 730331, viz teploty uvedené v Tab. 26, jedná se výsledky z výpočetního nástroje, pomocí kterých je provedeno hodnocení energetické náročnosti budovy a výstup v podobě PENB.

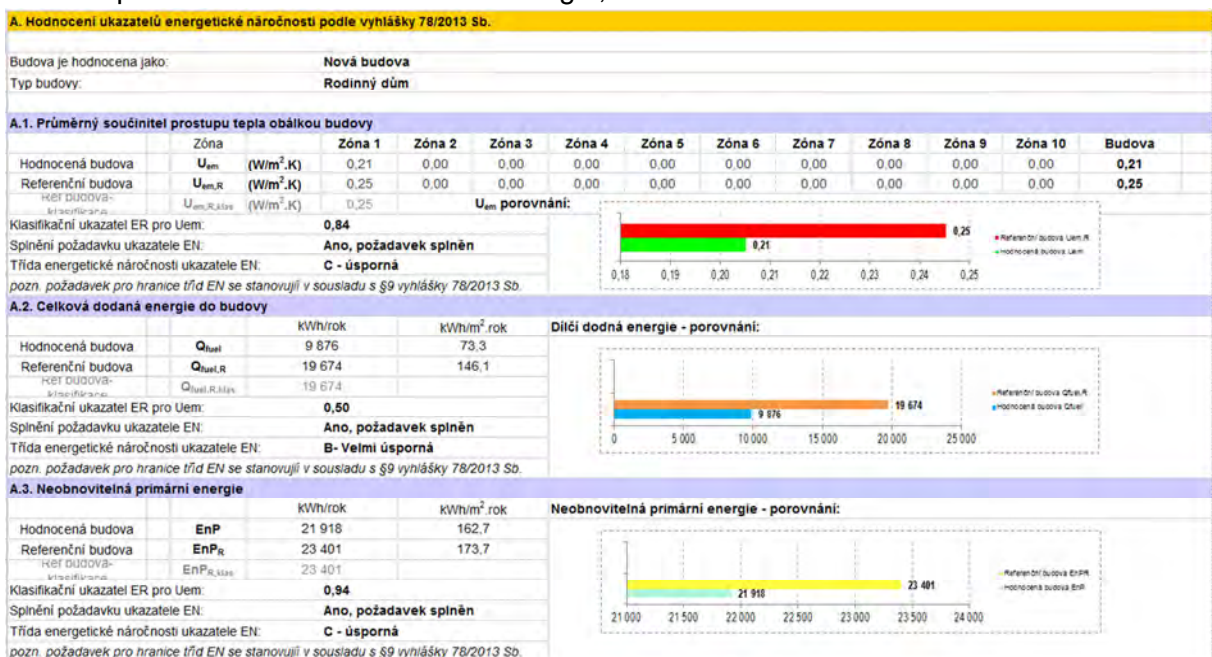
Zpracování PENB nepředchází takové podrobné šetření, jako tomu bylo u této budovy. Současně, pokud je PENB zpracováván pro novou budovu, není ani možné předpokládat chování uživatelů. Z tohoto důvodu je naprostá většina zpracovaných PENB pro rodinné domy koncipována jako jednozónové modely s typickým užíváním podle TNI 730331. V případě většího technického zázemí se doporučuje provádět model RD jako dvouzónový, podrobně viz kapitola 3.2.



Obr. 11 Hodnocení EN vícezónového modelu RD

Prezentované hlavní výstupy pro PENB ukazují:

- výsledky pro neupravený výpočetní model s klimatickými daty podle TNI 730331 a upraveným profilem typického užívání, viz Obr. 11
- a výsledky pro jednozónový model s klimatickými daty a profilem typického užívání podle TNI 730331, u kterého se nezapočítává vypočtená spotřeba elektřiny pro spotřebiče do celkové dodané energie, viz Obr. 12.



Obr. 12 Hodnocení EN jednozónového modelu RD s typickým užíváním podle TNI 73031

Rozdíl mezi přístupem ke zpracování modelu RD je číselně vyjádřen v následující tabulce, kdy vlivem nezahrnutí vypočtené spotřeby elektřiny pro spotřebiče, snížením tepelných zisků pro vybavení, zvýšení tepelných zisků z osvětlení a dalších faktorů je výsledná celková dodaná energie u jednozónového modelu nižší.

Tab. 29 Porovnání výpočtu vícezónového přístupu s jednozónovým modelem bez zahrnutí vypočtené spotřeby elektřiny pro spotřebiče

ukazatel EN	referenční budova	hodnocená budova	Splnění požadavku	třída EN
Vícezónový kalibrovaný model				
Celková dodaná energie (kWh/rok)	19677	10320	Ano	B
Neobnovitelná primární energie (kWh/rok)	23871	23246	Ano	C
U_{em} (W/m ² .K)	0,25	0,21	Ano	C
Energositel elektřina (kWh)		7660		
Energositel dřevo (kWh)		2660		
Jednozónový standardní model				
Celková dodaná energie (kWh/rok)	19674	9876	Ano	B
Neobnovitelná primární energie (kWh/rok)	23401	21918	Ano	C
U_{em} (W/m ² .K)	0,25	0,21	Ano	C
Energositel elektřina (kWh)		7217		
Energositel dřevo (kWh)		2658		
Rozdíl jednozónový/vícezónový				
Celková dodaná energie (%)		-4,3%		
Neobnovitelná primární energie (%)		-5,7%		

Vzhledem k porovnání vícezónového a jednozónového přístupu se standardními okrajovými podmínkami bez zahrnutí vypočtené spotřeby energie pro spotřebiče je celková dodaná energie stanovená pro jednozónový model o cca 5 % nižší než u vícezónového modelu se započtením elektřiny pro spotřebiče.

Celkové shrnutí vypočtené a naměřené spotřeby elektřiny uvádí následující tabulka. Vypočtená spotřeba energie zahrnuje pouze množství energie obsažené množství energie v energositeli - elektřina.

Tab. 30 Celkové porovnání naměřených spotřeb a vypočtených spotřeb elektřiny

Měření – spotřeba elektřiny (fakturované množství)		
2010/2011	7757	kWh/rok
2011/2012	8037	kWh/rok
2012/2013	9271	kWh/rok
2013/2014 (pozn. letošní velmi mírná zima)	6732	kWh/rok
Výpočet - vypočtená spotřeba pro energonositel elektřina		
2010/2011 (klimatická data pro Rasošky pro daný rok)	8219	kWh/rok
2011/2012 (klimatická data pro Rasošky pro daný rok)	7997	kWh/rok
2012/2013 (klimatická data pro Rasošky pro daný rok)	8158	kWh/rok
2013/2014 (klimatická data pro Rasošky pro daný rok)	7182	kWh/rok
Vícezónový model (klimatická data TNI) vč. započtení spotřeby elektřiny pro spotřebiče	7660	kWh/rok
Jednozónový model (klimatická data a profil typického užívání podle TNI) bez započtení spotřeby elektřiny pro spotřebiče	7217	kWh/rok

PENB pro rodinný dům Rasošky, viz příloha 3, je zpracovaný jako prezentovaný vícezónový model s upravenými profily typického užívání, klimatickými daty podle TNI 730331 a se započtením vypočtené spotřeby elektřiny pro spotřebiče do dílčí dodané energie pro osvětlení.

6. Rodinný dům Jeseník

Jedná se o montovanou dřevostavbu dodavatele dřevostaveb rodinných domů RD Rýmařov. Objekt je v provozu od podzimu 2007. Objekt je nepodsklepený, se dvěma nadzemními podlažními o celkové zastavěné ploše 122,84 m². Zajímavostí je, že tento objekt disponuje podružným měřením elektřiny.



Obr. 13 Rodinný dům Jeseník (zdroj: Fenix Group, a.s.)

6.1. Analýza spotřeb, měření

Objekt byl osazen třemi čidly měření vnitřní teploty a jedním čidlem zaznamenávajícím exteriérovou teplotu.

Pro kalibraci modelu byly použity fakturované spotřeby z let 2010 – 2013 a naměřené hodnoty z období 11/2013 – 05/2014.

Měření teplot bylo provedeno pro exteriér, obývací pokoj, ložnici, dětský pokoj. V případě měřené ložnice čidlo v období mezi dvěma odečty nezaznamenalo žádné údaje. Detailní průběhy teplot jsou uvedeny v příloze 1. V 2.NP je umístěn dětský pokoj, který má prakticky celé otopné období vypnuté vytápění. Vytápění je zapínáno pouze v době přítomnosti osob – víkendy svátky, což jasně ilustruje průběh teplot – viz příloha 1.

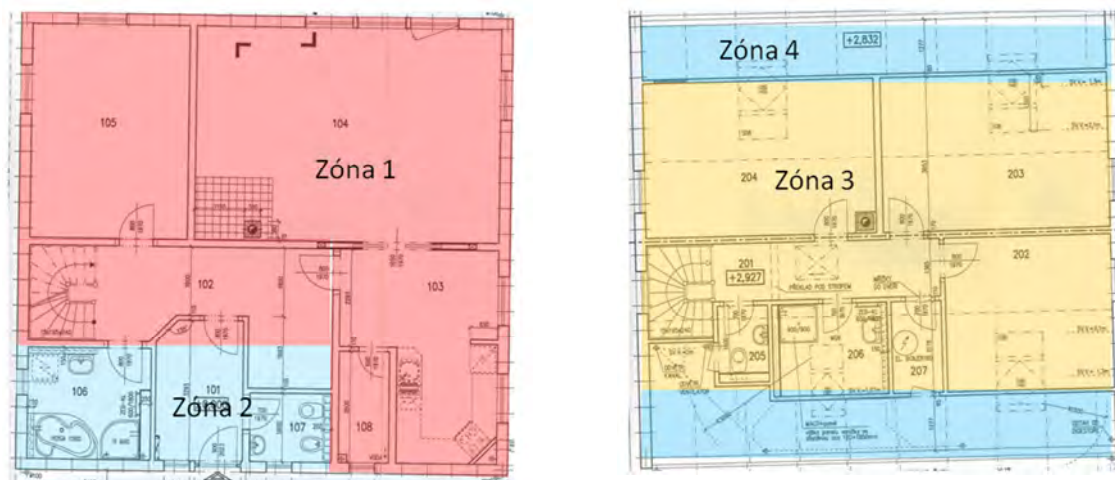
Tab. 31 Naměřené průměrné měsíční teploty (°C)

	23.11.2013 - 1.1.2014	1.1. - 1.2. 2014	1.2. - 1.3. 2014	1.3. - 1.4.2014	1.4. - 1.5. 2014
exteriér	3,8	2,7	6,2	9,7	12,0
obývací pokoj	21,1	20,3	20,1	20,5	20,9
ložnice	18,5	19,1	Není záznam	19,4	20,0
dětský pokoj	15,5	17,5	16,2	16,8	19,0

O provozu tohoto rodinného domu je k dispozici minimum informací týkajících se spotřebičů, osvětlovacích soustav a také spotřeby kusového dřeva pro doplňkový zdroj - krbová kamna.

6.2. Model objektu - zónování

Na základě měření teplot byl objekt rozdělen do čtyř samostatných zón, přičemž zóny 1 – 3 jsou vytápěné zóny. Zóna 4 pouze reprezentuje nevytápěný prostor, který je mezi prostorem tepelné izolace na systémové hranici a vytápěným prostorem v 2.NP.



Obr. 14 Zónování rodinného domu Jeseník

Tab. 32 Základní popis zón objektu

Označení	Název	Profil typického užívání
		Vlastní profil typického užívání
Zóna 1	1. NP - obytné prostory	Rodinný dům – obytné prostory 1.NP
Zóna 2	1. NP - vchod, chodba	Rodinný dům – ostatní neobývané prostory
Zóna 3	2. NP - obytné prostory	Rodinný dům – obytné prostory 2NP
Zóna 4	2. NP - nevytápěný prostor	Rodinný dům – nevytápěný půdní prostor

V rámci bilančního výpočtu byly vytvořeny uživatelské profily užívání, které vychází z profilů typického užívání uvedených v TNI 730331. Modifikace profilů vychází z naměřených vnitřních teplot některých prostorů (modifikace vnitřní teploty v režimu vytápění) a vybavenosti domácnosti spotřebiči (modifikace tepelné zátěže z vnitřního vybavení) a osvětlovací soustavou. V tabulkách jsou zvýrazněny nejdůležitější údaje typických profilů užívání vč. modifikovaných hodnot na základě měření, resp. místního šetření. Tučné zvýraznění znamená modifikaci parametru oproti TNI 730331 a v závorce je uvedena původní hodnota (např.: **22°C** (20°C)).

Tab. 33 Obytné budovy – Parametry pro vytápění a chlazení zóny

Typ zóny	Vnitřní teplota pro režim vytápění	Provozní doba vytápění objektu	Intenzita větrání
	$\theta_{H,i}$	$t_{H,h}$	I_z
	°C	h/den	1/h
Rodinný dům – obytné prostory 1.NP	20	24	0,3
Rodinný dům – ostatní neobývané prostory	16	24	0,1
Rodinný dům – obytné prostory 2NP	17 (20)	24	0,3
Rodinný dům – nevytápěný půdní prostor	-	-	0

Tab. 34 Obytné budovy – Parametry pro vnitřní tepelné zisky

Typ zóny	Měrné tepelné zisky od osob	Časový podíl přítomnosti osob	Měrné tepelné zisky z vybavení	Časový podíl doby provozu
	q_{oc}	f_{oc}	q_{ap}	f_{ap}
	W/m ²	-	W/m ²	-
Rodinný dům – obytné prostory 1.NP	1,5	0,7	3	0,2
Rodinný dům – ostatní neobývané prostory	0	0	0	0
Rodinný dům – obytné prostory 2NP	1 (1,5)	0,3 (0,7)	3	0,2

Rodinný dům – nevytápěný půdní prostor	-	-	-	-
--	---	---	---	---

Zóna 4 (Nevytápěný půdní prostor slouží pouze přesnějším modelu tepelného toku prostupem a samotná se nepodílí na energetické bilanci).

6.3. Obálka budovy

Tepelně technické vlastnosti byly převzaty z projektové dokumentace. Vlastnosti konstrukcí reprezentuje následující tabulka. Jedná se o úspornou dřevostavbu, z tohoto důvodu byly tepelné vazby ve výpočtu uvažovány ve výši $0,02 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Tab. 35 Tepelně technické vlastnosti konstrukcí

	Součinitel prostupu tepla konstrukce	Propustnost slunečního záření průsvitné konstrukce
konstrukce	U_i [$\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$]	$g_{gl,i}$ [-]
Okna a prosklené dveře	1,3	0,75
Okna střešní	1,5	0,75
Stěna	0,18	-
Střecha šikmá	0,17	-
Strop pod nevytápěnou půdou	0,14	-
Podlaha	0,29	-
Vstupní dveře	1,7	-

6.4. Zdroje tepla

Hlavním zdrojem tepla pro objekt je elektrický sálavý systém podlahového vytápění, doplňkovým zdrojem jsou potom krbová kamna. Podíl pokrytí potřeby energie na vytápění pomocí krbových kamen se předpokládá mezi 20 %, není k dispozici podrobnější údaj.

Tab. 36 Hlavní parametry technických systémů

Parametr	Označení	Hodnota
Účinnost emise tepla	$\eta_{H,em}$	97%
Účinnost distribučního systému	$\eta_{H,dis}$	100%
Účinnost zdroje tepla - elektrické vytápění	$\eta_{H,gen}$	100%
Účinnost zdroje tepla - krbová kamna	$\eta_{H,gen}$	87%

6.5. Porovnání reálných spotřeb s výpočtovými předpoklady

Porovnání reálných měřených spotřeb a výpočetního modelu sloužícího pro hodnocení energetické náročnosti budovy závisí na nastavení okrajových podmínek – klimatická data a režim užívání.

Na základě výše popsaných údajích vnitřního užívání byly vytvořeny vlastní profily užívání pro jednotlivé zóny. Dalším krokem bylo nastavení okrajové podmínky – průměrné měsíční venkovní teploty. Průměrné měsíční teploty pochází z vlastního měření z období 11/2013 – 05/2014. Současně pro kalibraci modelu a zjištění odchylky od reálných naměřených spotřeb bylo nutné zajistit průměrné měsíční teploty z let 2010 – 2013. Vzhledem k faktu, že v městě Jeseník se nenachází meteostanice, byly průměrné měsíční teploty interpolovány ze dvou relativně blízkých meteostanic - Šumperk a Světlá Hora. Toto byla v rámci rozsahu projektu nejschůdnější varianta, které má v sobě určitý stupeň volnosti.

Tab. 37 Průměrné měsíční teploty pro model (°C)

období	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
2010	-6,5	-1,5	2,0	7,2	11,0	15,8	18,2	16,0	10,1	5,3	5,8	-6,1
2011	-2,1	-3,8	3,2	9,1	12,0	16,0	15,1	16,3	13,4	7,0	2,0	0,2
2012	-2,0	-6,0	4,0	7,5	13,5	16,0	17,5	16,4	12,0	7,5	5,7	-2,8
2013	-3,0	-1,5	-2,4	7,0	11,5	15,8	18,0	16,1	10,0	8,8	4,5	0,0
2014	-0,1	1,8	5,1	8,9								0,0
NKN	-1,3	-0,1	3,7	8,1	13,3	16,1	18	17,9	13,5	8,3	3,2	0,5

Následující tabulka ukazuje rozdíl mezi naměřenou/fakturovanou spotřebou elektřiny a předpokladem výpočtu s upravenými okrajovými podmínkami pro příslušný rok. Výsledky z výpočetního modelu jsou prezentovány se započtením vypočtené spotřeby elektřiny pro domácí spotřebiče a bez započtené spotřeby elektřiny pro domácí spotřebiče. Standardně není vypočtená spotřeba elektřiny pro spotřebiče zahrnuta do celkové dodané energie, navzdory tomu že tepelné zisky z těchto spotřebičů jsou do celkové bilance zahrnuty. Z tohoto důvodu a pro dosažení přesnějšího bilančního výpočtu umožňuje výpočetní nástroj volbu zahrnout/nezahrnout elektřinu pro domácí spotřebiče do celkové dodané energie.

Rozdíl mezi teoretickou – vypočtenou a naměřenou spotřebou elektřiny se pohybuje -6 % až + 13 %. V případě tohoto rodinného nebyla známa informace o množství spotřebovaného dřeva v průběhu jednotlivých let, nicméně lze ji považovat za víceméně konstantní.

Detailnější pohled na porovnání měřených a vypočtených spotřeb ukazuje Tab. 38. Jsou porovnávány spotřeby, které uživatel RD zaznamenal v období 11/2013 – 05/2014. Podíl dřeva na celkové dodané energii je stanoven procentuálně pro všechny měsíce stejně a pohybuje se ve výši 20 % pro vytápěné zóny 1.NP.

Tab. 38 Porovnání výpočtu a reálných faktur

období	realita – faktury, měření			výpočet - PENB			
	faktura – NT (kWh)	faktura – VT (kWh)	Celkem (kWh)	energonositel elektrina (vč. el spotřebičů) (kWh)	energonositel elektrina (bez el. spotřebičů) (kWh)	energonositel dřevo (kWh)	rozdíl v dodané elektřině (měření / výpočet) (%)
2010	8646	1019	9665,0	11167	10438	1553	- 13%
2011	9591	1164	10755,0	10178	9449	1347	6%
2012	8419	958	9377,0	10311	9582	1375	- 9%
2013	8211	1005	9216,0	10407	9678	1382	- 11%

Tab. 39 Porovnání vypočteného a měřeného období 11/2013 – 05/2014

	prosinec	leden	únor	březen	duben	
venkovní teplota (°C)	0,0	-0,1	1,8	5,1	8,9	celkem
vypočtená spotřeba energie pro elektřinu (kWh)	1718	1667	1164	799	440	5788,6
vypočtená spotřeba energie pro dřevo (kWh)	305	291	177	89	17	880,1
naměřená skutečná spotřeba elektřiny (kWh)	2520	1688	1005	783	450	6446,0
<i>rozdíl měření/výpočet</i>	46,6%	-1,2%	- 13,7%	- 2,0%	2,3%	11,4%

V průběhu jednotlivých měsíců jsou rozdíly mezi naměřenou a spotřebovanou elektřinou rozdílné, což může být a zcela určitě je také způsobené chováním osob. Z hranic rozptylu vyčnívá měsíc prosinec. V měsíci prosinci byl o vánočních svátcích obsazen prakticky kompletní objekt a nevytápěné prostory v 2.NP byly vytápěny na 20°C. Každopádně z pohledu celkového součtu vypočtené a naměřené spotřeby elektřiny za měřené období je rozdíl cca 11% ve prospěch měřené spotřeby, což víceméně potvrzuje dílčí závěr porovnání výsledků z let 2010 - 2013. Odchylna se v tomto případě pohybuje 6 až -13 % mezi naměřenými údaji a vypočtenou spotřebou.

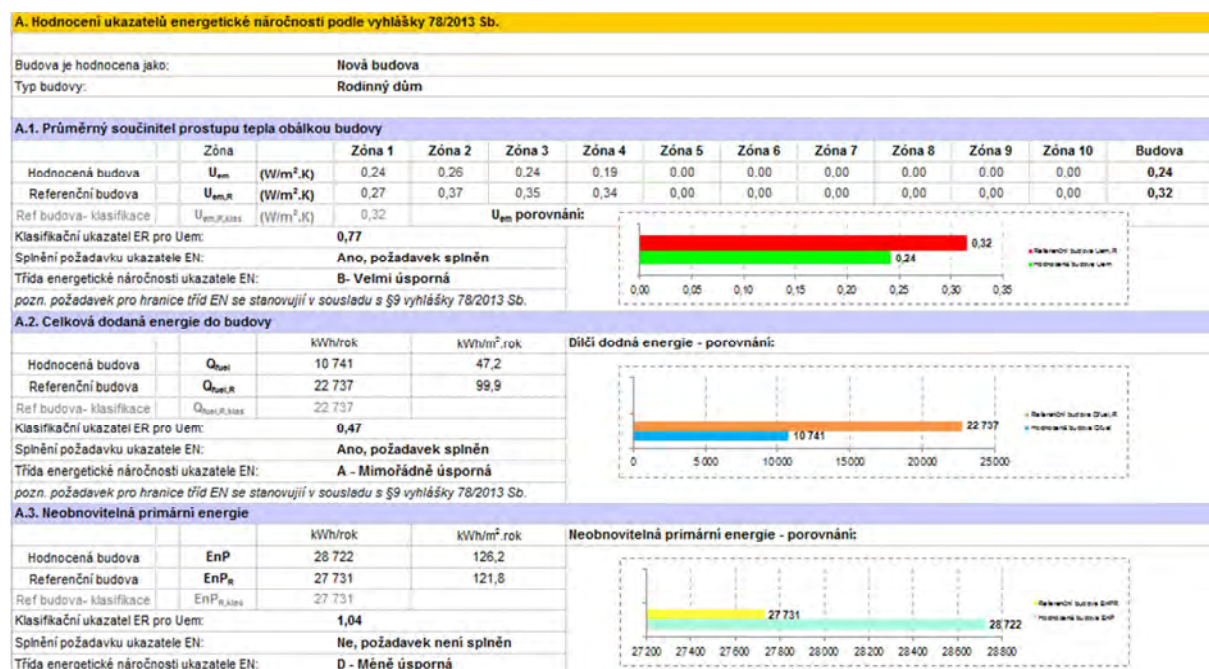
Z tohoto pohledu procentuálního rozdílu lze považovat výpočetní model se všemi okrajovými podmínkami jako kalibrovaný a reálně vypovídající o provozu objektu. Výše uvedená odchylna je způsobena užíváním objektu nemožností výpočetně popsat veškeré

details provozu objektu v průběhu týdne/měsíce. Výpočet uvažuje s průměrným měsíčním konstantním provozem.

6.6. RD Jeseník - PENB

Použije-li se kalibrovaný výpočetní model a importují se do něj klimatická data podle TNI 730331, viz teploty uvedené v Tab. 37, jedná se výsledky z výpočetního nástroje, pomocí kterých je provedeno hodnocení energetické náročnosti budovy a výstup v podobě PENB.

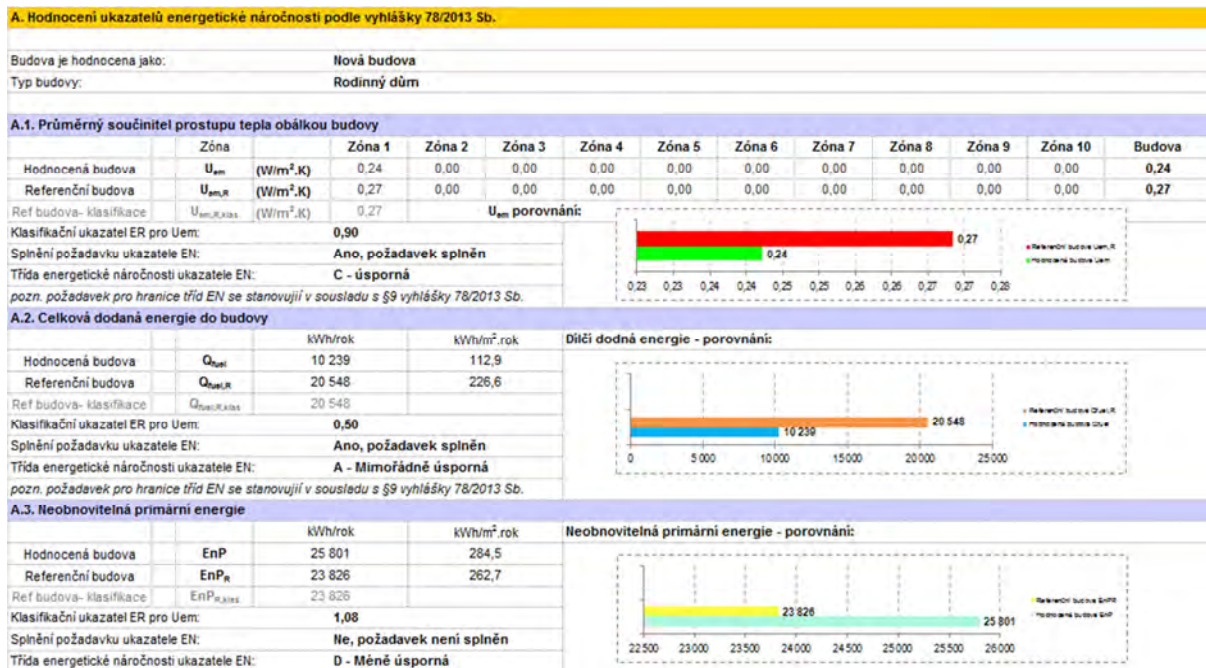
Zpracování PENB nepředchází takové podrobné šetření, jako tomu bylo u této budovy. Současně, pokud je PENB zpracováván pro novou budovu, není ani možné předpokládat chování uživatelů. Z tohoto důvodu je naprostá většina zpracovaných PENB pro rodinné domy koncipována jako jednozónové modely s typickým užíváním podle TNI 730331. V případě většího technického zázemí se doporučuje provádět model RD jako dvouzónový, podrobně viz kapitola 3.2.



Obr. 15 Hodnocení EN vícezónového modelu RD

Prezentované hlavní výstupy pro PENB ukazují:

- výsledky pro neupravený výpočetní model s klimatickými daty podle TNI 730331 a upraveným profilem typického užívání, viz Obr. 15
- a výsledky pro jednozónový model s klimatickými daty a profilem typického užívání podle TNI 730331, u kterého se nezapočítává vypočtená spotřeba elektřiny pro spotřebiče do celkové dodané energie, viz Obr. 16.



Obr. 16 Hodnocení EN jednozónového modelu RD s typickým užíváním podle TNI 73031

Rozdíl mezi přístupem ke zpracování modelu RD je číselně vyjádřen v následující tabulce, kdy vlivem nezahrnutí vypočtené spotřeby elektřiny pro spotřebiče, snížením tepelných zisků pro vybavení, zvýšení tepelných zisků z osvětlení a dalších faktorů je výsledná celková dodaná energie u jednozónového modelu nižší.

Tab. 40 Porovnání výpočtu vícezónového přístupu s jednozónovým modelem bez zahrnutí vypočtené spotřeby elektřiny pro spotřebiče

ukazatel EN	referenční budova	hodnocená budova	Splnění požadavku	třída EN
Vícezónový kalibrovaný model				
Celková dodaná energie (kWh/rok)	22 737	10741	Ano	A
Neobnovitelná primární energie (kWh/rok)	27 731	28 722	Ne	D
U_{em} (W/m ² .K)	0,32	0,24	Ano	B
Energonositel elektřina (kWh)		9 534		
Energonositel dřevo (kWh)		1 207		
Jednozónový standardní model				
Celková dodaná energie (kWh/rok)	19421	9872	Ano	A
Neobnovitelná primární energie (kWh/rok)	24500	25121	Ne	D
U_{em} (W/m ² .K)	0,27	0,24	Ano	C

Energonositel elektřina (kWh)		8322		
Energonositel dřevo (kWh)		1550		
Rozdíl jednozónový/vícezónový				
Celková dodaná energie (%)		-4,7%		
Neobnovitelná primární energie energie (%)		-10,2%		

Vzhledem k porovnání vícezónového a jednozónového přístupu se standardními okrajovými podmínkami bez zahrnutí vypočtené spotřeby energie pro spotřebiče je celková dodaná energie stanovená pro jednozónový model o cca 5 % nižší než u vícezónového modelu se započtením elektřiny pro spotřebiče.

Celkové shrnutí vypočtené a naměřené spotřeby elektřiny uvádí následující tabulka. Vypočtená spotřeba energie zahrnuje pouze množství energie obsažené množství energie v energonositeli - elektřina.

Tab. 41 Celkové porovnání naměřených spotřeb a vypočtených spotřeb elektřiny

Měření – spotřeba elektřiny (fakturované množství)		
2010	9665,0	kWh/rok
2011	10755,0	kWh/rok
2012	9377,0	kWh/rok
2013	9216,0	kWh/rok
Výpočet - vypočtená spotřeba pro energonositel elektřina		
2010 (klimatická data pro Jeseník pro daný rok)	11167	kWh/rok
2011 (klimatická data pro Jeseník pro daný rok)	10178	kWh/rok
2012 (klimatická data pro Jeseník pro daný rok)	10311	kWh/rok
2013 (klimatická data pro Jeseník pro daný rok)	10407	kWh/rok
Vícezónový model (klimatická data TNI) vč. započtení spotřeby elektřiny pro spotřebiče	9 534	kWh/rok
Jednozónový model (klimatická data a profil typického užívání podle TNI) bez započtení spotřeby elektřiny pro spotřebiče	8 544	kWh/rok

PENB pro rodinný dům Jeseník, viz příloha 4, je zpracovaný jako prezentovaný vícezónový model s upravenými profily typického užívání, klimatickými daty podle TNI 730331 a se započtením vypočtené spotřeby elektřiny pro spotřebiče do dílčí dodané energie pro osvětlení.

7. Problematika použitého energonositele s přihlédnutím na legislativní požadavky

V současnosti legislativní požadavky související se spotřebou energie v budovách zahrnují nepřímo požadavky na využití energie z obnovitelných zdrojů. Legislativní požadavky zavedené s účinností od 1. 4. 2013 se od 1. 1. 2015 mění, další změny v podobě zpřísnění požadavků budou postupně zaváděny v letech 2016 až 2020. Tyto změny se sekundárně projeví v nutnosti většího využití alternativních systémů, viz kapitola 2.3.

7.1. Případová studie

V rámci prezentované případové studie bude na rodinném domě vyjádřen dopad požadavků pro budovy s téměř nulovou spotřebou energie, dále jen „nZEB“, s ohledem na systémy využívající OZE. Jedním z hlavních záměrů zavedení přísnějších požadavků pro nastavení hranice neobnovitelné primární energie je mimo jiné zvýšení podílu energie z OZE v celkové spotřebě energie budovách, viz definice nZEB. Nicméně ve smyslu požadavků národní legislativy [2] nemusí být smysl definice zcela naplněn.

7.2. Stručný popis objektu

Byl zvolen jednoduchý katalogový dvoupodlažní rodinný dům se sedlovou střechou. Nejsou definovány tepelně technické vlastnosti obálky budovy – tyto jsou proměnou.

Požadavky na nZEB stanovují kvalitativní mez obálky budovy a hranici množství neobnovitelné primární energie, která by měla zohledňovat využití OZE.

Tab. 42 Charakteristika rodinného domu použitého pro případovou studii

zastavěná plocha	78,4 m ²
obestavěný prostor	435,0 m ³
celková užitková plocha	111,3 m ²
užitková plocha přízemí	57,8 m ²
užitková plocha podkroví	53,5 m ²
sklon střechy	45°



Pro ilustraci koncepčního řešení budovy rodinného domu z pohledu technického systému vytápění a přípravy teplé vody je zpracován výpočet pro elektrické vytápění a přípravu teplé vody pomocí elektřiny. Předpokládá se, aby budova komplexně splnila požadavek hodnocení energetické náročnosti, musí současně splnit požadavky na celkovou dodanou $Q_{\text{fuel,R}}$, neobnovitelnou primární energii $Q_{\text{nPE,R}}$ a průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} , viz Tab. 43. Energonositel, který zajišťuje daný typ spotřeby (vytápění, přípravu TV) ovlivňuje celkové hodnocení, jako je tomu u této varianty s plným využitím elektřiny v hodnocené budově.

7.3. Splnění požadavků pro budovy s téměř nulovou spotřebou energie

Celý výpočet je postaven na matematickém modelu, který prověřuje 100 různých reálných kombinací tepelně technických vlastností obálky budovy (U všech konstrukcí obálky budovy, g zasklení), kdy každou reálnou kombinací parametrů jednotně reprezentuje

vypočtené U_{em} hodnocené budovy. Požadavky stanovené prostřednictvím referenční budovy jsou pro všechny varianty shodné. Tab. 43 reprezentuje ukazatele energetické náročnosti budovy s výhledem do roku 2020. První změna nastane již po 1. 1. 2015 a dotkne se pouze zpřísnění požadavku na Q_{nPE} . S požadavky uvedenými v Tab. 43 jsou následně konfrontovány všechny varianty technických systémů s tím, že kvalita obálky budovy se mění.

Tab. 43 Požadavky pro případovou studii rodinného domu do roku 2020

Ukazatel energetické náročnosti	Nová budova	Nová budova po 1. 1. 2015	Budova s téměř nulovou spotřebou energie
$U_{em,R}$	0,34 W/m ² .K	0,34 W/m ² .K	0,29 W/m ² .K
$Q_{fuel,R}$	27 448 kWh/rok	27 448 kWh/rok	24 697 kWh/rok
$Q_{nPE,R}$	31 193 kWh/rok	28 073 kWh/rok	21 125 kWh/rok

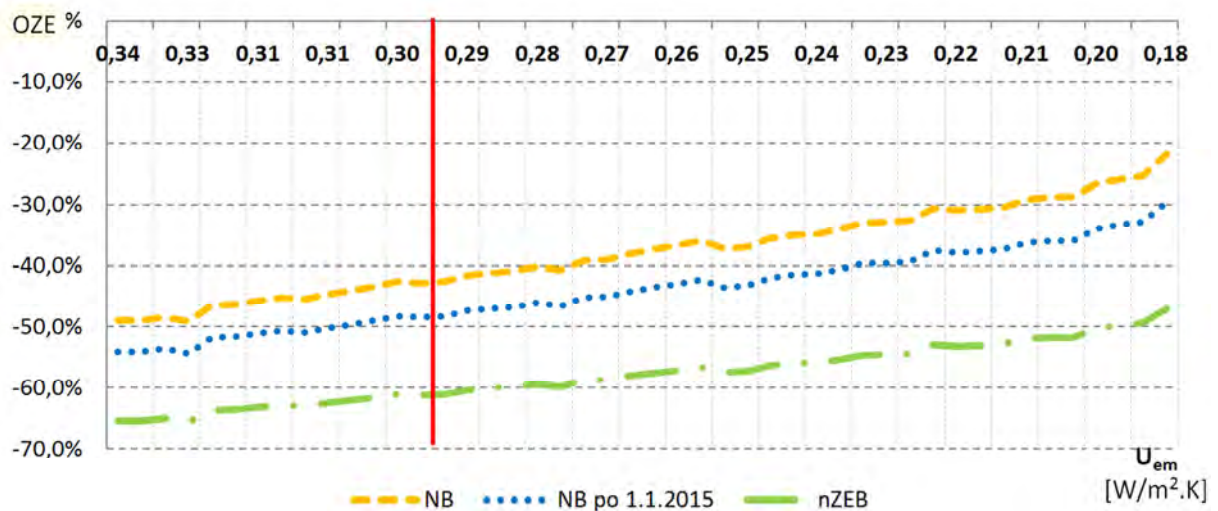
7.4. Řešení případové studie

Varianta technických systémů předpokládá využití jako hlavního energonositele elektřinu pro vytápění a přípravu teplé vody, za předpokladu elektrického plošného vytápění. Obr. 17 jasně ukazuje hranice požadavků EN včetně průběhu Q_{fuel} a Q_{nPE} v závislosti na měnícím se U_{em} . Vzhledem ke konverzním faktorům pro obnovitelnou a neobnovitelnou primární energii pro elektřinu je rozdíl mezi Q_{fuel} a Q_{nPE} poměrně velký, přesto že podíl OZE vyjádřený pomocí RER činí 6,3 %.

Obr. 17 ukazuje prakticky nemožnost splnění současného požadavku na $Q_{nPE,R}$ pro nové budovy, tzn. do 31. 12 2014, s velmi dobrou obálkou budovy navzdory faktu, že její spotřeba je již z 6,3 % procenta pokryta z OZE – z pohledu RER . Pro nZEB je hranice $Q_{nPE,R}$ prakticky nedosažitelná bez použití dalších technických systémů vyživajících OZE. Jaký podíl energie je nutné pro měnící se kvalitu obálky budovy použít vyjadřuje Obr. 18. Jako hranice kvalitativně nejhorší obálky budovy je nastavena úroveň požadavku na obálku pro nZEB, tzn. relativně velmi kvalitní obálka budovy. V případě nové budovy pro takto nastavenou obálku činí podíl energie z OZE (pozn. včetně energie z OZE obsažené v dodané elektřině ve výši 6,3 %) $RER = 43,6$ %, případě nZEB je $RER = 63,7$ %. Pro nadstandardně kvalitní obálku budovy činí minimální podíl OZE v podobě RER pro nZEB 50 %.



Obr. 17 Hranice ukazatelů EN a průběh Q_{nPE} a Q_{fuel}



Obr. 18 Vyjádření podílu OZE potřebného ke splnění legislativního požadavku

Pokud by se uvedený graf interpretoval z pohledu nutnosti využití dalších systémů získávajících energii z OZE je nutné údaje z grafu ponížít o uvedených 6,3 %. Tento údaj pak bude vyjadřovat skutečný podíl energie z OZE, kterou budova musí získat navíc.

Například v Německu je výpočet a hodnocení energetické náročnosti budov uvozen předpisem Energieeinsparverordnung (EnEV) a souborem technických norem DIN V 18599. Do roku 2009 byl faktor celkové primární energie ve výši $fPE = 3,0$ a faktor neobnovitelné primární energie $fnPE = 2,6$. Od května 2014 jsou v souvislosti s novelou EnEV 2009 na EnEV 2014 používány faktory pro celou primární energii ve výši $fPE = 2,8$ a pro neobnovitelnou primární energii $fnPE = 2,4$.

8. Elektrické vytápění a PENB

Výpočet dílčí dodané energie na vytápění, resp. vypočtené spotřeby energie na vytápění vychází z výpočtu potřeby energie, kdy jsou k potřebě energie na vytápění zahrnuty účinnost přeměny energonositele na teplo, ztráty systému a účinnost sdílení tepla do prostoru se zahrnutím vlivu regulace systému sdílení energie.

Ve výpočtu energetické náročnosti budovy je toto zohledněno pomocí tří účinností:

- účinností sdílení energie na vytápění mezi vytápěnou z-tou zónou a systémem sdílení energie na vytápění do z-té zóny $\eta_{H,em,z}$ (%),
- účinností distribuce energie na vytápění do z-té zóny $\eta_{H,dis,z}$ (%), a
- účinností výroby energie v příslušném zdroji tepla $\eta_{H,gen,z}$ (%).

Pokud se jedná o teplovodní elektrické vytápění, tzn. zdrojem tepla je elektrokotel, který zajišťuje dodávku tepla do vytápěných prostor prostřednictvím otopné soustavy, jsou ve výpočtu zahrnuty všechny tři účinnosti adekvátně koncepci systému.

V případě přímého elektrického vytápění (přímotopného, nebo akumulárního) se uvažují pouze ztráty systému na sdílení tepla do prostoru, které závisí na typu použitého regulátoru a jeho schopnosti reagovat na nastavený požadavek. Při výpočtu se pro tyto systémy uvažuje účinnost distribuce $\eta_{H,dis} = 100\%$ a účinnost výroby také $\eta_{H,gen} = 100\%$, účinnost sdílení pak ovlivňuje typ použitého systému a jeho případné zabudování do konstrukce v případě plošných systémů vytápění.

V níže uvedených tabulkách je přehled systémů využívajících elektřinu jako hlavní energonositel pro vytápění s doporučenými hodnotami dílčích účinností použitelných pro výpočet hodnocení ENB. Současně tyto hodnoty vychází a jsou stanoveny ve vztahu k TNI 7303331.

Hodnocení energetické náročnosti budovy je založeno na principu porovnání hodnocené a referenční budovy. Referenční budova má výpočtově definovaný systém vytápění jednotně pro všechny typy budov. Technický systém referenční budovy je definovaný stejně jako u budovy hodnocené pomocí tří systémových účinností. Účinnosti referenční budovy představují poměrně měkkou hranici, díky které systém elektrického plošného vytápění na dílčí dodané energii pro vytápění zpravidla dosahuje o 40% nižší vypočtené spotřeby energie na vytápění pro hodnocenou budovu než vypočtená spotřeba energie na vytápění pro referenční budovu.

Tab. 44 Účinnosti systému vytápění pro referenční budovu

Typ systému	$\eta_{H,gen}$ (%)	$\eta_{H,dis}$ (%)	$\eta_{H,em}$ (%)	celková účinnost
elektrokotel s teplovodním vytápěním (otopná tělesa s termostatickou hlavicí)	80%	85%	80%	54%

Tab. 45 Účinnosti systému vytápění pro teplovodní systém s elektrokotlem

Typ systému	$\eta_{H,gen}$ (%)	$\eta_{H,dis}$ (%)	$\eta_{H,em}$ (%)	celková účinnost
elektrokotel s teplovodním vytápěním (otopná tělesa s termostatickou hlavicí)	94%	90%	88%	74%

elektrokotel s teplovodním vytápěním (s podlahovým vytápěním)	94%	90%	83%	70%
---	-----	-----	-----	-----

Tab. 46 Účinnosti systému vytápění pro přímotopné systémy elektrického vytápění

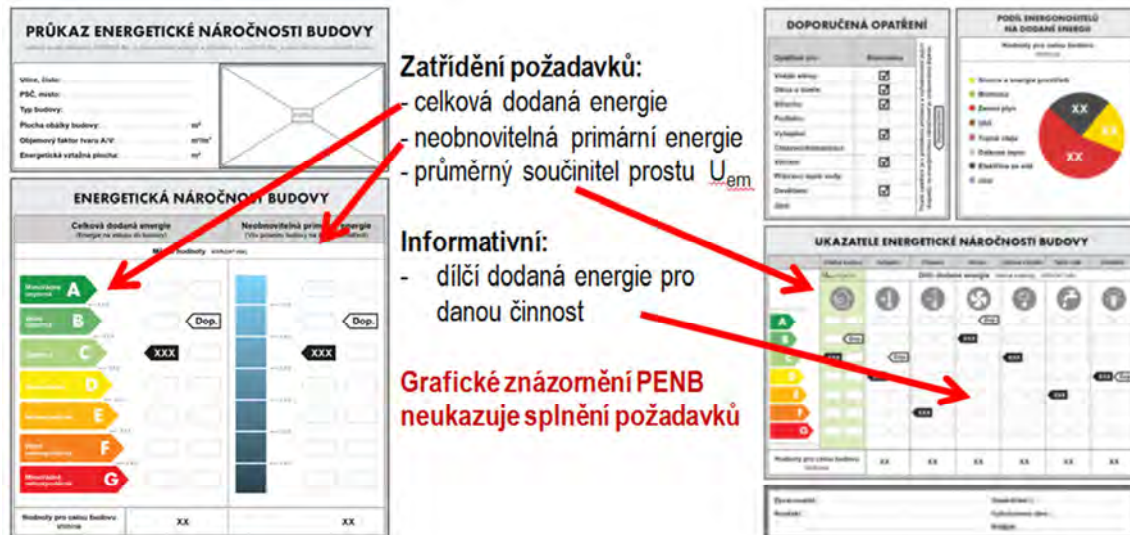
Typ systému	$\eta_{H,gen}$ (%)	$\eta_{H,dis}$ (%)	$\eta_{H,em}$ (%)	celková účinnost
elektrické přímotopy (P regulace)	100%	100%	88 - 91%	88 - 91%
elektrické přímotopy (PI regulace)	100%	100%	93 - 96%	93 - 96%
plošné elektrické akumulární vytápění (P regulace - pásmo proporcionality 1K)	100%	100%	80 - 85%	80 - 85%
plošné elektrické vytápění přímotopné (P regulace - pásmo proporcionality 1K)	100%	100%	88 - 90%	88 - 90%
elektrické přímotopné sálavé panely (P regulace - pásmo proporcionality 1K)	100%	100%	88 - 90%	88 - 90%
plošné elektrické akumulární vytápění (PI/PID regulace s možností ovládní každé místnosti/zóny místnosti, pásmo proporcionality 0,3-0,5 K)	100%	100%	85 - 87%	85 - 87%
plošné elektrické vytápění přímotopné (PI/PID regulace s možností ovládní každé místnosti/zóny místnosti, pásmo proporcionality 0,3-0,5 K)	100%	100%	95 - 97%	95 - 97%
elektrické přímotopné sálavé panely (PI/PID regulace s možností ovládní každé místnosti/zóny místnosti, pásmo proporcionality 0,3-0,5 K)	100%	100%	95 - 97%	95 - 97%

Pokud bychom hovořili o elektrickém vytápění a jeho výhodách vůči referenční budově, pak objektivní je hovořit ve smyslu tab. 46, kdy elektrické plošné systémy dosahují lepší účinnosti technického systému vytápění než standardní teplovodní systém cca o 20 - 25 %. Referenční hodnoty jsou pouze pro vymezení spodní kvalitativní hranice, které budovy příliš nedosahují. V této souvislosti také ovšem nelze říci, že celková dodaná energie elektricky vytápěných domů bude o 20 – 25% nižší. Podíl dílčí dodaná energie na vytápění se liší podle typu objektu – pasivní dům s řízeným větráním má podíl energie na vytápění cca 30 - 40%. Prezentované objekty mají výpočetně podíl cca 55 -65 %. Celková dodaná energie u elektricky vytápěného objektu bude tedy o cca 10 – 15 % nižší, než u srovnatelného objektu s teplovodním systémem – v logice součtu všech dílčích dodaných energií.

8.1. Interpretace PENB

PENB se skládá ze dvou samostatných částí, grafického znázornění a protokolu PENB. Grafické znázornění je mnohdy používáno bez vlastního protokolu. V rámci studie byly řešeny objekty, které využívají energii ze dvou energonositelů – kusového dřeva a elektřiny. Energie z těchto dvou energonositelů je v rámci výpočtu nazývána celkovou dodanou energií do budovy, je hodnocena současně je znázorněna na grafickém znázornění PENB. Pod hodnotící stupnicí celkové dodané energie do budovy je také informace o absolutním množství celkové dodané energie, nicméně tato hodnota v sobě zahrnuje oba energonositele – energii obsaženou ve spotřebovaném dřevě a elektřinu v MWh/rok. Spotřeby energie pro

jednotlivé energonositele je nutné hledat na druhé straně grafického znázornění a jsou uvedeny v koláčovém grafu v kWh/rok, tyto hodnoty je pak nutné využívat v případě dokladování předběžných spotřeb elektřiny, nikoliv celkovou dodanou energií do budovy. Podrobněji jsou pak jednotlivé energetické toky popsány v protokolu PENB.



Obr. 19 Informace uvedené v grafickém znázornění PENB

Většina výpočetních SW používaných v současné době k hodnocení energetické náročnosti budov mimo povinně výstupy v podobě grafického znázornění a protokolu PENB umožňuje exportovat vlastní výstupy – sjetiny. Ty pak obsahují mnohdy detailnější informace o celkových energetických tocích, než nabízí PENB. Současně tyto výstupy zpravidla odkrývají okrajové podmínky použité pro vlastní výpočet a pomocí nich lze provést relativně snadnou kontrolu relevance zpracovaného PENB.

9. Závěry analýzy

Hodnocení energetické náročnosti budovy představuje vytvoření komplexního modelu budovy s mnoha okrajovými podmínkami. Studie ukazuje, že nastavením okrajových podmínek tak, aby odpovídaly reálnému provozu, lze s odpovídajícími klimatickými podmínkami dosáhnout prakticky shodné vypočtené spotřeby elektřiny jako spotřeby elektřiny naměřené.

9.1. Porovnání vypočtené spotřeby elektrické energie a reálně naměřené spotřeby elektrické energie

Vybrané tři RD byly podrobeny analýze spotřeby energie, budovy se nachází v odlišných klimatických podmínkách. Pro tyto vybrané RD bylo provedeno:

- porovnání celoročního výpočtu celkové dodané energie do budovy s okrajovými podmínkami pro danou lokalitu a daný provoz RD s fakturovanými spotřebami z let 2010 – 2013,
- detailní měsíční porovnání spotřeby energie pro období 11/2013 – 04/2014.

Na základě vybraného vzorku rodinných domů je při detailní analýze provozu rozdíl mezi výpočetním modelem a reálnou skutečností dosahován rozdíl mezi 1% - 12% v celkové spotřebě elektřiny v objektu, podrobný přehled je uveden v kapitolách 4.6, 5.6 a 6.6. Souhrnně pak v následující tabulce.

Rozdíl zvýšené spotřeby fakturované elektřiny 15 % pro rok 2010, který vykazuje rodinný dům v Hošťálkovicích, bude pravděpodobně způsoben prvním rokem provozu této zděné, mokřým procesem řešené stavby. Pokud je tento problém vnímám z pohledu průměru všech měřených spotřeb a s využitím kalibrovaného výpočetního modelu obsahujícím průměrná klimatická data uvedená v TNI 730331, odchylky se pohybují mezi 2 – 4% ve prospěch vypočtené spotřeby elektřiny, tzn. vypočtené množství elektřiny je menší.

Tab. 47 **RD Hošťálkovice** - Porovnání skutečných a vypočtených hodnot pro vícezónový model

období/klimatická data	skutečná spotřeba el. energie (kWh)	vypočtená dodaná el. energie (kWh)	odchylka (skutečnost/ výpočet) (%)
2010	9149	7781	15,0%
2011	7096	7244	-2,1%
2012	7199	7305	-1,5%
zima 2013/2014	4238	3760	11,3%
TNI klimatická data ¹⁾	7815 ²⁾	7454	4,6%

¹⁾pro období byla použita klimatická data podle TNI 730331

²⁾pro porovnání s výpočtem s klimatickými daty podle TNI 730331 byla použita průměrná hodnota naměřené spotřeby elektrické energie z let 2010-2013

Tab. 48 **RD Rasošky** - Porovnání skutečných a vypočtených hodnot pro vícezónový model

období/klimatická data (pozn. vztaženo k fakturačnímu období duben – duben)	skutečná spotřeba el. energie (kWh)	vypočtená dodaná el. energie (kWh)	odchylka (skutečnost/ výpočet) (%)
2010/2011	7757	8219	-5,6%
2011/2012	8037	7997	0,5%
2012/2013	9271	8158	13,6%
2013/2014	6732	7182	-6,3%
zima 2013/2014	3683	4302	-13,9%
TNI klimatická data ¹⁾	7949 ²⁾	7660	3,8%

¹⁾pro období byla použita klimatická data podle TNI 730331

²⁾pro porovnání s výpočtem s klimatickými daty podle TNI 730331 byla použita průměrná hodnota naměřené spotřeby elektrické energie z let 2010-2014

Tab. 49 **RD Jeseník** - Porovnání skutečných a vypočtených hodnot pro vícezónový model

období/klimatická data	skutečná spotřeba el. energie (kWh)	vypočtená dodaná el. energie (kWh)	odchylka (skutečnost/ výpočet) (%)
2010	9665	11167	-13,5%

2011	10755	10178	5,7%
2012	9377	10311	-9,1%
2013	9216	10407	-11,4%
zima 2013/2014	6446	5788	11,4%
TNI klimatická data ¹⁾	9753 ²⁾	9534	2,3%

¹⁾ pro období byla použita klimatická data podle TNI 730331

²⁾ pro porovnání s výpočtem s klimatickými daty podle TNI 730331 byla použita průměrná hodnota naměřené spotřeby elektrické energie z let 2010-2013

9.2. Porovnání přístupu ke zpracování PENB

Při zpracování průkazu lze v principu použít tři různé přístupy ke tvorbě modelu a výpočtu celkové dodané energie do budovy. V rámci porovnání přístupů zpracování PENB je ukázán rozdíl mezi třemi možnými přístupy ke zpracování PENB. V rámci porovnání přístupů zpracování PENB je ukázán rozdíl mezi třemi možnými přístupy ke zpracování PENB

- Přístup 1 - vícezónový kalibrovaný model s klimatickými daty podle TNI 730331 a typickým profilem užívání odpovídajícím reálnému provozu se započtením elektřiny pro domácí spotřebiče do celkové dodané energie do budovy
- Přístup 2 - jednozónový model s klimatickými daty a typickým profilem užívání „Rodinné domy – obytné prostory“ podle TNI 730331 se započtením elektřiny pro domácí spotřebiče do celkové dodané energie do budovy
- Přístup 3 - jednozónový model s klimatickými daty a typickým profilem užívání „Rodinné domy – obytné prostory“ podle TNI 730331 bez započtení elektřiny pro domácí spotřebiče do celkové dodané energie do budovy

Výpočet podle přístupu 3 je používán v naprosté většině zpracovaných PENB.

Referenční budova nastavuje srovnávací rovinu, nereprezentuje však žádný typ konkrétních staveb. Obecně lze říci, že je to stavba, která reprezentuje nejhorší možné stavebně-technické řešení. Současně tedy nelze objektivně uvádět, že elektricky vytápěný objekt je o 40 - 50 % úspornější. V principu totéž platí o vytápění plynem, tepelným čerpadlem, nebo jiným druhem energonositele. Primárně o dílčí dodané energii na vytápění rozhoduje obálka budovy, typ použitého větrání a případně typ použitého technického systému vytápění.

V rámci studie bylo také řešeno porovnání koncepce jednozónového modelu a vícezónového modelu, se kterým byly porovnávány naměřené spotřeby. Následující tabulka shodně ukazuje, že použití koncepce jednozónového modelu se standardními hodnotami okrajových podmínek podle TNI 730331 vede celkově k nižší vypočtené spotřebě energie, resp. celkové dodané energii. Rozdíl pro jednotlivé objekty se pohybuje mezi 1,8 – 4,7 % na celkové dodané energii. Rozdíl ve prospěch jednozónového modelu je způsoben několika faktory:

- nezapočtením spotřeby elektřiny pro domácí spotřebiče (pohybuje se výši cca 300 – 800 kWh/rok),
- vzhledem k jednozónovému modelu jsou tepelné zisky z osvětlení, osob, spotřebičů (stanovují se z měrných hodnot vztažených na m² ve W/m²) započteny i pro prostory

kde se fakticky neuplatňují (chodby, schodiště technické zázemí) a působí tak kladně ve smyslu energetické bilance,

- pro obytné plochy je uvažována nižší vnitřní teplota podle profilu typického užívání (20°C), než tomu bylo u vícezónového kalibrovaného modelu (zpravidla 22°C).

Tab. 50 Porovnání přístupů ke zpracování PENB

Srovnání - ukazatel EN	Hošťálkovice	Rasošky	Jeseník
Přístup 1- Vícezónový kalibrovaný model se započtením spotřebičů			
Celková dodaná energie (kWh/rok)	8508	10320	10741
Neobnovitelná primární energie (kWh/rok)	22468	23246	28722
Uem (W/m2.K)	0,19	0,21	0,24
Energonositel elektřina (kWh)	7454	7660	9534
Energonositel dřevo (kWh)	1054	2660	1 207
Přístup 2- Jednozónový standardní model se započtením spotřebičů			
Celková dodaná energie (kWh/rok)	8289	10428	10856
Neobnovitelná primární energie (kWh/rok)	21572	23574	28072
Uem (W/m2.K)	0,19	0,21	0,24
Energonositel elektřina (kWh)	7153	7769	10289
Energonositel dřevo (kWh)	1136	2658	1550
Přístup 3 - Jednozónový standardní model (nejběžnější)			
Celková dodaná energie (kWh/rok)	7661	9876	9872
Neobnovitelná primární energie (kWh/rok)	19688	21918	25121
Uem (W/m2.K)	0,19	0,21	0,24
Energonositel elektřina (kWh)	6525	7217	8322
Energonositel dřevo (kWh)	1136	2658	1550
Odchylka v % přístup 2/přístup 1			
Energonositel elektřina (%)	-4,0%	1,4%	7,9%
Celková dodaná energie (%)	-2,6%	1,0%	1,1%
Neobnovitelná primární energie (%)	-4,0%	1,4%	-2,3%
Odchylka v % přístup 2/přístup 3			
Energonositel elektřina (%)	-8,7%	-7,1%	-19,1%
Celková dodaná energie (%)	-7,6%	-5,3%	-9,1%
Neobnovitelná primární energie (%)	-8,8%	-7,0%	-10,5%

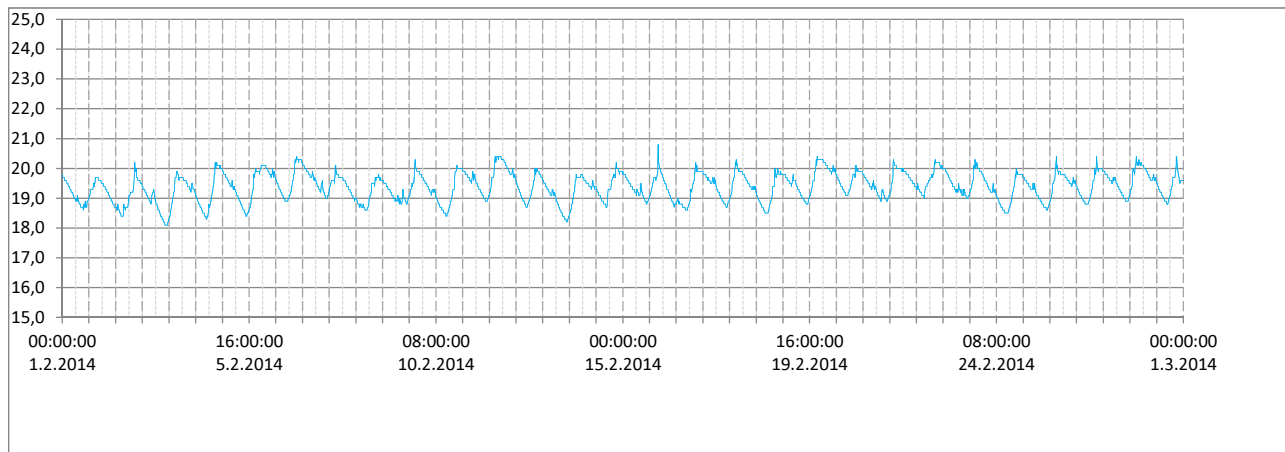
Použití nejběžnějšího přístupu 3 vede k nejnižší výpočtové bilanci celkové dodané energie a logicky také k nižšímu podílu energonositele „elektřina“.

Literatura, podklady

- [1] Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů
- [2] Vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov
- [3] TNI 730331 - Energetická náročnost budov - Typické hodnoty pro výpočet
- [4] URBAN, M. - KABELE, K. *Národní kalkulační nástroj NKN II* [počítačová aplikace]. Ver. 3.051 Praha, 2014. Dostupné z <<http://nkn.fsv.cvut.cz>>. Výpočetní nástroj pro stanovení energetické náročnosti budov, 30 MB.

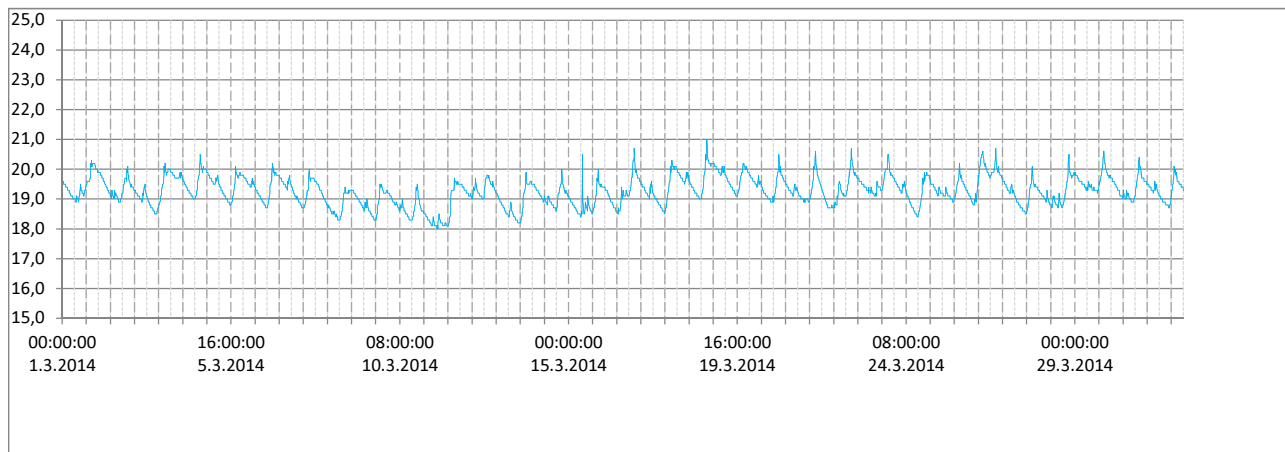
únor

průměrná teplota
19,4 °C



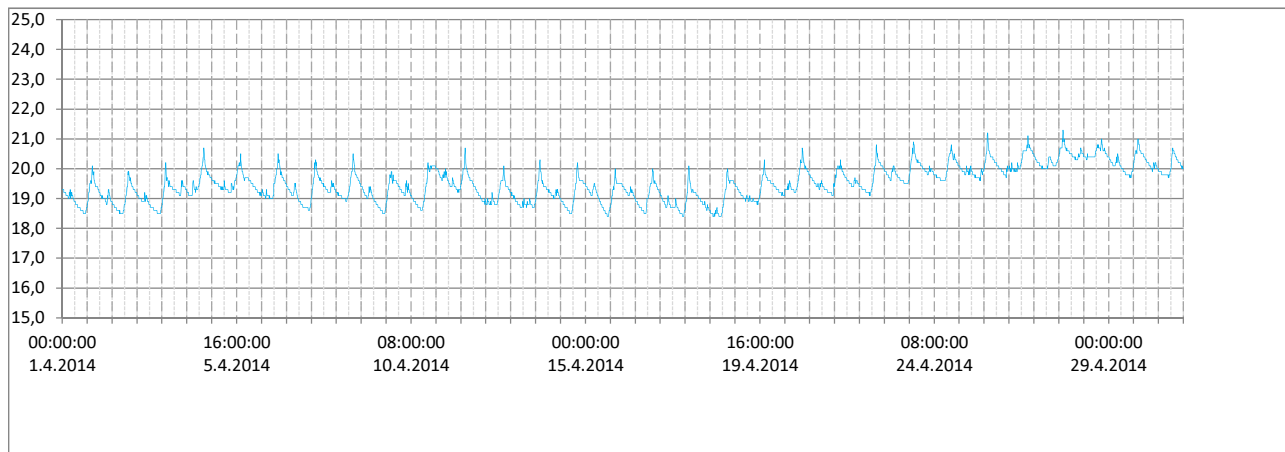
březen

průměrná teplota
19,3 °C

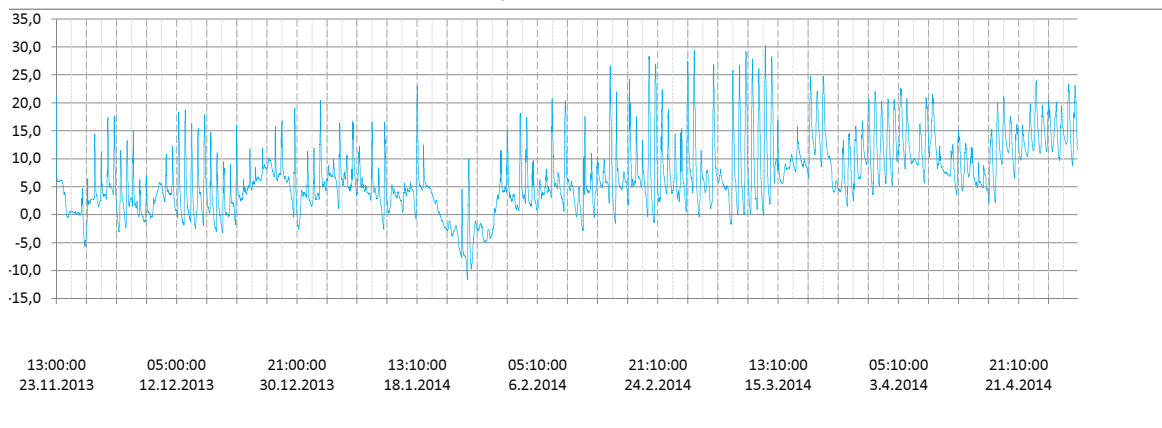


duben

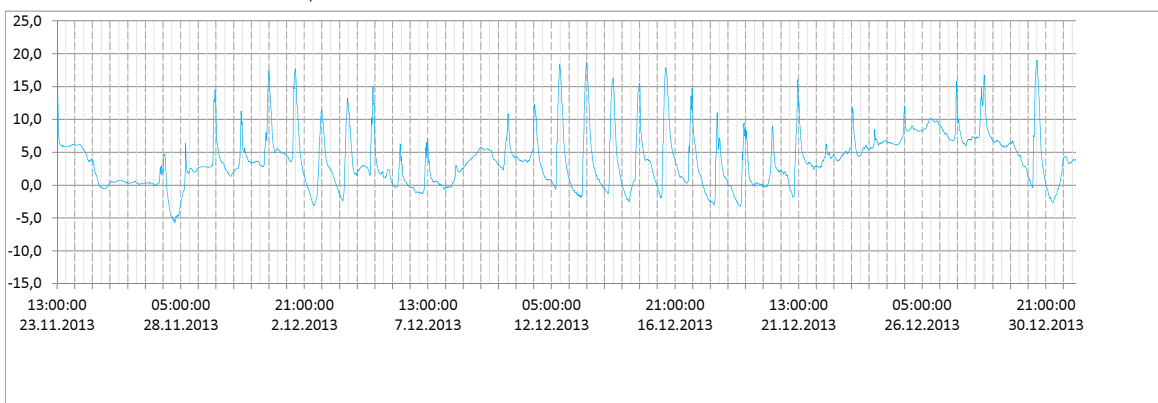
průměrná teplota
19,5 °C



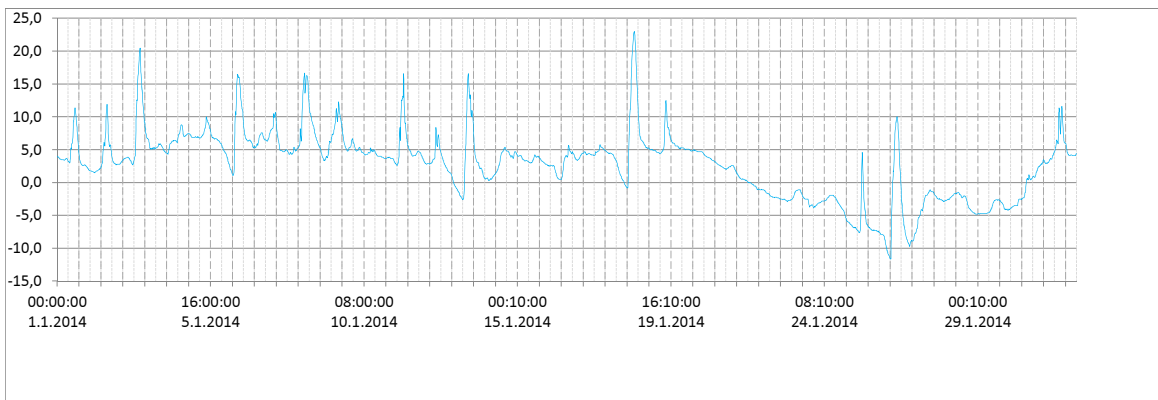
Exteriér - čidlo umístěno na slunném místě - zohledněn vliv délky slunečního svitu



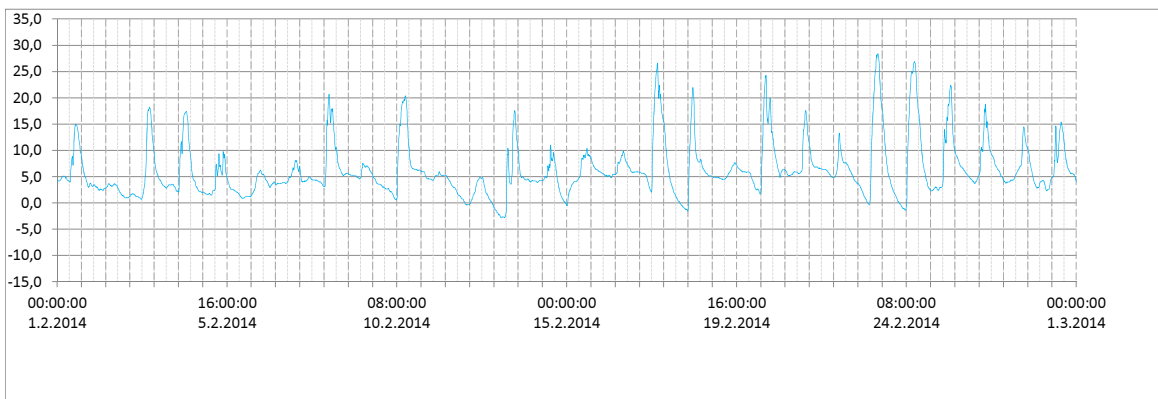
do 1.1. průměrná teplota
5540 3,8 °C



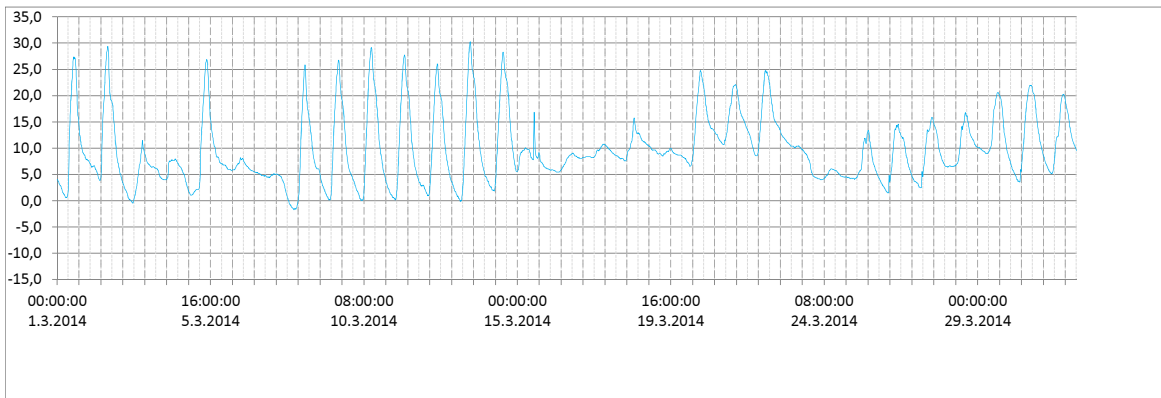
od 1.1. do 1.2. průměrná teplota
5540 10003 2,7 °C



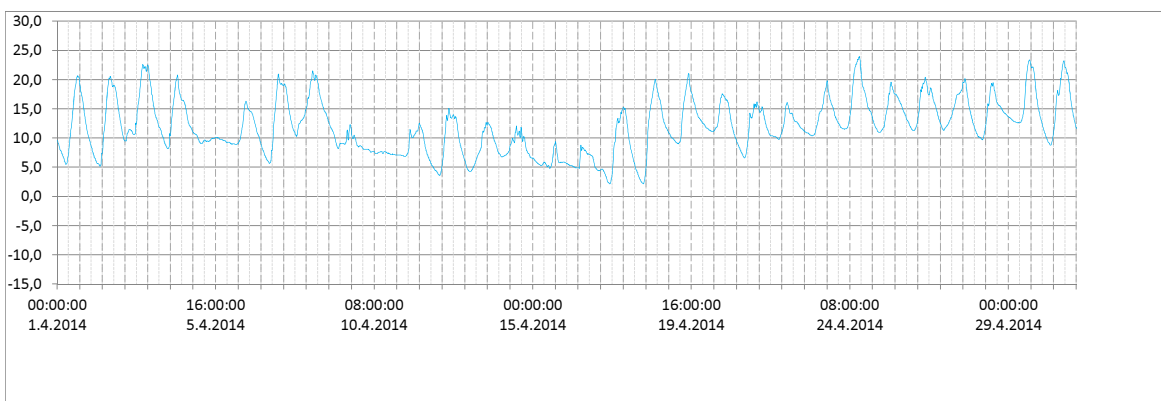
únor průměrná teplota
10003 14035 6,2 °C



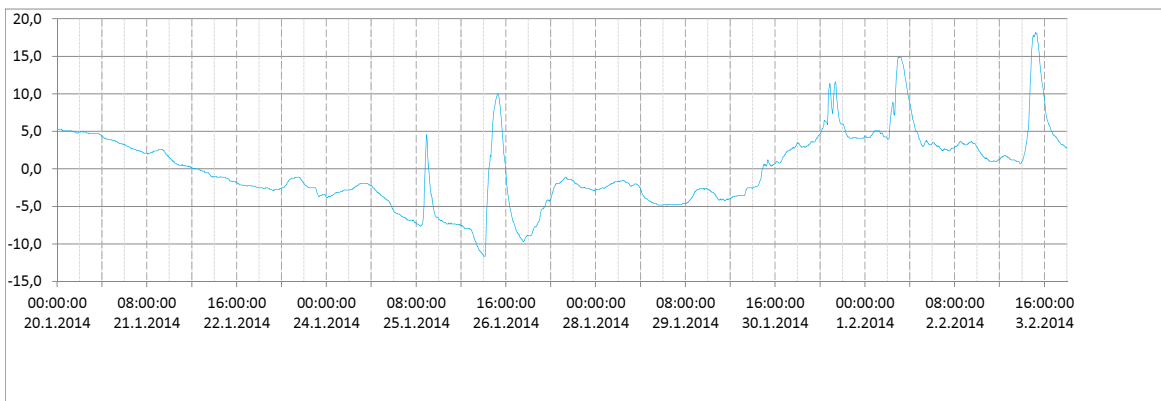
březen
14035 18499 průměrná teplota 9,7 °C



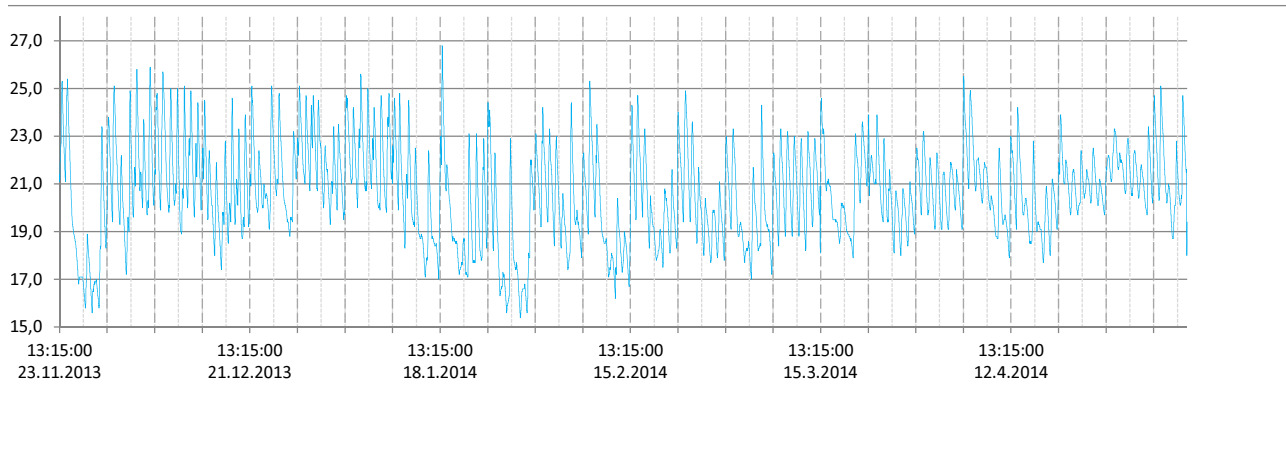
duben
18499 22819 průměrná teplota 12,0 °C



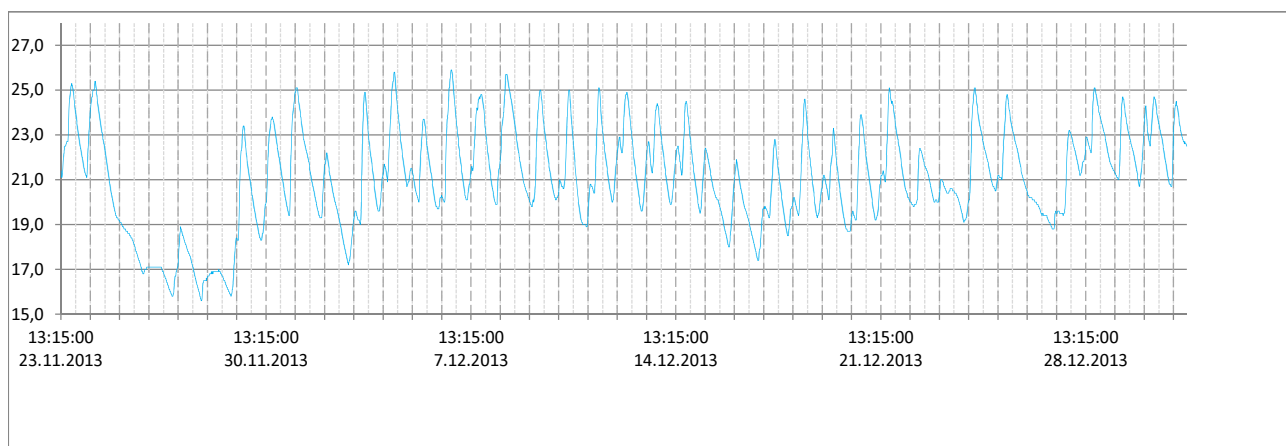
nejchladnější 2 týdny (4 slunečné dni)
20.1. - 4.2.



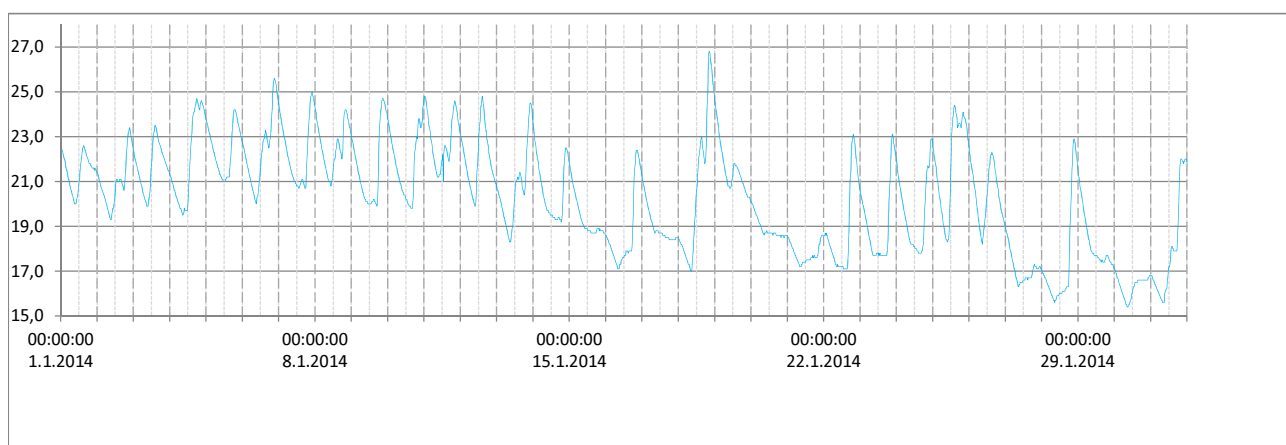
Obývací pokoj



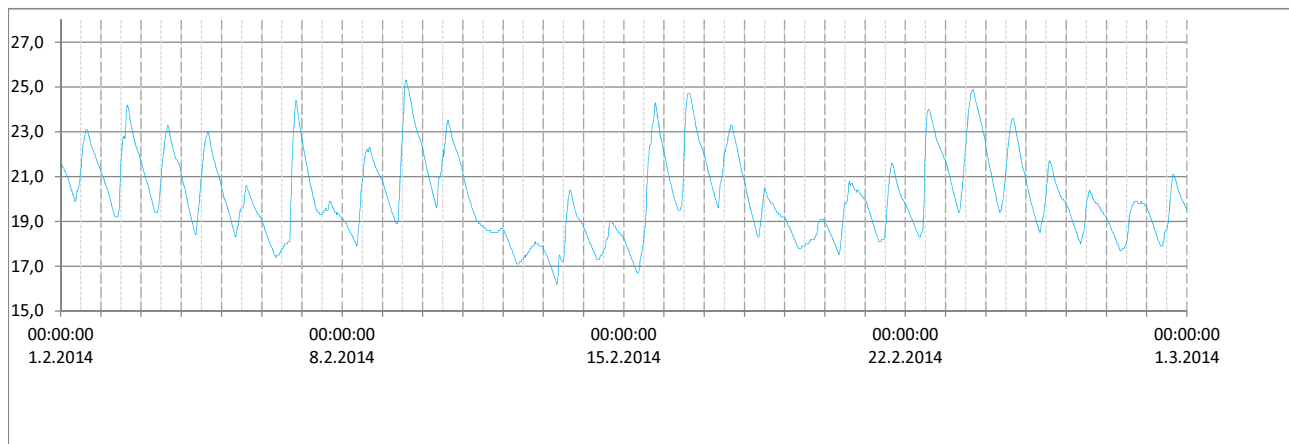
do 1.1. průměrná teplota
3693 21,1 °C



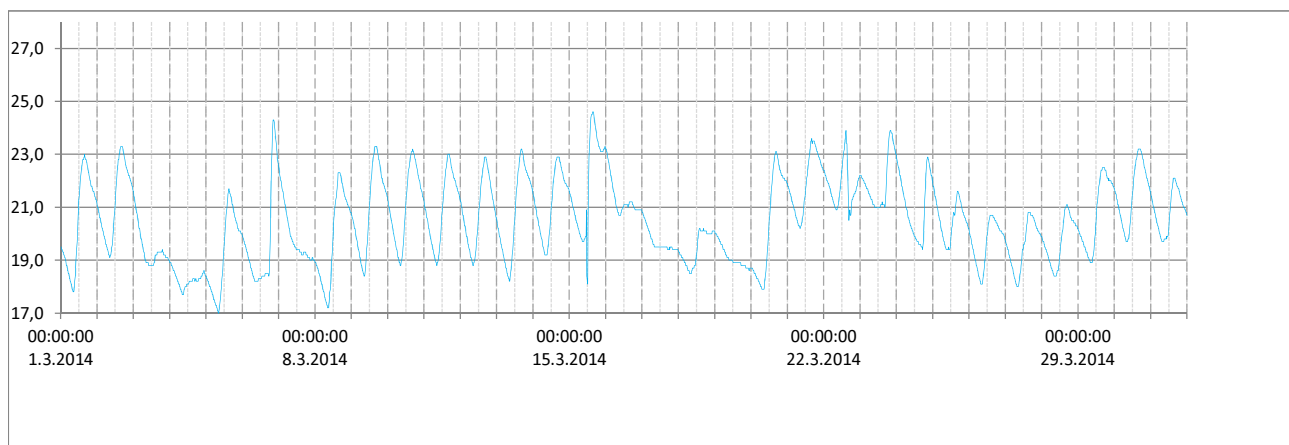
od 1.1. do 1.2. průměrná teplota
3693 6669 20,3 °C



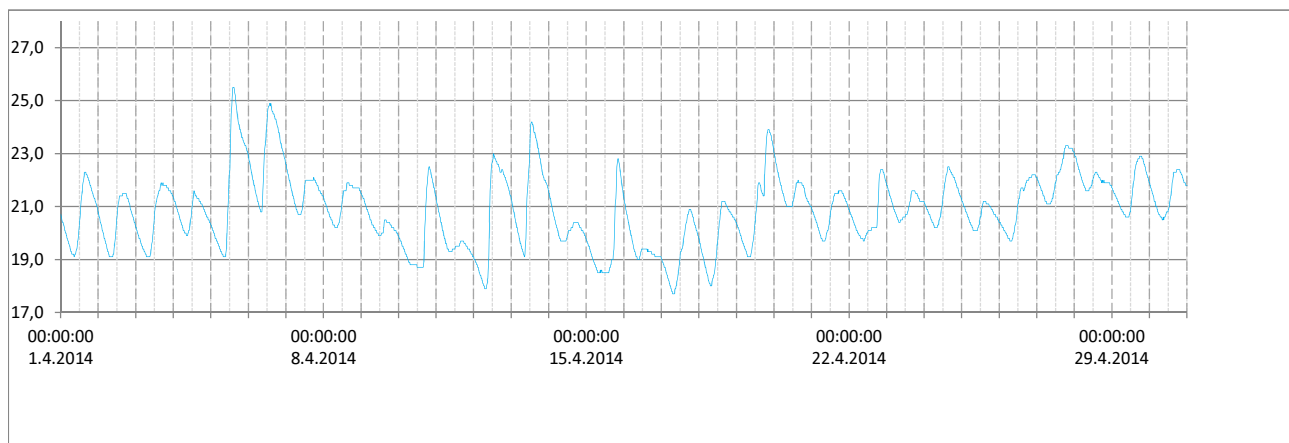
únor
6669 9357 průměrná teplota
20,1 °C



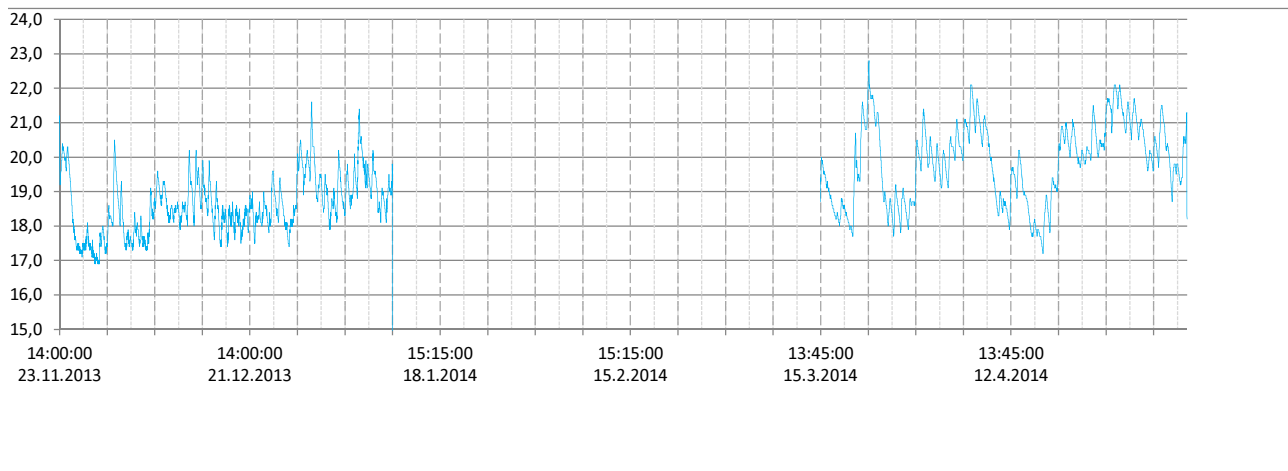
březen
9357 12333 průměrná teplota
20,5 °C



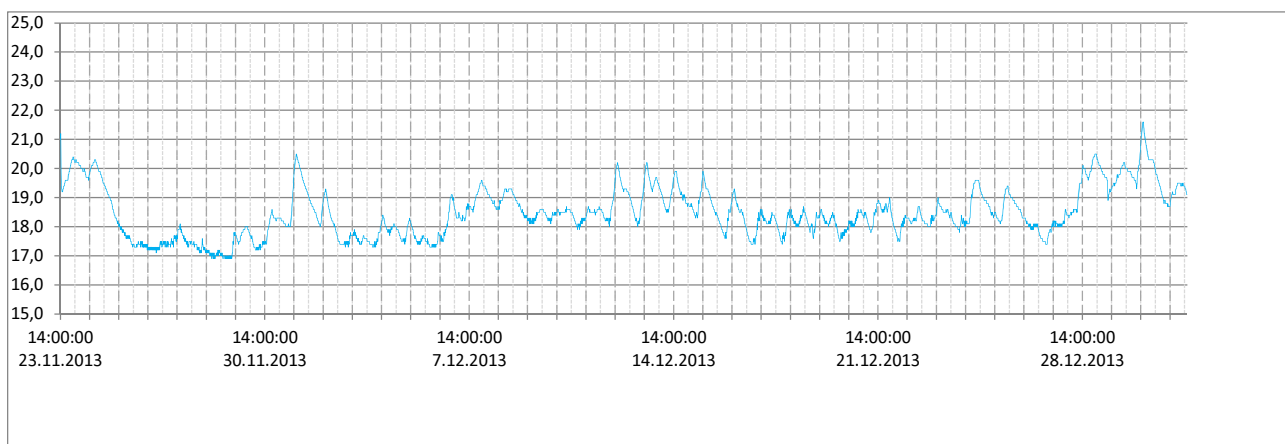
duben
12333 15213 průměrná teplota
20,9 °C



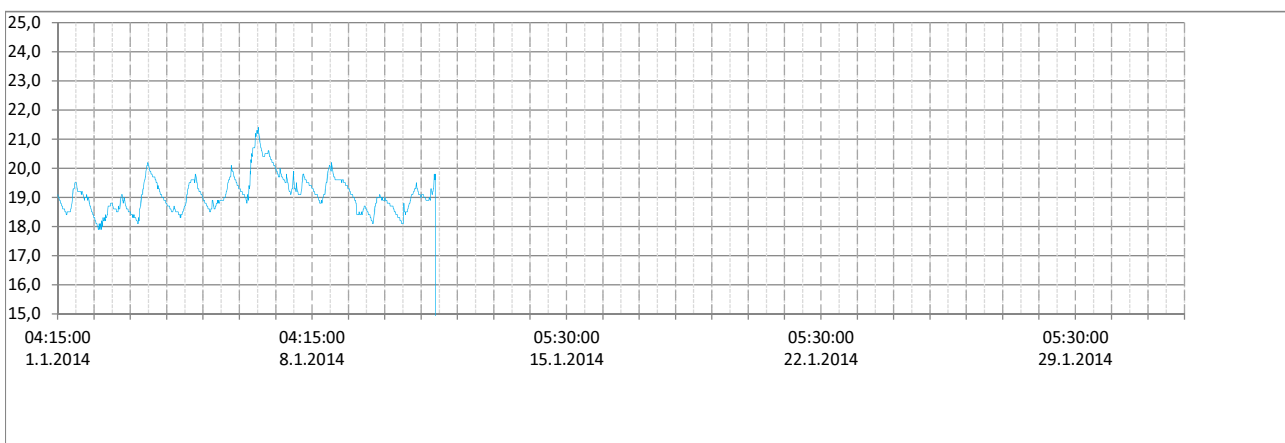
Ložnice



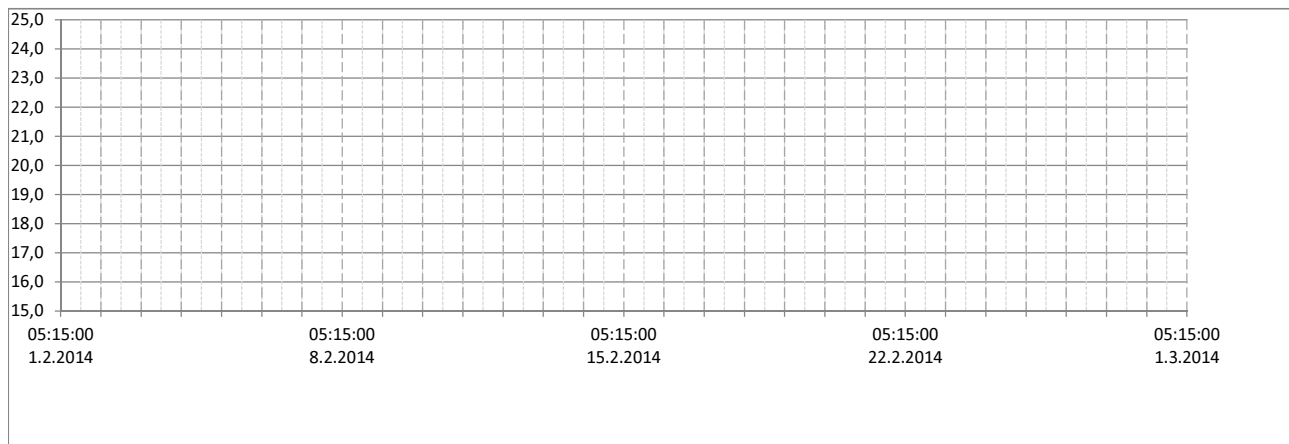
do 1.1. průměrná teplota 18,5 °C
3706



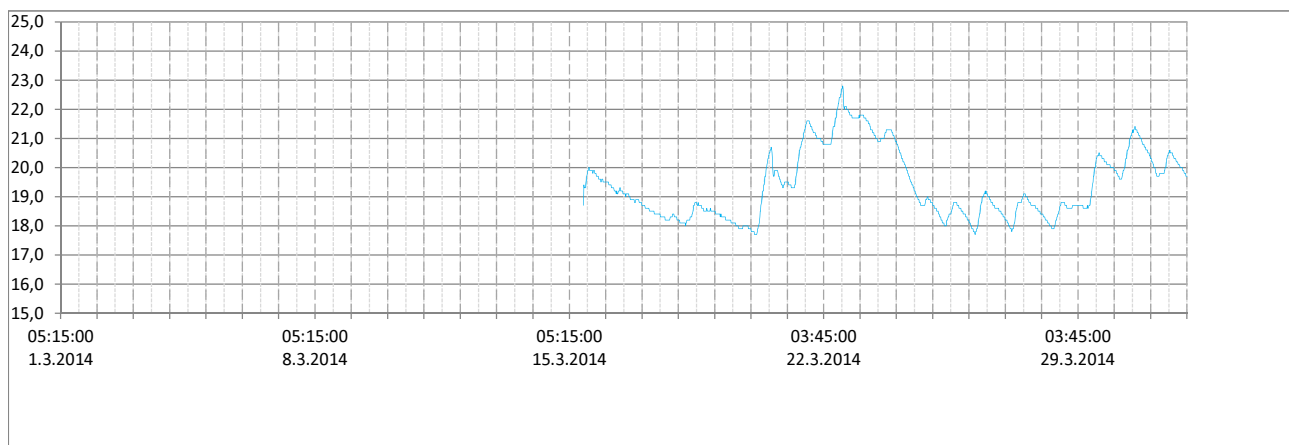
od 1.1. do 1.2. průměrná teplota 19,1 °C
3705 6682



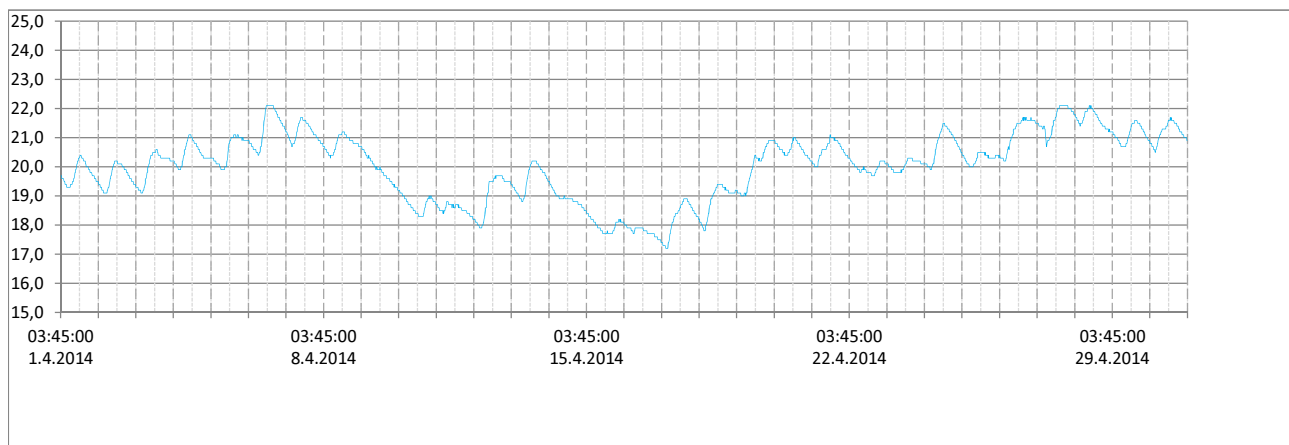
únor průměrná teplota
6682 9370 - °C



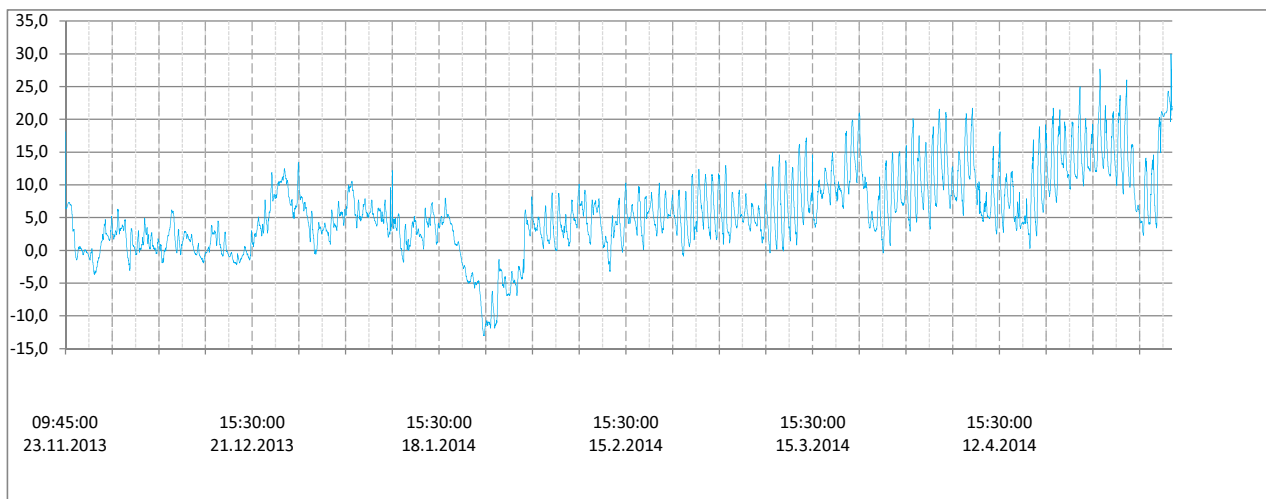
březen průměrná teplota
9370 12346 19,4 °C



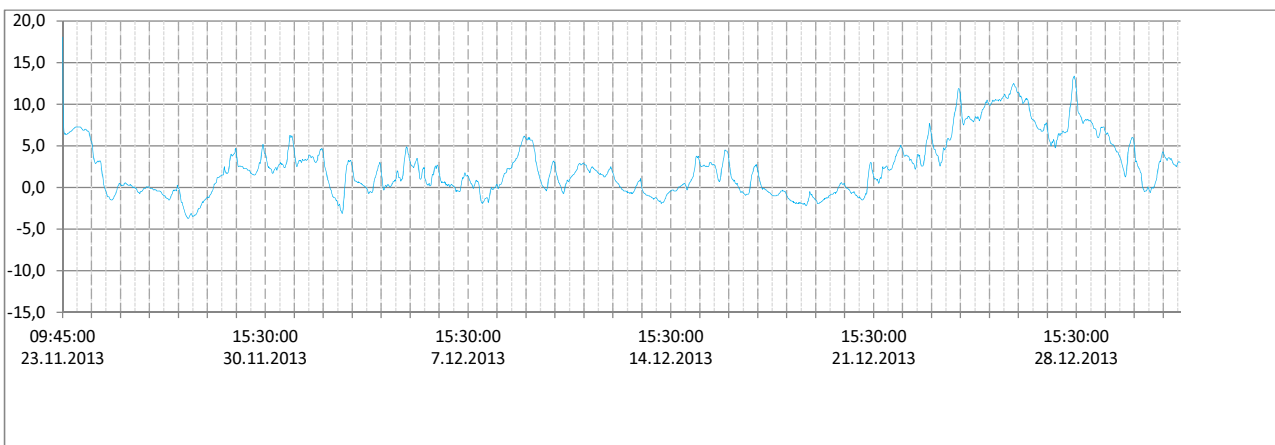
duben průměrná teplota
12346 15225 20,0 °C



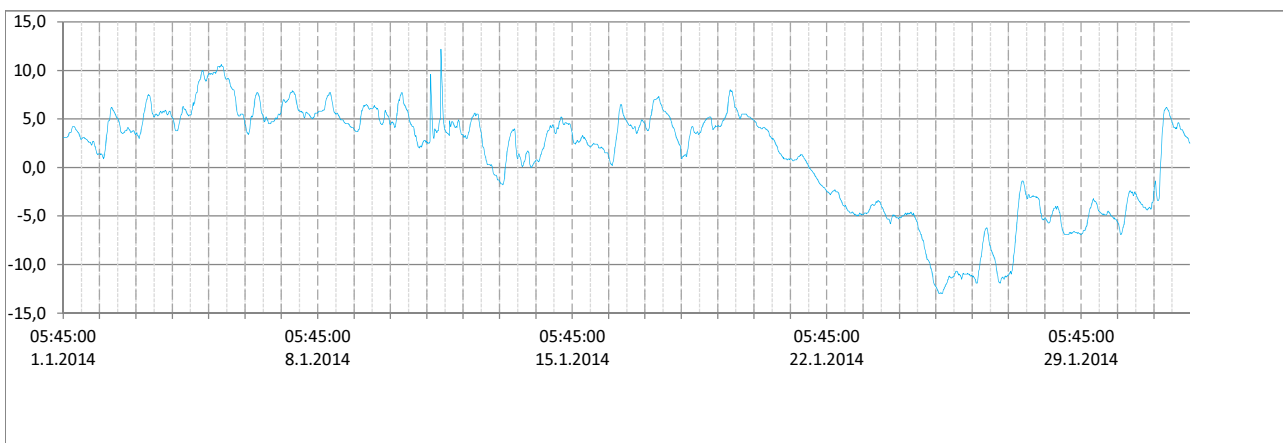
Exteriér celkové období



do 1.1. průměrná teplota
2,4 °C

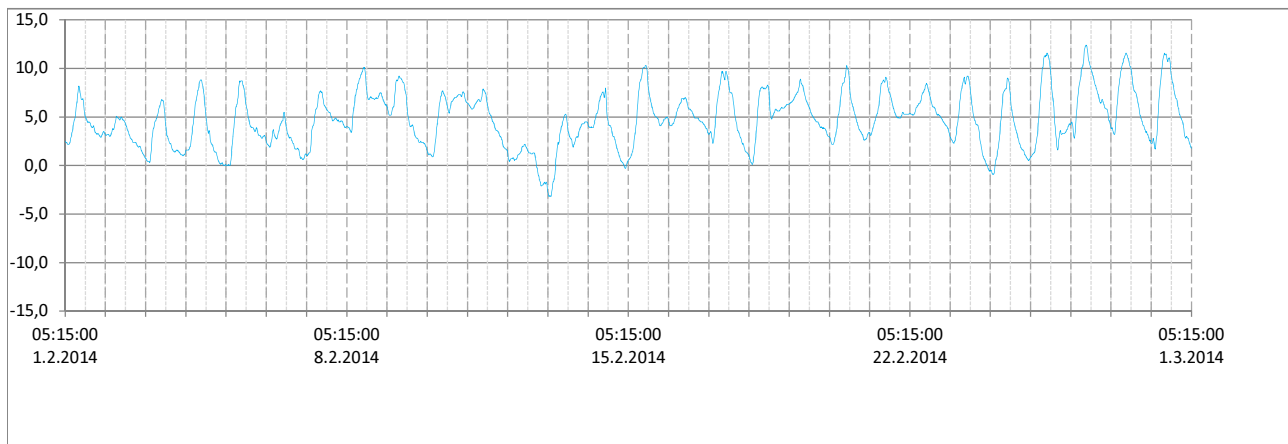


od 1.1. do 1.2. průměrná teplota
1,1 °C



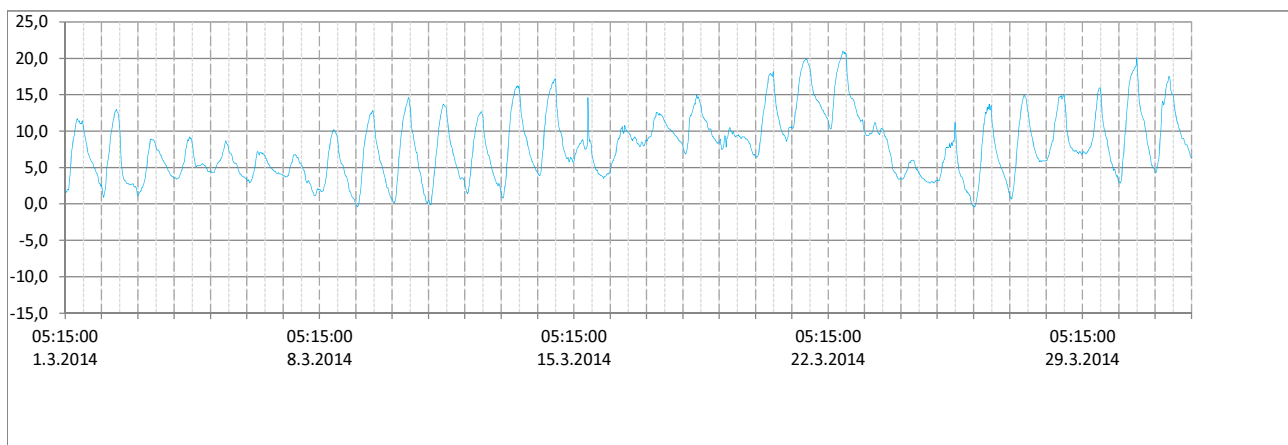
únor

průměrná teplota
4,7 °C



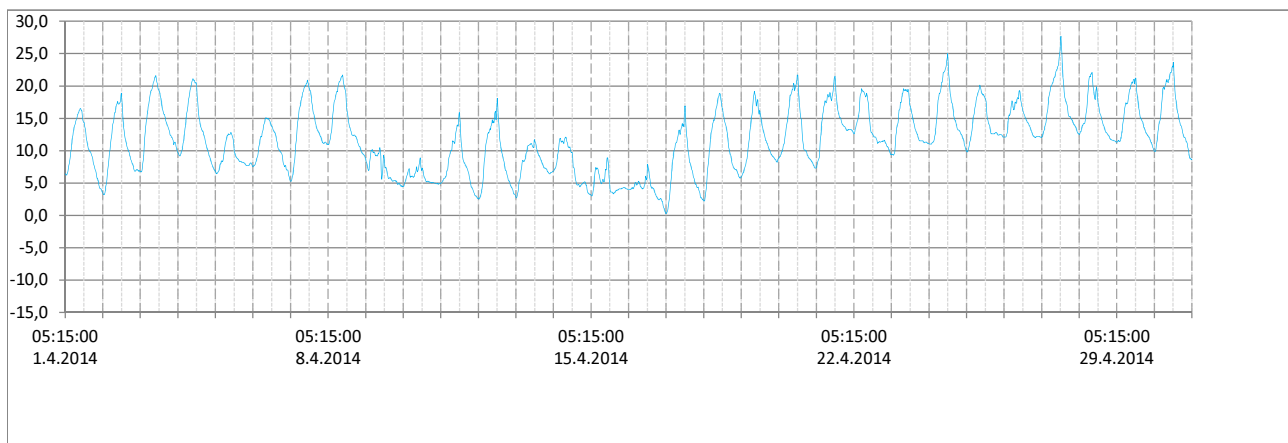
březen

průměrná teplota
8,0 °C



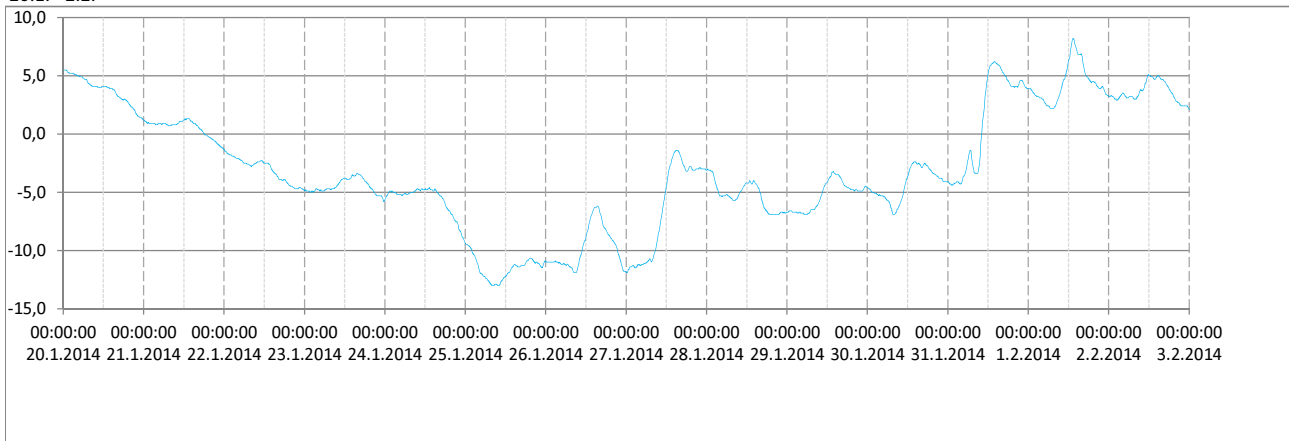
duben

průměrná teplota
11,6 °C

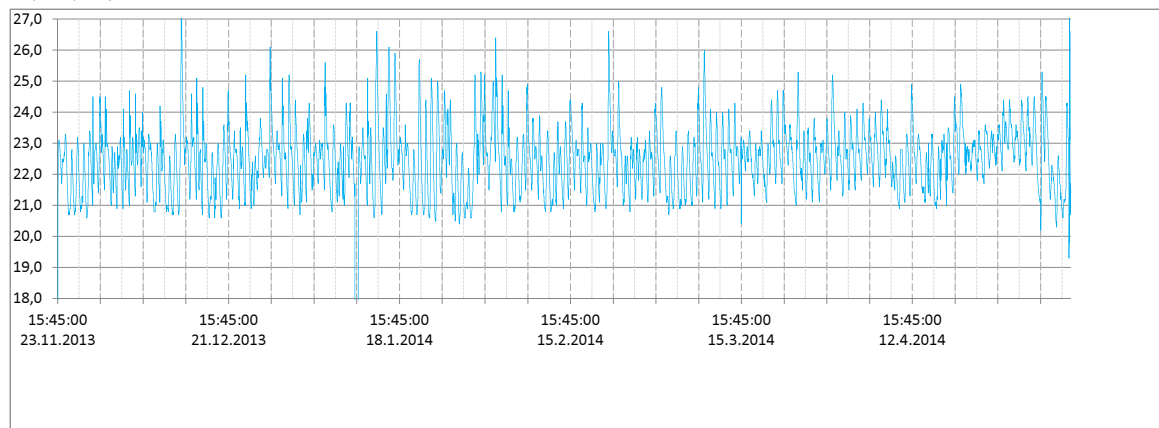


nejchladnější 2 týdny

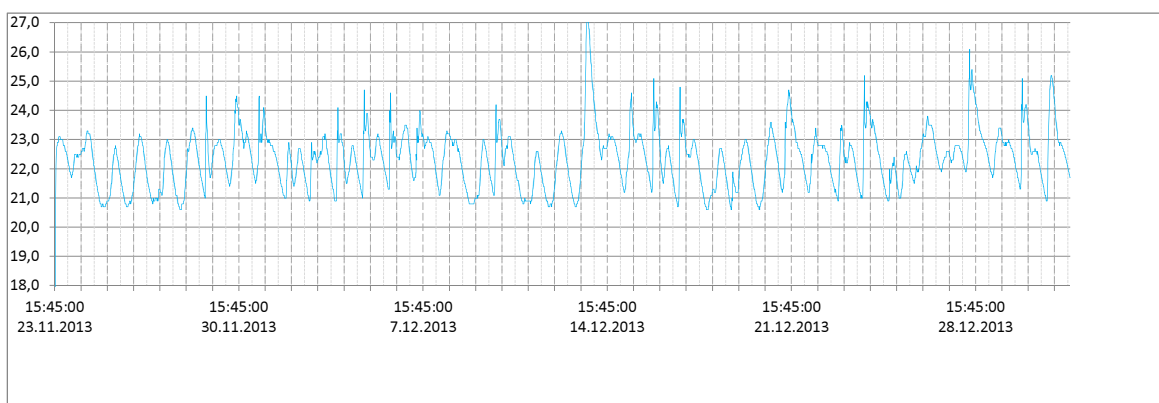
20.1. - 2.2.



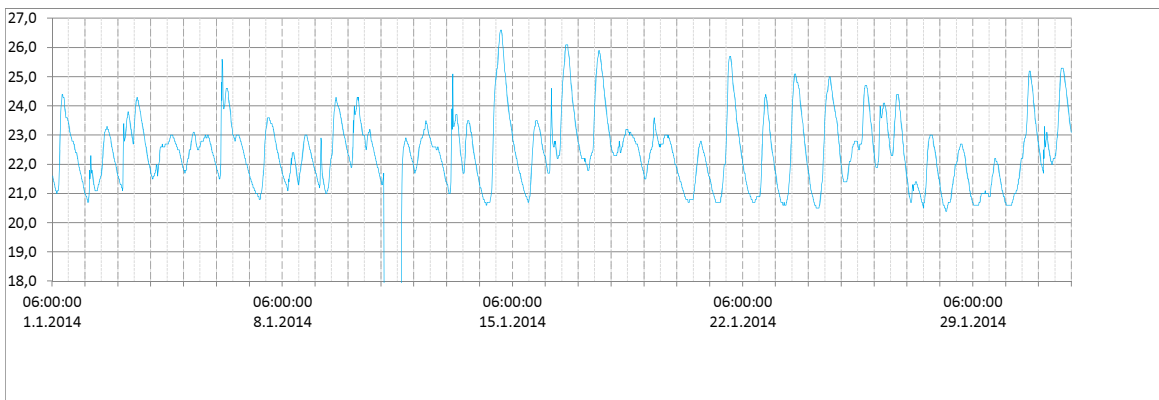
Obývací pokoj



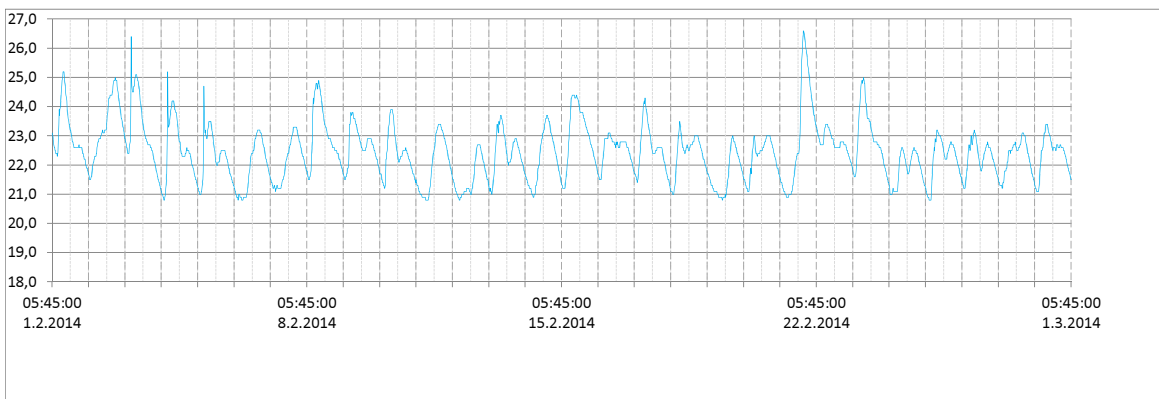
do 1.1. průměrná teplota 22,3 °C



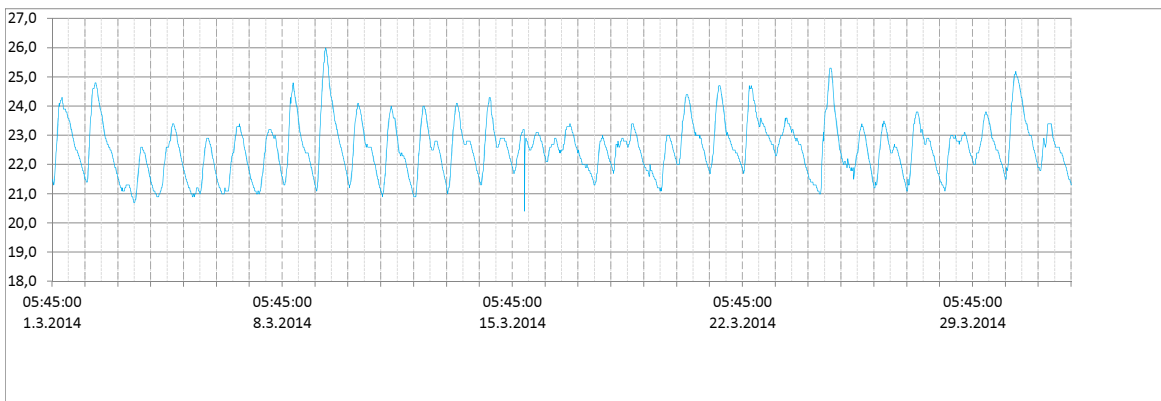
od 1.1. do 1.2. průměrná teplota 22,2 °C



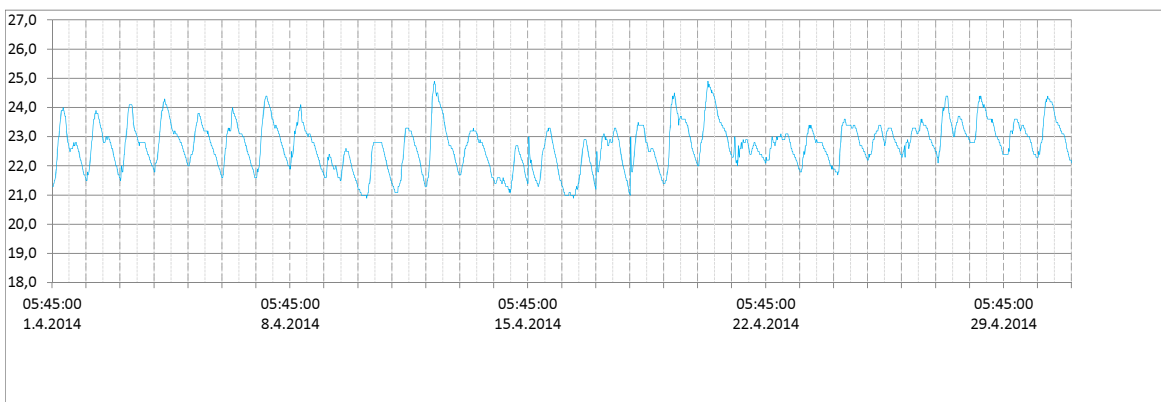
únor průměrná teplota 22,5 °C



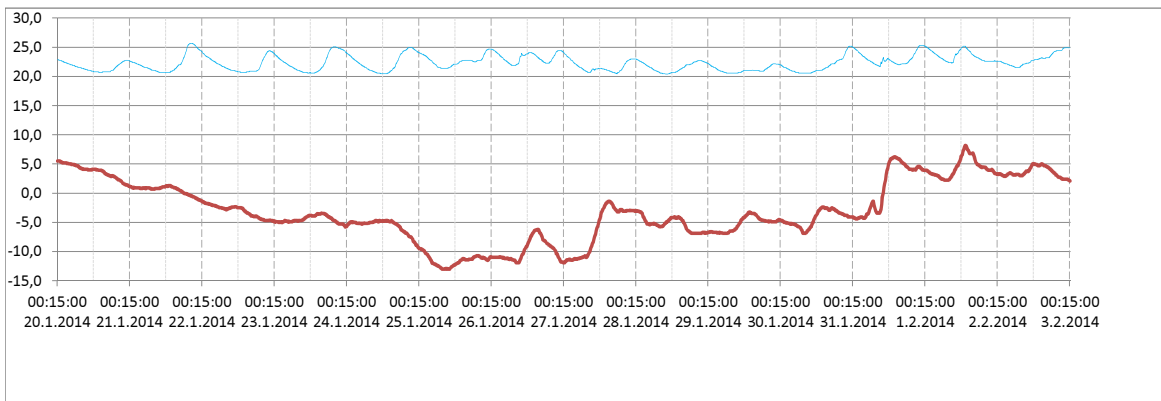
březen průměrná teplota
22,6 °C



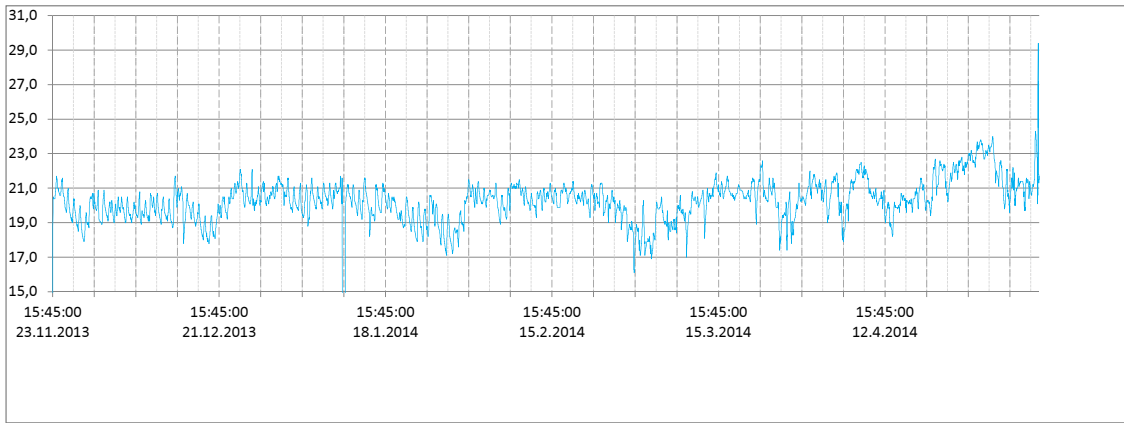
duben průměrná teplota
22,7 °C



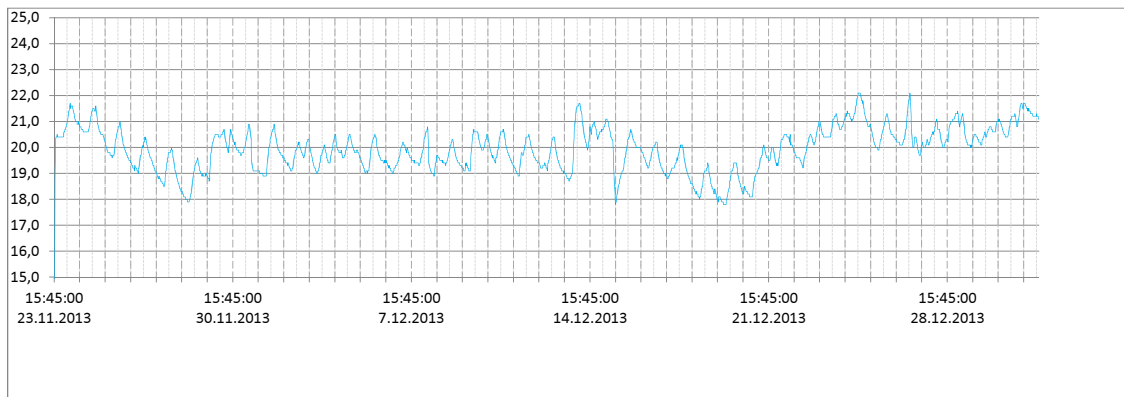
nejchladnější 2 týdny
20.1. - 2.2.



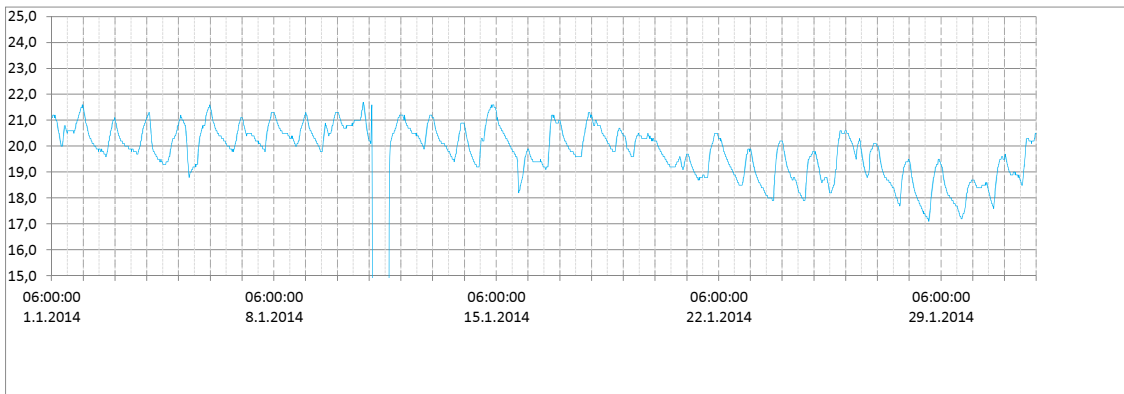
Ložnice



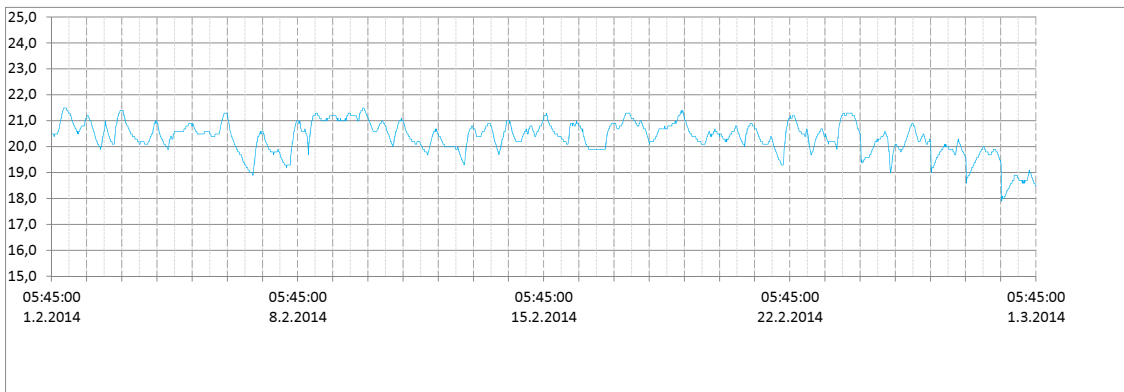
do 1.1. průměrná teplota 19,8 °C



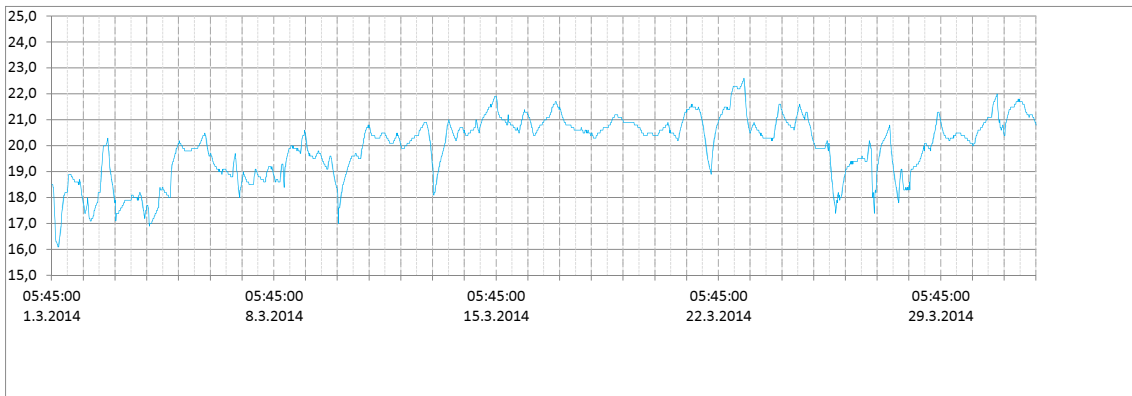
od 1.1. do 1.2. průměrná teplota 19,6 °C



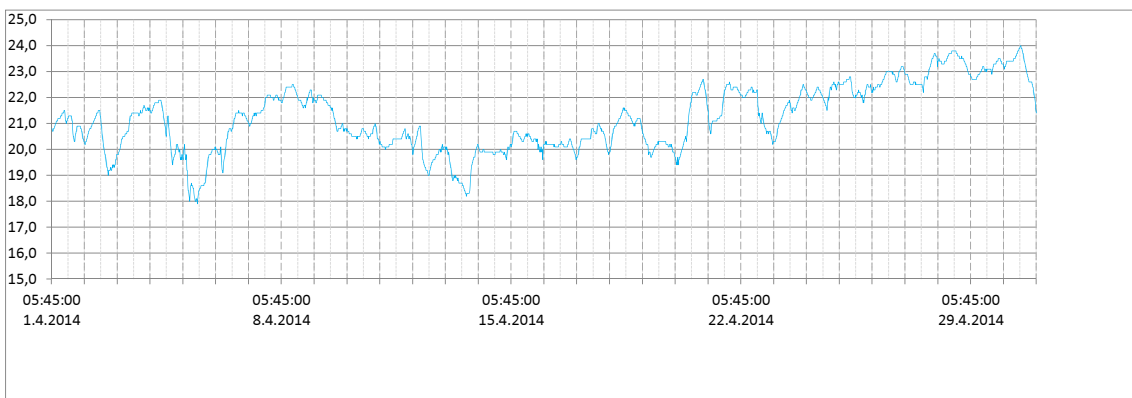
únor průměrná teplota 20,4 °C



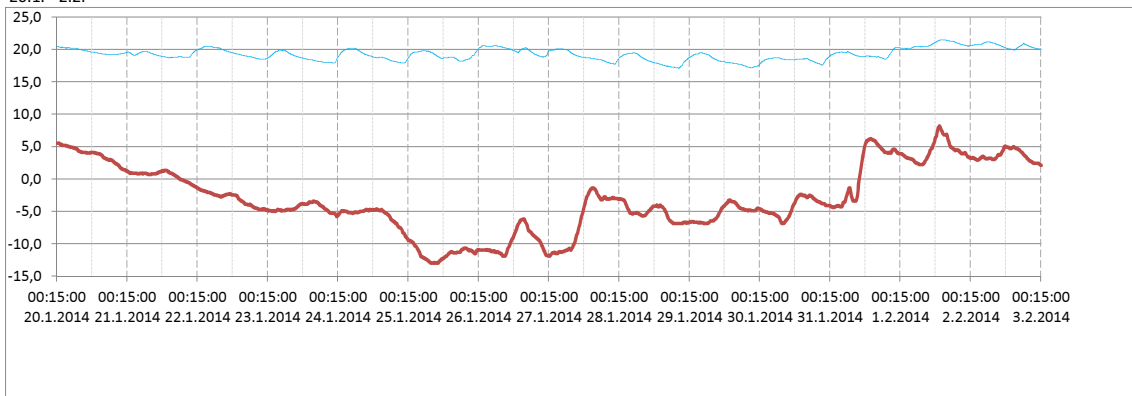
březen průměrná teplota
20,0 °C



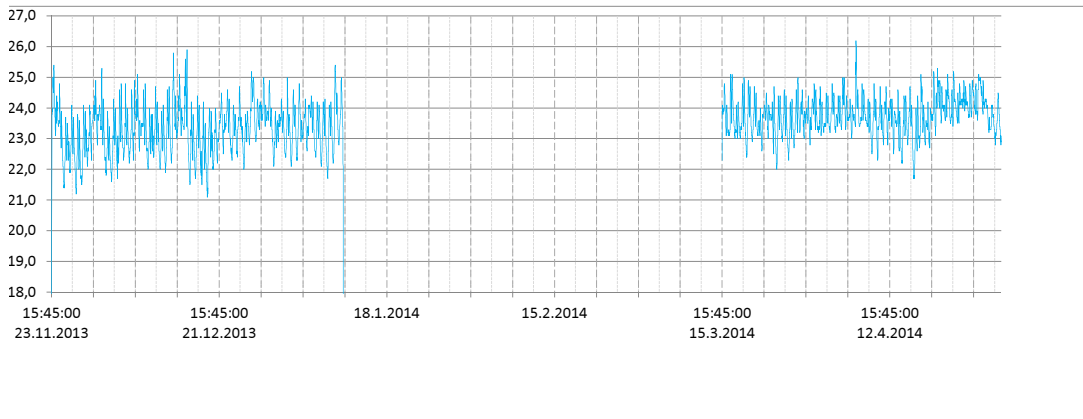
duben průměrná teplota
21,2 °C



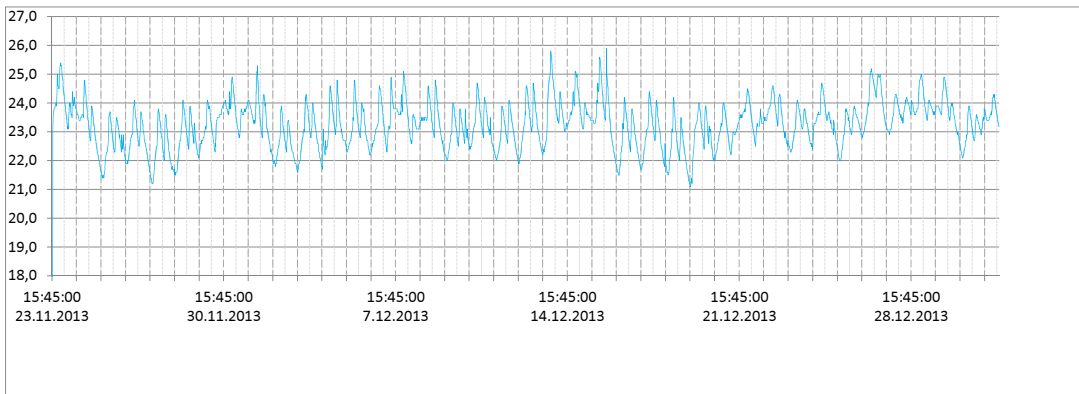
nejchladnější 2 týdny
20.1. - 2.2.



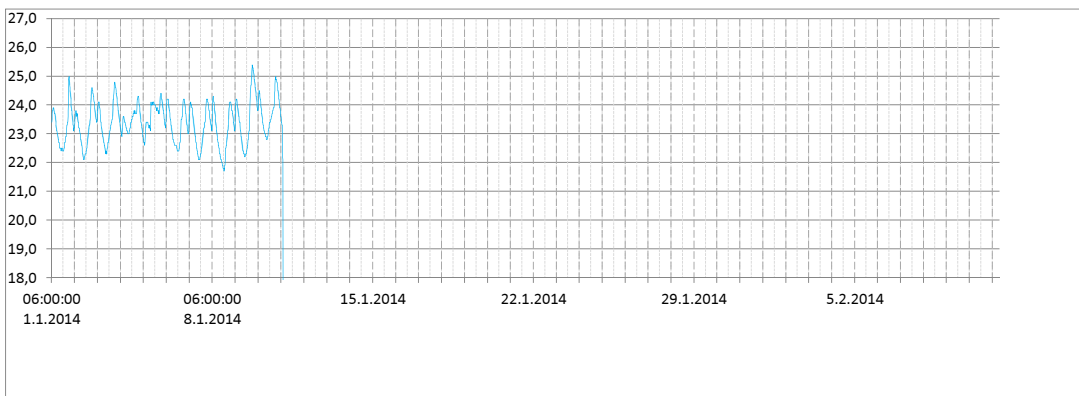
Koupelna



do 1.1. průměrná teplota
23,3 °C

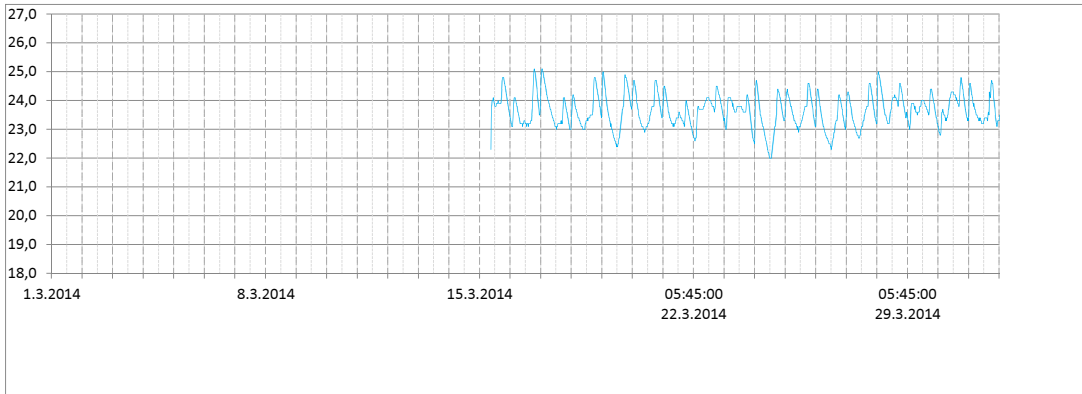


od 1.1. do 1.2. průměrná teplota
22,9 °C

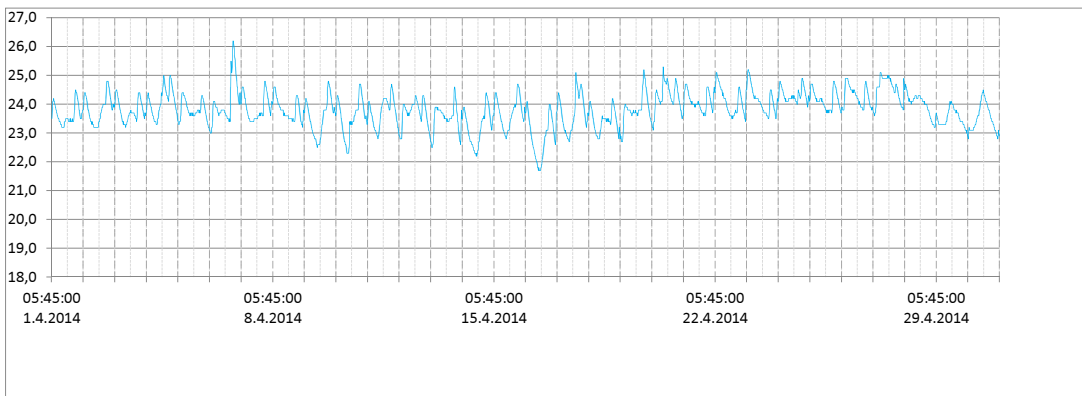


únor průměrná teplota
°C

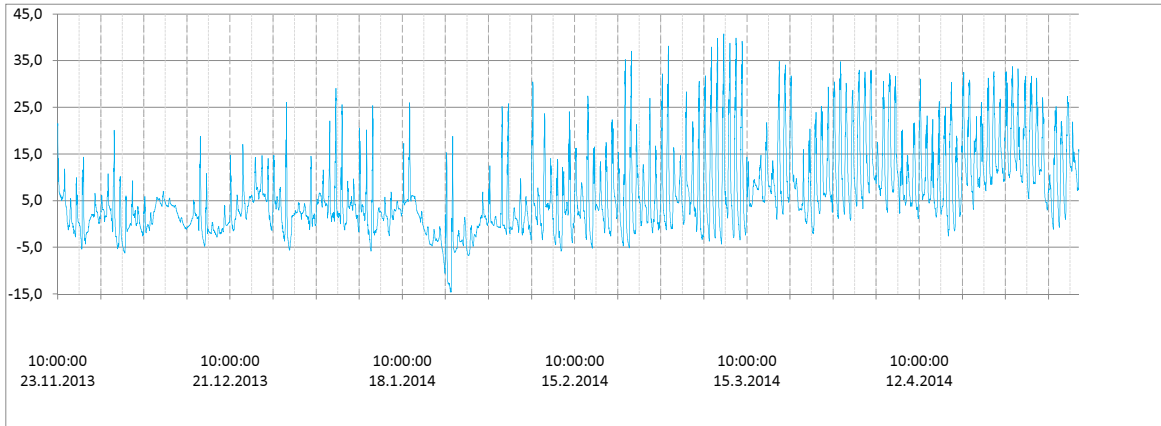
březen průměrná teplota
9370 12346 23,7



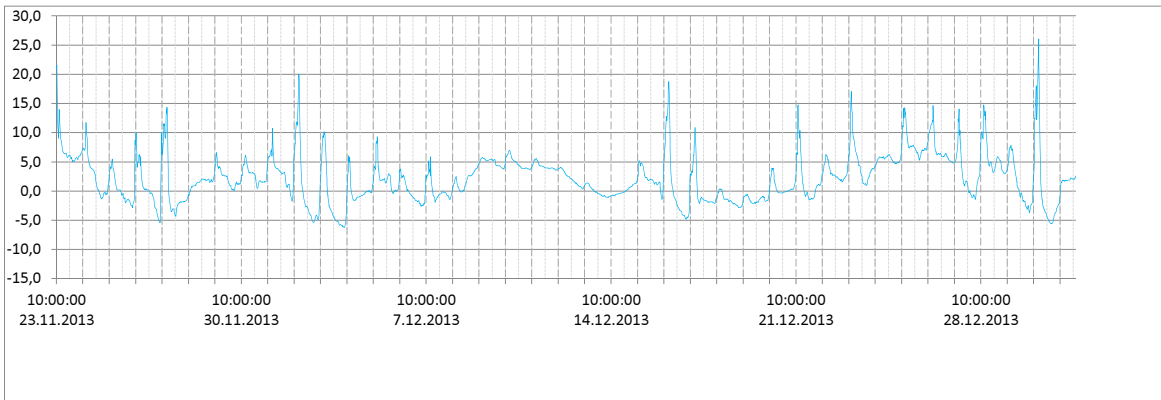
duben průměrná teplota
12346 15225 23,8 °C



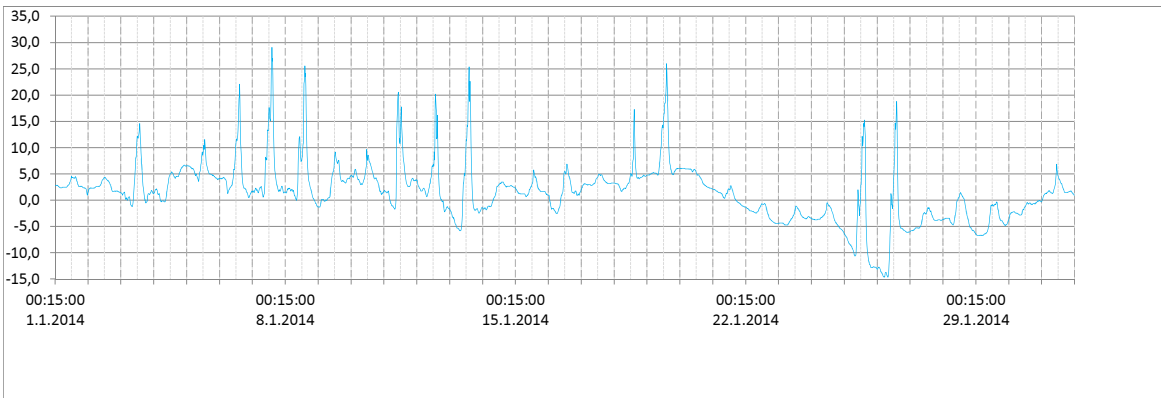
Exteriér - čidlo umístěno na slunném místě - zohledněn vliv délky slunečního svitu



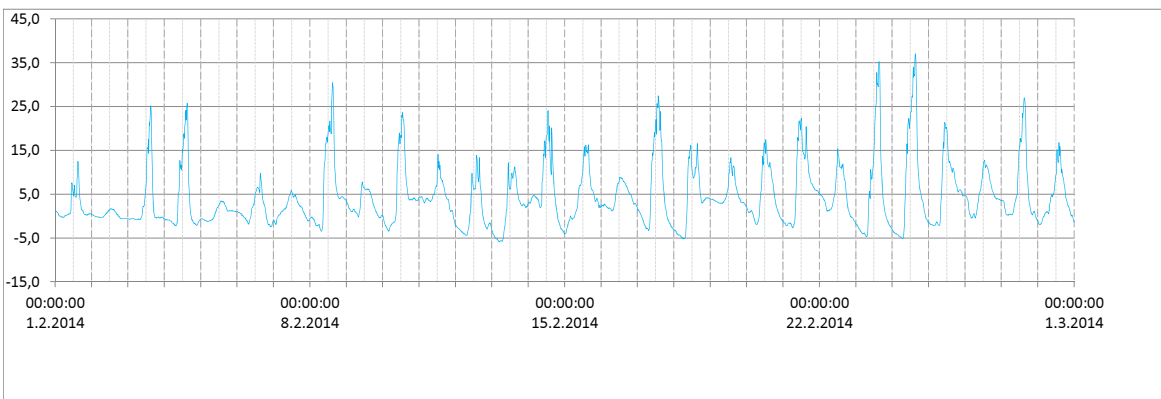
do 1.1. průměrná teplota 2,2 °C



od 1.1. do 1.2. průměrná teplota 1,5 °C

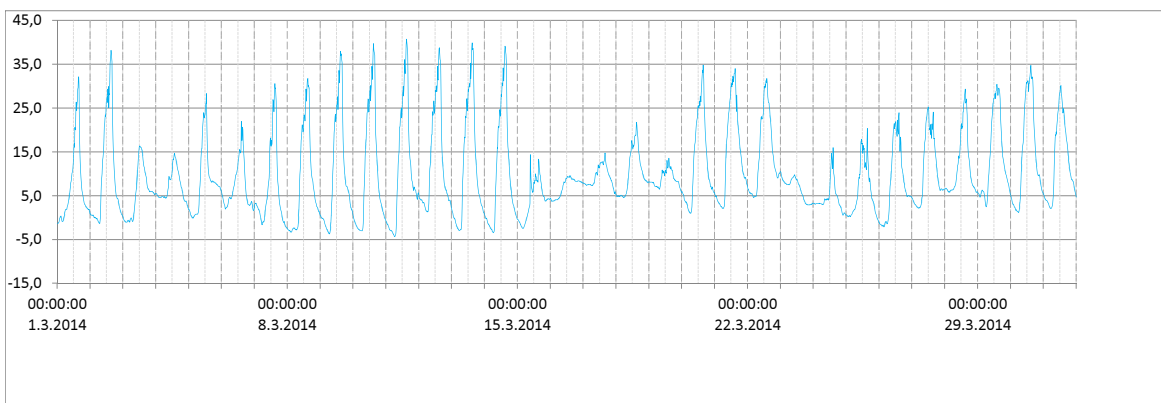


únor průměrná teplota 4,2 °C



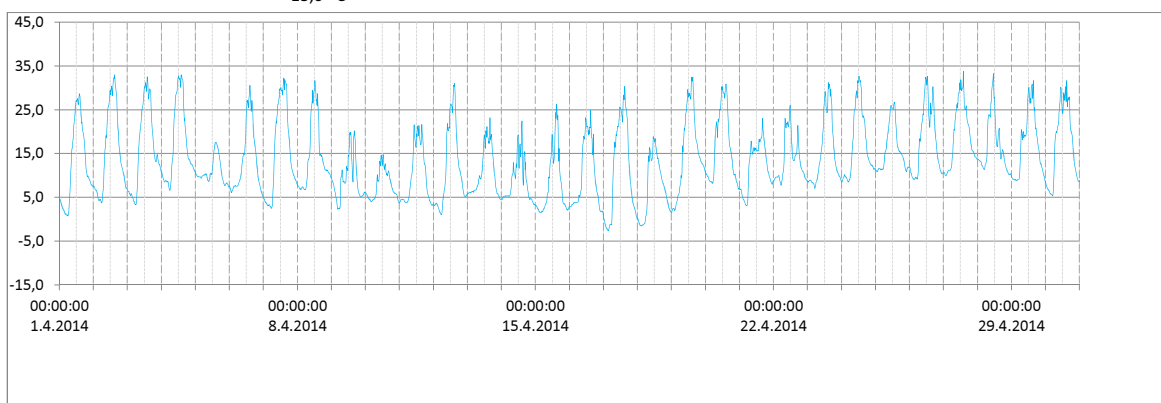
březen

průměrná teplota
9,6 °C



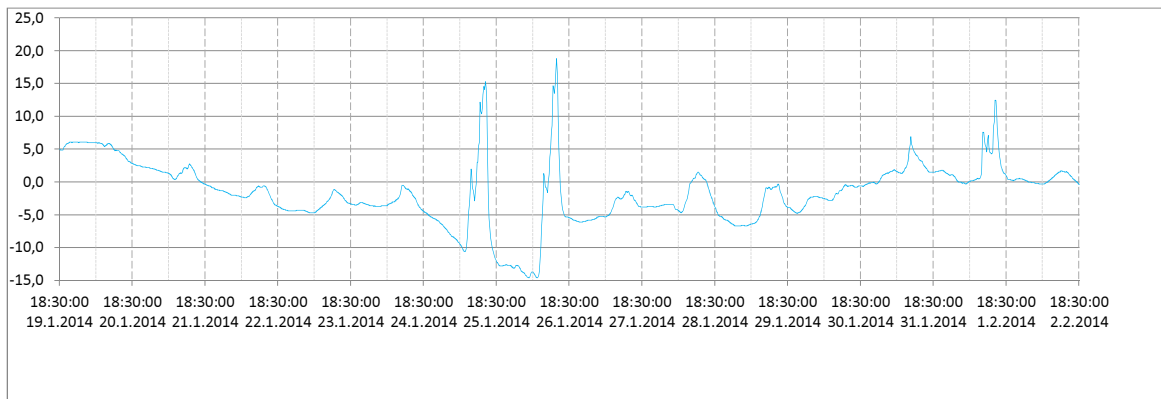
duben

průměrná teplota
13,6 °C

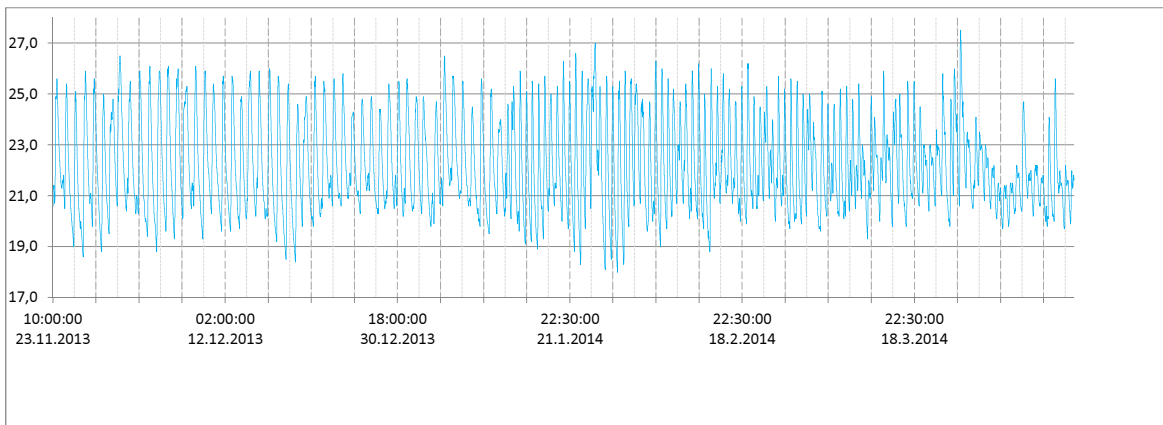


nejchladnější 2 týdny (pouze 3 slunečné dny)

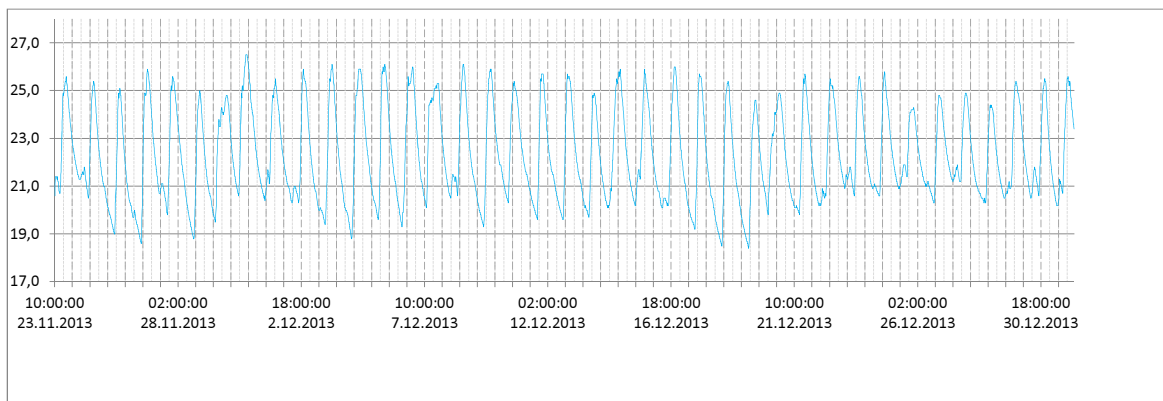
20.1. - 2.2.



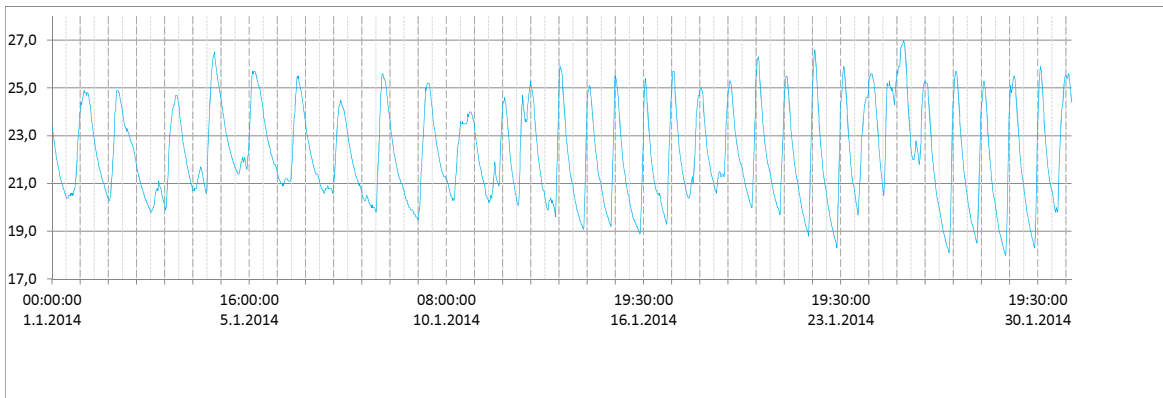
Obývací pokoj



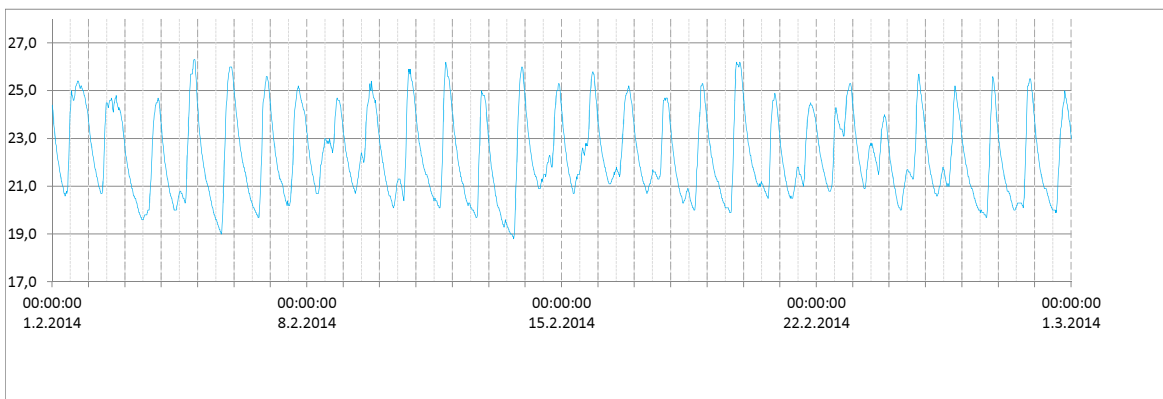
do 1.1. průměrná teplota
5558 22,3 °C



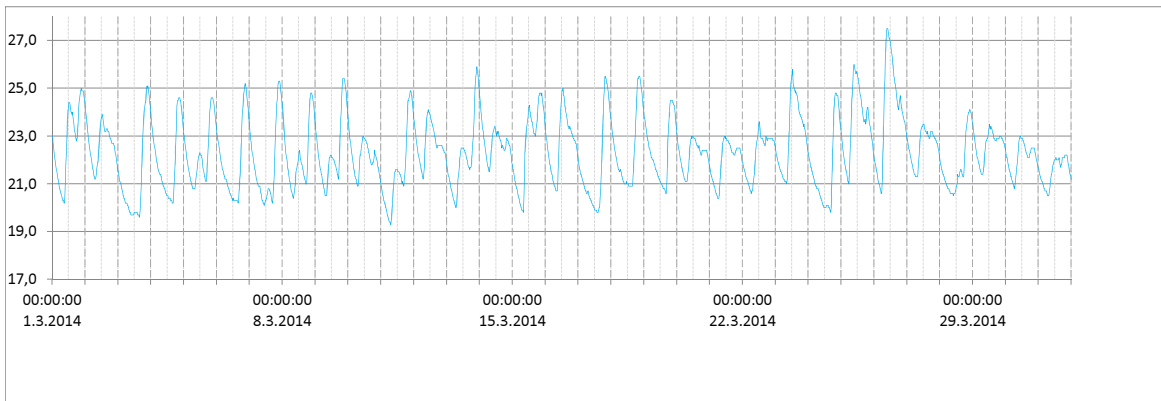
od 1.1. do 1.2. průměrná teplota
5558 9032 22,2 °C



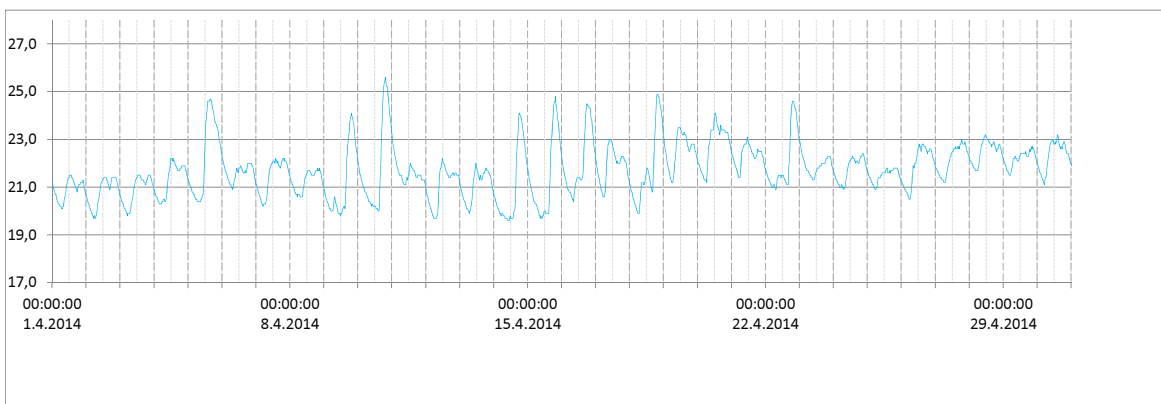
únor průměrná teplota
9032 11720 22,3 °C



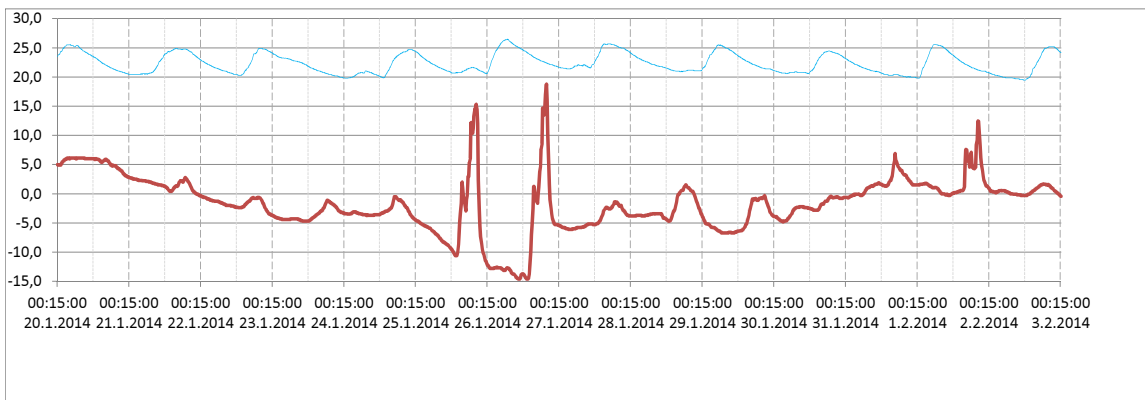
březen
11720 14696 průměrná teplota 22,3 °C



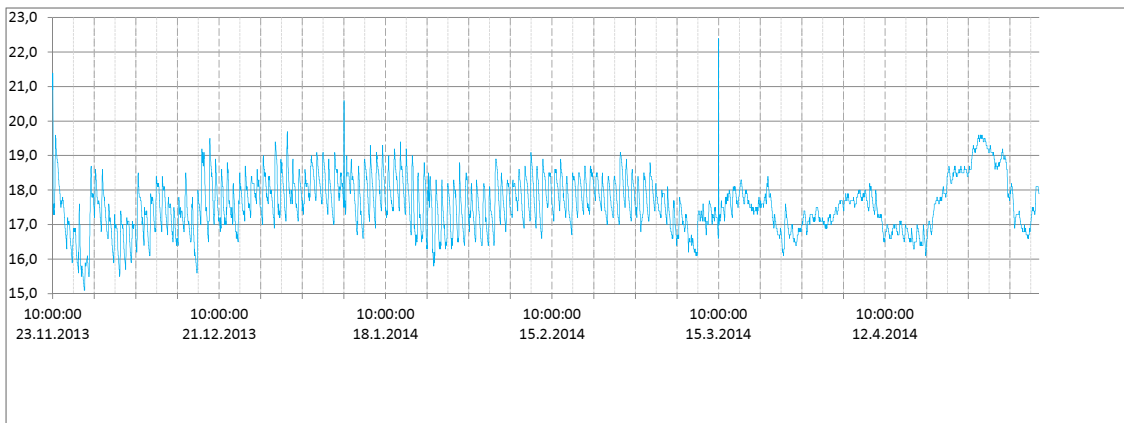
duben
14696 17576 průměrná teplota 21,7 °C



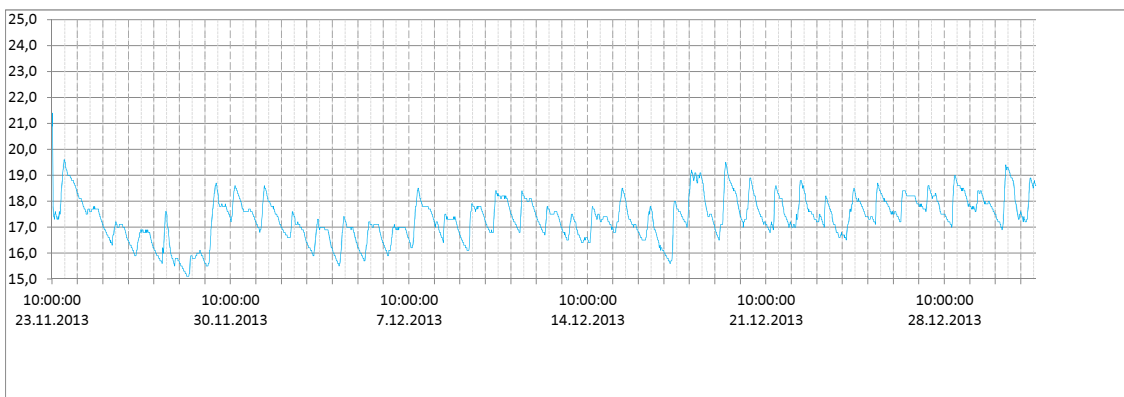
nejchladnější 2 týdny
20.1. - 2.2.



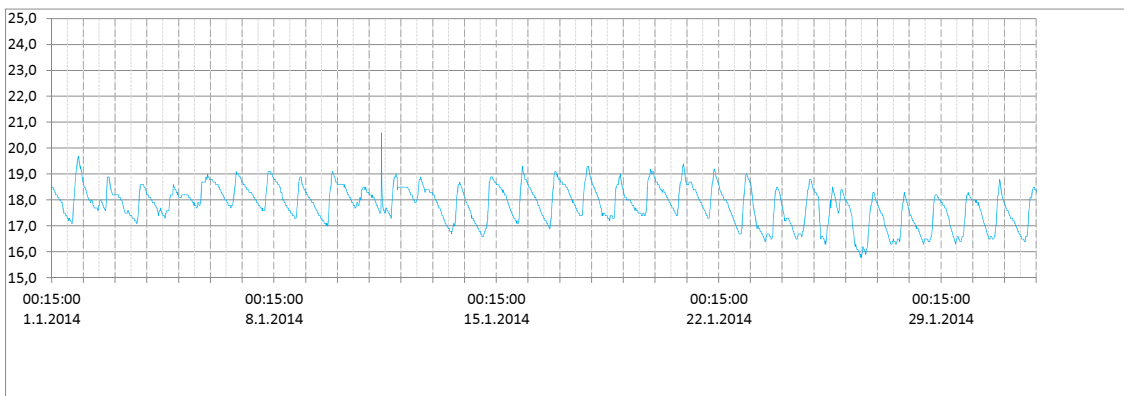
Ložnice



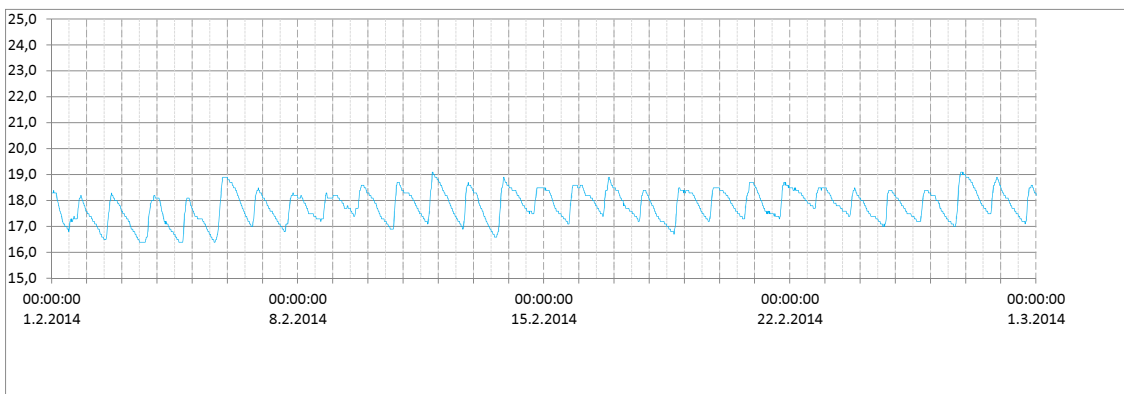
do 1.1. průměrná teplota 17,3 °C



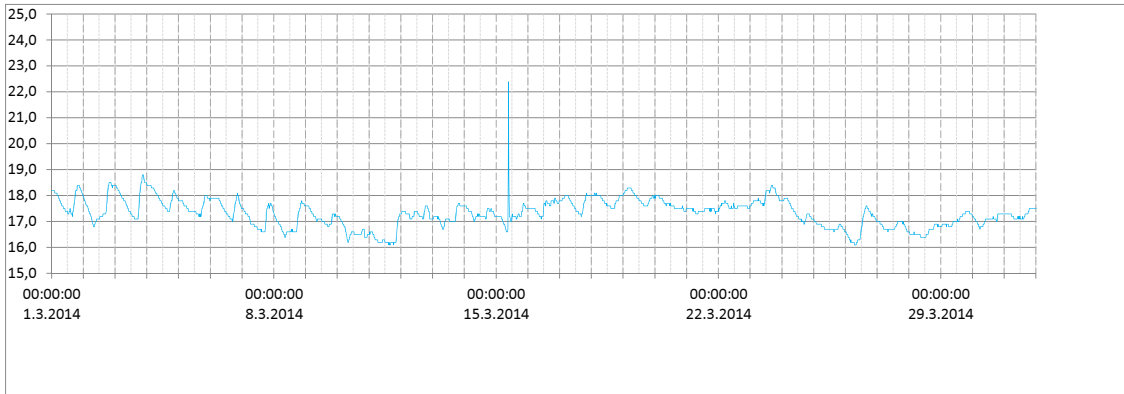
průměrná teplota 17,8 °C



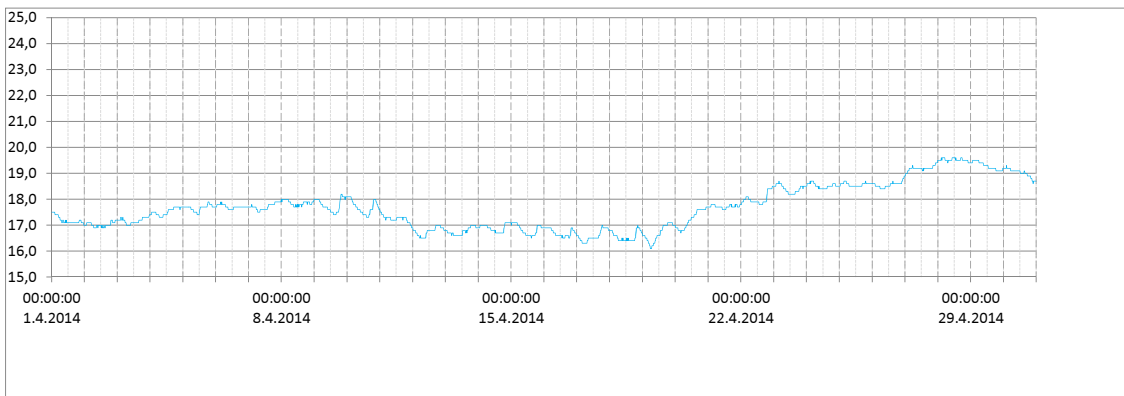
únor průměrná teplota 17,8 °C



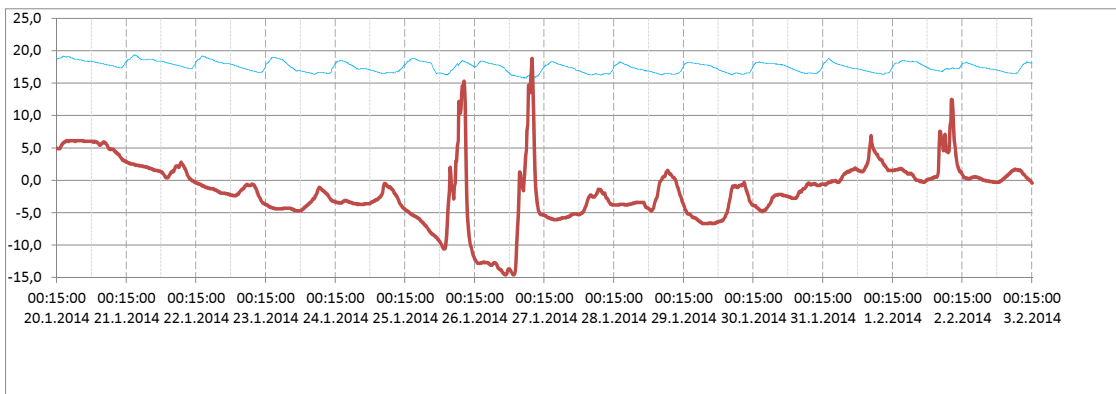
březen průměrná teplota
17,3 °C



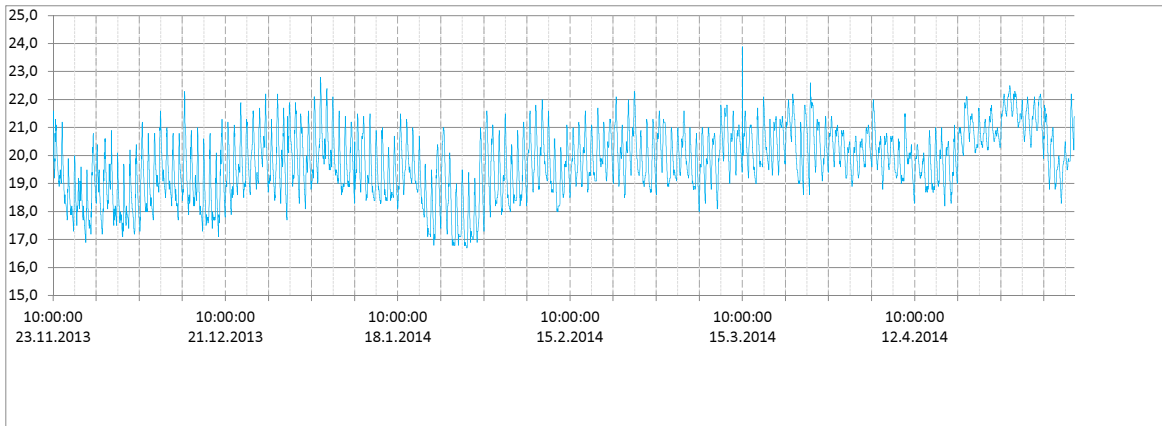
duben průměrná teplota
17,7 °C



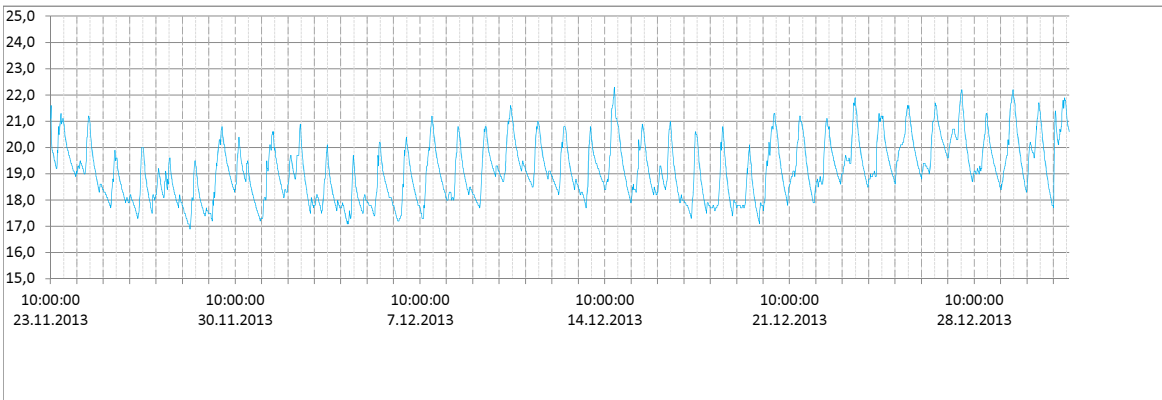
nejchladnější 2 týdny
20.1. - 2.2.



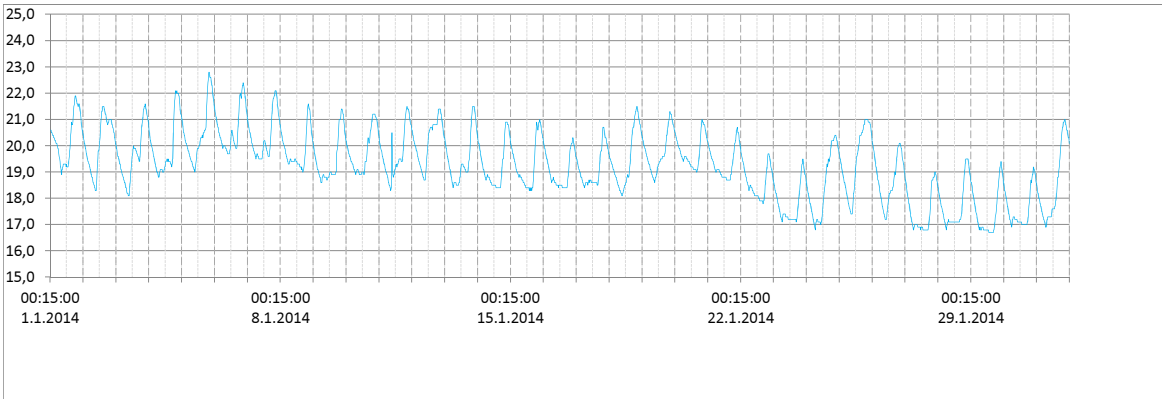
Dětský pokoj



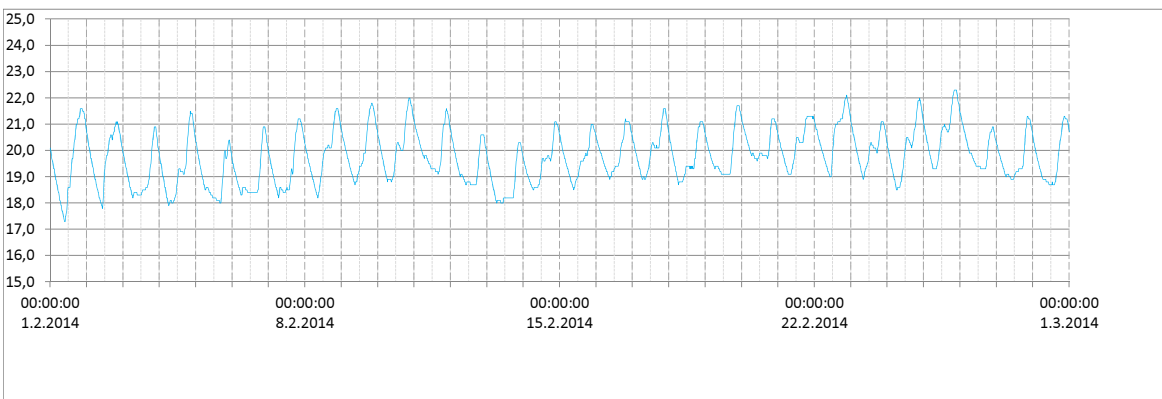
do 1.1. průměrná teplota 19,2 °C



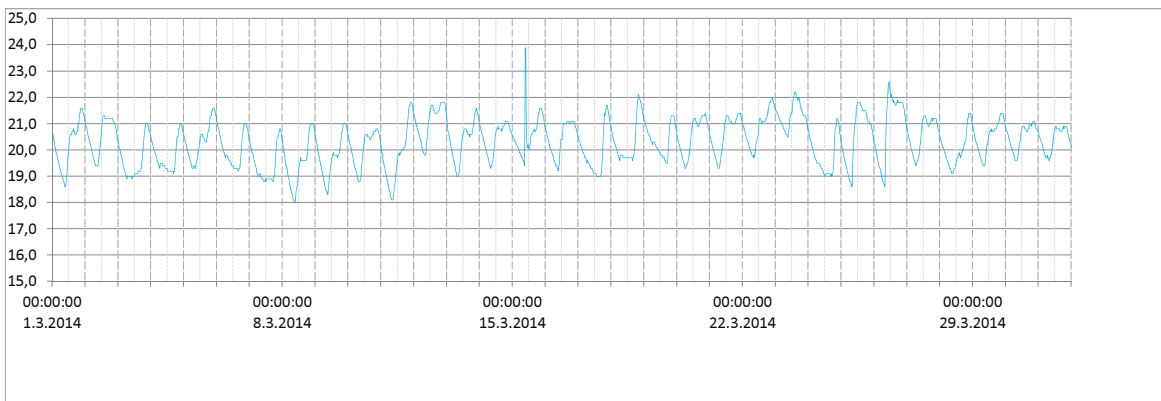
od 1.1. do 1.2. průměrná teplota 19,3 °C



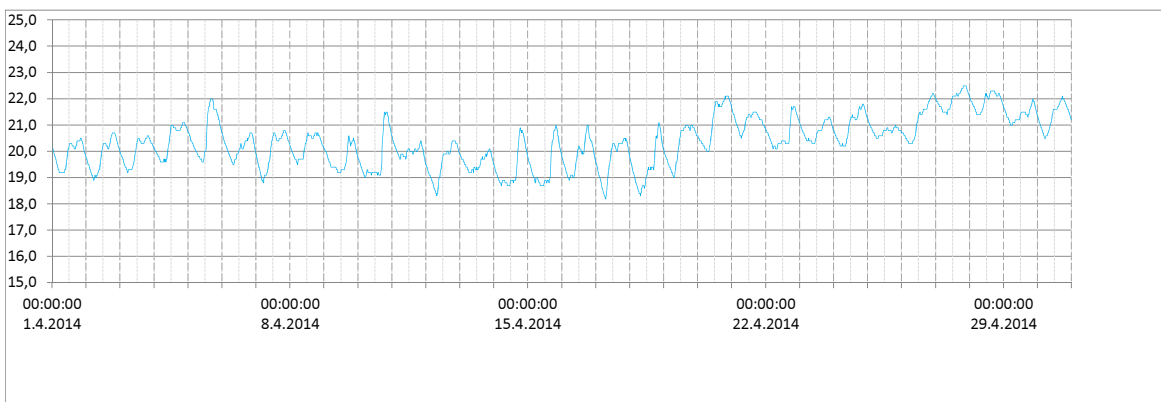
únor průměrná teplota 19,8 °C



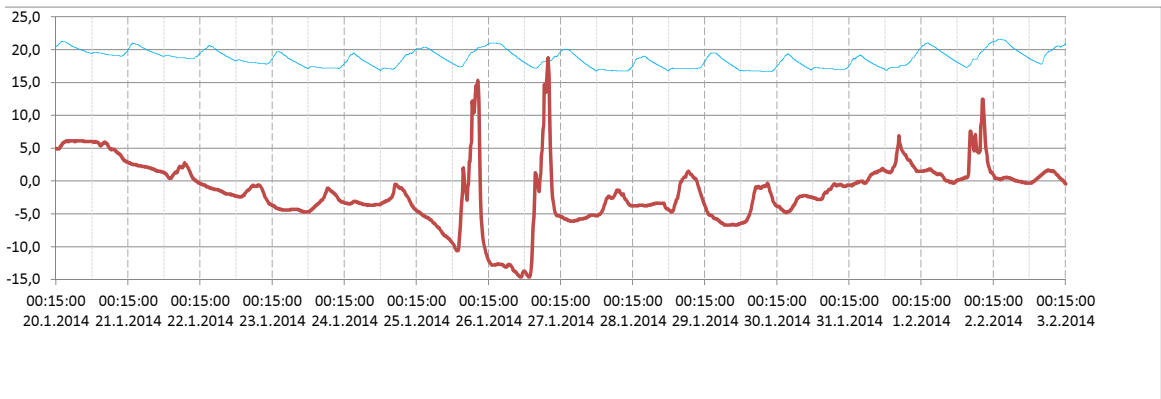
březen průměrná teplota
20,3 °C



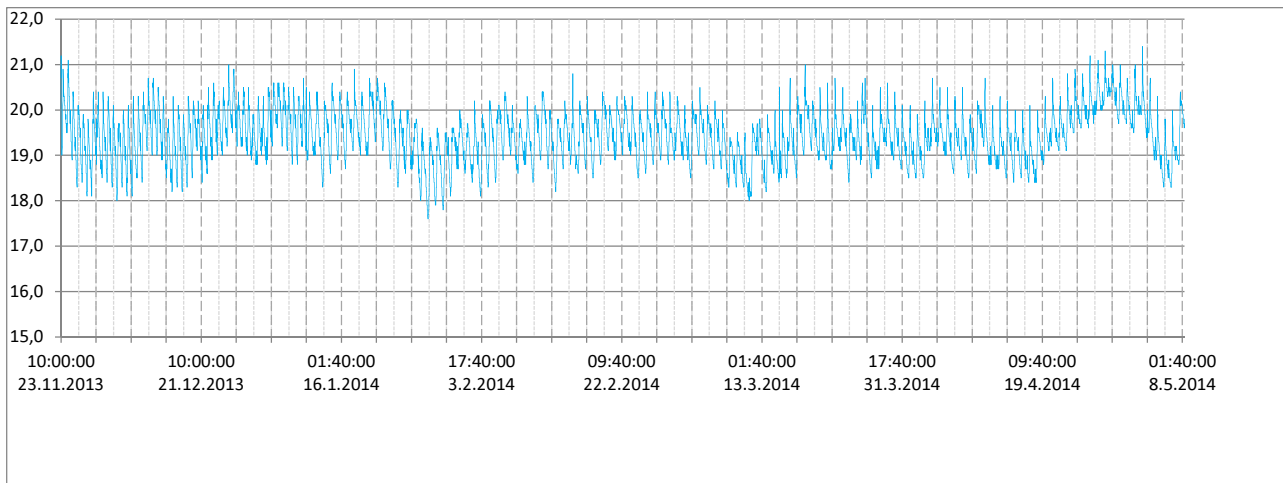
duben průměrná teplota
20,4 °C



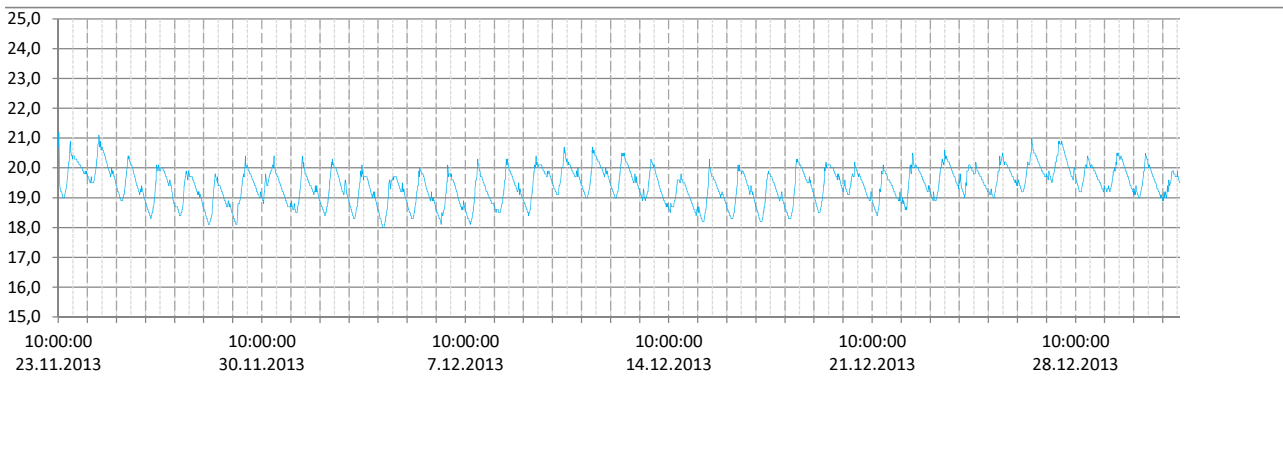
nejchladnější 2 týdny
20.1. - 2.2.



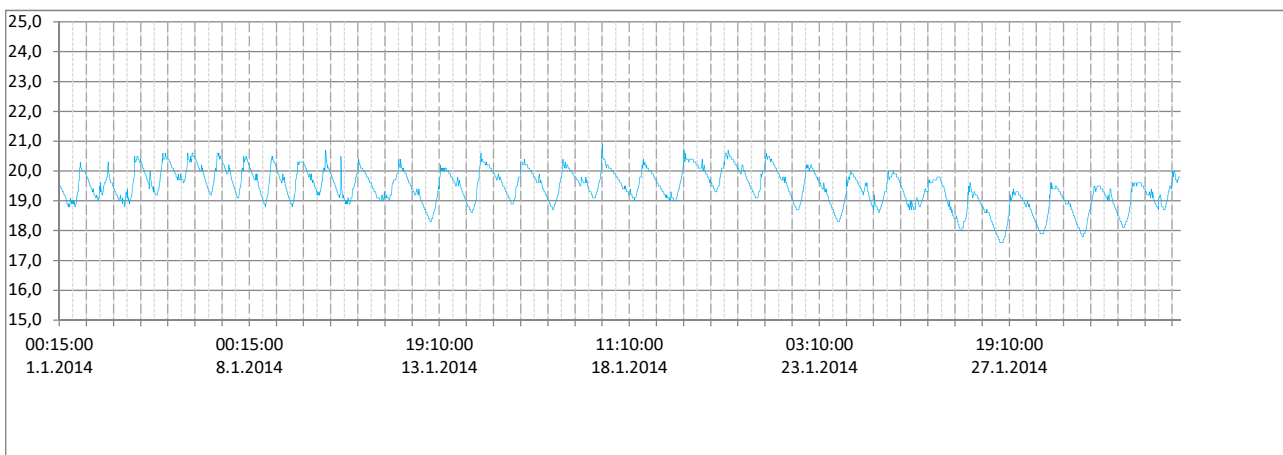
Koupelna



do 1.1. průměrná teplota 19,4 °C

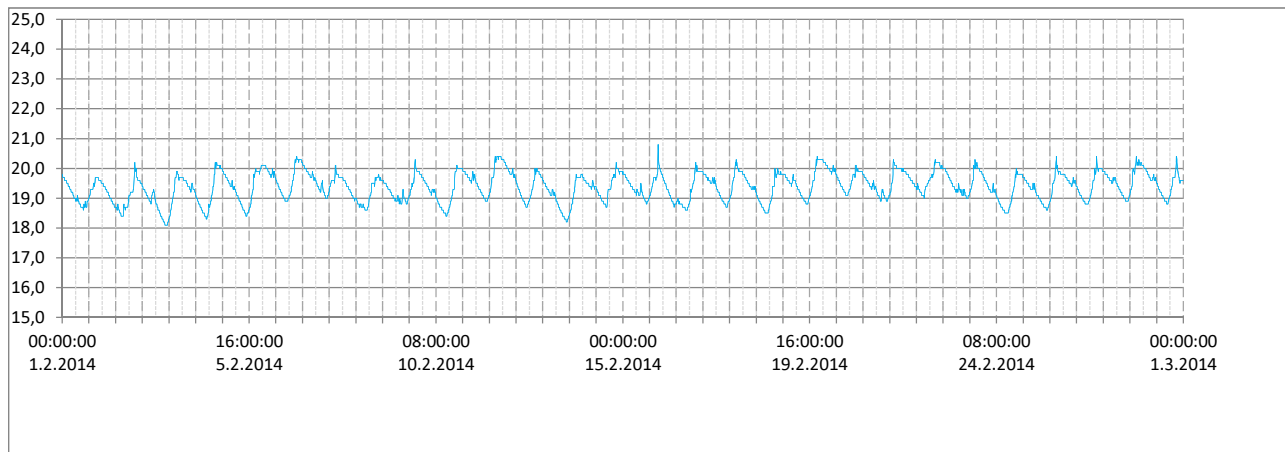


od 1.1. do 1.2. průměrná teplota 19,4 °C



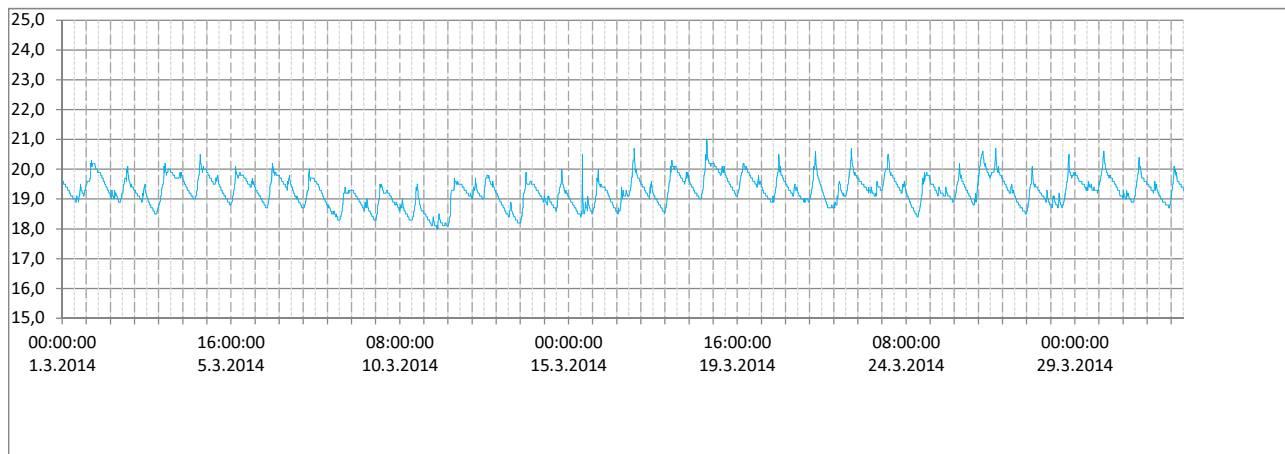
únor

průměrná teplota
19,4 °C



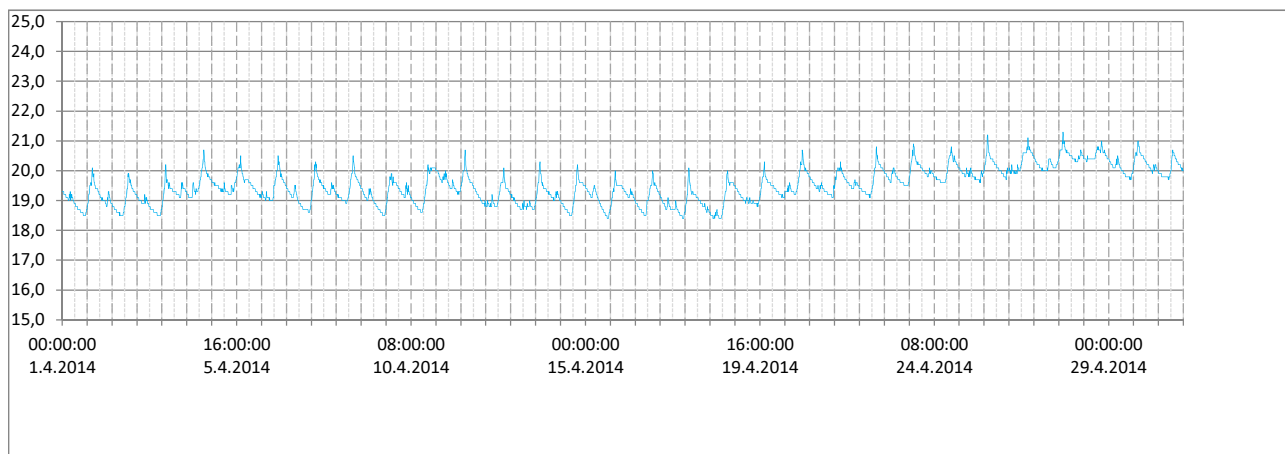
březen

průměrná teplota
19,3 °C

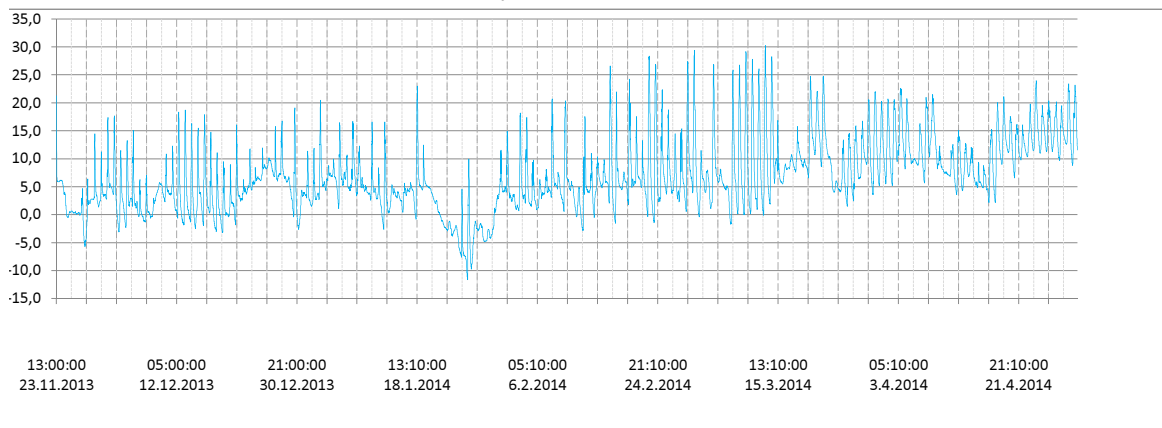


duben

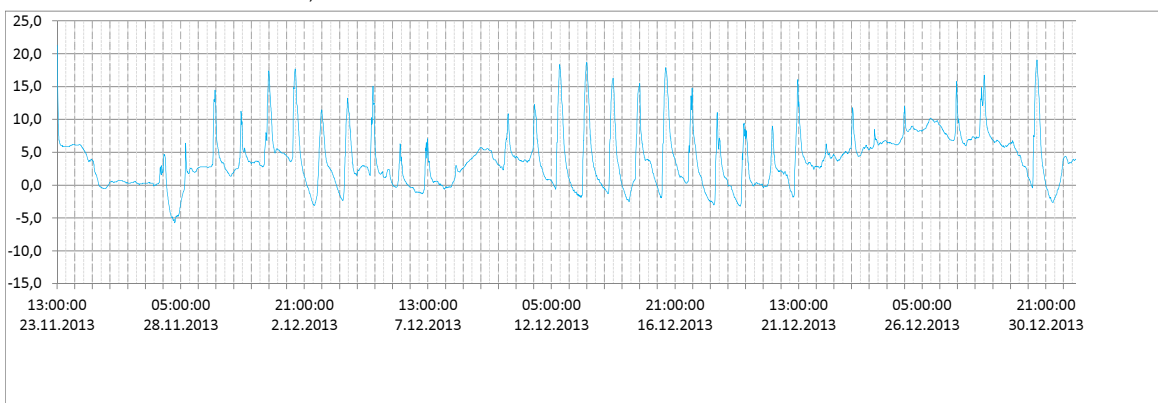
průměrná teplota
19,5 °C



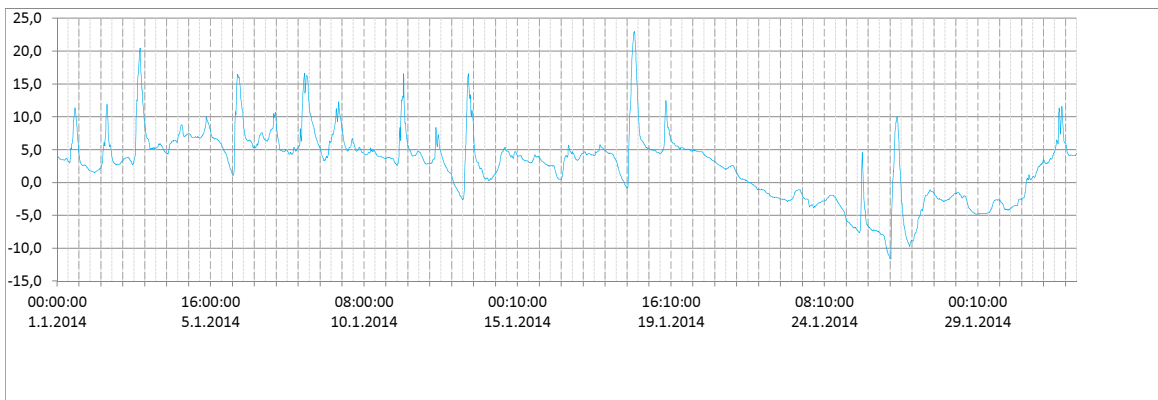
Exteriér - čidlo umístěno na slunném místě - zohledněn vliv délky slunečního svitu



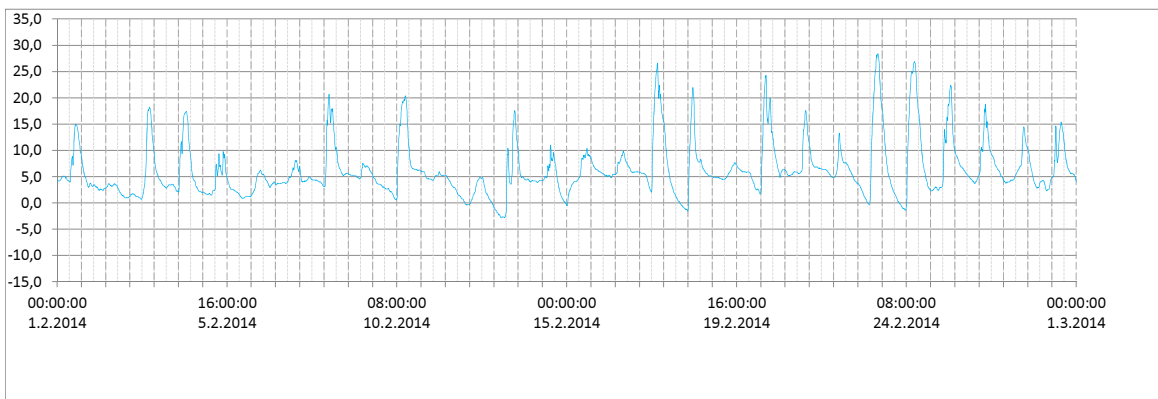
do 1.1. průměrná teplota
5540 3,8 °C



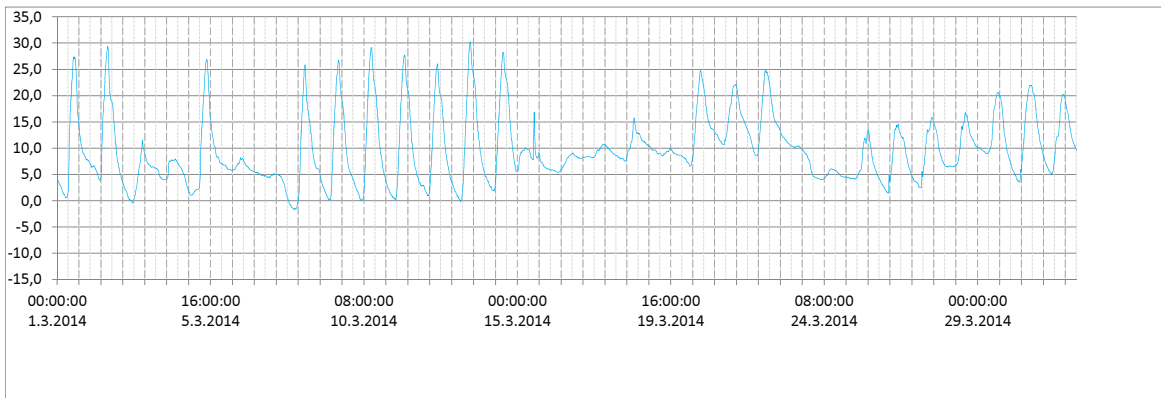
od 1.1. do 1.2. průměrná teplota
5540 10003 2,7 °C



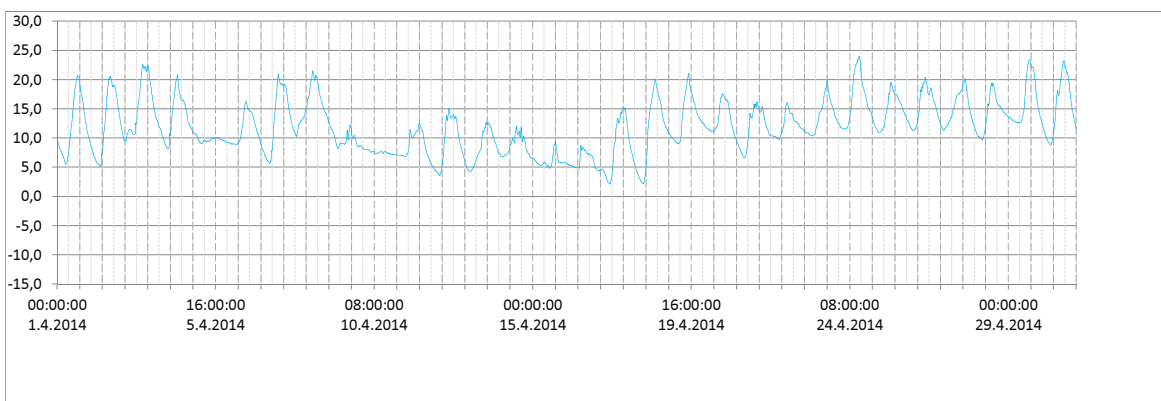
únor průměrná teplota
10003 14035 6,2 °C



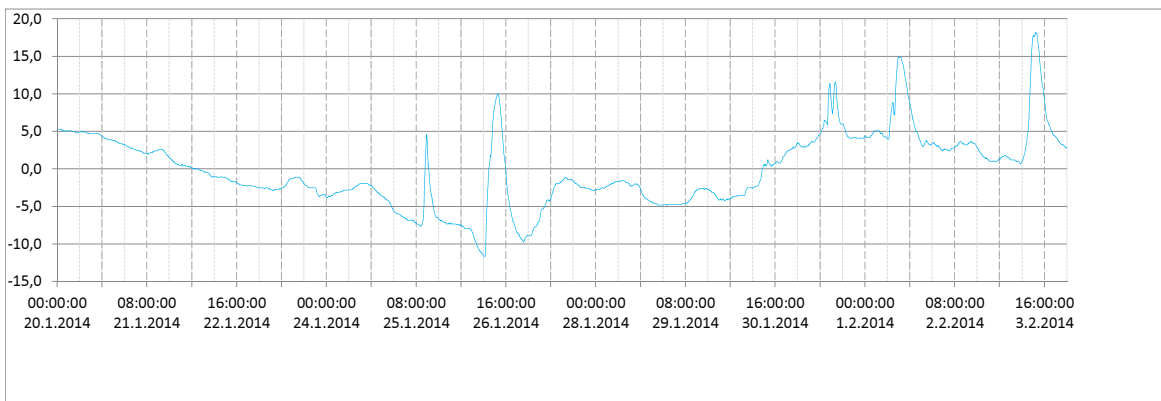
březen
14035 18499 průměrná teplota 9,7 °C



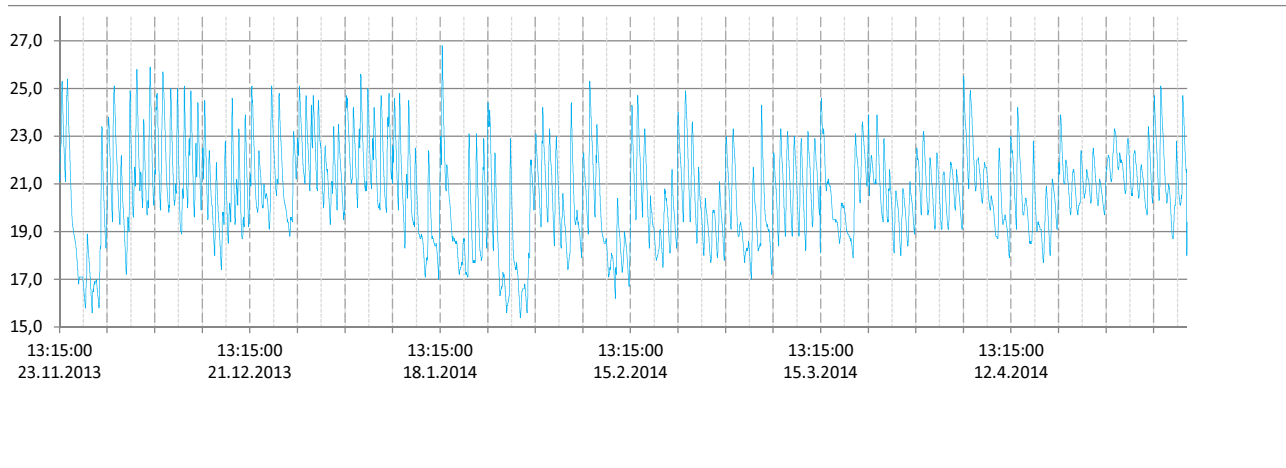
duben
18499 22819 průměrná teplota 12,0 °C



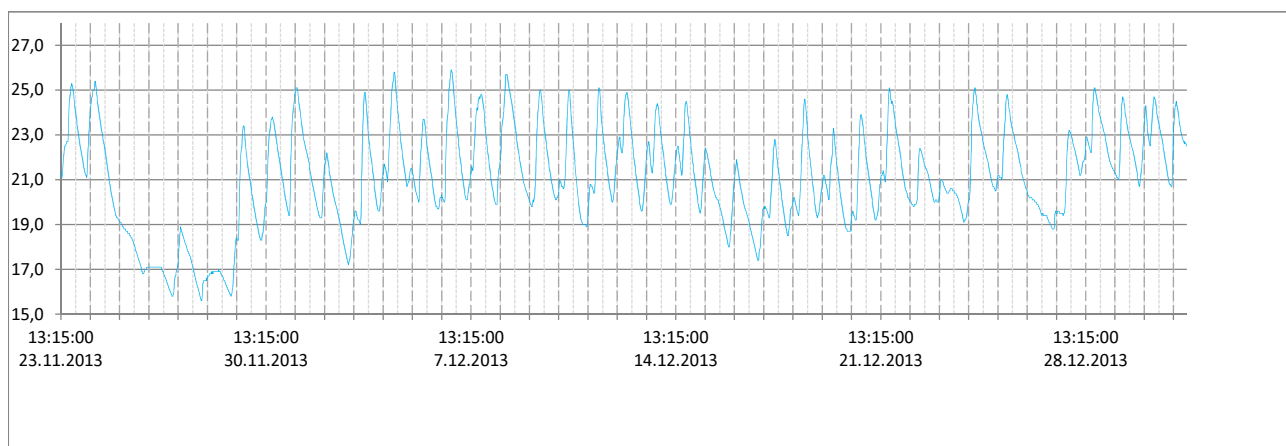
nejchladnější 2 týdny (4 slunečné dni)
20.1. - 4.2.



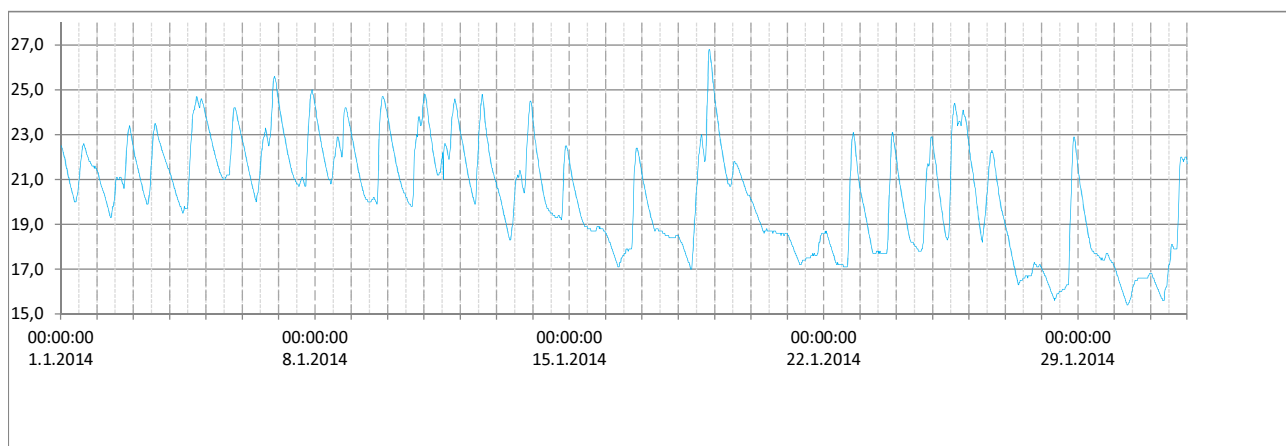
Obývací pokoj



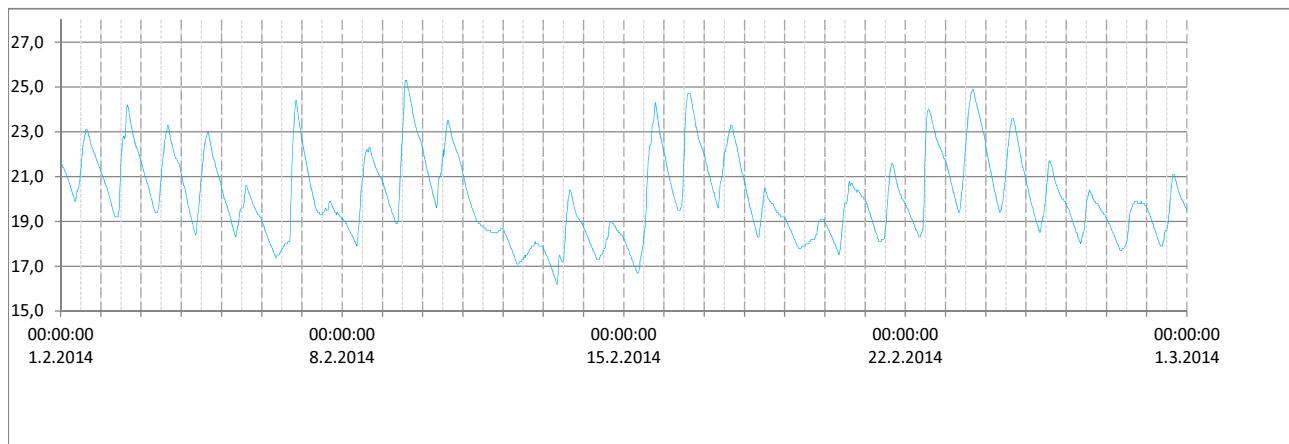
do 1.1. průměrná teplota
3693 21,1 °C



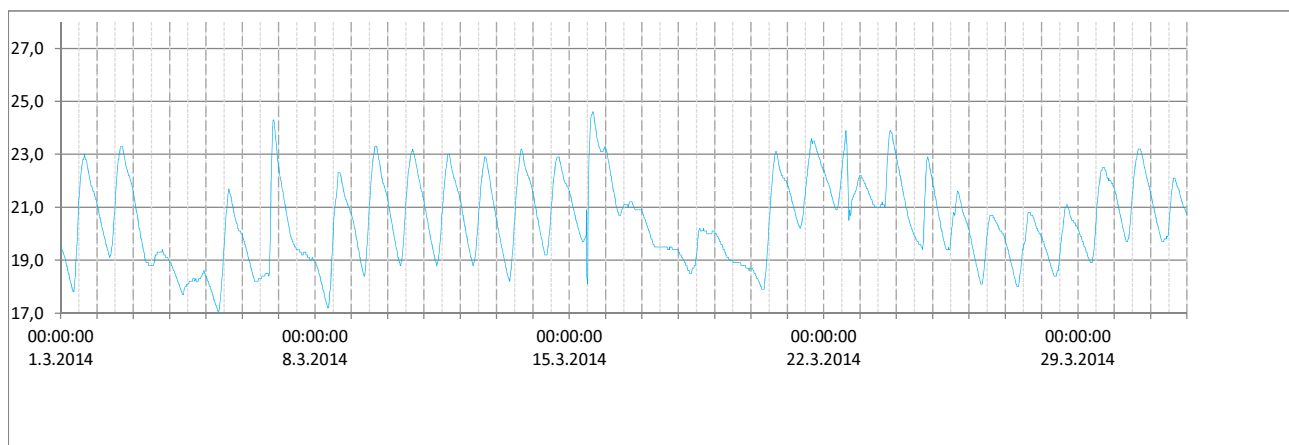
od 1.1. do 1.2. průměrná teplota
3693 6669 20,3 °C



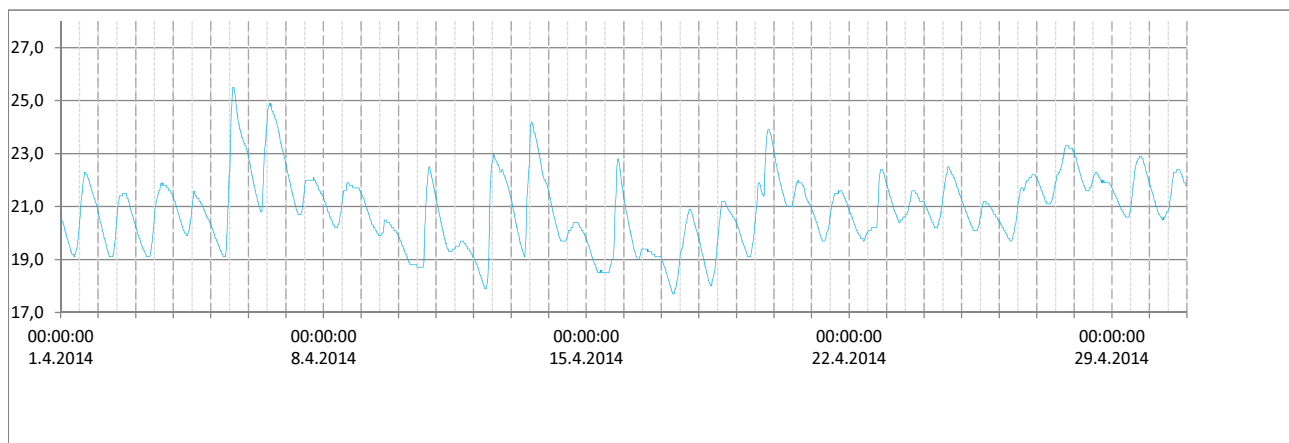
únor průměrná teplota
6669 9357 20,1 °C



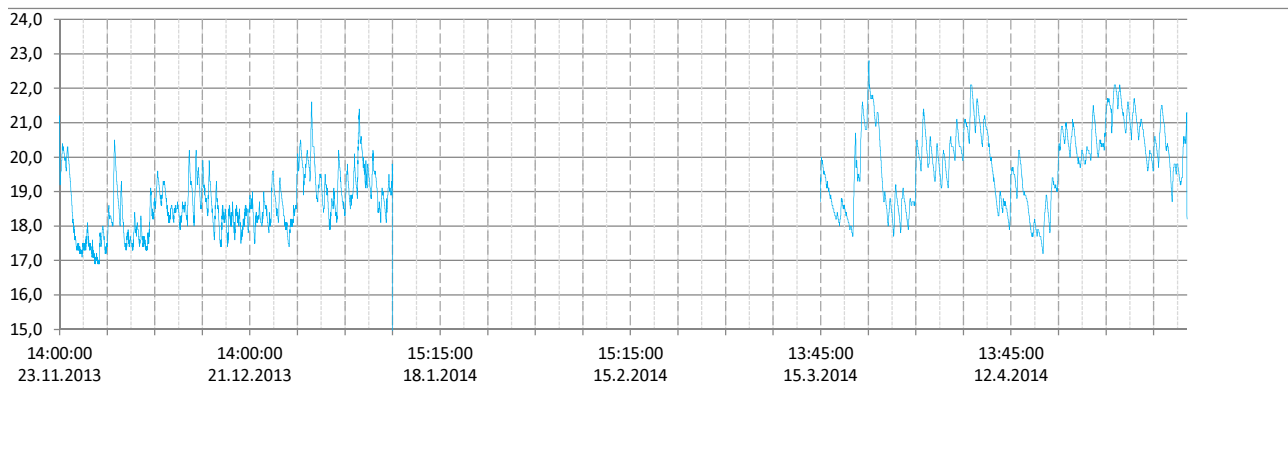
březen průměrná teplota
9357 12333 20,5 °C



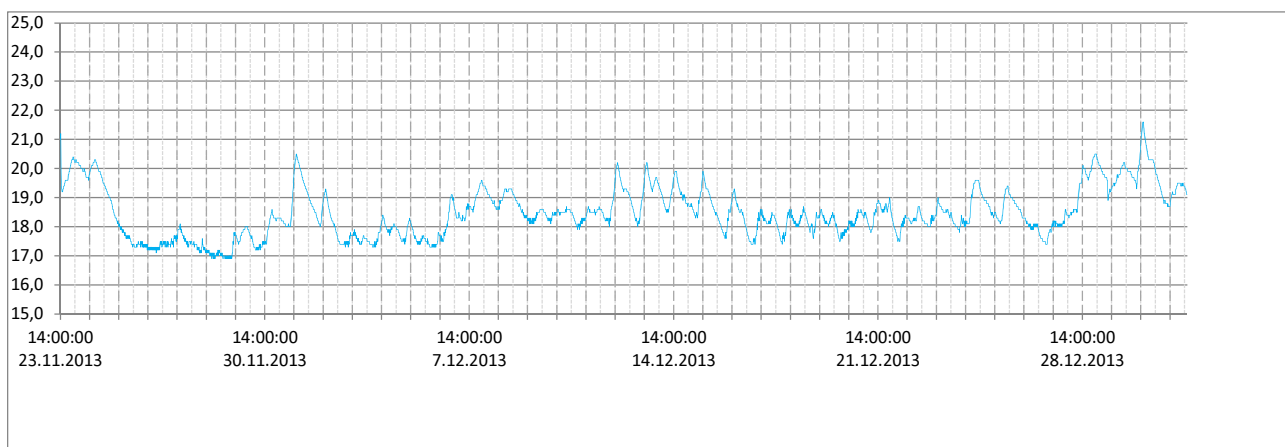
duben průměrná teplota
12333 15213 20,9 °C



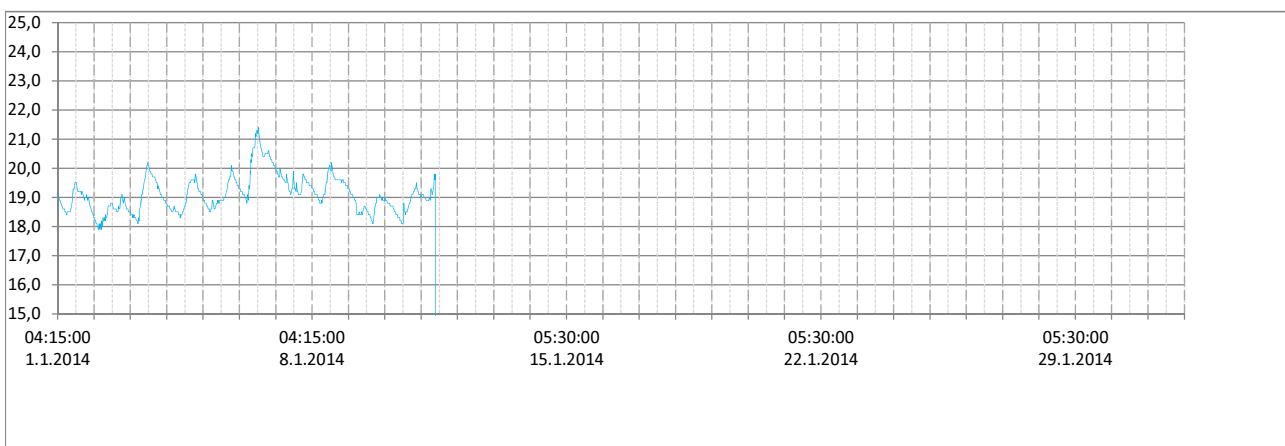
Ložnice



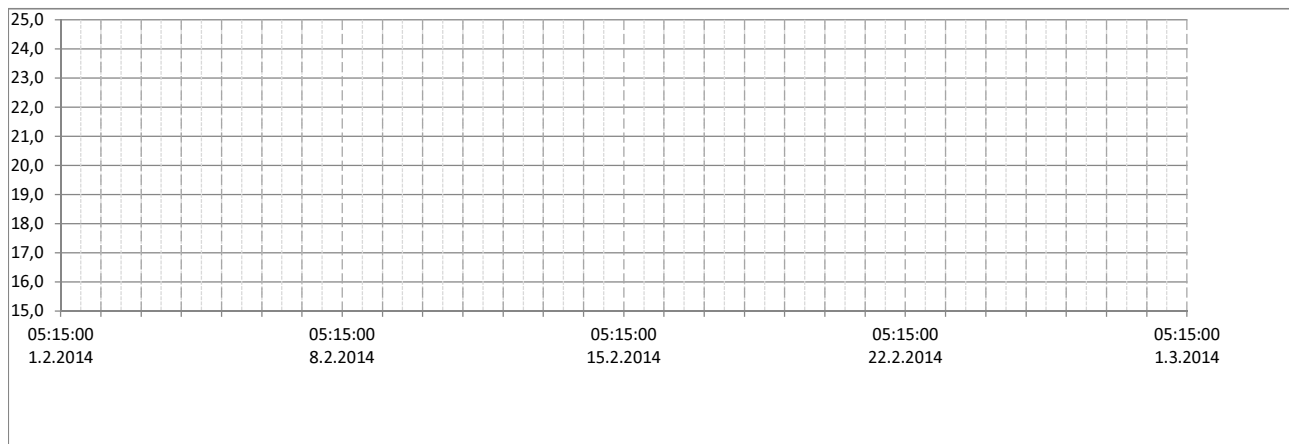
do 1.1. průměrná teplota 18,5 °C
3706



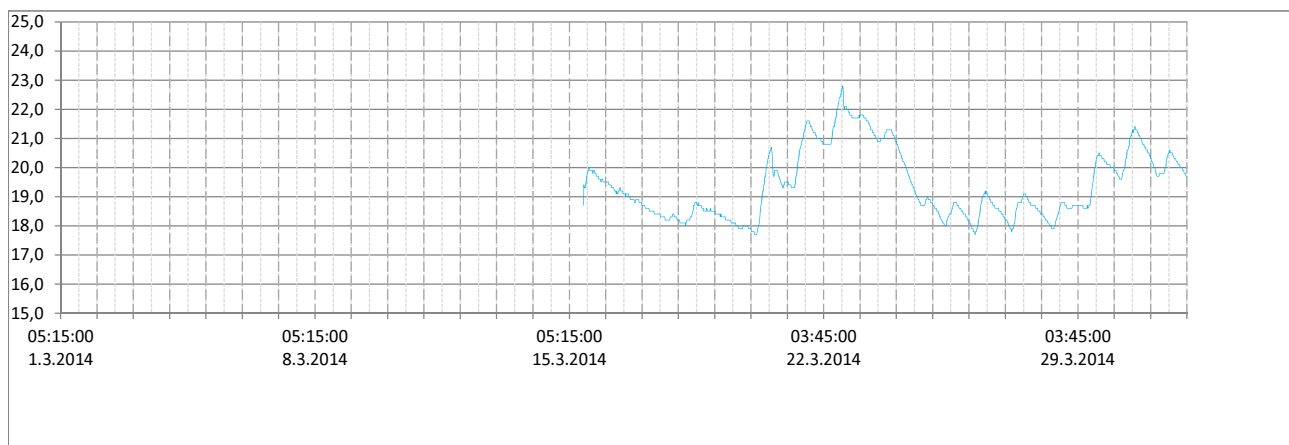
od 1.1. do 1.2. průměrná teplota 19,1 °C
3705 6682



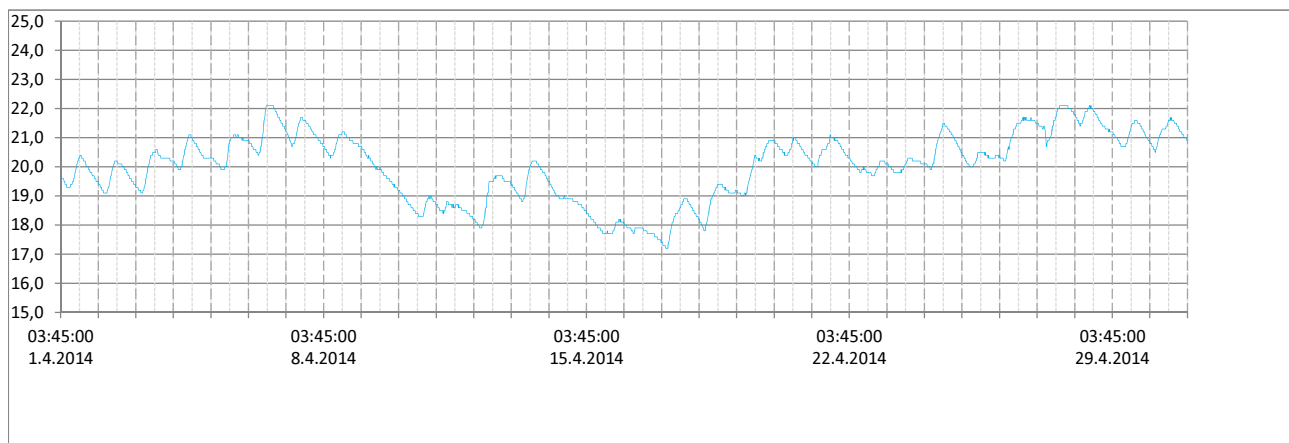
únor průměrná teplota
6682 9370 - °C



březen průměrná teplota
9370 12346 19,4 °C



duben průměrná teplota
12346 15225 20,0 °C



PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/20013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: **Aleje 70, 725 28 Hošťálkovice**
 PSČ, místo:
 Typ budovy: **Rodinný dům**
 Plocha obálky budovy: **331** m²
 Objemový faktor tvaru A/V: **0,84** m²/m³
 Celková energeticky vztažná plocha: **154,35** m²

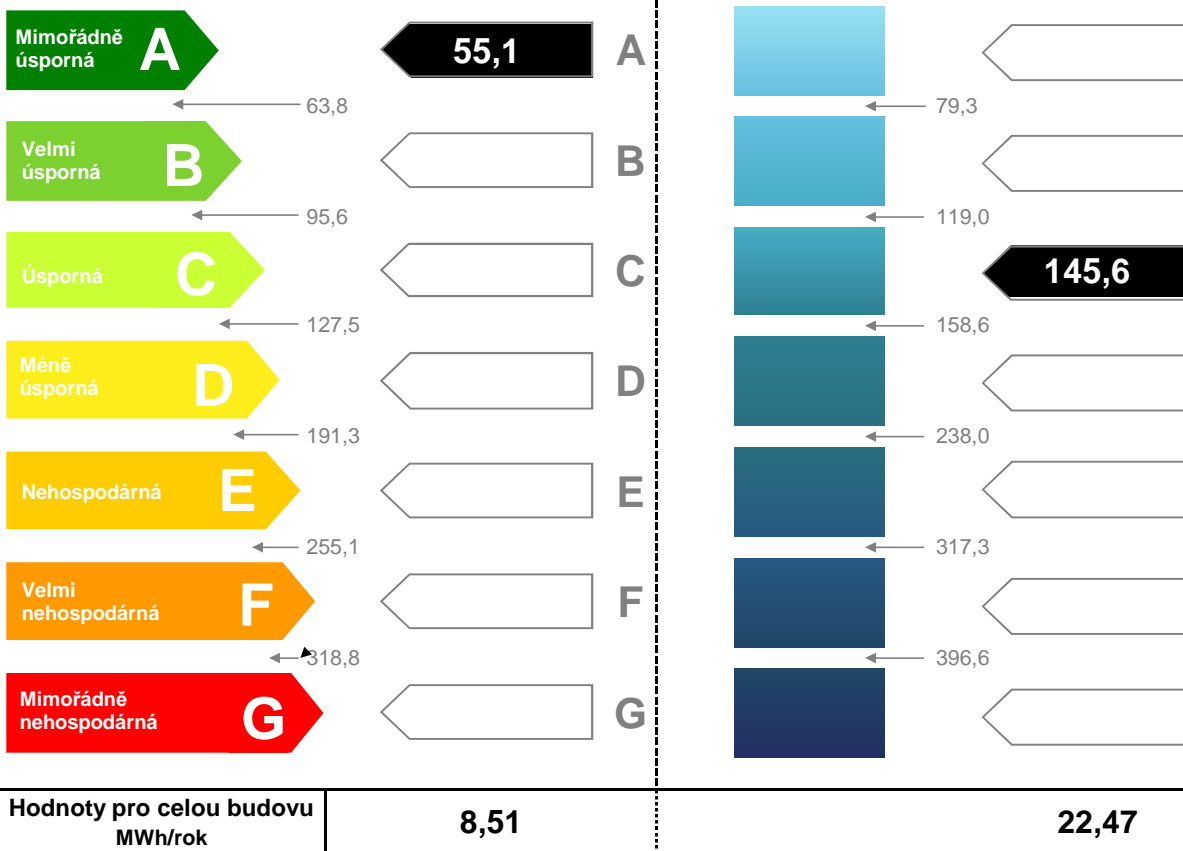


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

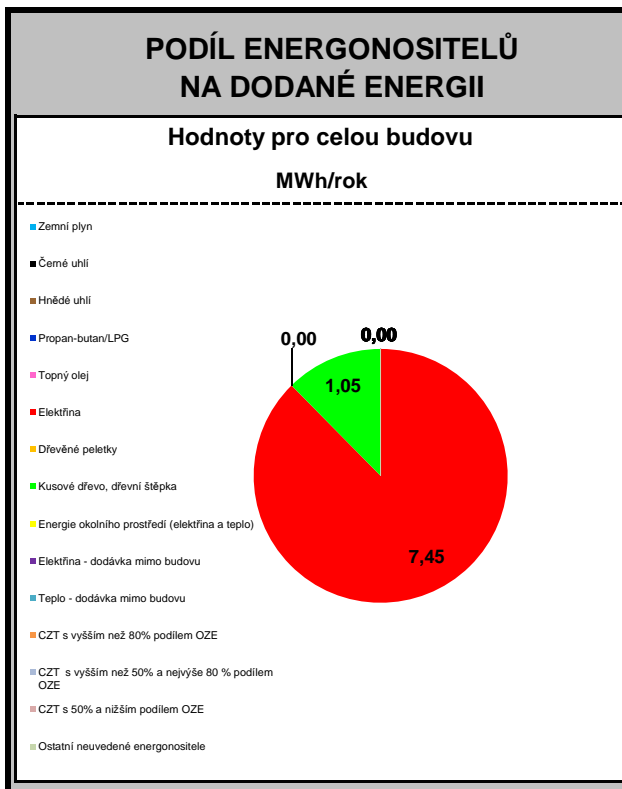
Měrné hodnoty kWh/(m².rok)



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"/>

Doporučení

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu ma energetickou náročnost je znázorněn šipkou



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	$U_{em} \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Dílčí dodaná energie				Měrné hodnoty $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$	
Mimořádně úsporná	A	34,1					
	B	0,223					
	C					12,9	8,1
	D						
	E						
	F						
Mimořádně neúsporná	G						
Hodnoty pro celou budovu		5,3	0,0	0,0	0,0	2,0	1,2
MWh/rok							

Zpracovatel:	Ing. Miroslav Urban, Ph.D.	Osvědčení č.:	nevyplněno
Kontakt:	ČVUT v Praze, Fakulta stavební katedra technických zařízení budov tel: +420 224 357 111 email: Miroslav.Urban@fsv.cvut.cz	Vyhotoveno dne:	11. červen 2014
		Podpis:	

Protokol průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input type="checkbox"/> Nová budova <input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části <input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy <input checked="" type="checkbox"/> Jiný účel zpracování: Studie stávajícího stavu	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci <input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
---	--

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Aleje 70, 725 28 Hošťálkovice
Katastrální území:	Hošťálkovice
Parcelní číslo:	1623/1, 2064/1
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	listopad 2009
Vlastník nebo stavebník:	Ing. Leandr a Jitka Jeřábkovi
Adresa:	Aleje 70, 725 28 Hošťálkovice
IČ:	-
Tel./e-mail:	-

Typ budovy		
<input checked="" type="checkbox"/> Rodinný dům	<input 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 ³)	393,5925
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	(m ²)	331
Objemový faktor tvaru budovy A/V	(m ² /m ³)	0,84
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	(m ²)	154,35

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/LPG
<input checked="" type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie) <u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování: -	
Druhy energie dodávané mimo budovu	
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo
<input 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		Součinitel prostupu tepla			Číselník teplotní redukce b _j	Měrná ztráta prostupem tepla H _{T,j}	
	A _j	Vypočtená hodnota U _j	Referenční hodnota U _{N,rq,j}	Splněno	-			[W/K]
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	(ano/ne)				
Obvodová stěna	79,185	0,15	0,30	-	1,00	12,0		
Podlaha	63,775	0,33	0,85	-	0,30	6,3		
Okna	13,215	0,70	1,50	-	1,00	9,3		
Obvodová stěna	48,195	0,15	0,30	-	1,00	7,3		
Střecha do ext	48,3	0,14	0,30	-	1,00	6,7		
Střecha do pudy	33,6	0,14	0,60	-	1,00	4,7		
Střešní okna	1,8408	0,95	1,40	-	1,00	1,7		
Okna	5,175	0,70	1,50	-	1,00	3,6		
Obvodová stěna	22,785	0,15	0,30	-	1,00	3,5		
Podlaha	13,4	0,33	0,85	-	0,30	1,3		
Okna	1,125	0,70	1,50	-	1,00	0,8		
0	0	0,00	0,00	-	0,00	0,0		
0	0	0,00	0,00	-	0,00	0,0		
0	0	0,00	0,00	-	0,00	0,0		
0	0	0,00	0,00	-	0,00	0,0		
0	0	0,00	0,00	-	0,00	0,0		
0	0	0,00	0,00	-	0,00	0,0		
0	0	0,00	0,00	-	0,00	0,0		
0	0	0,00	0,00	-	0,00	0,0		
0	0	0,00	0,00	-	0,00	0,0		
0	0	0,00	0,00	-	0,00	0,0		
0	0	0,00	0,00	-	0,00	0,0		
0	0	0,00	0,00	-	0,00	0,0		
0	0	0,00	0,00	-	0,00	0,0		
0	0	0,00	0,00	-	0,00	0,0		
0	0	0,00	0,00	-	0,00	0,0		
0	0	0,00	0,00	-	0,00	0,0		
0	0	0,00	0,00	-	0,00	0,0		
0	0	0,00	0,00	-	0,00	0,0		
0	0	0,00	0,00	-	0,00	0,0		
0	0	0,00	0,00	-	0,00	0,0		
0	0	0,00	0,00	-	0,00	0,0		
0	0	0,00	0,00	-	0,00	0,0		
0	0	0,00	0,00	-	0,00	0,0		
0	0	0,00	0,00	-	0,00	0,0		
0	0	0,00	0,00	-	0,00	0,0		
Celkem	330,5958	-	-	-	-	57,2		

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). Platí pouze pro měněné prvky

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota (v režimu vytápění)	Objem zóny V_i	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² .K)]
1. NP - obytné prostory	22	197,7025	0,32
2. NP - obytné prostory	19	154,35	0,36
1.NP - ostatní prostory	17	41,54	0,33
Zóna není zadána	-	0	0,00
Zóna není zadána	-	0	0,00
Zóna není zadána	-	0	0,00
Zóna není zadána	-	0	0,00
Zóna není zadána	-	0	0,00
Zóna není zadána	-	0	0,00
Zóna není zadána	-	0	0,00

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em}	Referenční hodnota $U_{em,R}$	Splněno
	$(U_{em} = H_T/A)$ [W/(m ² K)]	$(U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V)$ [W/(m ² K)]	(ano/ne)
	0,22	0,34	ano

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	Energono- sitel	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 ¹⁾	x	x	x	80%	80%	85%
	elektrické vytápění	Elektrina	87%	není zadáno	100%		
	krbová kamna	Kusové dřevo, dřevní štěpka	13%	není zadáno	87%		

Hodnocená budova	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%	100%	97%
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
						pozn. průměr pro celou budovu stanovený ze zón	

Poznámka: ¹⁾ symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,

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)
	elektrické vytápění	1,00	2,70	ne
	krbová kamna	0,87	0,80	ano
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní

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.2.a) chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(-)	(%)	(%)
Referenční budova	x	x	x	x	2,7 a 0,5	85%	85%
Hodnocená budova	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00	0%	0%
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
						pozn. průměr pro celou budovu stanovený ze zón	

b. 2. b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	(-)	(-)	(ano/ne)
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní

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.3.) větrání

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Jmenovitý objemový průtok čerstvého větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru/v entilátorů systému nuceného větrání SFP_{ahu}
	(-)	(-)	(kW)	(kW)	(kW)	(m ³ /hod)	(m ³ /hod)	(W.s/m ³)
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0

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 vztažená k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztažená k délce rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(litry)	(%)	(Wh/l.den)	(Wh/m.den)
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova	Elektrický zásobník TV	Elektřina	100%	není uvedeno	120	98%	2	150
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno

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)
	Elektrický zásobník TV	98%	85%	ano
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní

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.6.) osvětlení

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	
	(-)	(kW)	
Referenční budova	x	x	
Zóna 1	není uvedeno	není uvedeno	
Zóna 2	není uvedeno	není uvedeno	
Zóna 3	není uvedeno	není uvedeno	
Zóna 4	není uvedeno	není uvedeno	
Zóna 5	není uvedeno	není uvedeno	
Zóna 6	není uvedeno	není uvedeno	
Zóna 7	není uvedeno	není uvedeno	
Zóna 8	není uvedeno	není uvedeno	
Zóna 9	není uvedeno	není uvedeno	
Zóna 10	není uvedeno	není uvedeno	

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	
						Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
1. NP - obytné prostory	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. NP - obytné prostory	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
1. NP - ostatní prostory	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

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	(kWh/rok)	8496	4979	0	0	-	-	-	-	1554	1554	-	-
(2)	Vypočtená spotřeba energie	(kWh/rok)	15618	5270	0	0	0	0	-	-	2833	1988	1491	1250
(3)	Pomocná energie	(kWh/rok)	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0

(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	(kWh/rok)	15618	5270	0	0	0	0	-	-	2576	1988	1491	1250
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m ²	(kWh/(m ² .rok))	101,2	34,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	16,7	12,9	9,7	8,1

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)
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova	x	x	x	x	x
	Dodávka mimo budovu	0	-3,2	-3	0	0
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova	0	1	0	0	0
	Dodávka mimo budovu	x	x	x	x	x

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 neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	(kWh/rok)	(-)	(-)	(kWh/rok)	(kWh/rok)
Zemní plyn	0	1,1	1,1	0	0
Černé uhlí	0	1,1	1,1	0	0
Hnědé uhlí	0	1,1	1,1	0	0
Propan-butan/LPG	0	1,2	1,2	0	0
Topný olej	0	1,2	1,2	0	0
Elektřina	7 454	3,2	3	23 853	22 362
Dřevěné peletky	0	1,2	0,2	0	0
Kusové dřevo, dřevní štěpka	1 054	1,1	0,1	1 160	105
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0	1	0	0	0
Elektřina - dodávka mimo budovu	0	-3,2	-3	0	0

Teplota - dodávka mimo budovu	0	-1,1	-1	0	0
CZT s vyšším než 80% podílem OZE	0	1,1	0,1	0	0
CZT s vyšším než 50% a nejvýše 80 % podílem OZE	0	1,1	0,3	0	0
CZT s 50% a nižším podílem OZE	0	1,1	1	0	0
Ostatní neuvedené energonositele	0	1,2	1,2	0	0
Celkem	8 508	x	x	25 013	22 468

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	(kWh/rok)	19 685	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		8 508		
(8)	Referenční budova	(kWh/m ² .rok)	127,5		
(9)	Hodnocená budova		55,1		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	(kWh/rok)	24 486	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		22 468		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m2)	(kWh/m ²)	158,6		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m2)		145,6		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	celková primární energie	(kWh/rok)	25 013
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	(kWh/rok)	2 545
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	(%)	10%

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	ne	ne	ne	ano
Ekonomická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekologická proveditelnost	ne	ne	ne	ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	není uvedeno			
Datum vypracování analýzy	1. květen 2014			
Zpracovatel analýzy	Ing. Miroslav Urban, Ph.D.			
Energetický posudek	povinnost vypracovat energetický posudek			ne
	energetický posudek je součástí analýzy			ne
	datum vypracování energetického posudku			-
	zpracovatel energetického posudku			-

Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	(MWh/rok)	(kWh/rok)	(kWh/rok)
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>	-	0	0
	-	0	0
<u>Technické systémy budovy:</u>	Díličí dodaná energie (MWh/rok)	0	0
vytápění	0	0	0
chlazení	0	0	0
větrání	0	0	0
úprava vlhkosti vzduchu	0	0	0
příprava teplé vody	0	0	0
osvětlení	0	0	0
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>	-	0	0
	-	0	0
<u>Ostatní:</u>	-	0	0
	-	0	0

Opatření	Posouzení proveditelnosti			Ostatní:
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	není uvedeno
Technická vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Funkční vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Ekologická vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	není uvedeno			
Datum vypracování doporučených opatření	není uvedeno			
Zpracovatel analýzy	není uvedeno			
Energetický posudek	energetický posudek je součástí analýzy		není uvedeno	
	datum vypracování energetického posudku		není uvedeno	
	zpracovatel energetického posudku		není uvedeno	

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

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

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení:	Ing. Miroslav Urban, Ph.D.
Číslo oprávnění MPO:	nevyplněno
Podpis energetického specialisty:	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	11. červen 2014
---------------------------	-----------------

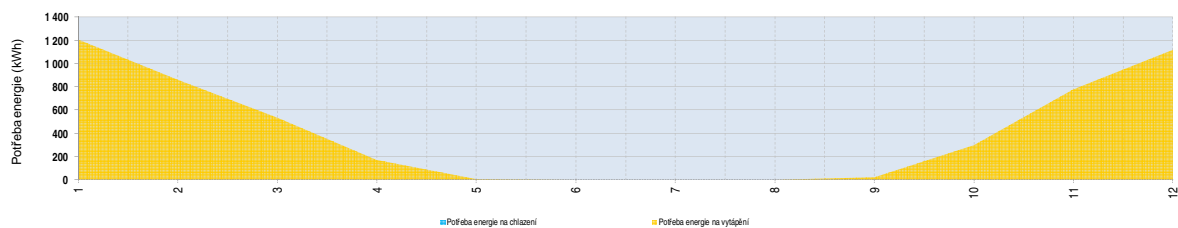
Příloha NKN - doplnění PENB													
Hodnocení energetické náročnosti budov - analýza energetických potřeb													
Budova:		Rodinný dům Hošťálkovice											
Adresa:		Aleje 70, 725 28 Hošťálkovice											
Stavebník/Vlastník:		Ing. Leandr a Jitka Jeřábkovi											
Základní geometrické údaje:													
Energeticky vztažná plocha				154		m ²							
Celkový vnější objem budovy				394		m ³							
Ochlazovaná plocha obálky budovy				331		m ²							
Objemový faktor tvaru budovy A/V				0,84		m ² /m ³							
A. Hodnocení ukazatelů energetické náročnosti podle vyhlášky 78/2013 Sb.													
Budova je hodnocena jako:		Nová budova											
Typ budovy:		Rodinný dům											
A.1. Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy													
	Zóna	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10	Budova	
Hodnocená budova	U _{em}	(W/m ² .K)	0,23	0,23	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	
Referenční budova	U _{em,R}	(W/m ² .K)	0,32	0,36	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	
Ref budova- klasifikace	U _{em,R,klas}	(W/m ² .K)	0,34		U _{em} porovnání:								
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:		0,66											
Splnění požadavku ukazatele EN:		Ano, požadavek splněn											
Třída energetické náročnosti ukazatele EN:		B- Velmi úsporná											
pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v souladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.													
A.2. Celková dodaná energie do budovy													
		kWh/rok	kWh/m ² .rok		Díleč dodná energie - porovnání:								
Hodnocená budova	Q _{fuel}	8 508	55,1		8 508								
Referenční budova	Q _{fuel,R}	19 685	127,5		19 685								
Ref budova- klasifikace	Q _{fuel,R,klas}	19 685											
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:		0,43											
Splnění požadavku ukazatele EN:		Ano, požadavek splněn											
Třída energetické náročnosti ukazatele EN:		A - Mimořádně úsporná											
pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v souladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.													
A.3. Neobnovitelná primární energie													
		kWh/rok	kWh/m ² .rok		Neobnovitelná primární energie - porovnání:								
Hodnocená budova	EnP	22 468	145,6		22 468								
Referenční budova	EnP _R	24 486	158,6		24 486								
Ref budova- klasifikace	EnP _{R,klas}	24 486											
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:		0,92											
Splnění požadavku ukazatele EN:		Ano, požadavek splněn											
Třída energetické náročnosti ukazatele EN:		C - úsporná											
pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v souladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.													
B. Hodnocení doplňujících ukazatelů													
B.1. Díleč dodaná energie na vytápění													
		kWh/rok	kWh/m ² .rok		Hodnocená budova								
Hodnocená budova	E _H	5 270	34,1		Rozdělení celkové dodané energie:								
Referenční budova	E _{H,R}	15 618	101,2		62%								
Ref budova- klasifikace	E _{H,R,klas}	15 618			15%								
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:		0,34											
Třída energetické náročnosti:		A - Mimořádně úsporná											
B.2. Díleč dodaná energie na chlazení													
		kWh/rok	kWh/m ² .rok		Referenční budova								
Hodnocená budova	E _C	0	0,0		Rozdělení celkové dodané energie:								
Referenční budova	E _{C,R}	0	0,0		0%								
Ref budova- klasifikace	E _{C,R,klas}	0			0%								
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:		-											
Třída energetické náročnosti:		Nehodnoceno											
B.3. Díleč dodaná energie na větrání													
		kWh/rok	kWh/m ² .rok		Referenční budova								
Hodnocená budova	E _V	0	0,0		Rozdělení celkové dodané energie:								
Referenční budova	E _{V,R}	0	0,0		0%								
Ref budova- klasifikace	E _{V,R,klas}	0			0%								
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:		-											
Třída energetické náročnosti:		Nehodnoceno											
B.4. Díleč dodaná energie na přípravu teplé vody													
		kWh/rok	kWh/m ² .rok		Hodnocená budova								
Hodnocená budova	E _W	1 988	12,9		Rozdělení celkové dodané energie:								
Referenční budova	E _{W,R}	2 576	0,0		8%								
Ref budova- klasifikace	E _{W,R,klas}	2 576			13%								
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:		0,77											
Třída energetické náročnosti:		C - úsporná											
B.5. Díleč dodaná energie na osvětlení													
		kWh/rok	kWh/m ² .rok		Referenční budova								
Hodnocená budova	E _L	1 250	8,1		Rozdělení celkové dodané energie:								
Referenční budova	E _{L,R}	1 491	9,7		0%								
Ref budova- klasifikace	E _{L,R,klas}	1 491			0%								
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:		0,84											
Třída energetické náročnosti:		C - Úsporná											

C. Přehled potřeby energie a dodané energie do budovy

C.1. Energetická bilance na úrovni budovy podle ČSN EN 13790

	Parametr	jednotky	Hodnocená budova	Referenční budova
režim vytápění				
potřeba energie na vytápění	$Q_{H,nd}$	kWh/rok	4 979	8 496
solární tepelné zisky	$Q_{H,gn,sol}$	kWh/rok	8 477	6 521
vnitřní tepelné zisky	$Q_{gn,int}$	kWh/rok	2 053	2 545
celkové tepelné zisky	$Q_{H,gn}$	kWh/rok	10 530	9 066
celkové množství přeneseného tepla větráním	$Q_{H,v}$	kWh/rok	3 140	3 140
celkové množství přeneseného tepla prostupem	$Q_{H,tr}$	kWh/rok	10 743	14 637
režim chlazení				
potřeba energie na chlazení	$Q_{C,nd}$	kWh/rok	0	0
solární tepelné zisky	$Q_{C,gn,sol}$	kWh/rok	8 477	1 304
vnitřní tepelné zisky	$Q_{gn,int}$	kWh/rok	2 053	2 545
celkové tepelné zisky	$Q_{C,gn}$	kWh/rok	10 530	3 850
celkové množství přeneseného tepla větráním	$Q_{C,v}$	kWh/rok	3 517	3 517
celkové množství přeneseného tepla prostupem	$Q_{C,tr}$	kWh/rok	12 769	17 726
dílčí parametry				
průměrný součinitel prostupu tepla	U_{m}	W/m ² .K	0,22	0,34
Tepelná ztráta budovy	Q_C	kW	3,7	

Graf: Potřeba energie na vytápění a chlazení podle ČSN EN ISO 13790



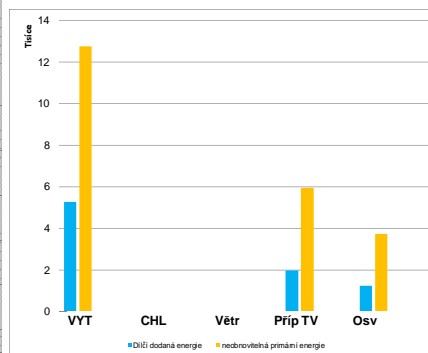
		leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	CELKEM
Vytápění	kWh	1 208	857	535	169	3	0	0	0	18	296	777	1 116	4 979
Chlazení	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Poznámka: Roční potřeba tepla na vytápění zahrnuje potřebu energie na vytápění bez vlivu energetických systémů budovy (např. systému vytápění, apod.), v případě nuceného větrání je uvažován pouze systém mechanického větrání. Vliv ostatních energetických systémů není v hodnotě výsledku potřeby tepla na vytápění zohledněn - jako je tomu u hodnocení energetické náročnosti budov podle vyhlášky MPO č. 78/2013 Sb. Výpočet probíhá na základě okrajových podmínek daných zvolenou klimatickou oblastí a okrajových podmínek uvedených v profilu standardizovaného užívání pro danou zónu. Výpočet nelze považovat ve shodě s okrajovými podmínkami uvedenými v TNI 73 0329 a TNI 73 0330. Výpočet je založen na okrajových podmínkách TNI 730331.

C.2. Energetická bilance na úrovni systémů podle požadavků vyhlášky 78/2013 Sb.

	Parametr	jednotky	Hodnocená budova	Referenční budova
Obecně - ukazatele energetické náročnosti				
Celková dodaná energie	Q_{del}	kWh/rok	8 508	19 685
Neobnovitelná primární energie	EnP	kWh/rok	22 468	24 486
Celková primární energie	EP	kWh/rok	25 013	-
Dílčí dodaná energie, neobnovitelná primární energie				
Dílčí dodaná energie na vytápění	E_H	kWh/rok	5 270	15 618
Neobnovitelná primární energie na vytápění	EnP _H	kWh/rok	12 753	17 180
Dílčí dodaná energie na chlazení	E_C	kWh/rok	0	0
Neobnovitelná primární energie na chlazení	EnP _C	kWh/rok	0	0
Dílčí dodaná energie na větrání	E_V	kWh/rok	0	0
Neobnovitelná primární energie na větrání	EnP _V	kWh/rok	0	0
Dílčí dodaná energie na přípravu teplé vody	E_W	kWh/rok	1 988	2 576
Neobnovitelná primární energie na přípravu TV	EnP _W	kWh/rok	5 965	2 833
Dílčí dodaná energie na osvětlení	E_L	kWh/rok	1 250	1 491
Neobnovitelná primární energie na osvětlení	EnP _L	kWh/rok	3 749	4 472
Produkce energie				
Produkce energie solárním systémem	E_{sol}	kWh/rok	0	0
Produkce energie PV systémem	E_{PV}	kWh/rok	0	0
Vypočtená spotřeba energie				
Vypočtená spotřeba energie na vytápění	Q_{H1}	kWh/rok	5 270	15 618
Vypočtená spotřeba energie na chlazení	Q_C	kWh/rok	0	0
Vypočtená spotřeba energie na větrání	Q_V	kWh/rok	0	0
Vypočtená spotřeba energie na přípravu TV	Q_W	kWh/rok	1 988	2 833
Vypočtená spotřeba energie na osvětlení	E_L	kWh/rok	1 250	1 491
Pomocná energie				
Pomocná energie pro vytápění	$W_{H,aux}$	kWh/rok	0	0
Pomocná energie pro chlazení	$W_{C,aux}$	kWh/rok	0	0
Pomocná energie pro větrání	$W_{V,aux}$	kWh/rok	0	0
Pomocná energie pro přípravu TV	$W_{W,aux}$	kWh/rok	0	0

Graf: Dílčí dodaná energie, neobnovitelná primární energie pro hodnocenou budovu



C.3 Hodnocená budova - Dílčí dodaná energie

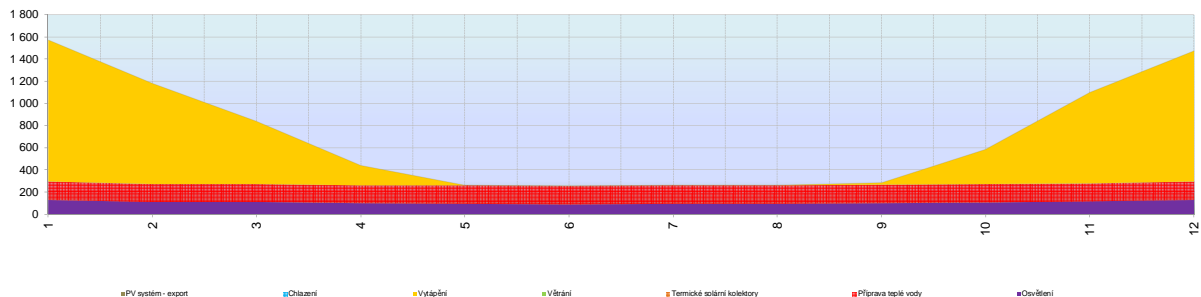
Dílčí dodaná energie

	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	Celkem
Vytápění	1 280	907	566	178	3	0	0	0	19	313	822	1 182	5 270
Chlazení	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Větrání	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Příprava teplé vody	166	163	166	165	166	165	166	166	165	166	165	166	1 988
Osvětlení	127	110	107	97	93	89	91	93	98	107	113	126	1 250
Celkem	1 573	1 179	839	440	262	254	257	259	282	586	1 101	1 475	8 508

Započítatelná produkce energie:

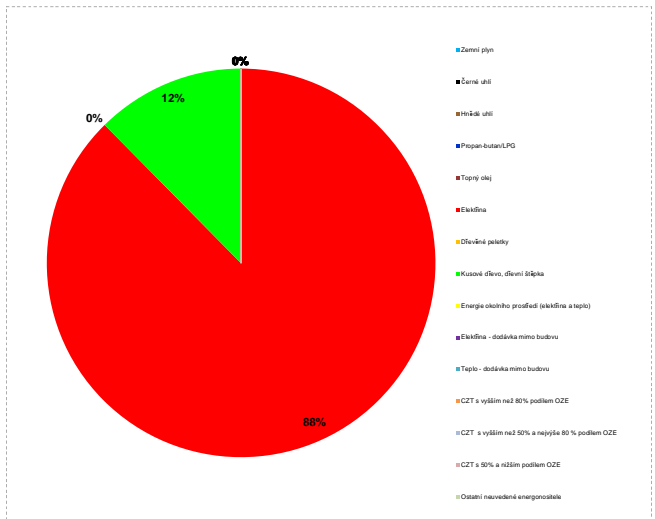
PV systém - export	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Termické solární kolektory	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Graf: Dílčí dodané energie podle požadavků vyhlášky 78/2013 Sb.



Hodnocená budova - celková dodaná energie rozdělení po energonositelích

Ergonositel	Dílčí dodaná energie
Zemní plyn	0 kWh/rok
Černé uhlí	0 kWh/rok
Hnědé uhlí	0 kWh/rok
Propan-butan/LPG	0 kWh/rok
Topný olej	0 kWh/rok
Elektřina	7 454 kWh/rok
Dřevěné peletky	0 kWh/rok
Kusové dřevo, dřevní štěpka	1 054 kWh/rok
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0 kWh/rok
Elektřina - dodávka mimo budovu	0 kWh/rok
Teplo - dodávka mimo budovu	0 kWh/rok
CZT s vyšším než 80% podílem OZE	0 kWh/rok
CZT s vyšším než 50% a nejvýše 80 % podílem OZE	0 kWh/rok
CZT s 50% a nižším podílem OZE	0 kWh/rok
Ostatní neuvedené energonositele	0 kWh/rok



PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/20013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: **Rasošky čp. 219, 552 21 Rasošky**
 PSC, místo:
 Typ budovy: **Rodinný dům**
 Plocha obálky budovy: **437** m²
 Objemový faktor tvaru A/V: **1,03** m²/m³
 Celková energeticky vztažná plocha: **134,69** m²

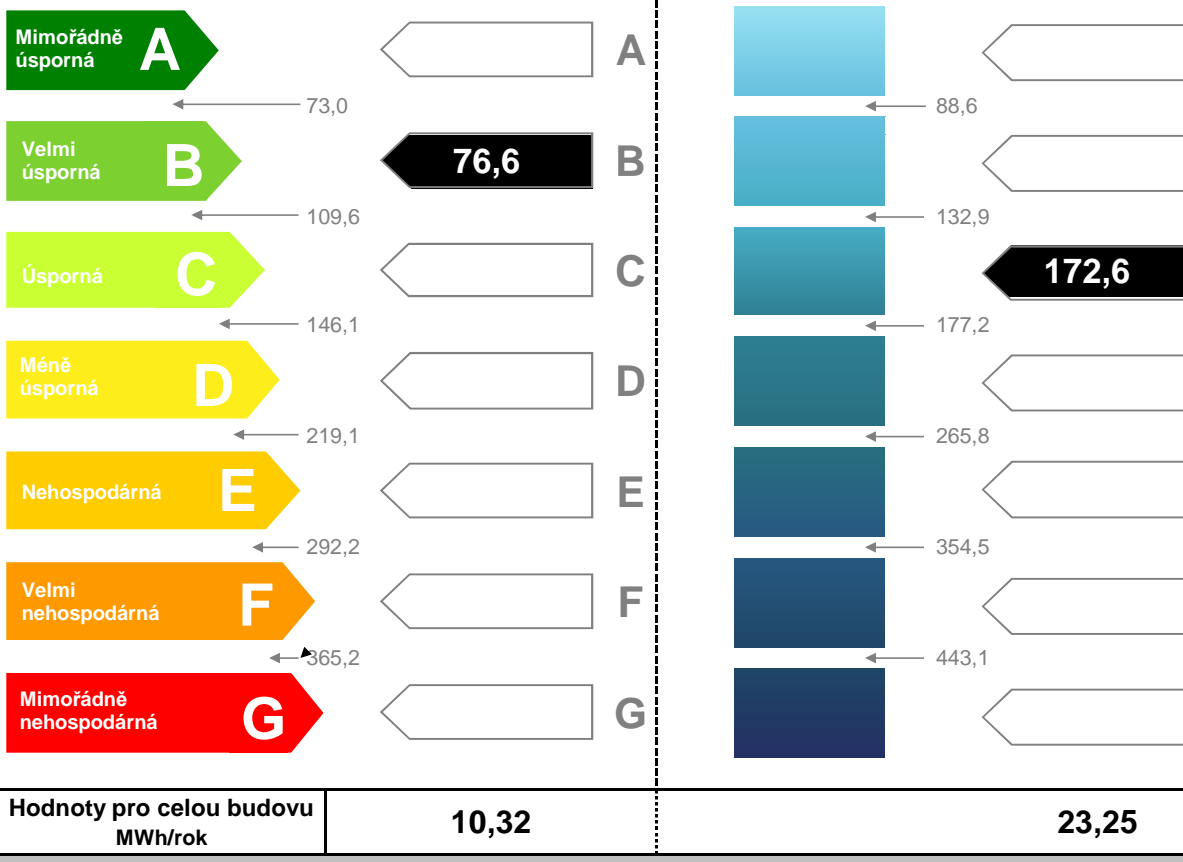


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

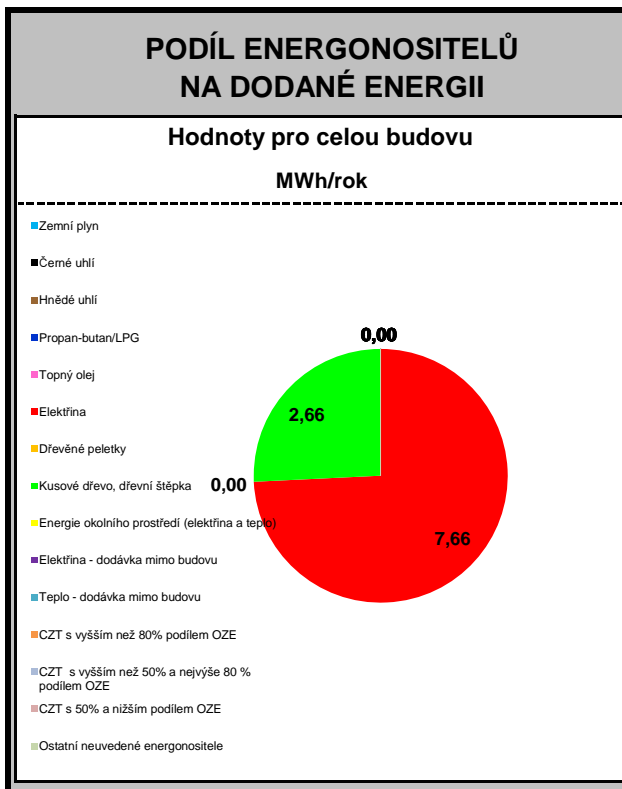
Měrné hodnoty kWh/(m².rok)



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 ma energetickou náročností je znázorněn šipkou

Doporučení



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	$U_{em} \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Dílčí dodaná energie				Měrné hodnoty kWh/(m ² ·rok)	
Mimořádně úsporná	A	52,2				19,4	5,0
	B						
	C	0,205					
	D						
	E						
	F						
Mimořádně neúsporná	G						
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		7,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,7

Zpracovatel:	Ing. Miroslav Urban, Ph.D.	Osvědčení č.:	nevyplněno
Kontakt:	ČVUT v Praze, Fakulta stavební katedra technických zařízení budov tel: +420 224 357 111 email: Miroslav.Urban@fsv.cvut.cz	Vyhotoveno dne:	11. červen 2014
		Podpis:	

Protokol průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	
<input checked="" type="checkbox"/> Jiný účel zpracování: Studie stávajícího stavu	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Rasošky čp. 219, 552 21 Rasošky
Katastrální území:	Rasošky
Parcelní číslo:	1627/2
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	09/2005
Vlastník nebo stavebník:	František a Pavla Höllovi
Adresa:	Rasošky čp. 219, 552 21 Rasošky
IČ:	-
Tel./e-mail:	-

Typ budovy		
<input checked="" type="checkbox"/> Rodinný dům	<input 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 ³)	424,2735
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	(m ²)	437
Objemový faktor tvaru budovy A/V	(m ² /m ³)	1,03
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	(m ²)	134,69

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

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota (v režimu vytápění)	Objem zóny V_i	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² .K)]
Obytné prostory	21	283,5	0,25
Obytné prostory - ložnice	19	63,567	0,22
Ostatní neobývané prostory	18	77,2065	0,23
Zóna není zadána	-	0	0,00
Zóna není zadána	-	0	0,00
Zóna není zadána	-	0	0,00
Zóna není zadána	-	0	0,00
Zóna není zadána	-	0	0,00
Zóna není zadána	-	0	0,00
Zóna není zadána	-	0	0,00

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em}	Referenční hodnota $U_{em,R}$	Splněno
	$(U_{em} = H_T/A)$ [W/(m ² K)]	$(U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V)$ [W/(m ² K)]	(ano/ne)
	0,21	0,25	ano

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	Energono- sitel	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 ¹⁾	x	x	x	80%	80%	85%
	Elektrické plošné vytápění	Elektrina	79%	není zadáno	100%		
	Krbová kamna	Kusové dřevo, dřevní štěpka	21%	není zadáno	70%		

Hodnocená budova	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%	100%	97%
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
						pozn. průměr pro celou budovu stanovený ze zón	

Poznámka: ¹⁾ symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,

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)
	Elektrické plynové vytápění	1,00	2,70	ne
	Krbová kamna	0,70	0,80	ne
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní

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.2.a) chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(-)	(%)	(%)
Referenční budova	x	x	x	x	2,7 a 0,5	85%	85%
Hodnocená budova	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00	0%	0%
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
						pozn. průměr pro celou budovu stanovený ze zón	

b. 2. b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	(-)	(-)	(ano/ne)
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní

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.3.) větrání

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Jmenovitý objemový průtok čerstvého větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru/v entilátorů systému nuceného větrání SFP_{ahu}
	(-)	(-)	(kW)	(kW)	(kW)	(m ³ /hod)	(m ³ /hod)	(W.s/m ³)
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0

b.5. a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Ergonositel	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 vztažená k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztažená k délce rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(litry)	(%)	(Wh/l.den)	(Wh/m.den)
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova	Elektrická zásobník TV 2x	Elektřina	100%	není uvedeno	300	98%	3	150
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno

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)
	Elektrická zásobník TV 2x	98%	85%	ano
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní

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.6.) osvětlení

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	
	(-)	(kW)	
Referenční budova	x	x	
Zóna 1	standardní úsporné osvětlení	není uvedeno	
Zóna 2	standardní úsporné osvětlení	není uvedeno	
Zóna 3	standardní úsporné osvětlení	není uvedeno	
Zóna 4	není uvedeno	není uvedeno	
Zóna 5	není uvedeno	není uvedeno	
Zóna 6	není uvedeno	není uvedeno	
Zóna 7	není uvedeno	není uvedeno	
Zóna 8	není uvedeno	není uvedeno	
Zóna 9	není uvedeno	není uvedeno	
Zóna 10	není uvedeno	není uvedeno	

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	
						Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Obytné prostory	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Obytné prostory - ložn	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ostatní neobývané pro	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

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	(kWh/rok)	8287	6156	0	0	-	-	-	-	1411	1411	-	-
(2)	Vypočtená spotřeba energie	(kWh/rok)	14978	7035	0	0	0	0	-	-	3880	2613	1171	672
(3)	Pomocná energie	(kWh/rok)	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0

(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	(kWh/rok)	14978	7035	0	0	0	0	-	-	3528	2613	1171	672
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m ²	(kWh/(m ² .rok))	111,2	52,2	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	26,2	19,4	8,7	5,0

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)
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova	x	x	x	x	x
	Dodávka mimo budovu	0	-3,2	-3	0	0
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova	0	1	0	0	0
	Dodávka mimo budovu	x	x	x	x	x

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 neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	(kWh/rok)	(-)	(-)	(kWh/rok)	(kWh/rok)
Zemní plyn	0	1,1	1,1	0	0
Černé uhlí	0	1,1	1,1	0	0
Hnědé uhlí	0	1,1	1,1	0	0
Propan-butan/LPG	0	1,2	1,2	0	0
Topný olej	0	1,2	1,2	0	0
Elektřina	7 660	3,2	3	24 512	22 980
Dřevěné peletky	0	1,2	0,2	0	0
Kusové dřevo, dřevní štěpka	2 660	1,1	0,1	2 926	266
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0	1	0	0	0
Elektřina - dodávka mimo budovu	0	-3,2	-3	0	0

Teplota - dodávka mimo budovu	0	-1,1	-1	0	0
CZT s vyšším než 80% podílem OZE	0	1,1	0,1	0	0
CZT s vyšším než 50% a nejvýše 80 % podílem OZE	0	1,1	0,3	0	0
CZT s 50% a nižším podílem OZE	0	1,1	1	0	0
Ostatní neuvedené energonositele	0	1,2	1,2	0	0
Celkem	10 320	x	x	27 438	23 246

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	(kWh/rok)	19 677	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		10 320		
(8)	Referenční budova	(kWh/m ² .rok)	146,1		
(9)	Hodnocená budova		76,6		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	(kWh/rok)	23 871	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		23 246		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m2)	(kWh/m ²)	177,2		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m2)		172,6		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	celková primární energie	(kWh/rok)	27 438
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	(kWh/rok)	4 192
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	(%)	15%

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	Ano
Ekonomická proveditelnost	Ne	Ne	Ne	Ne
Ekologická proveditelnost	Ano	Ne	Ne	Ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	není uvedeno			
Datum vypracování analýzy	1. květen 2014			
Zpracovatel analýzy	Ing. Miroslav Urban, Ph.D.			
Energetický posudek	povinnost vypracovat energetický posudek			Ne
	energetický posudek je součástí analýzy			Ne
	datum vypracování energetického posudku			-
	zpracovatel energetického posudku			-

Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	(MWh/rok)	(kWh/rok)	(kWh/rok)
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>	-	0	0
	-	0	0
<u>Technické systémy budovy:</u>	Díličí dodaná energie (MWh/rok)	0	0
vytápění	0	0	0
chlazení	0	0	0
větrání	0	0	0
úprava vlhkosti vzduchu	0	0	0
příprava teplé vody	0	0	0
osvětlení	0	0	0
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>	-	0	0
	-	0	0
<u>Ostatní:</u>	-	0	0
	-	0	0

Opatření	Posouzení proveditelnosti			Ostatní:
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	není uvedeno
Technická vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Funkční vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Ekologická vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	není uvedeno			
Datum vypracování doporučených opatření	není uvedeno			
Zpracovatel analýzy	není uvedeno			
Energetický posudek	energetický posudek je součástí analýzy		není uvedeno	
	datum vypracování energetického posudku		není uvedeno	
	zpracovatel energetického posudku		není uvedeno	

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

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

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení:	Ing. Miroslav Urban, Ph.D.
Číslo oprávnění MPO:	nevyplněno
Podpis energetického specialisty:	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	11. červen 2014
---------------------------	-----------------

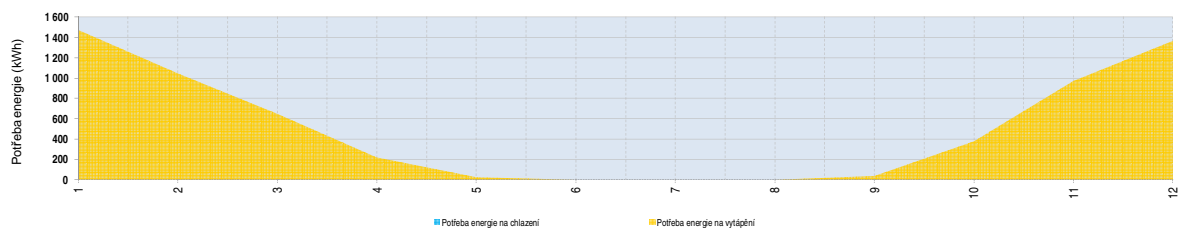
Příloha NKN - doplnění PENB												
Hodnocení energetické náročnosti budov - analýza energetických potřeb												
Budova:		Rodinný dům Rasošky										
Adresa:		Rasošky čp. 219, 552 21 Rasošky										
Stavebník/Vlastník:		František a Pavla Höllövi										
Základní geometrické údaje:												
Energeticky vztažená plocha											135	m ²
Celkový vnější objem budovy											424	m ³
Ochlazovaná plocha obálky budovy											437	m ²
Objemový faktor tvaru budovy AV											1,03	m ² /m ³
A. Hodnocení ukazatelů energetické náročnosti podle vyhlášky 78/2013 Sb.												
Budova je hodnocena jako:		Nová budova										
Typ budovy:		Rodinný dům										
A.1. Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy												
	Zóna	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10	Budova
Hodnocená budova	U _{em}	(W/m ² .K)	0,21	0,18	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21
Referenční budova	U _{em,R}	(W/m ² .K)	0,25	0,22	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
Ref budova- klasifikace	U _{em,R,klas}	(W/m ² .K)	0,25									
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:												0,84
Splnění požadavku ukazatele EN:												Ano, požadavek splněn
Třída energetické náročnosti ukazatele EN:												C - úsporná
pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v souladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.												
A.2. Celková dodaná energie do budovy												
		kWh/rok	kWh/m ² .rok		Díleč dodná energie - porovnání:							
Hodnocená budova	Q _{fuel}	10 320	76,6									
Referenční budova	Q _{fuel,R}	19 677	146,1									
Ref budova- klasifikace	Q _{fuel,R,klas}	19 677										
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:												0,52
Splnění požadavku ukazatele EN:												Ano, požadavek splněn
Třída energetické náročnosti ukazatele EN:												B - Velmi úsporná
pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v souladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.												
A.3. Neobnovitelná primární energie												
		kWh/rok	kWh/m ² .rok		Neobnovitelná primární energie - porovnání:							
Hodnocená budova	EnP	23 246	172,6									
Referenční budova	EnP _R	23 871	177,2									
Ref budova- klasifikace	EnP _{R,klas}	23 871										
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:												0,97
Splnění požadavku ukazatele EN:												Ano, požadavek splněn
Třída energetické náročnosti ukazatele EN:												C - úsporná
pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v souladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.												
B. Hodnocení doplňujících ukazatelů												
B.1. Díleč dodaná energie na vytápění												
		kWh/rok	kWh/m ² .rok		Hodnocená budova							
Hodnocená budova	E _H	7 035	52,2									
Referenční budova	E _{H,R}	14 978	111,2									
Ref budova- klasifikace	E _{H,R,klas}	14 978										
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:												0,47
Třída energetické náročnosti:												A - Mimořádně úsporná
B.2. Díleč dodaná energie na chlazení												
		kWh/rok	kWh/m ² .rok		Referenční budova							
Hodnocená budova	E _C	0	0,0									
Referenční budova	E _{C,R}	0	0,0									
Ref budova- klasifikace	E _{C,R,klas}	0										
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:												-
Třída energetické náročnosti:												Nehodnoceno
B.3. Díleč dodaná energie na větrání												
		kWh/rok	kWh/m ² .rok		Referenční budova							
Hodnocená budova	E _V	0	0,0									
Referenční budova	E _{V,R}	0	0,0									
Ref budova- klasifikace	E _{V,R,klas}	0										
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:												-
Třída energetické náročnosti:												Nehodnoceno
B.4. Díleč dodaná energie na přípravu teplé vody												
		kWh/rok	kWh/m ² .rok		Rozdělení celkové dodané energie:							
Hodnocená budova	E _W	2 613	19,4									
Referenční budova	E _{W,R}	3 528	0,0									
Ref budova- klasifikace	E _{W,R,klas}	3 528										
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:												0,74
Třída energetické náročnosti:												B - Velmi úsporná
B.5. Díleč dodaná energie na osvětlení												
		kWh/rok	kWh/m ² .rok		Rozdělení celkové dodané energie:							
Hodnocená budova	E _L	672	5,0									
Referenční budova	E _{L,R}	1 171	8,7									
Ref budova- klasifikace	E _{L,R,klas}	1 171										
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:												0,57
Třída energetické náročnosti:												B - Velmi úsporná

C. Přehled potřeby energie a dodané energie do budovy

C.1. Energetická bilance na úrovni budovy podle ČSN EN 13790

	Parametr	jednotky	Hodnocená budova	Referenční budova
režim vytápění				
potřeba energie na vytápění	$Q_{H,nd}$	kWh/rok	6 156	8 287
solární tepelné zisky	$Q_{H,gn,sol}$	kWh/rok	9 758	6 505
vnitřní tepelné zisky	$Q_{gn,int}$	kWh/rok	1 358	2 075
celkové tepelné zisky	$Q_{H,gn}$	kWh/rok	11 115	8 580
celkové množství přeneseného tepla větráním	$Q_{H,v}$	kWh/rok	3 011	3 011
celkové množství přeneseného tepla prostupem	$Q_{H,tr}$	kWh/rok	12 212	13 994
režim chlazení				
potřeba energie na chlazení	$Q_{C,nd}$	kWh/rok	0	0
solární tepelné zisky	$Q_{C,gn,sol}$	kWh/rok	9 758	1 301
vnitřní tepelné zisky	$Q_{gn,int}$	kWh/rok	1 358	2 075
celkové tepelné zisky	$Q_{C,gn}$	kWh/rok	11 115	3 376
celkové množství přeneseného tepla větráním	$Q_{C,v}$	kWh/rok	3 375	3 375
celkové množství přeneseného tepla prostupem	$Q_{C,tr}$	kWh/rok	15 049	17 360
dílčí parametry				
průměrný součinitel prostupu tepla	U_{m}	W/m ² .K	0,21	0,25
Tepelná ztráta budovy	Q_C	kW	4,2	

Graf: Potřeba energie na vytápění a chlazení podle ČSN EN ISO 13790



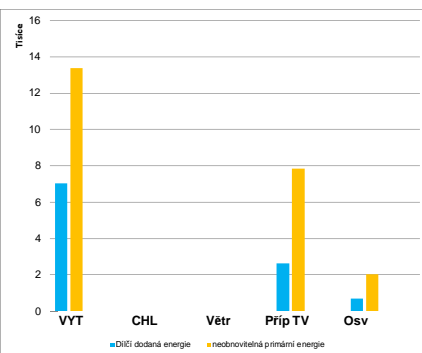
		leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	CELKEM
Vytápění	kWh	1 476	1 045	649	216	22	0	0	0	39	374	967	1 367	6 156
Chlazení	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Poznámka: Roční potřeba tepla na vytápění zahrnuje potřebu energie na vytápění bez vlivu energetických systémů budovy (např. systému vytápění, apod.), v případě nuceného větrání je uvažován pouze systém mechanického větrání. Vliv ostatních energetických systémů není v hodnotě výsledku potřeby tepla na vytápění zohledněn - jako je tomu u hodnocení energetické náročnosti budov podle vyhlášky MPO č. 78/2013 Sb. Výpočet probíhá na základě okrajových podmínek daných zvolenou klimatickou oblastí a okrajových podmínek uvedených v profilu standardizovaného užívání pro danou zónu. Výpočet nelze považovat ve shodě s okrajovými podmínkami uvedenými v TNI 73 0329 a TNI 73 0330. Výpočet je založen na okrajových podmínkách TNI 730331.

C.2. Energetická bilance na úrovni systémů podle požadavků vyhlášky 78/2013 Sb.

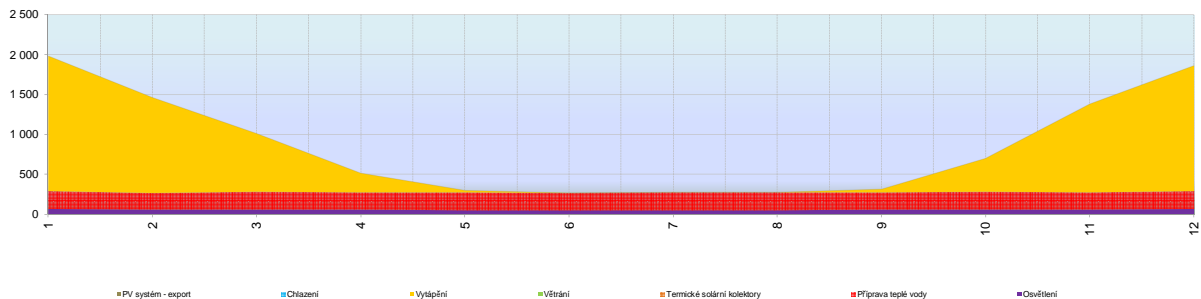
	Parametr	jednotky	Hodnocená budova	Referenční budova
Obecně - ukazatele energetické náročnosti				
Celková dodaná energie	Q_{del}	kWh/rok	10 320	19 677
Neobnovitelná primární energie	EnP	kWh/rok	23 246	23 871
Celková primární energie	EP	kWh/rok	27 438	-
Dílčí dodaná energie, neobnovitelná primární energie				
Dílčí dodaná energie na vytápění	E_H	kWh/rok	7 035	14 978
Neobnovitelná primární energie na vytápění	EnP _H	kWh/rok	13 391	16 476
Dílčí dodaná energie na chlazení	E_C	kWh/rok	0	0
Neobnovitelná primární energie na chlazení	EnP _C	kWh/rok	0	0
Dílčí dodaná energie na větrání	E_V	kWh/rok	0	0
Neobnovitelná primární energie na větrání	EnP _V	kWh/rok	0	0
Dílčí dodaná energie na přípravu teplé vody	E_W	kWh/rok	2 613	3 528
Neobnovitelná primární energie na přípravu TV	EnP _W	kWh/rok	7 838	3 880
Dílčí dodaná energie na osvětlení	E_L	kWh/rok	672	1 171
Neobnovitelná primární energie na osvětlení	EnP _L	kWh/rok	2 017	3 514
Produkce energie				
Produkce energie solárním systémem	E_{sol}	kWh/rok	0	0
Produkce energie PV systémem	E_{PV}	kWh/rok	0	0
Vypočtená spotřeba energie				
Vypočtená spotřeba energie na vytápění	Q_H	kWh/rok	7 035	14 978
Vypočtená spotřeba energie na chlazení	Q_C	kWh/rok	0	0
Vypočtená spotřeba energie na větrání	Q_V	kWh/rok	0	0
Vypočtená spotřeba energie na přípravu TV	Q_W	kWh/rok	2 613	3 880
Vypočtená spotřeba energie na osvětlení	E_L	kWh/rok	672	1 171
Pomocná energie				
Pomocná energie pro vytápění	$W_{H,aux}$	kWh/rok	0	0
Pomocná energie pro chlazení	$W_{C,aux}$	kWh/rok	0	0
Pomocná energie pro větrání	$W_{V,aux}$	kWh/rok	0	0
Pomocná energie pro přípravu TV	$W_{W,aux}$	kWh/rok	0	0

Graf: Dílčí dodaná energie, neobnovitelná primární energie pro hodnocenou budovu



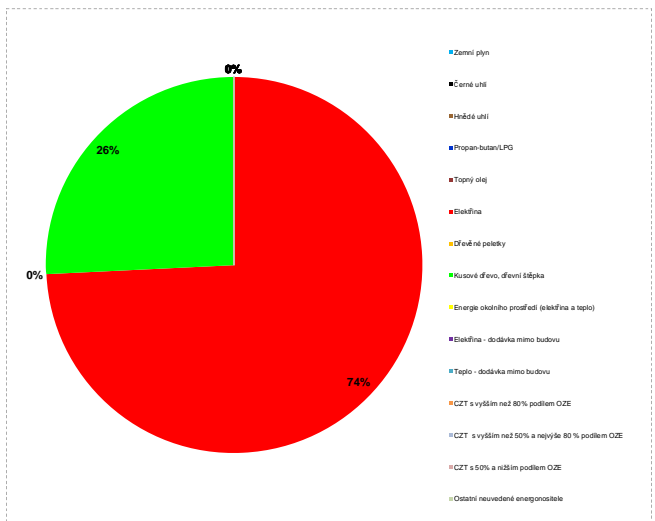
C.3 Hodnocená budova - Dílčí dodaná energie													
Dílčí dodaná energie													
	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	Celkem
Vytápění	1 697	1 195	735	241	24	0	0	0	42	421	1 107	1 573	7 035
Chlazení	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Větrání	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Příprava teplé vody	220	210	220	216	220	216	220	220	216	220	216	220	2 613
Osvětlení	66	58	57	53	51	49	50	51	53	57	60	66	672
Celkem	1 983	1 463	1 012	511	294	266	270	271	311	697	1 383	1 859	10 320
Započítatelná produkce energie:													
PV systém - export	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Termické solární kolektory	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Graf: Dílčí dodané energie podle požadavků vyhlášky 78/2013 Sb.



Hodnocená budova - celková dodaná energie rozdělení po energonositelích

Ergonositel	Dílčí dodaná energie
Zemní plyn	0 kWh/rok
Černé uhlí	0 kWh/rok
Hnědé uhlí	0 kWh/rok
Propan-butan/LPG	0 kWh/rok
Topný olej	0 kWh/rok
Elektrina	7 660 kWh/rok
Dřevěné peletky	0 kWh/rok
Kusové dřevo, dřevní štěpka	2 660 kWh/rok
Energie okolního prostředí (elektrina a teplo)	0 kWh/rok
Elektrina - dodávka mimo budovu	0 kWh/rok
Teplo - dodávka mimo budovu	0 kWh/rok
CZT s vyšším než 80% podílem OZE	0 kWh/rok
CZT s vyšším než 50% a nejvýše 80 % podílem OZE	0 kWh/rok
CZT s 50% a nižším podílem OZE	0 kWh/rok
Ostatní neuvedené energonositele	0 kWh/rok



PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/20013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: **Na Stráni 340/23a, 790 01 Jeseník**
 PSC, místo:
 Typ budovy: **Rodinný dům**
 Plocha obálky budovy: **471** m²
 Objemový faktor tvaru A/V: **0,84** m²/m³
 Celková energeticky vztažná plocha: **227,6784** m²

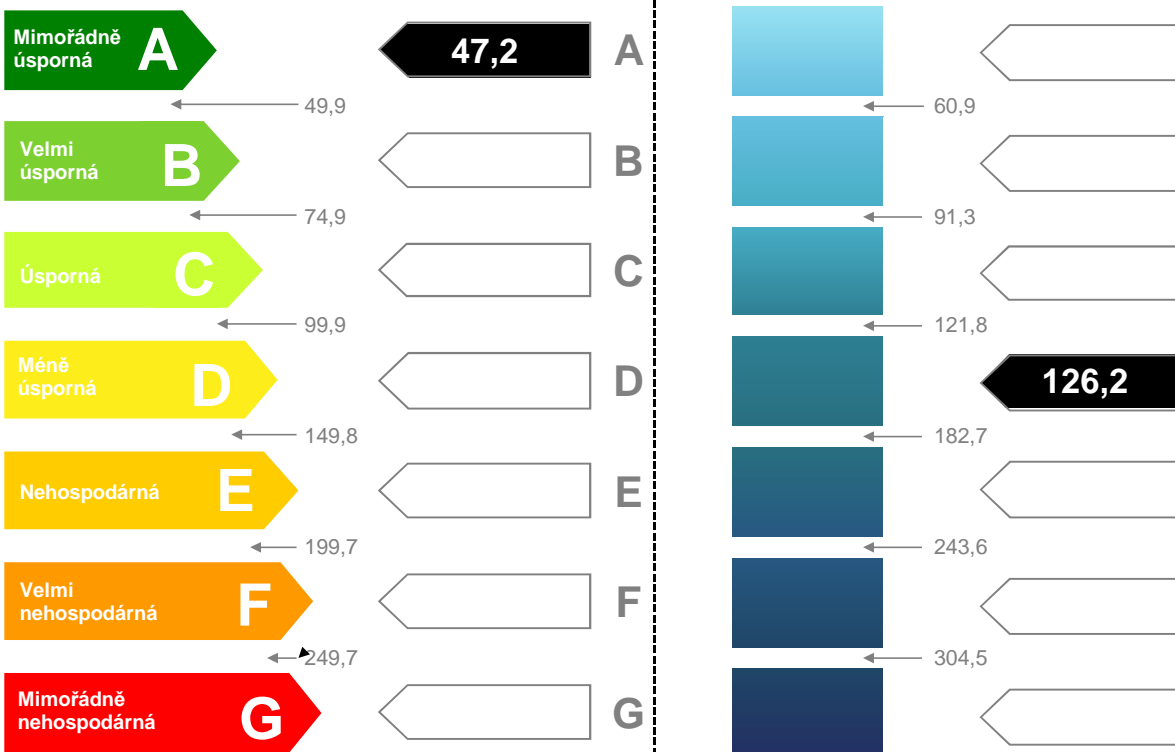


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

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

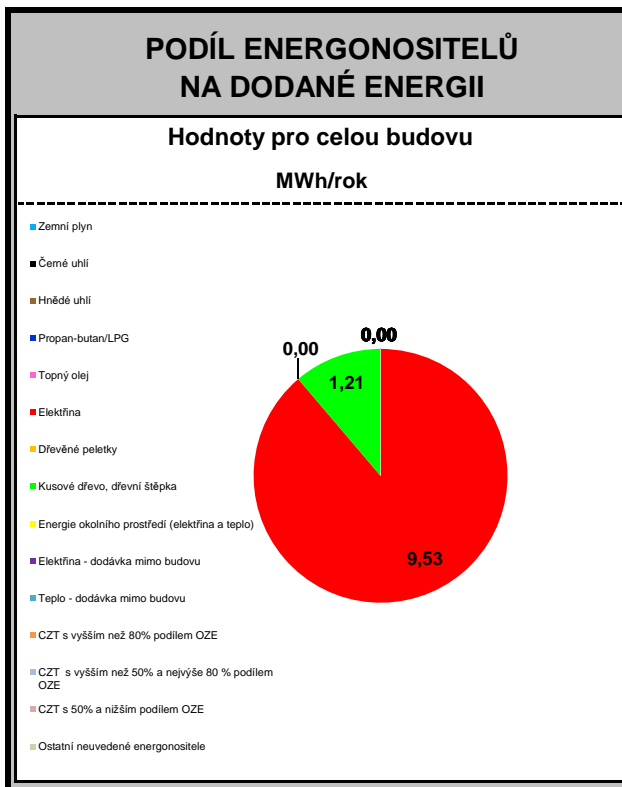
10,74

28,72

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 ma energetickou náročnost je znázorněn šipkou

Doporučení



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	$U_{em} \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Dílčí dodaná energie				Měrné hodnoty kWh/(m ² ·rok)	
Mimořádně úsporná	A	30,5					
	B	0,242				10,8	
	C						5,8
	D						
	E						
	F						
Mimořádně neúsporná	G						
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		7,0	0,0	0,0	0,0	2,5	1,3

Zpracovatel:	Ing. Miroslav Urban, Ph.D.	Osvědčení č.:	nevyplněno
Kontakt:	ČVUT v Praze, Fakulta stavební katedra technických zařízení budov tel: +420 224 357 111 email: Miroslav.Urban@fsv.cvut.cz	Vyhotoveno dne:	11. červen 2014
		Podpis:	

Protokol průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input type="checkbox"/> Nová budova <input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části <input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy <input checked="" type="checkbox"/> Jiný účel zpracování: Studie stávajícího stavu	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci <input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
---	--

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Na Stráni 340/23a, 790 01 Jeseník
Katastrální území:	Jeseník
Parcelní číslo:	-
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2007
Vlastník nebo stavebník:	Mgr. Petr Juračka
Adresa:	Na Stráni 340/23a, 790 01 Jeseník
IČ:	-
Tel./e-mail:	-

Typ budovy		
<input checked="" type="checkbox"/> Rodinný dům	<input 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 ³)	564,3072
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	(m ²)	471
Objemový faktor tvaru budovy A/V	(m ² /m ³)	0,84
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	(m ²)	227,6784

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

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota (v režimu vytápění)	Objem zóny V_i	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² .K)]
1. NP - obytné prostory	20	272,0592	0,27
2. NP - obytné prostory	17	172,272	0,37
1. NP - vchod, chodba	16	103,68	0,35
2. NP - nevytápěný prostor	14	16,296	0,34
Zóna není zadána	-	0	0,00
Zóna není zadána	-	0	0,00
Zóna není zadána	-	0	0,00
Zóna není zadána	-	0	0,00
Zóna není zadána	-	0	0,00
Zóna není zadána	-	0	0,00

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em}	Referenční hodnota $U_{em,R}$	Splněno
	$(U_{em} = H_T/A)$ [W/(m ² K)]	$(U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V)$ [W/(m ² K)]	(ano/ne)
	0,24	0,32	ano

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	Energono- sitel	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 ¹⁾	x	x	x	80%	80%	85%
	elektrické vytápění	Elektrina	88%	není zadáno	100%		
	krbová kamna	Kusové dřevo, dřevní štěpka	12%	není zadáno	87%		

Hodnocená budova	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%	100%	97%
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0%		
						pozn. průměr pro celou budovu stanovený ze zón	

Poznámka: ¹⁾ symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,

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)
	elektrické vytápění	1,00	2,70	ne
	krbová kamna	0,87	0,80	ano
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní

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.2.a) chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(-)	(%)	(%)
Referenční budova	x	x	x	x	2,7 a 0,5	85%	85%
Hodnocená budova	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00	0%	0%
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není zadáno	0,00		
						pozn. průměr pro celou budovu stanovený ze zón	

b. 2. b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	(-)	(-)	(ano/ne)
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní
	0,00	0,00	0,00	není relevantní

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.3.) větrání

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Jmenovitý objemový průtok čerstvého větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru/v entilátorů systému nuceného větrání SFP_{ahu}
	(-)	(-)	(kW)	(kW)	(kW)	(m ³ /hod)	(m ³ /hod)	(W.s/m ³)
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0
	0	není uveden typ zdroje	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	0	0	0

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 vztažená k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztažená k délce rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	(-)	(-)	(%)	(kW)	(litry)	(%)	(Wh/l.den)	(Wh/m.den)
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova	Elektrický zásobník TV	Elektřina	100%	není uvedeno	300	98%	3	150
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
	0,00	není uveden typ zdroje	0%	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno

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)
	Elektrický zásobník TV	98%	85%	ano
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní
	0,00	0%	0%	není relevantní

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.6.) osvětlení

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	
	(-)	(kW)	
Referenční budova	x	x	
Zóna 1	není uvedeno	není uvedeno	
Zóna 2	není uvedeno	není uvedeno	
Zóna 3	není uvedeno	není uvedeno	
Zóna 4	není uvedeno	není uvedeno	
Zóna 5	není uvedeno	není uvedeno	
Zóna 6	není uvedeno	není uvedeno	
Zóna 7	není uvedeno	není uvedeno	
Zóna 8	není uvedeno	není uvedeno	
Zóna 9	není uvedeno	není uvedeno	
Zóna 10	není uvedeno	není uvedeno	

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	
						Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
1. NP - obytné prostory	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. NP - obytné prostory	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
1. NP - vchod, chodba	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
2. NP - nevytápěný prostor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
není zóna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

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	(kWh/rok)	9409	6400	0	0	-	-	-	-	1317	1317	-	-
(2)	Vypočtená spotřeba energie	(kWh/rok)	17888	6950	0	0	0	0	-	-	3759	2461	1432	1330
(3)	Pomocná energie	(kWh/rok)	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0

(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	(kWh/rok)	17888	6950	0	0	0	0	-	-	3417	2461	1432	1330
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m ²	(kWh/(m ² .rok))	78,6	30,5	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	15,0	10,8	6,3	5,8

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)
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova	x	x	x	x	x
	Dodávka mimo budovu	0	-3,2	-3	0	0
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova	0	1	0	0	0
	Dodávka mimo budovu	x	x	x	x	x

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 neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	(kWh/rok)	(-)	(-)	(kWh/rok)	(kWh/rok)
Zemní plyn	0	1,1	1,1	0	0
Černé uhlí	0	1,1	1,1	0	0
Hnědé uhlí	0	1,1	1,1	0	0
Propan-butan/LPG	0	1,2	1,2	0	0
Topný olej	0	1,2	1,2	0	0
Elektřina	9 534	3,2	3	30 508	28 601
Dřevěné peletky	0	1,2	0,2	0	0
Kusové dřevo, dřevní štěpka	1 207	1,1	0,1	1 328	121
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0	1	0	0	0
Elektřina - dodávka mimo budovu	0	-3,2	-3	0	0

Teplota - dodávka mimo budovu	0	-1,1	-1	0	0
CZT s vyšším než 80% podílem OZE	0	1,1	0,1	0	0
CZT s vyšším než 50% a nejvýše 80 % podílem OZE	0	1,1	0,3	0	0
CZT s 50% a nižším podílem OZE	0	1,1	1	0	0
Ostatní neuvedené energonositele	0	1,2	1,2	0	0
Celkem	10 741	x	x	31 836	28 722

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	(kWh/rok)	22 737	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		10 741		
(8)	Referenční budova	(kWh/m ² .rok)	99,9		
(9)	Hodnocená budova		47,2		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	(kWh/rok)	27 731	Splněno (ano/ne)	ne
(11)	Hodnocená budova		28 722		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m2)	(kWh/m ²)	121,8		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m2)		126,2		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	celková primární energie	(kWh/rok)	31 836
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	(kWh/rok)	3 114
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	(%)	10%

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	ne	ne	ne	ano
Ekonomická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekologická proveditelnost	ne	ne	ne	ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	není uvedeno			
Datum vypracování analýzy	1. květen 2014			
Zpracovatel analýzy	Ing. Miroslav Urban, Ph.D.			
Energetický posudek	povinnost vypracovat energetický posudek			ne
	energetický posudek je součástí analýzy			ne
	datum vypracování energetického posudku			-
	zpracovatel energetického posudku			-

Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	(MWh/rok)	(kWh/rok)	(kWh/rok)
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>	-	0	0
	-	0	0
<u>Technické systémy budovy:</u>	Díličí dodaná energie (MWh/rok)	0	0
vytápění	0	0	0
chlazení	0	0	0
větrání	0	0	0
úprava vlhkosti vzduchu	0	0	0
příprava teplé vody	0	0	0
osvětlení	0	0	0
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>	-	0	0
	-	0	0
<u>Ostatní:</u>	-	0	0
	-	0	0

Opatření	Posouzení proveditelnosti			Ostatní:
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	není uvedeno
Technická vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Funkční vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Ekologická vhodnost	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno	není uvedeno
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	není uvedeno			
Datum vypracování doporučených opatření	není uvedeno			
Zpracovatel analýzy	není uvedeno			
Energetický posudek	energetický posudek je součástí analýzy		není uvedeno	
	datum vypracování energetického posudku		není uvedeno	
	zpracovatel energetického posudku		není uvedeno	

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

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

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení: Ing. Miroslav Urban, Ph.D.

Číslo oprávnění MPO: nevyplněno

Podpis energetického specialisty:

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu

11. červen 2014

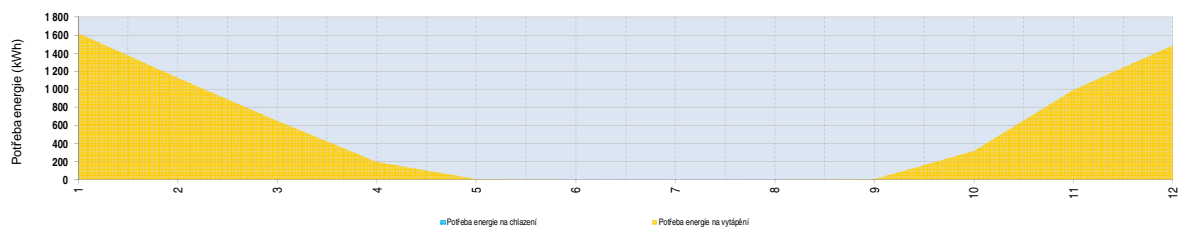
Příloha NKN - doplnění PENB												
Hodnocení energetické náročnosti budov - analýza energetických potřeb												
Budova:		Rodinný dům Jeseník										
Adresa:		Na Strání 340/23a, 790 01 Jeseník										
Stavebník/Vlastník:		Mgr. Petr Juračka										
Základní geometrické údaje:												
Energeticky vztažená plocha		228		m ²								
Celkový vnější objem budovy		564		m ³								
Ochlazovaná plocha obálky budovy		471		m ²								
Objemový faktor tvaru budovy AV		0,84		m ² /m ³								
A. Hodnocení ukazatelů energetické náročnosti podle vyhlášky 78/2013 Sb.												
Budova je hodnocena jako:		Nová budova										
Typ budovy:		Rodinný dům										
A.1. Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy												
	Zóna	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8	Zóna 9	Zóna 10	Budova
Hodnocená budova	U _{em}	(W/m ² .K)	0,24	0,26	0,24	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
Referenční budova	U _{em,R}	(W/m ² .K)	0,27	0,37	0,35	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32
Ref budova- klasifikace	U _{em,R,klas}	(W/m ² .K)	0,32									
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:		0,77										
Splnění požadavku ukazatele EN:		Ano, požadavek splněn										
Třída energetické náročnosti ukazatele EN:		B- Velmi úsporná										
pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v souladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.												
A.2. Celková dodaná energie do budovy												
		kWh/rok	kWh/m ² .rok									
Hodnocená budova	Q _{fuel}	10 741	47,2									
Referenční budova	Q _{fuel,R}	22 737	99,9									
Ref budova- klasifikace	Q _{fuel,R,klas}	22 737										
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:		0,47										
Splnění požadavku ukazatele EN:		Ano, požadavek splněn										
Třída energetické náročnosti ukazatele EN:		A - Mimořádně úsporná										
pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v souladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.												
A.3. Neobnovitelná primární energie												
		kWh/rok	kWh/m ² .rok									
Hodnocená budova	EnP	28 722	126,2									
Referenční budova	EnP _R	27 731	121,8									
Ref budova- klasifikace	EnP _{R,klas}	27 731										
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:		1,04										
Splnění požadavku ukazatele EN:		Ne, požadavek není splněn										
Třída energetické náročnosti ukazatele EN:		D - Méně úsporná										
pozn. požadavek pro hranice tříd EN se stanovují v souladu s §9 vyhlášky 78/2013 Sb.												
B. Hodnocení doplňujících ukazatelů												
B.1. Dílčí dodaná energie na vytápění												
		kWh/rok	kWh/m ² .rok									
Hodnocená budova	E _H	6 950	30,5									
Referenční budova	E _{H,R}	17 888	78,6									
Ref budova- klasifikace	E _{H,R,klas}	17 888										
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:		0,39										
Třída energetické náročnosti:		A - Mimořádně úsporná										
B.2. Dílčí dodaná energie na chlazení												
		kWh/rok	kWh/m ² .rok									
Hodnocená budova	E _C	0	0,0									
Referenční budova	E _{C,R}	0	0,0									
Ref budova- klasifikace	E _{C,R,klas}	0										
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:		-										
Třída energetické náročnosti:		Nehodnoceno										
B.3. Dílčí dodaná energie na větrání												
		kWh/rok	kWh/m ² .rok									
Hodnocená budova	E _V	0	0,0									
Referenční budova	E _{V,R}	0	0,0									
Ref budova- klasifikace	E _{V,R,klas}	0										
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:		-										
Třída energetické náročnosti:		Nehodnoceno										
B.4. Dílčí dodaná energie na přípravu teplé vody												
		kWh/rok	kWh/m ² .rok									
Hodnocená budova	E _W	2 461	10,8									
Referenční budova	E _{W,R}	3 417	0,0									
Ref budova- klasifikace	E _{W,R,klas}	3 417										
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:		0,72										
Třída energetické náročnosti:		B- Velmi úsporná										
B.5. Dílčí dodaná energie na osvětlení												
		kWh/rok	kWh/m ² .rok									
Hodnocená budova	E _L	1 330	5,8									
Referenční budova	E _{L,R}	1 432	6,3									
Ref budova- klasifikace	E _{L,R,klas}	1 432										
Klasifikační ukazatel ER pro Uem:		0,93										
Třída energetické náročnosti:		C - Úsporná										
Hodnocená budova												
Rozdělení celkové dodané energie:												
Referenční budova												
Rozdělení celkové dodané energie:												

C. Přehled potřeby energie a dodané energie do budovy

C.1. Energetická bilance na úrovni budovy podle ČSN EN 13790

	Parametr	jednotky	Hodnocená budova	Referenční budova
režim vytápění				
potřeba energie na vytápění	$Q_{H,nd}$	kWh/rok	6 400	9 409
solární tepelné zisky	$Q_{H,gn,sol}$	kWh/rok	12 212	8 141
vnitřní tepelné zisky	$Q_{gn,int}$	kWh/rok	1 976	2 534
celkové tepelné zisky	$Q_{H,gn}$	kWh/rok	14 188	10 675
celkové množství přeneseného tepla větráním	$Q_{H,v}$	kWh/rok	3 484	3 484
celkové množství přeneseného tepla prostupem	$Q_{H,tr}$	kWh/rok	12 896	15 585
režim chlazení				
potřeba energie na chlazení	$Q_{C,nd}$	kWh/rok	0	0
solární tepelné zisky	$Q_{C,gn,sol}$	kWh/rok	12 212	1 628
vnitřní tepelné zisky	$Q_{gn,int}$	kWh/rok	1 976	2 534
celkové tepelné zisky	$Q_{C,gn}$	kWh/rok	14 188	4 162
celkové množství přeneseného tepla větráním	$Q_{C,v}$	kWh/rok	4 603	4 603
celkové množství přeneseného tepla prostupem	$Q_{C,tr}$	kWh/rok	20 320	26 044
díčí parametry				
průměrný součinitel prostupu tepla	U_{am}	W/m ² .K	0,24	0,32
Tepelná ztráta budovy	Q_C	kW	5,0	

Graf: Potřeba energie na vytápění a chlazení podle ČSN EN ISO 13790



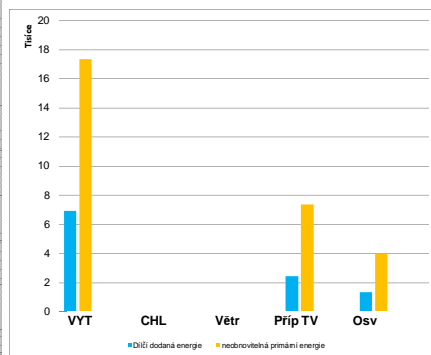
	kWh	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	CELKEM
Vytápění	kWh	1 623	1 122	649	197	8	0	0	0	8	316	931	1 486	6 400
Chlazení	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Poznámka: Roční potřeba tepla na vytápění zahrnuje potřebu energie na vytápění bez vlivu energetických systémů budovy (např. systému vytápění, apod.), v případě nuceného větrání je uvažován pouze systém mechanického větrání. Vliv ostatních energetických systémů není v hodnotě výsledku potřeby tepla na vytápění zohledněn - jako je tomu u hodnocení energetické náročnosti budov podle vyhlášky MPO č. 78/2013 Sb. Výpočet probíhá na základě okrajových podmínek daných zvolenou klimatickou oblastí a okrajových podmínkách uvedených v profilu standardizovaného užívání pro danou zónu. Výpočet nelze považovat ve shodě s okrajovými podmínkami uvedenými v TNI 73 0329 a TNI 73 0330. Výpočet je založen na okrajových podmínkách TNI 730331.

C.2. Energetická bilance na úrovni systémů podle požadavků vyhlášky 78/2013 Sb.

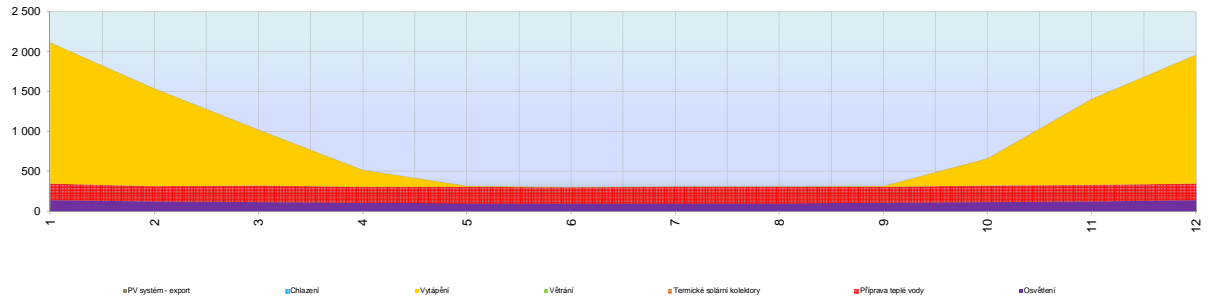
	Parametr	jednotky	Hodnocená budova	Referenční budova
Obecně - ukazatele energetické náročnosti				
Celková dodaná energie	Q_{del}	kWh/rok	10 741	22 737
Neobnovitelná primární energie	EnP	kWh/rok	28 722	27 731
Celková primární energie	EP	kWh/rok	31 836	-
Díčí dodaná energie, neobnovitelná primární energie				
Díčí dodaná energie na vytápění	E_H	kWh/rok	6 950	17 888
Neobnovitelná primární energie na vytápění	EnP _H	kWh/rok	17 350	19 677
Díčí dodaná energie na chlazení	E_C	kWh/rok	0	0
Neobnovitelná primární energie na chlazení	EnP _C	kWh/rok	0	0
Díčí dodaná energie na větrání	E_V	kWh/rok	0	0
Neobnovitelná primární energie na větrání	EnP _V	kWh/rok	0	0
Díčí dodaná energie na přípravu teplé vody	E_W	kWh/rok	2 461	3 417
Neobnovitelná primární energie na přípravu TV	EnP _W	kWh/rok	7 383	3 759
Díčí dodaná energie na osvětlení	E_L	kWh/rok	1 330	1 432
Neobnovitelná primární energie na osvětlení	EnP _L	kWh/rok	3 989	4 295
Produkce energie				
Produkce energie solárním systémem	E_{sol}	kWh/rok	0	0
Produkce energie PV systémem	E_{PV}	kWh/rok	0	0
Vypočtená spotřeba energie				
Vypočtená spotřeba energie na vytápění	Q_{H1}	kWh/rok	6 950	17 888
Vypočtená spotřeba energie na chlazení	Q_C	kWh/rok	0	0
Vypočtená spotřeba energie na větrání	Q_V	kWh/rok	0	0
Vypočtená spotřeba energie na přípravu TV	Q_W	kWh/rok	2 461	3 759
Vypočtená spotřeba energie na osvětlení	E_L	kWh/rok	1 330	1 432
Pomocná energie				
Pomocná energie pro vytápění	$W_{H,aux}$	kWh/rok	0	0
Pomocná energie pro chlazení	$W_{C,aux}$	kWh/rok	0	0
Pomocná energie pro větrání	$W_{V,aux}$	kWh/rok	0	0
Pomocná energie pro přípravu TV	$W_{W,aux}$	kWh/rok	0	0

Graf: Díčí dodaná energie, neobnovitelná primární energie pro hodnocenou budovu



C.3 Hodnocená budova - Dílčí dodaná energie													
Dílčí dodaná energie													
	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	Celkem
Vytápění	1 767	1 220	701	209	8	0	0	0	8	340	1 078	1 618	6 950
Chlazení	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Větrání	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Příprava teplé vody	207	198	207	204	207	204	207	207	204	207	204	207	2 461
Osvětlení	138	118	114	102	97	92	94	97	103	113	122	137	1 330
Celkem	2 112	1 537	1 022	515	312	296	301	304	316	660	1 404	1 962	10 741
Započítatelná produkce energie:													
PV systém - export	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Termické solární kolektory	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Graf: Dílčí dodané energie podle požadavků vyhlášky 78/2013 Sb.



Hodnocená budova - celková dodaná energie rozdělení po energonositelích

Ergonositel	Dílčí dodaná energie
Zemní plyn	0 kWh/rok
Černé uhlí	0 kWh/rok
Hnědé uhlí	0 kWh/rok
Propan-butan/LPG	0 kWh/rok
Topný olej	0 kWh/rok
Elektřina	9 534 kWh/rok
Dřevěné peletky	0 kWh/rok
Kusové dřevo, dřevní štěpka	1 207 kWh/rok
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0 kWh/rok
Elektřina - dodávka mimo budovu	0 kWh/rok
Teplo - dodávka mimo budovu	0 kWh/rok
CZT s vyšším než 80% podílem OZE	0 kWh/rok
CZT s vyšším než 50% a nejvýše 80 % podílem OZE	0 kWh/rok
CZT s 50% a nižším podílem OZE	0 kWh/rok
Ostatní neuvedené energonositele	0 kWh/rok

