



Evropská unie  
Evropský sociální fond  
Operační program Zaměstnanost



# ENERGETICKÁ KONCEPCE MĚSTSKÉ ČÁSTI PRAHA 14

Dokument byl vytvořen v rámci projektu Optimalizace procesů a profesionalizace ÚMČ Praha 14, reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/16\_034/0003012, který byl financován z prostředků Operačního programu Zaměstnanost

# 1 Obsah

|        |                                                                     |    |
|--------|---------------------------------------------------------------------|----|
| 1      | Obsah.....                                                          | 1  |
| 2      | Úvod .....                                                          | 5  |
| 3      | Rozbor trendů vývoje poptávky po energii .....                      | 6  |
| 3.1    | Analýza území.....                                                  | 6  |
| 3.1.1  | Administrativní členění.....                                        | 6  |
| 3.1.2  | Demografické údaje .....                                            | 7  |
| 3.1.3  | Geografické údaje.....                                              | 8  |
| 3.1.4  | Klimatické údaje .....                                              | 10 |
| 3.1.5  | Hospodaření a ekonomika.....                                        | 11 |
| 3.1.6  | Životní prostředí .....                                             | 13 |
| 3.2    | Objekty MČP14.....                                                  | 16 |
| 3.2.1  | Základní školy .....                                                | 16 |
| 3.2.2  | Mateřské školy .....                                                | 16 |
| 3.2.3  | Ostatní .....                                                       | 17 |
| 3.3    | Popis objektů.....                                                  | 17 |
| 3.3.1  | Základní a mateřské školy .....                                     | 17 |
| 3.3.2  | Budovy úřadu .....                                                  | 21 |
| 3.3.3  | Kulturní dům.....                                                   | 22 |
| 3.3.4  | Volnočasové centrum.....                                            | 22 |
| 3.3.5  | Dům seniorů .....                                                   | 22 |
| 3.4    | Data k jednotlivým objektům .....                                   | 23 |
| 3.4.1  | ZŠ Šimanovská .....                                                 | 23 |
| 3.4.2  | ZŠ Hloubětínská .....                                               | 24 |
| 3.4.3  | ZŠ Chvaletická a Rochovská .....                                    | 25 |
| 3.4.4  | ZŠ Vybíralova .....                                                 | 27 |
| 3.4.5  | ZŠ Bří Venclíků .....                                               | 30 |
| 3.4.6  | ZŠ Gen. Janouška .....                                              | 32 |
| 3.4.7  | MŠ Zelenečská .....                                                 | 34 |
| 3.4.8  | MŠ Detašované pracoviště Sadská .....                               | 36 |
| 3.4.9  | MŠ Korálek.....                                                     | 38 |
| 3.4.10 | MŠ Sluníčko .....                                                   | 39 |
| 3.4.11 | MŠ Obláček.....                                                     | 40 |
| 3.4.12 | MŠ Vybíralova 968 a Detašované pracoviště Vybíralova 967, 969 ..... | 42 |

|        |                                                                           |    |
|--------|---------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.4.13 | MŠ Jahodnice.....                                                         | 45 |
| 3.4.14 | MŠ Detašované pracoviště Osická.....                                      | 47 |
| 3.4.15 | MŠ Školička Lehovec.....                                                  | 48 |
| 3.4.16 | MŠ Paculova .....                                                         | 50 |
| 3.4.17 | MŠ Štolmířská.....                                                        | 51 |
| 3.4.18 | MŠ Detašované pracoviště Šestajovická .....                               | 54 |
| 3.4.19 | MŠ Hostavice .....                                                        | 55 |
| 3.4.20 | ÚMČ Praha 14, Bří Venclíků 1072, 1073.....                                | 57 |
| 3.4.21 | Kulturní dům.....                                                         | 59 |
| 3.4.22 | Volnočasové centrum Plechárna.....                                        | 61 |
| 3.4.23 | Dům seniorů Bojčenkova.....                                               | 62 |
| 4      | Rozbor možných zdrojů a způsobů nakládání s energií.....                  | 63 |
| 4.1    | Analýza dostupnosti paliv a energie.....                                  | 63 |
| 4.2    | Analýza výrobních a distribučních energetických systémů .....             | 65 |
| 4.3    | Analýza současného stavu zásobování a distribuční systémy.....            | 67 |
| 4.3.1  | Elektrická energie .....                                                  | 67 |
| 4.3.2  | Zemní plyn .....                                                          | 67 |
| 4.3.3  | Dálkové zásobování teplem.....                                            | 67 |
| 4.4    | Enviromentální vliv současného stavu .....                                | 68 |
| 5      | Hodnocení využitelnosti obnovitelných zdrojů energie.....                 | 69 |
| 5.1    | Přehled obnovitelných či netradičních zdrojů energie.....                 | 69 |
| 5.1.1  | Solární energie.....                                                      | 69 |
| 5.1.2  | Energie vodních toků.....                                                 | 70 |
| 5.1.3  | Geotermální energie .....                                                 | 73 |
| 5.1.4  | Biomasa .....                                                             | 74 |
| 5.1.5  | Energie větru .....                                                       | 77 |
| 5.1.6  | Kogenerace.....                                                           | 79 |
| 5.1.7  | Mikrokogenerace na území MČP 14 .....                                     | 81 |
| 5.2    | Přehled již využívaných obnovitelných či netradičních zdrojů energie..... | 92 |
| 5.3    | Doporučení o dalším rozvoji.....                                          | 92 |
| 6      | Hodnocení ekonomicky využitelných úspor.....                              | 93 |
| 6.1    | Státní dotace .....                                                       | 93 |
| 6.1.1  | Solární kolektory.....                                                    | 93 |
| 6.1.2  | Solární fotovoltaické systémy.....                                        | 93 |

|       |                                                                                                    |     |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 6.1.3 | Tepelná čerpadla .....                                                                             | 93  |
| 6.1.4 | Přehled výkupních cen již využívaných OZE .....                                                    | 93  |
| 7     | Řešení systému nakládání s energií a hospodářství .....                                            | 95  |
| 7.1   | Popis jednotlivých doporučení .....                                                                | 95  |
| 7.1.1 | Kvalita ovzduší .....                                                                              | 95  |
| 7.1.2 | Světelné podmínky .....                                                                            | 96  |
| 7.1.3 | Akustika .....                                                                                     | 98  |
| 7.1.4 | Pravidelná kontrola zdrojů energie .....                                                           | 99  |
| 7.1.5 | Obálka budovy .....                                                                                | 99  |
| 8     | Energetický management .....                                                                       | 99  |
| 8.1   | Definice energetického managementu .....                                                           | 100 |
| 8.2   | Výklad pojmů a zkratk .....                                                                        | 102 |
| 8.3   | Základní struktura a principy systému .....                                                        | 103 |
| 8.4   | Požadavky na EnMS .....                                                                            | 103 |
| 8.4.1 | Všeobecné požadavky .....                                                                          | 103 |
| 8.4.2 | Odpovědnost managementu .....                                                                      | 104 |
| 8.4.3 | Energetická politika .....                                                                         | 105 |
| 8.4.4 | Energetické plánování .....                                                                        | 106 |
| 8.4.5 | Zavádění a provoz .....                                                                            | 108 |
| 8.4.6 | Kontrola .....                                                                                     | 110 |
| 8.4.7 | Přezkoumání systému vedením městské části Praha 14 .....                                           | 112 |
| 8.5   | Vhodná rozšíření k energetickému managementu .....                                                 | 113 |
| 8.5.1 | Správa dokumentů a záznamů .....                                                                   | 113 |
| 8.5.2 | Správa termínů .....                                                                               | 113 |
| 8.5.3 | Optimalizace hodnoty příkonu .....                                                                 | 114 |
| 9     | Závěr .....                                                                                        | 116 |
| 9.1   | Shrnutí současného stavu .....                                                                     | 116 |
| 9.1.1 | Popis IMU .....                                                                                    | 116 |
| 9.1.2 | Plnění legislativních požadavků .....                                                              | 118 |
| 9.1.3 | Situace na MČP14 .....                                                                             | 119 |
| 9.2   | Jak zacházet se současnými nástroji .....                                                          | 120 |
| 9.2.1 | Analýza systémů spotřeby paliv a energie a jejich nároků v dalších letech na ZŠ Bří Venclíků ..... | 124 |
| 9.2.2 | Analýza osvětlení na ZŠ Šimanovská .....                                                           | 130 |



|        |                                                                               |     |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 9.3    | Doporučení do budoucna.....                                                   | 135 |
| 9.4    | Akční plán .....                                                              | 136 |
| 9.4.1  | Počáteční rozhodnutí .....                                                    | 136 |
| 9.4.2  | Krátkodobý plán – do 1 roku .....                                             | 137 |
| 9.4.3  | Střednědobý plán – do 2 let .....                                             | 138 |
| 9.4.4  | Dlouhodobý plán – do 3 let .....                                              | 138 |
| 10     | Seznamy .....                                                                 | 139 |
| 10.1   | Seznam zkratk.....                                                            | 139 |
| 10.2   | Seznam obrázků .....                                                          | 140 |
| 10.3   | Seznam grafů .....                                                            | 141 |
| 10.4   | Seznam tabulek .....                                                          | 141 |
| 10.5   | Seznam použité literatury a použité zdroje.....                               | 143 |
| 11     | Přílohy.....                                                                  | 146 |
| 11.1   | Program Zdravá škola .....                                                    | 146 |
| 11.1.1 | Měření kvality vnitřního prostředí – vysoká koncentrace CO <sub>2</sub> ..... | 146 |
| 11.1.2 | Měření akustiky – vysoká hladina hluku a dlouhá doba dozvuku .....            | 146 |
| 11.1.3 | Měření světelných podmínek – nedostatečné osvětlení .....                     | 147 |
| 11.1.4 | Realizované projekty a programy.....                                          | 147 |
| 11.2   | Přehled spotřeb .....                                                         | 148 |
| 11.2.1 | Elektrická energie .....                                                      | 148 |
| 11.2.2 | Plyn .....                                                                    | 149 |
| 11.2.3 | Vzduchotechnika .....                                                         | 149 |
| 11.2.4 | Studená voda - vodné.....                                                     | 150 |
| 11.2.5 | Studená voda - stočné .....                                                   | 151 |
| 11.2.6 | Teplá voda .....                                                              | 152 |
| 11.2.7 | Ústřední topení.....                                                          | 152 |

## 2 Úvod

Optimalizace procesů souvisí i s procesním řízením. Procesní řízení je účinným a ověřeným manažerským přístupem. Nastavením procesů v organizaci se dají ovlivnit náklady výroby a zefektivnit celek.

Součástí projektu Optimalizace procesů a profesionalizace úřadu MČ Praha 14 je i zpracování Energetické koncepce MČ Praha 14, včetně Analýzy energetického hospodářství. Analýza energetického hospodářství MČ Praha 14 je zpracována v souladu se Zákonem č. 406/2000 Sb. Zpracování vychází ze Státní energetické koncepce (SEK) a Územní energetické koncepce (ÚEK). Priority SEK i ÚEK jsou:

- posílení úspory energie
- aplikace obnovitelných zdrojů, podpora výroby elektřiny a tepla z OZE
- podpora kombinované výroby elektrické energie a tepla
- maximální šetrnost k životnímu prostředí

Městská část spravuje své objekty, které mají různorodý provoz, údržbu apod. Pro detailnější analýzu hospodaření s energií a stavu objektu u jednotlivých budov se využívá audit. Zde přistupujeme k objektům jako k ucelené oblasti, která spadá pod jednoho správce. K této oblasti přistupujeme jedinečně se specifickými problémy. Je potřeba definovat klíčové problémy, které chcete řešit a koncepčně vyhodnotit.

Zároveň dokument obsahuje i návrhy několika variant vhodných opatření. Na základě komplexního hodnocení bude ze strany MČ Praha 14 vybrána optimální varianta s doporučením.

## 3 Rozbor trendů vývoje poptávky po energii

### 3.1 Analýza území

Na základě analýzy území je možno provádět technické výpočty a analyzovat možnosti výroby a rozsah spotřeby energie.

#### 3.1.1 Administrativní členění

Praha 14 je jednou z 57 městských částí hlavního města Prahy. Nachází se na severovýchodním okraji Prahy na území, které zahrnuje obce Kyje, Hloubětín a Hostavice a v nedávné době vzniklá sídliště Černý Most I a II. Správní obvod Praha 14 zahrnuje také MČ Dolní Počernice.



Obrázek 1 Mapa 57 městských částí hl. m. Prahy

(Zdroj: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Prague\\_administrative\\_district\\_Praha\\_14.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Prague_administrative_district_Praha_14.svg))

Černý Most se skládá výhradně z panelových sídlišť. Černý Most I s přibližně 1780 byty byl dokončen v roce 1980. Od roku 1985 se postupně staví jednotlivé stavby Černého Mostu II, kde bude po dokončení 5. stavby celkem asi 7270 bytů. Nyní již bytová zástavba spolu s nákupním a zábavním Centrem Černý Most a nově vzniklým OD IKEA postupně vyplňují celý prostor mezi Kyjemi na západě a Horními Počernicemi na východě.

<sup>1</sup> Zdroj: <https://www.praha14.cz/zivot-na-praze-14/uvod-o-praze-14/uvod-o-praze-14/>

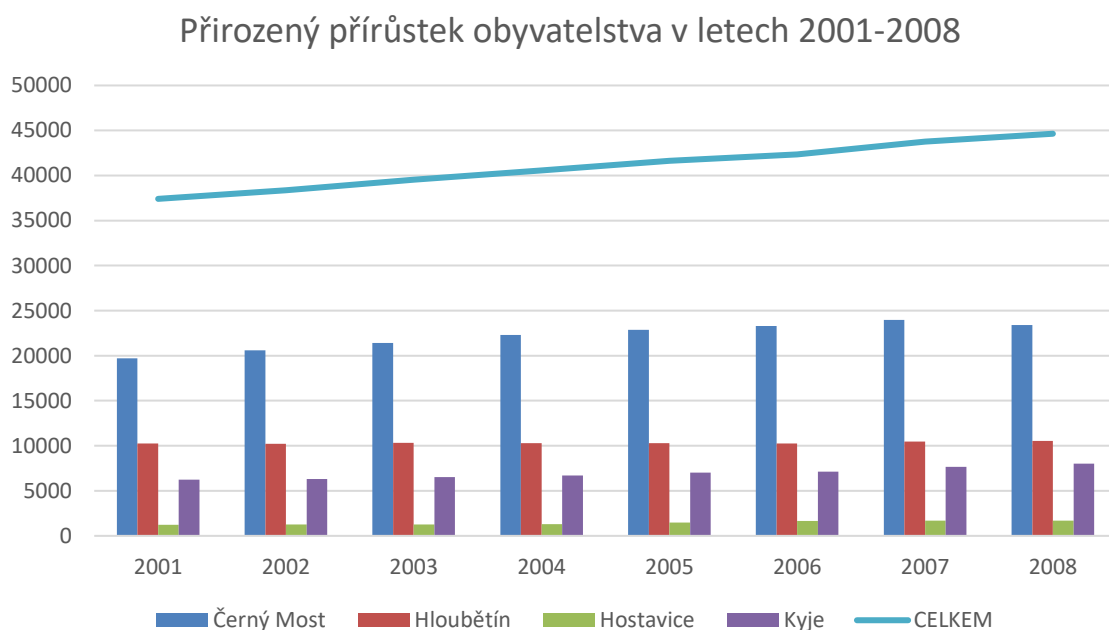
Ve dvou panelových domech na Černém Mostě I se nachází radnice Prahy 14. Praha 14 spravuje asi 2/3 katastrálního území Hloubětína s částmi Nový a Starý Hloubětín, Za horou, sídliště Lehovec a sídliště Hloubětín.

Obec Kyje až na výjimky tvoří zástavbu rodinných domků ve čtvrtích Hutě a Rajská zahrada severně od Chlumecké ulice a Lehovec, Nad rybníkem, Aloisov, Staré Kyje a Jiráskova čtvrť ve střední a jižní části katastru. Ke Kyjím katastrálně patří i výrobní areály Laktos a Coca-Cola a odlehlé sídliště Jahodnice.

Do katastru Hostavice patří původní obec Hostavice a její čtvrť Jahodnice, která vznikla po roce 1925 jako vilová osada. Převládají zde rodinné domy. Sídlíště Jahodnice, postavené při západním kraji staré Jahodnice, již patří do katastru Kyje.

### 3.1.2 Demografické údaje

Podle dostupných dat z let 2001-2008 se počet obyvatel v městské části navyšoval ve stovkách za rok. Vzhledem k rozvoji infrastruktury v městské části lze očekávat každoroční nárůst i nadále.



Graf 1 - Obyvatelstvo 2001-2008 (Zdroj: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Praha\\_14](https://cs.wikipedia.org/wiki/Praha_14))<sup>2</sup>

K 1. 1. 2017 byl podle dokumentu Statistický bulletin - Hl. m. Praha (ČSÚ) počet obyvatel 46 477. Z následující tabulky je vidět pohyb obyvatelstva za celý rok 2017. Hustota zalidnění na 1 m<sup>2</sup> je 3 442.

<sup>2</sup> Pozn. V případě katastrálního území Hloubětín je započítáno pouze obyvatelstvo bydlící v části náležející k Praze 14.

Tabulka 1 Pohyb obyvatelstva v kraji Hl. m. Praha podle 57 městských částí v 1. až 3. čtvrtletí 2017 (Zdroj: ČSÚ)

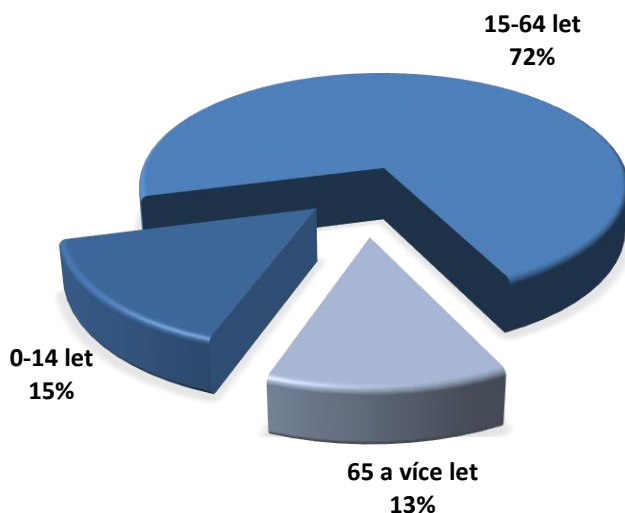
| Stav<br>k 1. 1. 2017 | Přírůstek (úbytek) |            |         | Stav<br>k 30. 9. 2017 |
|----------------------|--------------------|------------|---------|-----------------------|
|                      | přirozený          | stěhováním | celkový |                       |
| <b>46 577</b>        | 196                | 89         | 285     | <b>46 862</b>         |

Ostatní údaje v tomto odstavci jsou převzaty z výsledku sčítání obyvatel v roce 2016.

Tabulka 2 Věkový přehled obyvatel Prahy 14 v roce 2016 (Zdroj: ČSÚ)

| Věková kategorie | Muži  | Ženy  | Cekem |
|------------------|-------|-------|-------|
| 0-14 let         | 3770  | 3397  | 7167  |
| 15-64 let        | 16704 | 16674 | 33378 |
| 65 a více let    | 2582  | 3450  | 6032  |
| Celkem           | 23056 | 23521 | 46577 |

## GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ POČTU OBYVATEL PRAHY 14



Graf 2 - Počet obyvatel Prahy 14

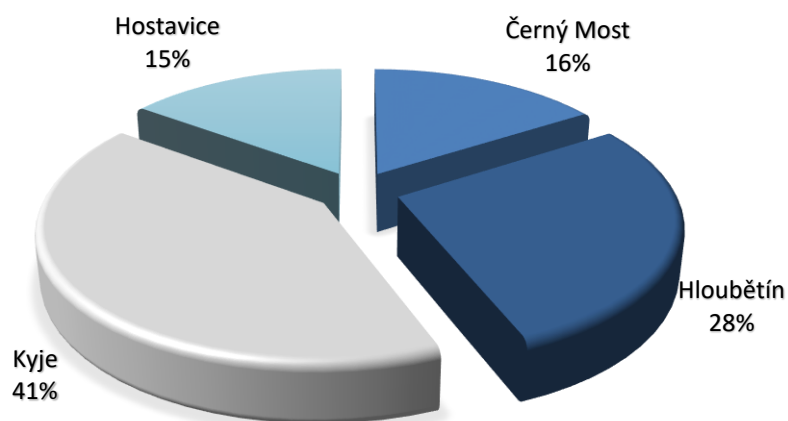
### 3.1.3 Geografické údaje

Katastrální území městské části Prahy 14 má rovinný charakter a nachází se v Pražské plošině. Území je členité a odděluje jednotlivé čtvrtě. Od západu na východ územím prochází z velké části zalesněný hřeben, rozděluje katastr Hloubětína na dvě části, přes Lehovec pokračuje do lokality Hutě (severní část katastru Kyje). Obec Kyje je součástí takzvané Středolabské tabule. Nadmořská výška se pohybuje od 210 (údolí Rokytky) do 287 m n. m. (nejvyšší část hřebenu Tábor-Čihadla). Jižní část městské části se rozkládá na obou březích Rokytky. Významnou

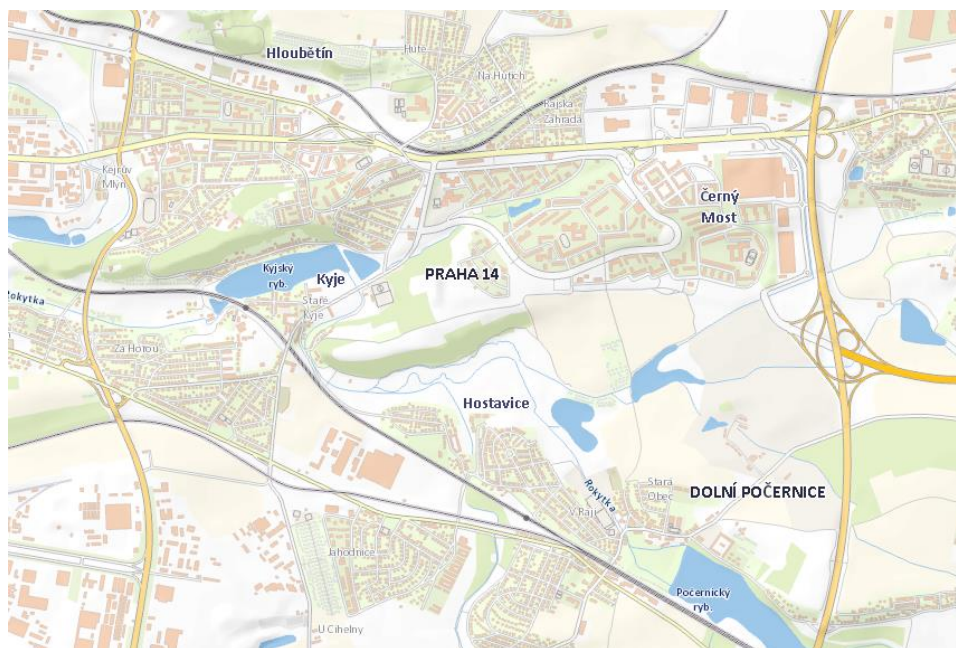
vodní plochou je Kyjský rybník. Na jihozápad od něj jsou výrazné antropogenní terénní prvky, navážky z výstavby sídliště Černý Most. Celková rozloha je 1353 ha.

Rozloha jednotlivých obcí je:

- Černý Most (210,0 ha)
- Hloubětín (375,6 ha)
- Kyje (569,5 ha)
- Hostavice (197,6 ha)



Graf 3 - Procentuální rozloha obcí na Praze 14



Obrázek 2 Mapa území

### 3.1.4 Klimatické údaje

Podnebí v Praze je mírné, teplejší než na jiných místech ve stejné zeměpisné šířce. Vítr je zde silný pouze občasně, jeho průměrná rychlost je 14 km/h. Průměrný roční úhrn srážek za roky 1961–1990 ze stanice Praha-Ruzyně byly 526,6 mm, z toho nejvíce napršelo v květnu (78 mm) a nejméně v lednu a únoru (23 mm). Za roky 2000–2007 bylo průměrně ročně 160 dnů deštivých. Ročně je zde přibližně 60 zasněžených dnů, nejvíce v lednu, kde průměrná výška sněhu je 5 cm. Průměrně je zde ročně přes 1600 slunečných hodin (5 hodin denně). Nejvíce slunečných hodin je v červnu (230, za den 8,5) a nejméně v prosinci (38, za den 1,5). Průměrná roční teplota se pohybuje okolo 8,5 °C. V nejchladnějším měsíci lednu je průměrná denní teplota 1 °C, noční – 3 °C. V nejteplejším měsíci červenci je průměrná denní teplota 24 °C, noční 13 °C. Ročně je okolo 100 mrazivých dnů a 30 ledových dnů. Relativní vlhkost vzduchu se celoročně pohybuje mezi 65 až 90 %.<sup>3</sup>

Skutečné průměrné teploty vzduchu naměřeny ČHMÚ v lokalitě Praha – Klementinum (191 m n. m) a zároveň nejbližší k území Prahy 14 jsou uvedeny v následující tabulce.

*Tabulka 3 Průměrné teploty vzduchu Praha - Klementinum (Zdroj: ČHMÚ)*

| Měsíc    | 2016  | 2017 |
|----------|-------|------|
| leden    | 2     | -2,3 |
| únor     | 5,6   | 4,1  |
| březen   | 6,2   | 9,2  |
| duben    | 10,7  | 10   |
| květen   | 16,6  | 16,9 |
| červen   | 20,5  | 21,5 |
| červenec | 21,9  | 22   |
| srpen    | 20,5  | 21,7 |
| září     | 19    | 14,8 |
| říjen    | 13,25 | 12,6 |
| listopad | 5,3   | 6,7  |
| prosinec | 3,35  | 4    |

<sup>3</sup> Zdroj: <http://cz-praha.eu/geografie-praha/>

### 3.1.5 Hospodaření a ekonomika

Praha je ekonomicky nejvíce aktivní. Dlouhodobě se pohybuje mezi kraji na 1. pozici jak v hrubém domácím produktu v běžných cenách, tak i v hrubém domácím produktu na 1 obyvatele. Data jsou převzata z ČSÚ. Pro samostatnou územní část Praha 14 nebyla data nalezena.

Tabulka 4 Hrubý domácí produkt v ČR pro rok 2010-2016 v běžných cenách (mil. Kč)

| Území                | 2010    | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Česká republika      | 3962464 | 4033755 | 4059912 | 4098128 | 4313789 | 4595783 | 4773240 |
| Hlavní město Praha   | 1018081 | 1003742 | 1004400 | 1011319 | 1044120 | 1157950 | 1193240 |
| Středočeský kraj     | 420468  | 441035  | 449502  | 452331  | 493325  | 518922  | 552470  |
| Jihočeský kraj       | 202729  | 203770  | 208433  | 212001  | 219426  | 228760  | 238620  |
| Plzeňský kraj        | 198641  | 202607  | 198464  | 208139  | 222957  | 233234  | 243908  |
| Karlovarský kraj     | 83013   | 83105   | 82405   | 82009   | 84595   | 87233   | 89461   |
| Ústecký kraj         | 250196  | 250484  | 250778  | 249748  | 255572  | 274948  | 274254  |
| Liberecký kraj       | 126493  | 129025  | 131580  | 132469  | 139430  | 148017  | 155081  |
| Královéhradecký kraj | 181920  | 183508  | 184483  | 185110  | 198157  | 208399  | 221053  |
| Pardubický kraj      | 159941  | 165724  | 158240  | 161809  | 171921  | 182983  | 186151  |
| Kraj Vysočina        | 155076  | 162057  | 165755  | 167216  | 174056  | 181460  | 190141  |
| Jihomoravský kraj    | 408092  | 421653  | 434334  | 452931  | 473554  | 502175  | 513666  |
| Olomoucký kraj       | 183705  | 189721  | 191847  | 191738  | 202678  | 212588  | 219892  |
| Zlínský kraj         | 185334  | 191345  | 190952  | 194047  | 214013  | 219181  | 228601  |
| Moravskoslezský kraj | 388775  | 405979  | 408739  | 397261  | 419985  | 439933  | 466702  |



Tabulka 5 Hrubý domácí produkt na 1 obyvatele v ČR pro rok 2006-2016 v běžných cenách (Kč)

| Území                | 2010   | 2011   | 2012   | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Česká republika      | 376759 | 384289 | 386317 | 389900 | 409870 | 435911 | 451785 |
| Hlavní město Praha   | 813342 | 810814 | 807594 | 812460 | 834578 | 917183 | 937542 |
| Středočeský kraj     | 334450 | 346428 | 349550 | 348696 | 376832 | 392908 | 414379 |
| Jihočeský kraj       | 317802 | 320440 | 327529 | 333103 | 344516 | 358956 | 373833 |
| Plzeňský kraj        | 347261 | 354520 | 346955 | 363319 | 388432 | 405156 | 422251 |
| Karlovarský kraj     | 269857 | 273805 | 272428 | 272456 | 282096 | 292232 | 300894 |
| Ústecký kraj         | 299351 | 302300 | 303122 | 302416 | 309863 | 333926 | 333521 |
| Liberecký kraj       | 287822 | 294489 | 300005 | 302114 | 317744 | 337052 | 352313 |
| Královéhradecký kraj | 328200 | 331212 | 333429 | 335312 | 359156 | 378034 | 401056 |
| Pardubický kraj      | 309498 | 321009 | 306424 | 313716 | 333110 | 354449 | 360372 |
| Kraj Vysočina        | 301235 | 316535 | 323976 | 327539 | 341282 | 356148 | 373421 |
| Jihomoravský kraj    | 354011 | 362048 | 372135 | 387592 | 404513 | 427906 | 436430 |
| Olomoucký kraj       | 286296 | 296974 | 300777 | 301163 | 318621 | 334735 | 346789 |
| Zlínský kraj         | 313881 | 324536 | 324583 | 330803 | 365317 | 374779 | 391336 |
| Moravskoslezský kraj | 312335 | 329361 | 332781 | 324580 | 344328 | 362022 | 385247 |

*Tabulka 6 Ukazatele Zaměstnanost a Zaměstnanci vycházejí z údajů o zaměstnání na hlavní pracovní poměr dle místa pracoviště pro rok 2016 (Zdroj: ČSÚ)*

| Zaměstnanci (osoby)                                            | Česká republika | Hlavní město Praha | Zaměstnanost v oboru (%) |
|----------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------------|
| Zemědělství, lesnictví a rybářství                             | 113721          | 3082               | 2,7                      |
| Průmysl, těžba a dobývání                                      | 1394324         | 64029              | 4,6                      |
| Stavebnictví                                                   | 267442          | 42961              | 16,1                     |
| Obchod, doprava, ubytování a pohostinství                      | 1062817         | 229865             | 21,6                     |
| Informační a komunikační činnosti                              | 121455          | 55620              | 45,8                     |
| Peněžnictví a pojišťovnictví                                   | 77438           | 35978              | 46,5                     |
| Činnosti v oblasti nemovitostí                                 | 66600           | 26377              | 39,6                     |
| Profesní, vědecké, technické a administrativní činnosti        | 349754          | 114804             | 32,8                     |
| Veřejná správa a obrana, vzdělávání, zdravotní a sociální péče | 897968          | 144782             | 16,1                     |
| Ostatní činnosti                                               | 121916          | 26328              | 21,6                     |

### 3.1.6 Životní prostředí

Kapitola je zaměřena na hodnocení ovzduší a vody.

#### 3.1.6.1 Vývoj produkce imise a emise

Produkce emisí znečišťujících látek významně ovlivňuje kvalitu ovzduší. Znečištění je způsobeno vypouštěním znečišťujících látek z různých zdrojů v důsledku lidské činnosti. Znečišťující látky jsou po vypuštění ze zdroje přenášeny v atmosféře a mohou tak ovlivňovat kvalitu ovzduší jak v nejbližším okolí samotného zdroje znečištění, tak i ve vzdálenějších oblastech. Velkým zdrojem znečištění jsou spalovací zdroje, které využívají různé druhy paliv pro výrobu tepla nebo elektřiny.

Znečišťující látky mají negativní dopad na zdraví obyvatel. Předpisem v oblasti ochrany ovzduší je zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů.

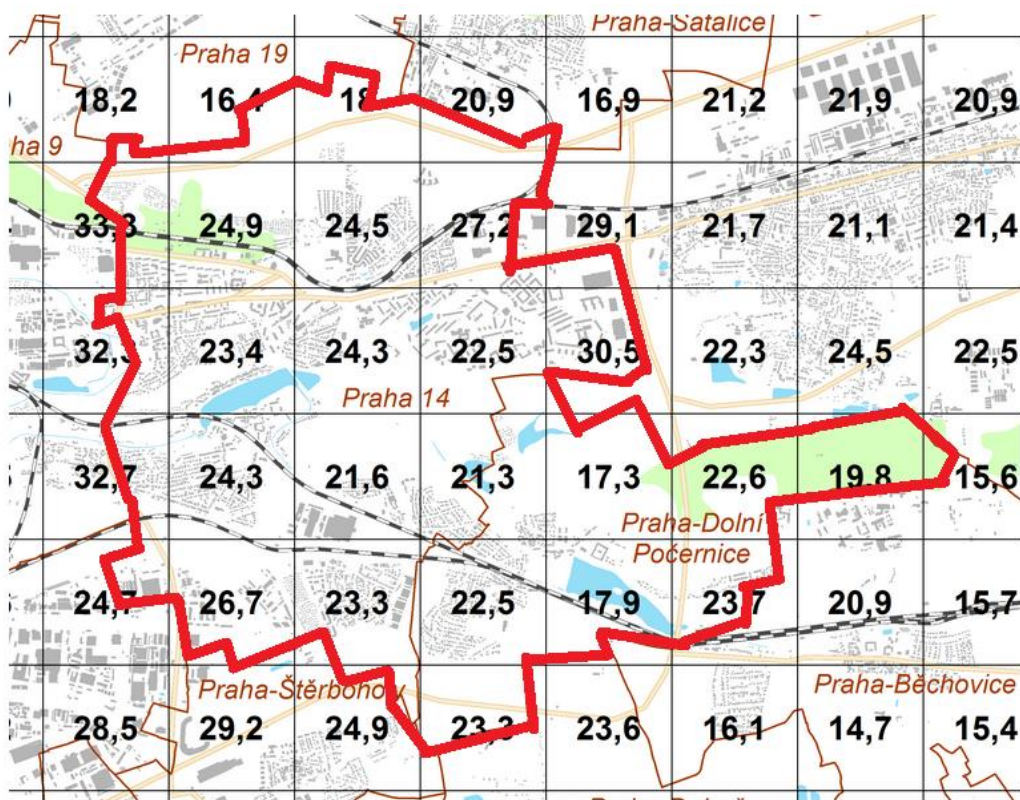
Povinné monitorování a regulace je u těchto škodlivin:

- oxid siřičitý (SO<sub>2</sub>)
- oxid uhelnatý (CO)
- oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>)
- oxid dusičitý (NO<sub>2</sub>)
- tuhé znečišťující látky (TZL)
- těkavé organické látky (VOC)

Monitorování bez regulace je u dalších škodlivin. Jedná se především o:

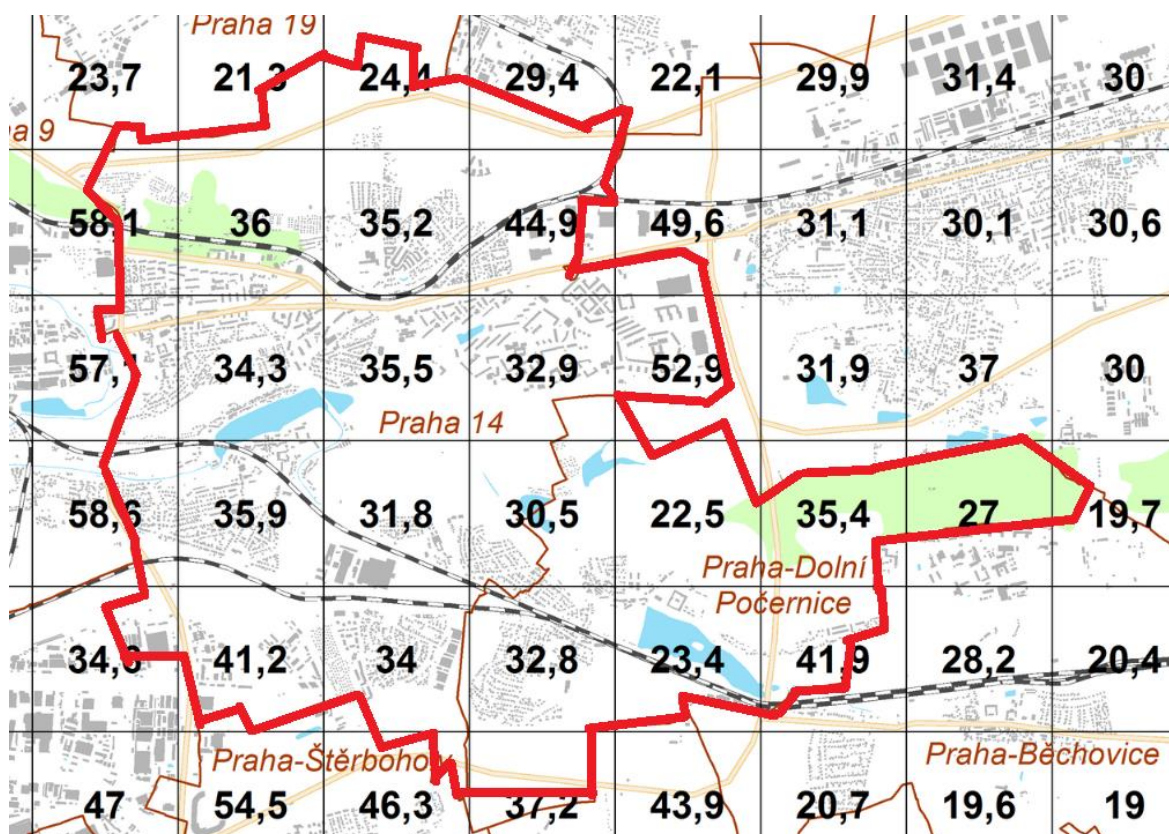
- suspendované částice frakce PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> (tzv. prachové částice)
- benzo[a]pyren (BaP)
- benzen (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)
- přízemní ozon (O<sub>3</sub>)
- arsen (As)
- olovo (Pb)
- nikl (Ni)
- kadmium (Cd)

Průměrné koncentrace znečišťujících látek za roky 2012–2016 v lokalitě Praha 14 a Dolní Počernice.

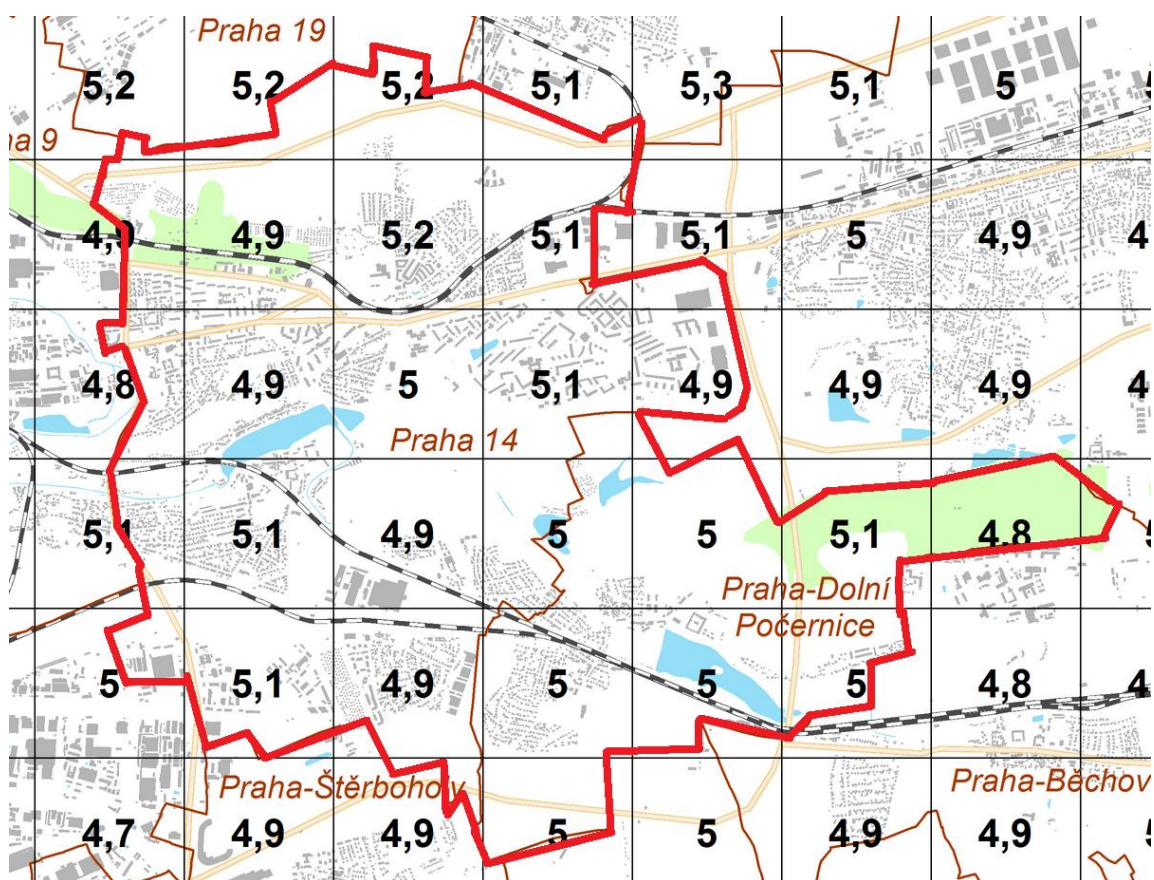


Obrázek 3 - Průměrná koncentrace NO<sub>2</sub> (Zdroj:ČHMÚ)





Obrázek 4 - Průměrná koncentrace NO<sub>x</sub> (Zdroj:ČHMÚ)



Obrázek 5 Průměrná koncentrace SO<sub>2</sub> (Zdroj:ČHMÚ)

Velké zdroje znečištění za rok 2015 <sup>4</sup>v lokalitě Praha 14 a Horní Počernice jsou tyto:

- Česká telekomunikační infrastruktura a.s.
- Globus ČR, k.s. - Globus Černý Most
- Domanský s.r.o.
- Coca-Cola HBC Česká republika, s.r.o.
- Mlékárna Pragolaktos, a.s.
- Autoservis Hoffmann s.r.o.
- Linde Gas a.s. - výroba acetylenu - Praha

## 3.2 Objekty MČP14

Městská část Praha 14 vlastní mateřské a základní školy, kulturní dům, volnočasové centrum, dům seniorů a budovy úřadu. Pro správu bytového a nebytového fondu byla roku 1997 založena Správa majetku Praha 14 a.s. Pro tento dokument jsou zařazeny pouze vlastněné objekty. Seznam objektů:

### 3.2.1 Základní školy

- Šimanovská 16, Praha 9 - Kyje, 198 00
- Hloubětínská 700, Praha 9 - Hloubětín, 198 00
- Chvaletická 918, Praha 9 - Lehovec, 198 00
- Rochovská 1. stupeň, Chvaletická
- Vybíralova 964, Praha 9 - Černý Most, 198 00
- Bří Venclíků 1140, Praha 9 - Černý Most, 198 00
- Gen. Janouška 1006, Praha 9 - Černý Most II, 198 00

### 3.2.2 Mateřské školy

- Zelenečská 500, Praha 9 - Hloubětín, 198 00
- Detašované pracoviště Sadská 530, Praha 9
- Bobkova 766, Praha 9 - Černý Most, 198 00
- Gen. Janouška 1005, Praha 9 - Černý Most, 198 00
- Šebelova 874, 198 00 Praha 9 - Černý Most, 198 00

---

<sup>4</sup> Zdroj: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web\\_generator/plants/praha\\_CZ.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/plants/praha_CZ.html)

- Vybíralova 968, Praha 9 - Černý Most, 198 00
- Detašované pracoviště Vybíralova 967, Praha 9 - Černý Most, 198 01
- Detašované pracoviště Vybíralova 969, Praha 9 - Černý Most, 198 02
- Kostlivého 1218, Praha 9 - Kyje, 198 00
- Detašované pracoviště Osická 454, Praha 9
- Chvaletická 917, Praha 9 - Lehovec, 198 00
- Paculova 1115, Praha 9 - Černý Most, 198 00
- Štolmířská 602, Praha 9 - Hloubětín, 19800
- Detašované pracoviště Šestajovická
- 
- U Hostavického potoka 803, Praha 9 – Hostavice, 198 00

### 3.2.3 Ostatní

- ÚMČ Praha 14, Bří Venclíků 1072, 1073
- Kulturní dům Šimanovská 47, 198 00 Praha 14
- Volnočasové centrum Plechářna Bryksova 1002/20, 198 00 Praha 14-Černý Most
- Dům seniorů Bojčenkova Bojčenkova, 1099/12, 198 00 Praha 14-Černý Most

## 3.3 Popis objektů

Pro možná řešení a doporučení v rámci úspor byli prostudovány veřejně přístupné informace k jednotlivým objektům a z poskytnuté dokumentace od zadavatele. Nebyla provedena žádná podrobná šetření, zkoušky nebo odběry stavebních děl.

### 3.3.1 Základní a mateřské školy

Většina posuzovaných škol měla vypracovaný energetický audit, který sloužil jako podklad pro čerpání dotace OPŽP (operační program životního prostředí). Cílem bylo navrhnout energeticky úsporné opatření. Největší spotřeba energie byla na vytápění objektů. Dotace byly čerpány na zateplení, protože obalové konstrukce budov nesplňovaly tepelně technické vlastnosti dle platných norem. Po zateplení objektu docházelo k vyregulování otopného systému. Výkon otopných těles je regulován pomocí termostatických ventilů a hlavice. Objekty jsou převážně vytápěny z CZT. CZT ve většině případů slouží i pro přípravu TV. Větrání budov





- Investice do vlastní předávací stanice s kvalitní regulací. Provozovat ji lze buď ve vlastní režii, nebo odbornou nezávislou firmou a dodavateli tepla platit pouze za dodané teplo. Investice se často velmi rychle vrátí nižší cenou tepla a způsobem jejího provozování.

### 3.3.1.3 Rozvody topné vody

V prostorech výměníkové stanice a nevytápěných místnostech by měly být rozvody topné vody izolovány (včetně armatur) podle požadavků Vyhlášky č. 193/2007 Sb. kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu. Rozvody ve školách jsou izolovány, ale dle podkladů kvalita odpovídá jejich stáří.

Při zateplení objektu může docházet k přetápění místností. Uživatel sníží odběr tepla na otopném tělese. Tímto snížením průtoku topné vody (a zvýšením rychlosti proudění) může docházet k hluku na tělese a v celé soustavě. Tomu lze předejít hydraulickým vyvážením.

Hydraulické vyvážení otopné soustavy v sobě zahrnuje:

- Výpočet tepelných ztrát pro jednotlivé místnosti
- Hydraulický výpočet a návrh regulačních prvků
- Instalace / montáž regulačních prvků na spodních rozvodech a stoupačkách
- Nastavení stávajících radiátorových ventilů nebo jejich výměna za nové
- Nastavení vyvažovacích armatur, nastavení regulátorů tlakové difference, nastavení pracovních bodů oběhových čerpadel

### 3.3.1.4 Otopná tělesa

V místnostech škol a školek jsou hlavně instalována litinová článková tělesa, která svým výkonem odpovídala pokrytí tepelných ztrát před provedením úsporného opatření – zateplení. Pokud je místnost přetápěna o 1 °C, tak se to projeví v 6% nárůstu spotřeby energie na vytápění. Někde může docházet k přetápění tak vysokému, že uživatel začne místnost intenzivněji větrat. Aby k tomuto nepříznivému stavu nedocházelo, jsou otopná tělesa v místnosti opatřena termostatickými ventily a hlavicemi. Tímto opatřením můžou otopná tělesa reagovat i na tepelné zisky od oslunění budovy, žáků či jiných zařízení vytvářejících teplo v místnosti.



### 3.3.1.5 Větrání

Při výměně oken dochází ke snížení infiltrace. To vede ke zhoršení kvality vzduchu v interiéru. Dochází ke snížení kvality vnitřního vzduchu. V případě zvýšené vlhkosti ve vzduchu může docházet ke kondenzaci na povrchu konstrukcí, což může vést ke vzniku plísní a degradaci konstrukce. Hygienickými požadavky na kvalitu vnitřního prostředí se zabývá vyhláška 410/2005. Množství čerstvého vzduchu v učebnách na žáka by mělo být 20-30m<sup>3</sup>/hod. Dalším parametrem, který přispívá k vytvoření pohody vnitřního mikroklimatu je podíl CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> a dalších emisí, které jsou produkovány lidmi, škodlivými látkami v nábytku či konstrukcích. V učebnách školských zařízení nabývají běžně hodnoty koncentrace CO<sub>2</sub> i 5000ppm. Alespoň částečným řešením je dodržování krátkodobého nárazového větrání.

Třídy mikroklimatu podle ČSN15251

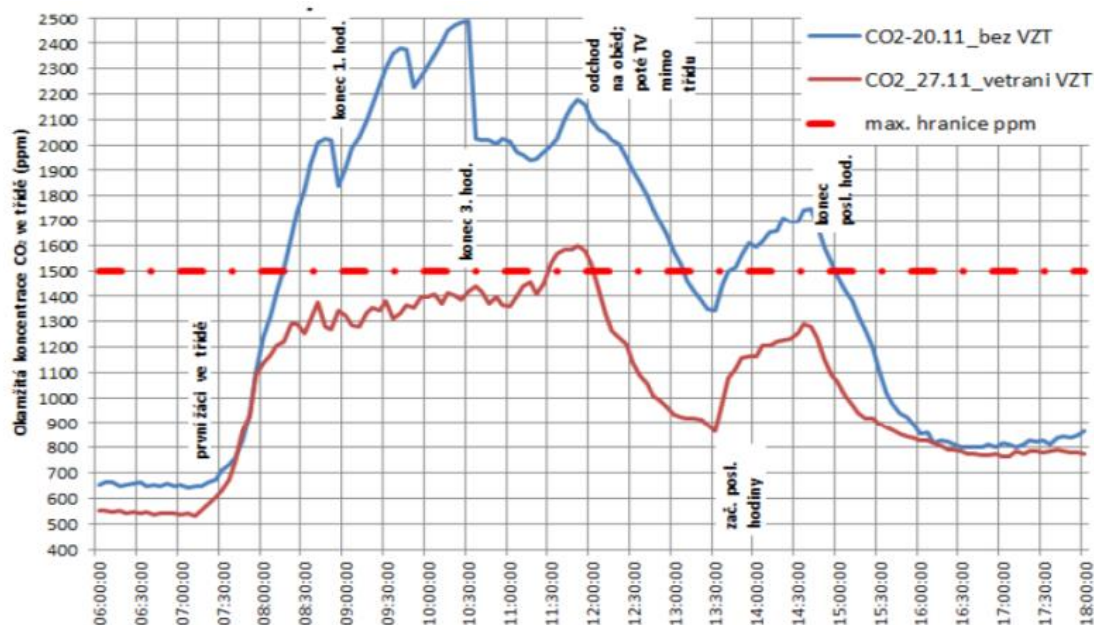
- |                                       |                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| • Nedoporučuje se delší pohyb         | koncentrace CO <sub>2</sub> >5000 ppm |
| • Otupělost, zívání                   | 2500 ppm                              |
| • Snížená koncentrace, únava          | 1600-2000 ppm                         |
| • Akceptovatelná úroveň               | 1200-1600 ppm                         |
| • Přijatelná úroveň-vnitřní prostředí | 800-1200 ppm                          |
| • Venkovní prostředí                  | 350-370 ppm                           |

#### 3.3.1.5.1 Řízené rovnotlaké větrání

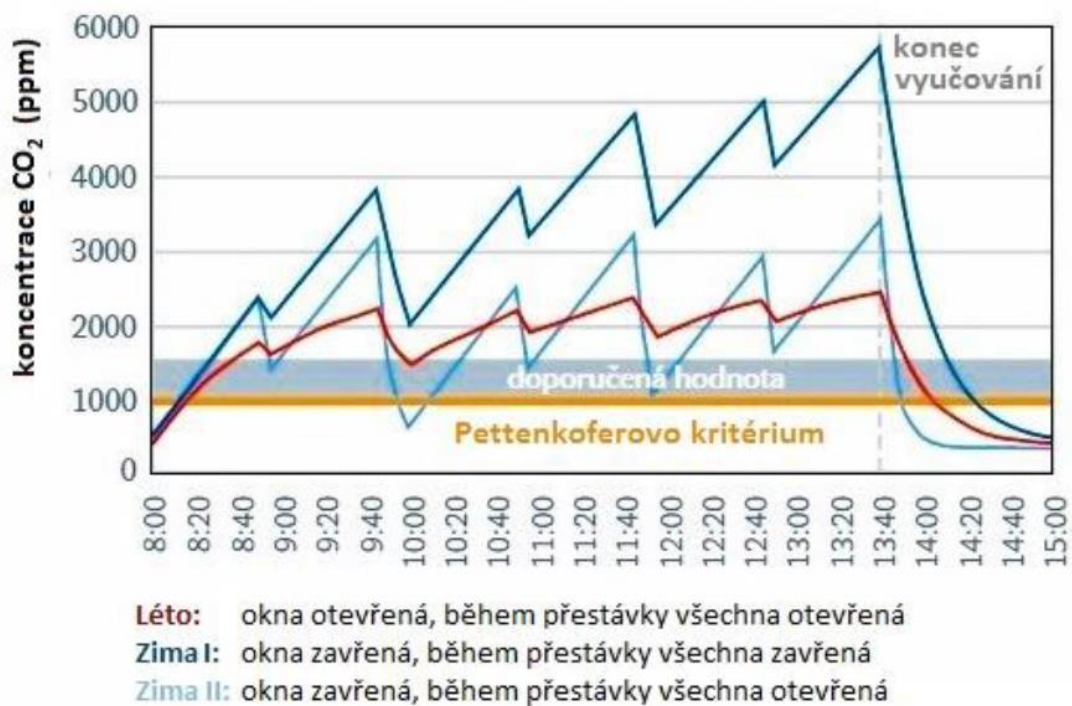
(přívod i odvod vzduchu je řešen mechanicky vzduchotechnickou jednotkou)

Řízené rovnotlaké větrání s rekuperací tepla zajišťuje nejen dostatečný přívod čerstvého vzduchu. Rekuperace má velký vliv na tepelné ztráty větráním, protože čerstvý vzduch je předehříván znečištěným vzduchem odváděným z objektu.

Systém řízeného větrání ve školách a školkách je vhodné vybavit systémem automatické regulace podle obsahu CO<sub>2</sub>.



Obrázek 7 - Simulace variant větrání (28 žáků)



Obrázek 8 - koncentrace CO<sub>2</sub>

### 3.3.2 Budovy úřadu

Budovy úřadu neprošly výraznou modernizací. Mají jiný charakter provozu. Nachází se zde kanceláře a provozní místnosti.

### 3.3.3 Kulturní dům

Kulturní dům prošel výraznou rekonstrukcí v roce 1961. Od té doby probíhali nutné opravy. V letech 2008 – 2010 proběhla kompletní rekonstrukce objektu. Kulturní dům má různorodé provozní využití, na které je potřeba brát zřetel.

### 3.3.4 Volnočasové centrum

Volnočasové centrum Plechárna dříve sloužila jako kotelna či autoservis. Od roku 2013 probíhají po částech rekonstrukce. V roce 2015 byl objekt kompletně zateplen a v roce 2016 byla provedena kompletní rekonstrukce vnitřních prostor. Plechárna má různé druhy provozu a venku je komunitní zahrada.

### 3.3.5 Dům seniorů

Dům seniorů Bojčenkova má úplně jiný charakter provozu než ostatní objekty. Jedná se o bytový objekt. V současné době je zpracována dokumentace pro provedení rekonstrukce celého objektu a připravuje se realizace.

## 3.4 Data k jednotlivým objektům

### 3.4.1 ZŠ Šimanovská

V současné době je základní škola moderní, která má technické vybavení i praktikuje nové vyučovací metody. Počítačová učebna má 22 pracovních míst, 5 tříd má interaktivní tabuli, další jsou vybaveny dataprojektorem s plátnem. Pedagogové mají k dispozici notebooky, využívají multimediální softwarové programy pro lepší názornost výuky.



Obrázek 9 – ZŠ Šimanovská

|                                                         |                                                                         |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)</b> | <b>Šimanovská 16, 198 00 Praha 9 - Kyje</b>                             |
| <b>Účel budovy</b>                                      | vzdělávací zařízení                                                     |
| <b>Datum uvedení budovy do provozu</b>                  | 1842 - otevření budovy, 1931 – přístavba, 1995 – nástavba druhého patra |
| <b>Počet osob v objektu</b>                             | 320 žáků + 33 pedagogů + 11 personál                                    |
| <b>Časové využití objektu</b>                           | 1 směna (6:30 - 17:00 hodin)                                            |
| <b>Počet bytových jednotek v objektu</b>                | žádné                                                                   |
| <b>Provozovatel</b>                                     | Základní škola                                                          |
| <b>Adresa</b>                                           | Šimanovská 16, 198 00 Praha 9 - Kyje                                    |
| <b>Kontaktní osoba</b>                                  | Mgr. Alena Gabařová - ředitelka                                         |
| <b>Počet nadzemních podlaží</b>                         | 3                                                                       |
| <b>Počet podzemních podlaží</b>                         | 1 (z části)                                                             |
| <b>Výměna oken, rok výměny</b>                          | postupně - poslední 2018                                                |
| <b>Zateplení střechy</b>                                | rekonstrukce 2016                                                       |
| <b>Fotovoltaika - výroba el. energie</b>                | není                                                                    |
| <b>Kolektory - příprava</b>                             | není                                                                    |



### 3.4.2 ZŠ Hloubětínská

Tato základní škola byla vybudována v roce 1941 a již 70 let je zde v provozu jako škola. Vytápění a ohřev vody jsou zajištěny z plynové kotelny, která je umístěna v suterénu školy. Ve škole funguje školní jídelna, školní družina a školní klub. Od roku 2008 byly postupně provedeny výměny všech oken, luxferů, rekonstrukce tělocvičny se zázemím, žákovských sociálních zařízení, střechy hlavní budovy, v posledních letech i střechy nad tělocvičnou a cvičnými kuchyněmi a v loňském roce také kompletní oplocení školy. Pro příští 2 roky se připravuje ve 2 etapách kompletní rekonstrukce elektroinstalace, ÚT a ZTI a pak v následující roce se předpokládá kompletní rekonstrukce jídelny a jejího celého zázemí.

Základní škola pro 500 žáků s družinou a jídelnou. Organizace zájmových kroužků je při škole.



Obrázek 10 - ZŠ Hloubětínská

|                                                         |                                                     |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)</b> | <b>Hloubětínská 700, 198 00 Praha 9 - Hloubětín</b> |
| <b>Účel budovy</b>                                      | vzdělávací zařízení                                 |
| <b>Datum uvedení budovy do provozu</b>                  | 1941                                                |
| <b>Počet osob v objektu</b>                             | 453 žáků +38 pedagogů + 14 personál                 |
| <b>Časové využití objektu</b>                           | 1 směna (6:30 - 17:00 hodin)                        |
| <b>Počet bytových jednotek v objektu</b>                | 0                                                   |
| <b>Provozovatel</b>                                     | Základní škola                                      |

|                                          |                                              |
|------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>Adresa</b>                            | Hloubětínská 700, 198 00 Praha 9 - Hloubětín |
| <b>Kontaktní osoba</b>                   | Mgr. Eva Hradská - ředitelka                 |
| <b>Výměna dveří, rok výměny</b>          | 2008 - 2009                                  |
| <b>Výměna oken, rok výměny</b>           | 2008 - 2009                                  |
| <b>Zateplení střechy</b>                 | 2012 - hl. budova, 2016 tělocvična           |
| <b>Fotovoltaika - výroba el. energie</b> | není                                         |
| <b>Kolektory - příprava</b>              | není                                         |

### 3.4.3 ZŠ Chvaletická a Rochovská

Základní škola Chvaletická je bezbariérová škola. Profilovými oblastmi školy jsou cizí jazyky, sport a ICT. S počítačem pracují žáci od 1. třídy. Škola má k dispozici 3 PC učebny s 80 počítači (celkem pak více než 170 PC). Školní družinu navštěvují žáci 1. – 5. ročníku.

Škola má optimální podmínky pro výuku TV a sportovní vyžití dětí ve volném čase - tři venkovní hřiště, horolezecká stěna, venkovní i indoorové stoly na ping-pong. K výuce pracovních činností je využíván školní skleník, cvičná kuchyně a moderně vybavená kovodílna.



Obrázek 11 - ZŠ Chvaletická a Rochovská

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)</b> | <b>Chvaletická 918 + Rochovská 692, 198 00 P 9 - Lehovec, k.ú. Hloubětín</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Účel budovy</b>                                      | vzdělávací zařízení                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Datum uvedení budovy do provozu</b>                  | 1976                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Počet osob v objektu</b>                             | 743 žáků + 64 pedagogů + 20 personál                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Časové využití objektu</b>                           | 1 směna (6:30 - 17:00 hodin)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Počet bytových jednotek v objektu</b>                | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Provozovatel</b>                                     | Základní škola                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Adresa</b>                                           | Chvaletická 918 + Rochovská 692, 198 00 P 9 - Lehovec, k.ú. Hloubětín                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Kontaktní osoba</b>                                  | Mgr. Josef Knepr - ředitel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Podlahová plocha</b>                                 | 6018 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Počet nadzemních podlaží</b>                         | 2.NP až 4.NP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Nebytové prostory</b>                                | učebny, klubovna, tělocvična, zázemí pro vedení školy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Výměna oken, rok výměny</b>                          | 2009                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Výměna dveří, rok výměny</b>                         | 2009                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Zateplení střechy</b>                                | 2011 - 2012 Chvaletická, 2015 Rochovská                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Zateplení obvodového pláště</b>                      | 2011 - 2012 Chvaletická, 2015 Rochovská                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Zdroj vytápění</b>                                   | CZT-výměníková stanice ,vlastníkem je dodavatel tepla                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Palivo</b>                                           | dálkové teplo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Otopná tělesa</b>                                    | litinová (osazena termostatickými ventily)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sdílení tepla</b>                                    | rekonstrukce výměňkové stanice 2005 včetně MaR z rozdělovače 4 větve pro VZT, ÚT školy, ÚT školky a příprava TV<br>oběhová čerpadla jsou s frekvenčními měniči<br>rozvody u výměníku dobře izolovány<br>po zateplení zateplit i rozvody otopné vody v nevytápěných částech objektu a zaregulovat soustavu<br>byla proveden návrh na úpravu vytápění - snížena tepelný spád soustavy a ověřen výkon otopných těles<br>2012-dokončeno zateplení a 2013 zaregulování systému |
| <b>Ostatní</b>                                          | otopná soustava je dvoutrubková s nuceným oběhem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Zdroj přípravy pro TV</b>                            | výměníková stanice a v kuchyňce el. Zásobníkový ohřívač o příkonu 2,2 kW a objemem 20l                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Palivo</b>                                           | dálkové teplo, elektřina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Příprava teplé vody</b>                              | TV je připravována centrálně-průtokovým ohřevem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Druh osvětlení</b>                                   | převážně zářivková svítidla, žárovková osvětlení, výbojkové osvětlení pro tělocvičnu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Způsob ovládání</b>                                  | ruční ovládání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Typ Vzduchotechniky</b>                              | ano 2 VZT pro kuchyň                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Ostatní</b>                                          | obě s teplovodním výměníkem, jedna má i chladicí registr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Fotovoltaika - výroba el. energie</b>                | není                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |



Pozn.: Audit vyhotoven jen pro ZŠ Chvaletická

### 3.4.4 ZŠ Vybíralova

Základní škola Vybíralova je školou sídlištního typu. Do provozu byla uvedena ve školním roce 1993/1994. Je úplnou základní školou a v současné době poskytuje základní vzdělání přibližně 600 žákům v 1. až 9. postupném ročníku. Škola je situována uprostřed starší zástavby sídliště Černý Most II. Dopravní dostupnost konečné stanice metra B umožňuje žákům dojíždění z blízkého okolí.

Školu tvoří 5 vzájemně propojených pavilonů se dvěma vrátnicemi (zvláštní vchod i šatny pro žáky prvního a druhého stupně). V současné době je provoz školy zajišťován ve čtyřech pavilonech se dvěma samostatnými vrátnicemi.

Učebny prvního stupně a přípravné třídy jsou umístěny v prvním patře pavilonu A, ve dvou patrech pavilonu C, jedna 5. třída se nachází ve 2. patře pavilonu D. V pavilonu D a v přízemí pavilonu C se nachází třídy a pracovny druhého stupně, pavilon E zahrnuje tělovýchovný areál se třemi tělocvičnami a posilovnou.

V jeho přízemí jsou dvě školní jídelny s centrální výdejnou. Součástí školy je také venkovní komplex sportovišť převážně s umělým povrchem, školní zahrada se třemi skleníky a domkem na náradí a také atrium s odpočinkovou zónou. Prostor pavilonu B využívá již několik let jako své odloučené pracoviště Gymnázium Chodovická.

Školní družina má svých pět oddělení v přízemí pavilonu D, jednu třídu v pavilonu A a tři oddělení v pavilonu C. Pro svých devět oddělení využívá šest heren vybavených moderním barevným nábytkem, audiovizuální technikou včetně videokamer pro předávání dětí rodičům. Všechna oddělení jsou každoročně nově vybavována potřebnými pomůckami a novými hračkami. Od února 2015 zajišťuje školní družina provoz do 18 hodin.

Třídy i odborné pracovny jsou v současné době již zrekonstruovány, zmodernizovány, vybaveny novým nábytkem, audiovizuální technikou a širokým spektrem rozličných názorných pomůcek i specializovaných předmětů.

Škola má vlastní kinosál, keramickou dílnu i cvičnou školní kuchyňku. Ve školní knihovně je pro žáky a pedagogy k dispozici pro výuku i domácí četbu více než 7000 knih.

Mezi priority školy patří zejména zvyšování ICT gramotnosti žáků i pedagogických pracovníků. Počítače ve všech počítačových pracovnách jsou pravidelně inovovány. Většina pedagogů má pro výuku k dispozici vlastní notebook a do školní sítě jsou každoročně instalovány nové výukové programy. Kmenové učebny prvního stupně a většina tříd druhého stupně jsou vybaveny dataprojektory. V několika třídách a pracovnách jsou pro výuku k

dispozici interaktivní tabule. Pro svoji práci mohou zaměstnanci školy dále využít i digitální fotoaparát, několik kopírek, scannery a laserové tiskárny.

Kapacita školy je 800 žáků.



Obrázek 12 - ZŠ Vybíralova

|                                                         |                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)</b> | <b>Vybíralova 964, 198 00 Praha 9 - Černý Most</b>                                                         |
| <b>Účel budovy</b>                                      | vzdělávací zařízení                                                                                        |
| <b>Datum uvedení budovy do provozu</b>                  | 1993                                                                                                       |
| <b>Počet osob v objektu</b>                             | 628 žáků + 57 pedagogů + 20 personál                                                                       |
| <b>Časové využití objektu</b>                           | 1 směna (6:30 - 17:00 hodin)                                                                               |
| <b>Počet bytových jednotek v objektu</b>                | 1 + ubytovna (3 pokoje)                                                                                    |
| <b>Provozovatel</b>                                     | Základní škola                                                                                             |
| <b>Adresa</b>                                           | Vybíralova 964, 198 00 Praha 9 - Černý Most                                                                |
| <b>Kontaktní osoba</b>                                  | Mgr. Jaroslav Šupka - ředitel                                                                              |
| <b>Podlahová plocha</b>                                 | 17426 m <sup>2</sup>                                                                                       |
| <b>Počet nadzemních podlaží</b>                         | objekt A - 3.NP<br>objekt B - 3.NP<br>objekt C - 4.NP<br>objekt D - 3.NP<br>Objekt E - 2.NP                |
| <b>Počet podzemních podlaží</b>                         | objekty A,B,C,D - nepodsklepené<br>objekt E - částečně podsklepený                                         |
| <b>Nebytové prostory</b>                                | Základní škola a gymnázium, tělocvična, administrativní zázemí pro školu a družinu, byt školníka, ubytovna |
| <b>Výměna oken, rok výměny</b>                          | 2005 - 2007                                                                                                |

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Výměna dveří, rok výměny</b>                       | 2005 - 2007                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Zateplení střechy</b>                              | 2011 - 2013                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Zateplení obvodového pláště</b>                    | 2011 - 2013                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Zdroj vytápění</b>                                 | Centrální zásobování teplem - výměníková stanice ve vlastnictví dodavatele, elektrická akumulční kamna v bytě školníka                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Palivo</b>                                         | Dálkové teplo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Otopná tělesa</b>                                  | litinové radiátory škola, teplovzdušná s ventilátorem pro jídelnu, akumulční kamna pro byt školníka                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Sdílení tepla</b>                                  | 1997 - výměna trojcestných ventilů ve výměníku<br>2000 - osazení termostatických ventilů na topná tělesa<br>2002 - regulace topné soustavy<br>Regulace výkonu: topná voda regulována podle venkovní teploty<br>Regulace na otopných větvích<br>Regulace na otopných tělesech pomocí termostatických ventilů<br>2014 - vyregulování otopné soustavy po zateplení |
| <b>Zdroj přípravy pro TV</b>                          | připravována v podružných výměníkových stanicích pro každý objekt                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Palivo</b>                                         | primární zdrojem dálkové teplo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Druh osvětlení</b>                                 | zářivková svítidla, žárovková svítidla                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Způsob ovládání</b>                                | ruční ovládání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Typ Vzduchotechniky</b>                            | vzduchotechnika pro učebny, ale převážně nevyužívaná<br>v kuchyni nucený přívod a odvod vzduchu                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Počet dnů v týdnu se zapnutou vzduchotechnikou</b> | převážně nevyužívaná<br>rozdělovač a sběrač topné vody pro VZT okruhy z centrálního zdroje-výměníkové stanice CZT                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Fotovoltaika - výroba el. energie</b>              | není                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Kolektory - příprava</b>                           | není                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Pozn.: Opatření z auditu je výměna tepelných izolací, kontrola velikosti otopných ploch, hydraulicky vyvážit otopnou soustavu.

### 3.4.5 ZŠ Bří Venclíků

V současné době má škola 24 kmenových tříd s 504 žáky. Má 9 oddělení školní družiny s kapacitou 270 žáků. Družina má k dispozici venkovní dětské školní hřiště. Ve čtyřech třídách jsou instalovány datové projektory. Škola má dvě tělocvičny a čtyři venkovní hřiště, což dává dostatečný prostor pro sportování. Jedno víceúčelové hřiště s umělým povrchem je pro tenis, volejbal, basketbal, florbal či nohejbal, druhé pro softball, který má ve škole dlouholetou tradici. Třetí víceúčelové hřiště je rovněž s umělým povrchem pro malou kopanou, házenou, nohejbal, ale i basketbal, korfbal a atletické hřiště. Školní jídelna je součástí budovy.



Obrázek 13 - ZŠ Bří Venclíků

|                                                         |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)</b> | <b>Bří Venclíků, 198 00 Praha 9 - Černý Most</b>                                      |
| <b>Účel budovy</b>                                      | vzdělávací zařízení                                                                   |
| <b>Datum uvedení budovy do provozu</b>                  | 1981                                                                                  |
| <b>Počet osob v objektu</b>                             | 541 žáků + 45 pedagogů + 17 personál                                                  |
| <b>Časové využití objektu</b>                           | 1 směna (6:30 - 17:00 hodin)                                                          |
| <b>Počet bytových jednotek v objektu</b>                | 1                                                                                     |
| <b>Provozovatel</b>                                     | Základní škola                                                                        |
| <b>Adresa</b>                                           | Bří Venclíků, 198 00 Praha 9 - Černý Most                                             |
| <b>Kontaktní osoba</b>                                  | Mgr. Klára Machová - ředitelka                                                        |
| <b>Podlahová plocha</b>                                 | 10 043 m <sup>2</sup>                                                                 |
| <b>Počet nadzemních podlaží</b>                         | 2.NP-4.NP (A,B,C,E)<br>stravovací pavilon - D - 2.NP<br>tělovýchovný pavilon F - 1.NP |
| <b>Počet podzemních podlaží</b>                         | A-1.PP                                                                                |

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nebytové prostory</b>                 | tělocvična, kuchyně a jídelna, technické místnosti, učebny a kabinety                                                                                                                                                                                |
| <b>Zateplení obvodového pláště</b>       | 2009- 2012                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Zdroj vytápění</b>                    | zemní plyn - tělocvična - teplovzdušné vytápění (kotel MTP 25-1000-2x VZT v potrubí s rekuperací - účinnost 53%) , CZT pro ÚT a přípravu TV(možná i elektricky)<br>výměňiková stanice ve vlastnictví dodavatele<br>tepla umístění v blízkosti areálu |
| <b>Palivo</b>                            | dálkové teplo, zemní plyn                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Otopná tělesa</b>                     | původní litinová článková (nemají termostatické hlavice)                                                                                                                                                                                             |
| <b>Sdílení tepla</b>                     | dodávaná topná voda je podle ekvitermy, systém není zaregulován, izolace rozvodů topné vody je ve špatném stavu<br>návrh opatření: TRV na otopná tělesa, vyregulování soustavy po zateplení<br>úprava regulace 2013                                  |
| <b>Zdroj přípravy pro TV</b>             | odběrné místo pro TV                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Palivo</b>                            | dálkové teplo                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Druh osvětlení</b>                    | zářivková svítidla s el. předřadníkem                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Způsob ovládání</b>                   | manuál + chodby impuls. Relé                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Typ Vzduchotechniky</b>               | přírozně okny, tělocvična -teplovzdušné dotápění s rekuperací 55 %, kuchyně nucené větrání cca 2*10000m <sup>3</sup> /hod s teplovodním registrem bez rekuperace                                                                                     |
| <b>Fotovoltaika - výroba el. energie</b> | není                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Kolektory - příprava</b>              | není                                                                                                                                                                                                                                                 |

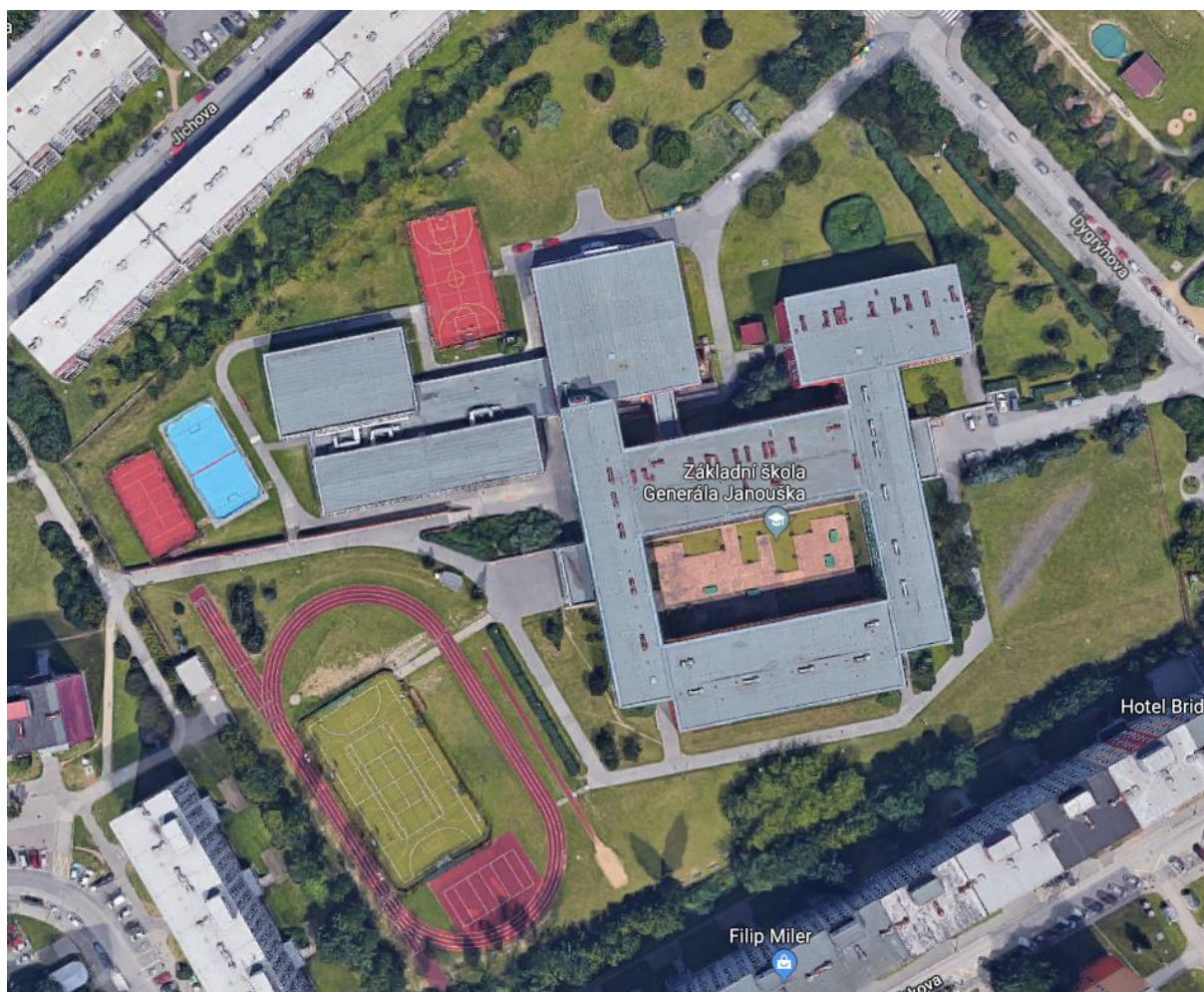


### 3.4.6 ZŠ Gen. Janouška

Škola se nachází uprostřed sídliště, obklopená velkou zahradou. Je rozdělenou na tři části: nově opravená sportovní hřiště a běžecká dráha, školní pozemek se skleníkem a zahrada určená k relaxaci žáků. Žáci se učí v kmenových a odborných učebnách, v učebnách s interaktivní tabulí a počítačových učebnách, využívají také školní kuchyňku a dílny pro výuku praktických a technických činností.

Žáci mohou využívat školní knihovnu a pracoviště klinického logopeda. Pro žáky 0.- 4. ročníku je zajištěn pobyt ve školní družině, která disponuje samostatnými místnostmi. Hlavním posláním školní družiny je zajistit odpočinek a relaxaci žáků.

Součástí školy je moderní školní jídelna.



Obrázek 14 - ZŠ Gen. Janouška



|                                                             |                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)</b>     | <b>Gen. Janouška 1006, 198 00 Praha 9 - Černý Most</b>                                                                                                                                                        |
| <b>Účel budovy</b>                                          | vzdělávací zařízení                                                                                                                                                                                           |
| <b>Datum uvedení budovy do provozu</b>                      | 1991                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Počet osob v objektu</b>                                 | 533 žáků + 46 pedagogů + 17 personál (audit z roku 2010 uvádí 737 žáků / 80 zaměstnanci)                                                                                                                      |
| <b>Časové využití objektu</b>                               | 1 směna (6:30 - 17:00 hodin) (audit z roku 2010 uvádí 6:30- 14:30)                                                                                                                                            |
| <b>Počet bytových jednotek v objektu:</b>                   | 1                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Provozovatel</b>                                         | Základní škola                                                                                                                                                                                                |
| <b>Adresa</b>                                               | Gen. Janouška 1006, 198 00 Praha 9 - Černý Most                                                                                                                                                               |
| <b>Kontaktní osoba</b>                                      | Mgr. Jaroslava Budilová - ředitelka                                                                                                                                                                           |
| <b>Podlahová plocha</b>                                     | 17 101 m <sup>2</sup> (7 pavilonů)                                                                                                                                                                            |
| <b>Počet nadzemních podlaží</b>                             | 1.NP (pavilon A,B,C,D,E,F,G,H)<br>2.NP (pavilon A,B,C,D,E,F,H)<br>3.- 4.NP (pavilon A,C,D,F)                                                                                                                  |
| <b>Počet podzemních podlaží</b>                             | 1.PP (pavilon A,C,D,F)                                                                                                                                                                                        |
| <b>Nebytové prostory</b>                                    | škola, jídelna, tělocvična,                                                                                                                                                                                   |
| <b>Výměna oken, rok výměny</b>                              | 2007 (pavilón E)                                                                                                                                                                                              |
| <b>Výměna dveří, rok výměny</b>                             | Ne                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Zateplení střechy</b>                                    | 2011 - 2014                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Zateplení obvodového pláště</b>                          | 2011 - 2014                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Zdroj vytápění</b>                                       | CZT                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Palivo</b>                                               | dálkové teplo                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Otopná tělesa</b>                                        | litinová (v pavilonu A a B s termostatickými ventily)                                                                                                                                                         |
| <b>Sdílení tepla</b>                                        | Teplovzdušná topná tělesa s ventilátorem a teplovodním výměníkem napojeným na rozvod                                                                                                                          |
| <b>Ostatní</b>                                              | Otopná soustava je dvoutrubková s nuceným oběhem                                                                                                                                                              |
| <b>Zdroj přípravy pro TV</b>                                | V areálu školy (pavilon F) se nachází výměníková stanice , TV je připravována rychloohřevem v protiproudých výměnících<br>Ve služebních prostorách školy je TV připravována ve vlastním elektrickém zásobníku |
| <b>Palivo</b>                                               | Dálkové teplo                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Ostatní</b>                                              | cirkulační čerpadlo je řízeno časovými hodinami                                                                                                                                                               |
| <b>Druh osvětlení</b>                                       | Žárovková svítidla<br>V tělocvičně výbojkové osvětlení                                                                                                                                                        |
| <b>Způsob ovládání</b>                                      | manuální ovládání a pohybová čidla                                                                                                                                                                            |
| <b>Typ Vzduchotechniky</b>                                  | VZT jednotky pro podtlakové větrání učeben jsou ve strojovně VZT naistalovány                                                                                                                                 |
| <b>Jaké prostory jsou nuceně větrány vzduchotechnikou ?</b> | Kuchyň, zázemí odvětráváno ventilátory na střeše<br>Větrací jednotka "Kovona" s rekuperačními výměníky                                                                                                        |

|                                                       |                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                       | Podokenní větrací jednotky v pavilónu E<br>Šroubovité ventilátory v pavilónu G                  |
| <b>Provádí se chlazení vzduchotechnikou?</b>          | Ne                                                                                              |
| <b>Počet dnů v týdnu se zapnutou vzduchotechnikou</b> | VZT technika se nevyužívá<br>Teplovzdušné vytápění pro dotápění prostoru při výuce ( pavilon G) |
| <b>Fotovoltaika - výroba el. energie</b>              | není                                                                                            |
| <b>Kolektory - příprava</b>                           | není                                                                                            |

### 3.4.7 MŠ Zelenečská

Mateřská škola Zelenečská byla otevřena v roce 1962 v sídlišti Hloubětín, v klidném a příjemném prostředí. Mateřská škola je obklopena zahradou se vzrostlými stromy.

Mateřská škola Zelenečská a její odloučené pracoviště Sadská se nacházejí ve středu části sídliště Hloubětín, které je lemováno rušnou komunikací. Informace k detašovanému pracovišti jsou uvedeny samostatně. Kmenová škola Zelenečská je čtyřtřídní, s kapacitou 96 dětí.

K zateplení fasády, výměně oken a dveří došlo v létě 2014. V roce 2017 proběhla rekonstrukce Jídelny na Výdejnu (v přízemí), která zanikla po rekonstrukci školní jídelny na odloučeném pracovišti Sadská na přelomu roku 2015/2016.

Na přelomu roku 2014/2015 došlo k získání školnického bytu. Jednalo se o přestavbu tohoto prostoru pro skupinu dvouletých dětí.

V roce 2018 proběhla kompletní rekonstrukce elektroinstalace, jídelního výtahu a výměna podlahovin, mezidveří, krytů na topení, kuchyněk a rekonstrukce kanceláří.

Dále v roce 2018 proběhla rekonstrukce zahradního domku, kde je umístěna učebna pro polytechnickou výchovu (keramická dílna apod.), dětská a učitelská WC, sklad pro polytechnickou učebnu a místnost s keramickou pecí.



Obrázek 15 - MŠ Zelenečská

|                                                         |                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)</b> | <b>Zelenečská 500, 198 00 Praha 9 - Hloubětín</b>                                                   |
| <b>Účel budovy</b>                                      | vzdělávací zařízení                                                                                 |
| <b>Datum uvedení budovy do provozu</b>                  | 1962                                                                                                |
| <b>Počet osob v objektu</b>                             | 108 dětí + 13 pedagogů + 6 personál                                                                 |
| <b>Časové využití objektu</b>                           | 1 směna (6:30 - 17:00 hodin)                                                                        |
| <b>Počet bytových jednotek v objektu:</b>               | 0                                                                                                   |
| <b>Provozovatel</b>                                     | Mateřská škola                                                                                      |
| <b>Adresa</b>                                           | Zelenečská 500, 198 00 Praha 9 - Hloubětín                                                          |
| <b>Kontaktní osoba</b>                                  | Helena Zychová, DiS - ředitelka                                                                     |
| <b>Podlahová plocha</b>                                 | 838 m <sup>2</sup>                                                                                  |
| <b>Počet nadzemních podlaží</b>                         | 3.NP                                                                                                |
| <b>Počet podzemních podlaží</b>                         | 1.PP                                                                                                |
| <b>Nebytové prostory</b>                                | mateřská škola, šatny, sauna, kuchyň (převážně nevytápěný suterén kromě prádelny, sušárny a mandlu) |
| <b>Výměna oken, rok výměny</b>                          | 2014 (2005 -výměna oken dle auditu)                                                                 |
| <b>Výměna dveří, rok výměny</b>                         | 2014                                                                                                |
| <b>Zateplení střechy</b>                                | 2014                                                                                                |
| <b>Zateplení obvodového pláště</b>                      | 2014                                                                                                |
| <b>Zdroj vytápění</b>                                   | CZT - výměníková stanice (umístěna mimo objekt)                                                     |
| <b>Palivo</b>                                           | dálkové teplo                                                                                       |
| <b>Otopná tělesa</b>                                    | Litinová (s termostatickými ventily)                                                                |

|                                                             |                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sdílení tepla</b>                                        | V kotelně zaizolovány rozvody<br>Doporučení z roku 2012 - zaizolování rozvodů topné vody podle vyhlášky |
| <b>Ostatní</b>                                              | dvoutrubková soustava s nuceným oběhem                                                                  |
| <b>Zdroj přípravy pro TV</b>                                | bojler elektro přímotop 250 l - 6KW/400W<br>* Audit 2012( příprava TV ve výměňkové stanici)             |
| <b>Palivo</b>                                               | nebo elektřina                                                                                          |
| <b>Druh osvětlení</b>                                       | většinou zářivky                                                                                        |
| <b>Způsob ovládání</b>                                      | manuálně + chodby impulsivní relé                                                                       |
| <b>Typ Vzduchotechniky</b>                                  | odtahové ventilátory pro sociální zařízení                                                              |
| <b>Jaké prostory jsou nuceně větrány vzduchotechnikou ?</b> | sociální zařízení                                                                                       |
| <b>Je část vytápění kryta vzduchotechnickou jednotkou ?</b> | Ne                                                                                                      |
| <b>Rekuperační výměník</b>                                  | Ne                                                                                                      |
| <b>Provádí se chlazení vzduchotechnikou?</b>                | Ne                                                                                                      |
| <b>Dochází k vlhčení nebo odvlhčování vzduchu ?</b>         | Ne                                                                                                      |
| <b>Fotovoltaika - výroba el. energie</b>                    | není                                                                                                    |
| <b>Kolektory - příprava</b>                                 | není                                                                                                    |

Pozn.: K zateplení fasády, výměně oken a dveří došlo v létě 2014 a revitalizace či rekonstrukce dále pokračuje. Zemní plyn - pro přípravu TV a do kuchyně.

### 3.4.8 MŠ Detašované pracoviště Sadská

Jedná se o odloučené pracoviště Sadská. Toto pracoviště má dvě třídy tzv. dvojtřídní škola. Její kapacita je 48 dětí. Obě třídy se nachází v prvním patře. V přízemí jsou školní šatny, jídelna se zázemím, sborovna, kancelář se sociálním zařízením. V suterénu sklady, prádelna, sušárna, šatny, denní místnost a sociální zázemí – vše pro personál.

K mateřské škole patří malá zahrada, která je vybavena pískovištěm, klouzačkou, prolézačkou a mlhovištěm. V zahradě je umístěn domek, který je využíván pro polytechnickou výuku.

Mateřská škola byla otevřena v roce 2011 po rozsáhlé rekonstrukci. Na přelomu roku 2015/2016 došlo k rekonstrukci a modernizaci školní jídelny. Z tohoto důvodu byla zrušena školní jídelna v kmenové škole. Po rekonstrukci se na pracoviště Zelenečská jídlo dováží v termo-portech.





Obrázek 16 - MŠ Detašované pracoviště Sadská

|                                                         |                                                  |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)</b> | <b>Detašované pracoviště Sadská 530, Praha 9</b> |
| <b>Účel budovy</b>                                      | vzdělávací zařízení                              |
| <b>Datum uvedení budovy do provozu</b>                  | 2011                                             |
| <b>Počet osob v objektu</b>                             | 48 dětí + 5 pedagogů + 5 personál                |
| <b>Časové využití objektu</b>                           | 1 směna (6:30 - 17:30 hodin)                     |
| <b>Počet bytových jednotek v objektu:</b>               | 0                                                |
| <b>Provozovatel</b>                                     | Mateřská škola                                   |
| <b>Adresa</b>                                           | Zelenečská 500, 198 00 Praha 9 - Hloubětín       |
| <b>Kontaktní osoba</b>                                  | Helena Zychová, DiS - ředitelka                  |
| <b>Počet nadzemních podlaží</b>                         | 3                                                |
| <b>Počet podzemních podlaží</b>                         | 1                                                |
| <b>Zdroj vytápění a ohřev TV</b>                        | Plynová kotelná                                  |
| <b>Fotovoltaika - výroba el. energie</b>                | není                                             |
| <b>Kolektory - příprava</b>                             | není                                             |



### 3.4.9 MŠ Korálek

Budova má atypický plášť, kterým se od ostatních mateřských a základních škol v městské části liší. Školní zahrada je vybavena moderními herními prvky pro pohybové aktivity dětí a je doplněna ještě atrií mezi budovami a střešními plochami, jejichž povrch je upraven pro tělovýchovné aktivity.

Do osmi tříd dochází 224 dětí. Čtyři třídy se svými prostory se nacházejí v budově A a další čtyři třídy v budově B. MŠ má čtyři vchody, vstup je společný vždy pro dvě třídy.

Dva pavilony, kde jsou situovány třídy, navazují na trakt s vlastní kuchyní. Děti se nestravují ve třídách, ale v samostatných jídelnách, které sousedí s kuchyní v technickém pavilonu. K jídelnám se prochází spojovací chodbou. Nad technickou částí budovy je zřízení školnický byt.



Obrázek 17 - MŠ Korálek

|                                                         |                                                 |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)</b> | <b>Bobkova 766, 198 00 Praha 9 - Černý Most</b> |
| <b>Účel budovy</b>                                      | vzdělávací zařízení                             |
| <b>Datum uvedení budovy do provozu</b>                  | 1999                                            |
| <b>Počet osob v objektu</b>                             | 224 dětí + 19 pedagogů + 12 personál            |
| <b>Časové využití objektu</b>                           | 1 směna (6:30 - 17:00 hodin)                    |
| <b>Počet bytových jednotek v objektu:</b>               | 1                                               |
| <b>Provozovatel</b>                                     | Mateřská škola "Korálek"                        |
| <b>Adresa</b>                                           | Bobkova 766, 198 00 Praha 9 - Černý Most        |
| <b>Kontaktní osoba</b>                                  | Bc Olga Štěpánková - ředitelka                  |

|                                          |                                                                   |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Počet nadzemních podlaží</b>          | 2                                                                 |
| <b>Počet podzemních podlaží</b>          | 1                                                                 |
| <b>Nebytové prostory</b>                 | Učebny, tělocvičny, kuchyně, kanceláře, prádelna, sušárna, sklady |
| <b>Výměna oken, rok výměny</b>           | 2012                                                              |
| <b>Druh osvětlení</b>                    | zářivková svítidla                                                |
| <b>Zdroj vytápění</b>                    | V suterénu se nachází předávací stanice tepla                     |
| <b>Zdroj přípravy TV</b>                 | CZT                                                               |
| <b>Fotovoltaika - výroba el. energie</b> | není                                                              |
| <b>Kolektory - příprava</b>              | není                                                              |

### 3.4.10 MŠ Sluníčko

MŠ má čtyři třídy, z nichž ve dvou jsou děti 3 až 4,5 leté a v dalších jsou nejstarší děti a předškoláci. S dětmi pracuje kolektiv zkušených kvalifikovaných učitelek.



Obrázek 18 - MŠ Sluníčko

|                                                         |                                                        |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)</b> | <b>Gen. Janouška 1005, 198 00 Praha 9 - Černý Most</b> |
| <b>Účel budovy</b>                                      | vzdělávací zařízení                                    |
| <b>Datum uvedení budovy do provozu</b>                  | 1992                                                   |
| <b>Počet osob v objektu</b>                             | 112 dětí + 10 pedagogů + 9 personál                    |
| <b>Časové využití objektu</b>                           | 1 směna (6:30 - 17:00 hodin)                           |
| <b>Počet bytových jednotek v objektu:</b>               | 1                                                      |
| <b>Provozovatel</b>                                     | Mateřská škola "Sluníčko"                              |
| <b>Adresa</b>                                           | Gen. Janouška 1005, 198 00 Praha 9 - Černý Most        |
| <b>Kontaktní osoba</b>                                  | Bc Ivana Jandová - ředitelka                           |

|                                          |                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Podlahová plocha</b>                  | 1802 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                               |
| <b>Počet nadzemních podlaží</b>          | 2                                                                                                                                                                                 |
| <b>Počet podzemních podlaží</b>          | zčásti (pod hospodářským traktem) 1                                                                                                                                               |
| <b>Nebytové prostory</b>                 | učebny, kuchyně, kanceláře vedení, prádelna, sušárna                                                                                                                              |
| <b>Výměna oken, rok výměny</b>           | 2014                                                                                                                                                                              |
| <b>Výměna dveří, rok výměny</b>          | 2014                                                                                                                                                                              |
| <b>Zateplení střechy</b>                 | 2008                                                                                                                                                                              |
| <b>Zateplení obvodového pláště</b>       | 2014                                                                                                                                                                              |
| <b>Zdroj vytápění</b>                    | v suterénu se nachází předávací stanice - v majetku dodavatele tepla ve vedlejší budově                                                                                           |
| <b>Otopná tělesa</b>                     | litinová článková                                                                                                                                                                 |
| <b>Sdílení tepla</b>                     | Regulace ve třech stupních.<br>Regulace topné vody podle venkovní teploty, regulace na větvích, a termostatické ventily na otopných tělesech<br>Rozvody topné vody jsou izolovány |
| <b>Ostatní</b>                           | Dvourubková otopná soustava s nuceným oběhem                                                                                                                                      |
| <b>Zdroj přípravy pro TV</b>             | CZT                                                                                                                                                                               |
| <b>Palivo</b>                            | Dálkové teplo                                                                                                                                                                     |
| <b>Druh osvětlení</b>                    | Zářivková tělesa                                                                                                                                                                  |
| <b>Způsob ovládání</b>                   | Ruční ovládání                                                                                                                                                                    |
| <b>Typ Vzduchotechniky</b>               | Výměna vzduchu přirozená pomocí oken, sociální zázemí nucený odvod, v kuchyni málo užívaná vzduchotechnika s teplovodními ohřívačky a digestoř pro odtah                          |
| <b>Rekuperační výměník</b>               | Ne                                                                                                                                                                                |
| <b>Fotovoltaika - výroba el. energie</b> | není                                                                                                                                                                              |
| <b>Kolektory - příprava</b>              | není                                                                                                                                                                              |

### 3.4.11 MŠ Obláček

Mateřská škola "Obláček" je v provozu od 10. 4.1995. Jedná se mateřskou školu s 9-ti třídami, z čehož je 8 tříd běžných a 1 třída speciální, která byla zřízena v roce 1997. Kapacita mateřské školy je 222 (popřípadě 236) dětí. Mateřská škola se skládá ze dvou průchozích pavilonů. Součástí tříd jsou i přípravné kuchyňky pro výdej jídel. Škola je vybavena dřevěným variabilním nábytkem, který lze dle aktuálně přestavovat.

V prostorách mateřské školy je umístěna velká tělocvična s náradím a náčiním, keramická dílna s hrnčířským kruhem a pecí, výtvarná dílna, sauna, letní mlhoviště a učebna logopedie.





Obrázek 19 - MŠ Obláček

|                                                         |                                                       |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)</b> | <b>Šebelova 874, 198 00 Praha 9 - Černý Most</b>      |
| <b>Účel budovy</b>                                      | Vzdělávací zařízení                                   |
| <b>Datum uvedení budovy do provozu</b>                  | 1995                                                  |
| <b>Počet osob v objektu</b>                             | 112 dětí + 22 pedagogů + 12 personál                  |
| <b>Časové využití objektu</b>                           | 1 směna (6:30 - 17:00 hodin)                          |
| <b>Počet bytových jednotek v objektu:</b>               | 1                                                     |
| <b>Provozovatel</b>                                     | Mateřská škola "Obláček"                              |
| <b>Adresa</b>                                           | Šebelova 874, 198 00 Praha 9 - Černý Most             |
| <b>Kontaktní osoba</b>                                  | Bc. Jitka Kuchařová - ředitelka                       |
| <b>Celková energeticky vztažná plocha</b>               | 3512,1 m <sup>2</sup>                                 |
| <b>Počet nadzemních podlaží</b>                         | 3.NP                                                  |
| <b>Počet podzemních podlaží</b>                         | 0                                                     |
| <b>Nebytové prostory</b>                                | Mateřská školka, technické zázemí, kanceláře, kuchyně |
| <b>Výměna oken, rok výměny</b>                          | 2012-plastové, zasklené tepelně izolačním dvojsklem   |
| <b>Výměna dveří, rok výměny</b>                         | 2012-plastové, zasklené tepelně izolačním dvojsklem   |
| <b>Zateplení střechy</b>                                | 2014                                                  |
| <b>Zateplení obvodového pláště</b>                      | 2014                                                  |

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Zdroj vytápění</b>                    | Centrální zdroj - předávací stanice dálkového tepla ( výměníková stanice)                                                                                                                                                                             |
| <b>Palivo</b>                            | Dálkové teplo                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Otopná tělesa</b>                     | Litínová článková (s termostatickými ventily)                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Sdílení tepla</b>                     | Regulace: regulace topné vody podle venkovní teploty, regulace na otopných větvích<br>Rozvody topné vody jsou zaizolovány v technických podlažích<br>doporučeno v auditu: zateplení rozvodů otopné vody<br>Kontrola otopných ploch a regulace systému |
| <b>Ostatní</b>                           | Dvourubková soustava s nuceným oběhem                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Zdroj přípravy pro TV</b>             | Centrální zásobování teplem - příprava vody centrálně                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Palivo</b>                            | Dálkové teplo                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Ostatní</b>                           | Rozvody vody jsou izolovány                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Druh osvětlení</b>                    | Převážně zářivková nebo žárovková s manuálním ovládáním                                                                                                                                                                                               |
| <b>Typ Vzduchotechniky</b>               | Přirozeně okny, jen sociální zázemí větráno podtlakově s manuálním ovládáním, vzduchotechnika pro kuchyň, jejíž ohřívací je napojen na vlastní otopnou větev + dále digestoř pro odsávání bez zpětného získávání tepla                                |
| <b>Fotovoltaika - výroba el. energie</b> | není                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Kolektory - příprava</b>              | není                                                                                                                                                                                                                                                  |

### 3.4.12 MŠ Vybíralova 968 a Detašované pracoviště Vybíralova 967, 969

Vybíralova 968 je v provozu od roku 1990, nachází se v klidné části sídliště Černý Most a její součástí jsou dvě detašovaná pracoviště. V současné době je tedy mateřská škola desetitřídní s kapacitou 280 dětí. Všechny tři budovy jsou jednopatrové, třídy jsou prostorné a prosluněné, každá z nich má jiný interiér. Pracovna, která slouží také jako jídelna, má pracovní a herní koutky pro skupinovou a individuální činnost dětí. Součástí každé třídy je pracovna, herna, samostatná ložnice, šatna, umývárna, sociální zařízení a místnost na lůžkoviny.

Budovy školy jsou obklopeny velkou společnou zahradou, která je využívána k pobytu venku v každém ročním období a poskytuje dětem dostatek pohybového a zájmového vyžití. Všechny třídy mají vlastní pískoviště a zahradní zařízení.





Obrázek 20 - Detašované pracoviště Vybíralova 969

|                                                         |                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)</b> | <b>Vybíralova 969/2, 198 00 Praha 14 - Černý Most</b>                                                                                    |
| <b>Účel budovy</b>                                      | vzdělávací zařízení                                                                                                                      |
| <b>Datum uvedení budovy do provozu</b>                  | 1991                                                                                                                                     |
| <b>Počet osob v objektu</b>                             | 80 dětí + personál                                                                                                                       |
| <b>Časové využití objektu</b>                           | 1 směna (6:30 - 17:00 hodin)                                                                                                             |
| <b>Počet bytových jednotek v objektu:</b>               | 1                                                                                                                                        |
| <b>Provozovatel</b>                                     | Mateřská škola                                                                                                                           |
| <b>Adresa</b>                                           | Vybíralova 969/2, 198 00 Praha 14 - Černý Most                                                                                           |
| <b>Kontaktní osoba</b>                                  | Bc. Nina Vatolinová - ředitelka                                                                                                          |
| <b>Celková energeticky vztažná plocha</b>               | 1174 m <sup>2</sup>                                                                                                                      |
| <b>Počet nadzemních podlaží</b>                         | 1.NP (technické místnosti, provoz, stravování, bytová jednotka)<br>2.NP (místnosti určené pro provoz)<br>3.NP (herny, jídelny, pracovní) |
| <b>Počet podzemních podlaží</b>                         | 0                                                                                                                                        |
| <b>Nebytové prostory</b>                                | škola, provozní prostory, herna, jídelna                                                                                                 |
| <b>Výměna oken , rok výměny</b>                         | 2010                                                                                                                                     |
| <b>Výměna dveří , rok výměny</b>                        | 2010                                                                                                                                     |
| <b>Zateplení střechy</b>                                | 2015                                                                                                                                     |
| <b>Zateplení obvodového pláště</b>                      | 2015                                                                                                                                     |
| <b>Zdroj vytápění</b>                                   | CZT-výměňíková stanice umístěná v sousedním objektu č.p. 968/4<br>výměňíková stanice v majetku dodavatele tepla                          |
| <b>Palivo</b>                                           | Dálkové teplo                                                                                                                            |
| <b>Otopná tělesa</b>                                    | litinová článková                                                                                                                        |
| <b>Izolace potrubí TV (tloušťka, stav)</b>              | Z minerálních vláken s ochrannou fólií z PVC                                                                                             |
| <b>Sdílení tepla</b>                                    | OT osazeny termostatickými hlavicemi                                                                                                     |
| <b>Zdroj přípravy pro TV</b>                            | CZT - Ohřev TV zajišťován ve výměňíkové stanici umístěné v sousedním objektu č.p. 968/4                                                  |
| <b>Palivo</b>                                           | Dálkové teplo                                                                                                                            |

|                                          |                             |
|------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Druh osvětlení</b>                    | většinou zářivková svítidla |
| <b>Způsob ovládání</b>                   | manuální bez regulace       |
| <b>Typ Vzduchotechniky</b>               | přirozené větrání           |
| <b>Fotovoltaika - výroba el. energie</b> | není                        |
| <b>Kolektory - příprava</b>              | není                        |



Obrázek 21 - MŠ Vybíralova 967, 968

|                                                         |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)</b> | <b>Vybíralova 968 + 967, 198 00 Praha 9 - Černý Most</b>                            |
| <b>Účel budovy</b>                                      | vzdělávací zařízení                                                                 |
| <b>Datum uvedení budovy do provozu</b>                  | 1991                                                                                |
| <b>Počet osob v objektu</b>                             | 224 dětí + personál                                                                 |
| <b>Časové využití objektu</b>                           | 1 směna (6:30 - 17:00 hodin)                                                        |
| <b>Počet bytových jednotek v objektu:</b>               | 1                                                                                   |
| <b>Provozovatel</b>                                     | Mateřská škola                                                                      |
| <b>Adresa</b>                                           | Vybíralova 968, 198 00 Praha 9 - Černý Most                                         |
| <b>Kontaktní osoba</b>                                  | Bc. Nina Vatinová - ředitelka                                                       |
| <b>Celková energeticky vztažná plocha</b>               | 1800 m <sup>2</sup>                                                                 |
| <b>Počet nadzemních podlaží</b>                         | 3                                                                                   |
| <b>Počet podzemních podlaží</b>                         | 0                                                                                   |
| <b>Nebytové prostory</b>                                | technické místnosti, zasedací místnost, archiv, učebny, kuchyně                     |
| <b>Výměna oken , rok výměny</b>                         | 2010                                                                                |
| <b>Výměna dveří , rok výměny</b>                        | 2010                                                                                |
| <b>Zateplení střechy</b>                                | 2015                                                                                |
| <b>Zateplení obvodového pláště</b>                      | 2015                                                                                |
| <b>Zdroj vytápění</b>                                   | CZT- výměníková stanice umístěna v 1.NP 968/4                                       |
| <b>Palivo</b>                                           | Dálkové teplo                                                                       |
| <b>Otopná tělesa</b>                                    | Litinová s termostatickými hlavicemi                                                |
| <b>Izolace potrubí TV (tloušťka, stav)</b>              | Minerálních vláken s ochrannou fólií z PVC                                          |
| <b>Sdílení tepla</b>                                    | Rozvody izolovány<br>Je možné, že objekt je vytápěn nepřetržitě bez časových útlumů |

|                                          |                                               |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Ostatní</b>                           | Dvoutrubková otopná soustava s nuceným oběhem |
| <b>Zdroj přípravy pro TV</b>             | CZT výměníková stanice                        |
| <b>Palivo</b>                            | dálkové teplo                                 |
| <b>Druh osvětlení</b>                    | většinou zářivková svítidla                   |
| <b>Způsob ovládání</b>                   | manuální, chodby impulsní automat             |
| <b>Fotovoltaika - výroba el. energie</b> | není                                          |
| <b>Kolektory - příprava</b>              | není                                          |

### 3.4.13 MŠ Jahodnice

Mateřská škola na Jahodnici je umístěna na sídlišti a současně sem dochází děti ze zástavby rodinných domků na Jahodnici a části Hostavic. Byla otevřena v září 1985 jako dvoutřídní mateřská škola. V současné době je mateřská škola zařízením MÚ MČ Praha 14 a od roku 2001 samostatným právním subjektem, sloučením s MŠ Osická, jako detašovaným pracovištěm. Z důvodu velkého počtu dětí v této lokalitě a nízké stávající kapacity MŠ byla v roce 2009 provedena přístavba 2 tříd. Mateřská škola prošla vcelku rozsáhlou přestavbou a rekonstrukcí a získala tak i novou podobu budovy.

Zařízení je panelového typu, budova je účelová, dvoupodlažní, rozdělena na část pro výchovu a vzdělávání dětí a část hospodářskou, kde je umístěna ředitelna, kancelář vedoucí školní jídelny, kuchyně, skladové prostory, prádelna a kotelna. Škola je obklopena zahradou.

Kapacita MŠ je 108 dětí. Věkové složení dětí je od 3 do 6 let.



Obrázek 22 - MŠ Jahodnice

|                                                         |                                                    |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)</b> | <b>Kostlivého 1218, 198 00 Praha 9 - Jahodnice</b> |
| <b>Účel budovy</b>                                      | vzdělávací zařízení                                |
| <b>Datum uvedení budovy do provozu</b>                  | 1985                                               |
| <b>Počet osob v objektu</b>                             | 108 + 9 pedagogů + 13 personál                     |
| <b>Časové využití objektu</b>                           | 1 směna (6:30 - 17:00 hodin)                       |
| <b>Počet bytových jednotek v objektu:</b>               | 1                                                  |
| <b>Provozovatel</b>                                     | Mateřská škola                                     |
| <b>Adresa</b>                                           | Kostlivého 1218, 198 00 Praha 9 - Jahodnice        |
| <b>Kontaktní osoba</b>                                  | Bc. Veronika Strupková - ředitelka                 |
| <b>Počet nadzemních podlaží</b>                         | 2                                                  |
| <b>Počet podzemních podlaží</b>                         | částečně - původní část 1                          |
| <b>Zateplení střechy</b>                                | 2009                                               |
| <b>Zdroj vytápění</b>                                   | Plynová kotelna                                    |
| <b>Fotovoltaika - výroba el. energie</b>                | není                                               |
| <b>Kolektory - příprava</b>                             | není                                               |



### 3.4.14 MŠ Detašované pracoviště Osická

MŠ Osická tvoří nedílnou součást MŠ Jahodnice. Je postavená ve starší vilové zástavbě v nedalekých Kyjích. Historie školky v Osické ulici sahá až do roku 1936, od kdy máme zachovanou i kroniku.

Budova je dvoupodlažní, cihlová s velmi malými prostory, které jsou postupně rekonstruovány a dotvářeny tak, aby co nejvíce odpovídaly požadavkům pro výchovu a vzdělávání dětí předškolního věku. MŠ nemá vlastní kuchyň, stravování zajišťuje kmenová škola.

Kapacita mateřské školy je 25 dětí. Věkové složení dětí je od 3 do 6 let. Všechny děti jsou v jedné třídě.



Obrázek 23 - MŠ Detašované pracoviště Osická

|                                                         |                                          |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)</b> | <b>Osická 454, 198 00 Praha 9 - Kyje</b> |
| <b>Účel budovy</b>                                      | vzdělávací zařízení                      |
| <b>Datum uvedení budovy do provozu</b>                  | 1951                                     |
| <b>Počet osob v objektu</b>                             | 25 dětí + 2 pedagogové + 1 personál      |
| <b>Časové využití objektu</b>                           | 1 směna (6:30 - 17:00 hodin)             |
| <b>Počet bytových jednotek v objektu:</b>               | 1                                        |
| <b>Provozovatel</b>                                     | Mateřská škola                           |



|                                          |                                             |
|------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Adresa</b>                            | Kostlivého 1218, 198 00 Praha 9 - Jahodnice |
| <b>Kontaktní osoba</b>                   | Bc. Veronika Strupková - ředitelka          |
| <b>Počet nadzemních podlaží</b>          | 2                                           |
| <b>Počet podzemních podlaží</b>          | 1                                           |
| <b>Zdroj vytápění</b>                    | Plynová kotelna                             |
| <b>Fotovoltaika - výroba el. energie</b> | není                                        |
| <b>Kolektory - příprava</b>              | není                                        |

### 3.4.15 MŠ Školička Lehovec

Mateřská škola, jejímž zřizovatelem je Městská část Praha 14, byla otevřena v roce 1976. Nachází se uprostřed sídliště Lehovec v bezprostřední blízkosti základní školy. V roce 2014 budova prošla vnější rekonstrukcí a byla zde zřízena menší třída pro děti s logopedickými i kombinovanými postiženími. V roce 2016 byla provedena kompletní rekonstrukce elektroinstalací – silno i slaboproud a v následujícím roce byl rekonstruován gastroprovoz.

V současné době je tedy v provozu pět tříd (z nichž jedna je logopedická).

Mateřská škola má vlastní kuchyň, zahradu, děti využívají k pobytu venku i školní hřiště ZŠ.



Obrázek 24 - MŠ Školička Lehovec

|                                                         |                                                                    |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)</b> | <b>Chvaletická 917/1, 198 00 Praha 9 - Lehovec, k.ú. Hloubětín</b> |
| <b>Účel budovy</b>                                      | vzdělávací zařízení                                                |
| <b>Datum uvedení budovy do provozu</b>                  | 1976                                                               |
| <b>Počet osob v objektu</b>                             | 116 žáků + 19 pedagogů + 8 personál                                |

|                                                             |                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Časové využití objektu</b>                               | 1 směna (6:30 - 17:00 hodin)                                                                                                       |
| <b>Počet bytových jednotek v objektu:</b>                   | 0                                                                                                                                  |
| <b>Provozovatel</b>                                         | Mateřská škola                                                                                                                     |
| <b>Adresa</b>                                               | Chvaletická 917/1, 198 00 Praha 9 - Lehovec, k.ú. Hloubětín                                                                        |
| <b>Kontaktní osoba</b>                                      | Mgr. Hana Seifertová - ředitelka                                                                                                   |
| <b>Počet nadzemních podlaží</b>                             | Chvaletická 917/1, 198 00 Praha 9 - Lehovec, k.ú. Hloubětín                                                                        |
| <b>Počet podzemních podlaží</b>                             | vzdělávací zařízení                                                                                                                |
| <b>Podlahová plocha</b>                                     | 1363,9 m <sup>2</sup>                                                                                                              |
| <b>Počet nadzemních podlaží</b>                             | 1.NP (ředitelna, oddělení MŠ)<br>2.NP (oddělení MŠ)                                                                                |
| <b>Počet podzemních podlaží</b>                             | 1.PP (rostlý terén, hospodářská část)                                                                                              |
| <b>Nebytové prostory</b>                                    | Mateřská škola, hospodářská část (kuchyně, sklady, tech. prostory), ředitelna, oddělení MŠ                                         |
| <b>Výměna oken , rok výměny</b>                             | 2002                                                                                                                               |
| <b>Výměna dveří , rok výměny</b>                            | 2002                                                                                                                               |
| <b>Zateplení střechy</b>                                    | 2014                                                                                                                               |
| <b>Zateplení obvodového pláště</b>                          | 2014                                                                                                                               |
| <b>Zdroj vytápění</b>                                       | centrální zásobování teplem - výměníková stanice se nachází v suterénu sousední budovy (školy), je ve vlastnictví dodavatele tepla |
| <b>Palivo</b>                                               | dálkové teplo                                                                                                                      |
| <b>Izolace potrubí TV (tloušťka, stav)</b>                  | Tepelné izolace z plsti s povrchovou úpravou hliníkovou fólií                                                                      |
| <b>Sdílení tepla</b>                                        | Rozvody ÚT jsou původně ocelové, odpovídají technickým stavem jejich stáří                                                         |
| <b>Ostatní</b>                                              | Otopná soustava je dvoutrubková s nuceným oběhem                                                                                   |
| <b>Zdroj přípravy pro TV</b>                                | Tv je připravována centrálně průtokovým ohřevem v rámci výměníku                                                                   |
| <b>Palivo</b>                                               | primární zdroj dálkové teplo                                                                                                       |
| <b>Ostatní</b>                                              | V objektu MŠ se nachází podružné měření TV                                                                                         |
| <b>Typ Vzduchotechniky</b>                                  | Původní vzduchotechnika pro kuchyň, vestavěné teplovodní ohříváky, napojeny na otopnou soustavu samostatnou větví z rozdělovače    |
| <b>Jaké prostory jsou nuceně větrány vzduchotechnikou ?</b> | Kuchyň                                                                                                                             |
| <b>Provádí se chlazení vzduchotechnikou?</b>                | Ne                                                                                                                                 |
| <b>Dochází k vlhčení nebo odvlhčování vzduchu ?</b>         | zatékání/kondenzace v stropní konstrukci suterénu pod nástupní terasou                                                             |
| <b>Počet dnů v týdnu se zapnutou vzduchotechnikou</b>       | převážně nevyužívaná                                                                                                               |
| <b>Chlazení</b>                                             | není                                                                                                                               |
| <b>Fotovoltaika - výroba el. energie</b>                    | není                                                                                                                               |
| <b>Kolektory - příprava</b>                                 | není                                                                                                                               |

### 3.4.16 MŠ Paculova

Mateřská škola stojí na kraji sídliště. Mateřská škola má zahradu s mnoha stromy. Budova byla postavena v roce 1983. Během provozu byla kompletně zrekonstruována střecha, v roce 2007 vyměněna původní dřevěná okna za plastová, budova byla vybavena zabezpečovacím zařízením.

Proběhla celková rekonstrukce. Objekt je zateplen s novou omítkou. Byly zazděny nefunkční terasy a každá třída získala místnost navíc. V roce 2016 byla kompletně zrekonstruována kuchyň a vybavena novým moderním gastrozařízením. Na podzim byla zčásti revitalizována školní zahrada a vybavena novými softvými hřišti a herními prvky. Na rok 2019 je připravována kompletní rekonstrukce elektroinstalace. Nově budou osazeny koncové prvky instalací, tj. svítidla, spínače, zásuvky, kamery, videotelefony atd., součástí bude i nová bleskosvodná soustava.



Obrázek 25 - MŠ Paculova

|                                                         |                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)</b> | <b>Paculova 1115/12, 198 00 Praha 9 - Černý Most</b>                                                                                                                                 |
| <b>Účel budovy</b>                                      | vzdělávací zařízení                                                                                                                                                                  |
| <b>Datum uvedení budovy do provozu</b>                  | 1983                                                                                                                                                                                 |
| <b>Počet osob v objektu</b>                             | 112 dětí + 12 pedagogů + 7 personál                                                                                                                                                  |
| <b>Časové využití objektu</b>                           | 1 směna (6:30 - 17:00 hodin)                                                                                                                                                         |
| <b>Počet bytových jednotek v objektu:</b>               | 1 - před rekonstrukcí na zázemí školy                                                                                                                                                |
| <b>Ostatní</b>                                          | Původní byt školníka, nájem ukončen, připravuje se rekonstrukce (vznikne: sborovna, ředitelna, kuchyňka, archiv, místnost pro keramickou pec, sklad, sociální zařízení pro personál) |
| <b>Provozovatel</b>                                     | Mateřská škola                                                                                                                                                                       |

|                                                             |                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Adresa</b>                                               | Paculova 1115/12, 198 00 Praha 9 - Černý Most                                                          |
| <b>Kontaktní osoba</b>                                      | Mgr. Andrea Benešová - ředitelka                                                                       |
| <b>Podlahová plocha</b>                                     | 1 375,7 m <sup>2</sup>                                                                                 |
| <b>Počet nadzemních podlaží</b>                             | 1.NP (prostory jednotlivých oddělení)<br>2.NP (prostory jednotlivých oddělení)<br>3.NP                 |
| <b>Počet podzemních podlaží</b>                             | 0                                                                                                      |
| <b>Nebytové prostory</b>                                    | kuchyně, šatna, umývárna, školní učebny a kanceláře                                                    |
| <b>Výměna oken , rok výměny</b>                             | 2007                                                                                                   |
| <b>Výměna dveří , rok výměny</b>                            | 2007                                                                                                   |
| <b>Zateplení střechy</b>                                    | 2005                                                                                                   |
| <b>Zateplení obvodového pláště</b>                          | 2015 - 2016                                                                                            |
| <b>Zdroj vytápění</b>                                       | CZT -Výměňíková stanice umístěna mimo objekt MŠ                                                        |
| <b>Palivo</b>                                               | Dálkové teplo                                                                                          |
| <b>Otopná tělesa</b>                                        | Otopná tělesa jsou litinová<br>Na otopných tělesech nejsou instalovány termostatické ventily a hlavice |
| <b>Izolace potrubí TV (tloušťka, stav)</b>                  | Návrhová izolace (průměrný technický stav)                                                             |
| <b>Ostatní</b>                                              | Rozvody ÚT jsou původní (rok 1983)<br>Otopná soustava dvoutrubková s nuceným oběhem topné vody         |
| <b>Zdroj přípravy pro TV</b>                                | Centrálně ve výměňíkové stanici                                                                        |
| <b>Palivo</b>                                               | Dálkové teplo                                                                                          |
| <b>Druh osvětlení</b>                                       | Zářivková osvětlovací tělesa<br>Žárovky jen v méně frekventovaných prostorách                          |
| <b>Způsob ovládání</b>                                      | Manuální ovládání                                                                                      |
| <b>Typ Vzduchotechniky</b>                                  | V učebnách zajištěna pouze přirozenou infiltrací                                                       |
| <b>Jaké prostory jsou nuceně větrány vzduchotechnikou ?</b> | Prostor kuchyně má nucený odtah                                                                        |
| <b>Chlazení</b>                                             | není                                                                                                   |
| <b>Fotovoltaika - výroba el. energie</b>                    | není                                                                                                   |
| <b>Kolektory - příprava</b>                                 | není                                                                                                   |

Pozn.: Objekt je napojen na venkovní STL rozvod plynu samostatnou přípojkou. V budově nízkotlaký rozvod ZP s provozním přetlakem 2,1kPa od HUP až po plynové spotřebiče. Plyn využíván pouze v kuchyni.

### 3.4.17 MŠ Štolmířská



Mateřská škola Štolmířská je od 1.7.2001 právním subjektem. Odloučeným pracovištěm je MŠ Šestajovická. Maximální kapacita školy je stanovena na 106 dětí. Škola je vybavena hernami, třídami a zahradou.

MŠ Štolmířská je plně vybavena včetně kuchyně.

Budova je dvoupodlažní – v přízemí jsou šatny a kuchyně, v patře jsou třídy a herny. Školka je umístěna v tichém, klidném prostředí vilové čtvrti se zahradou. Součástí zahrady je i bazén, který se využívá za příznivém počasí.



Obrázek 26 - MŠ Štolmířská

|                                                         |                                                     |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)</b> | <b>Štolmířská 602/4, 198 00 Praha 9 - Hloubětín</b> |
| <b>Účel budovy</b>                                      | vzdělávací zařízení                                 |
| <b>Datum uvedení budovy do provozu</b>                  | 1964                                                |
| <b>Počet osob v objektu</b>                             | 56 dětí + 4 pedagogové + 5 personál                 |
| <b>Časové využití objektu</b>                           | 1 směna (6:30 - 17:00 hodin)                        |
| <b>Počet bytových jednotek v objektu:</b>               | 0                                                   |
| <b>Provozovatel</b>                                     | Mateřská škola                                      |
| <b>Adresa</b>                                           | Štolmířská 602/4, 198 00 Praha 9 - Hloubětín        |
| <b>Kontaktní osoba</b>                                  | <b>Mgr. Ivana Průšová</b> - ředitelka               |
| <b>Podlahová plocha</b>                                 | 531,7 m <sup>2</sup>                                |
| <b>Počet nadzemních podlaží</b>                         | 2                                                   |
| <b>Počet podzemních podlaží</b>                         | 0                                                   |
| <b>Nebytové prostory</b>                                | kuchyně se zázemím                                  |
| <b>Výměna oken , rok výměny</b>                         | 2014                                                |
| <b>Výměna dveří , rok výměny</b>                        | 2014                                                |
| <b>Zateplení střechy</b>                                | 2014                                                |



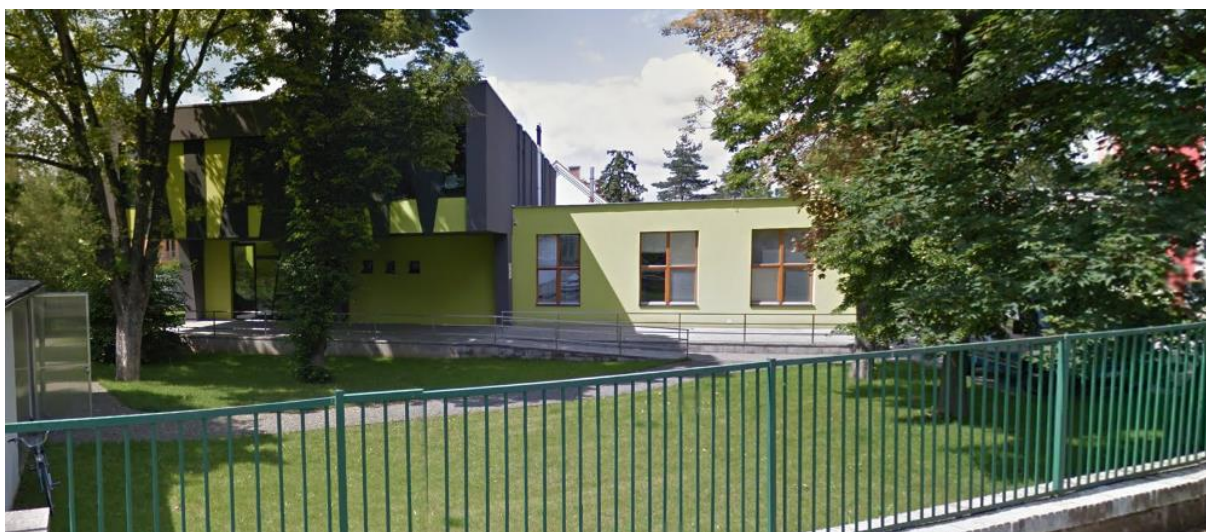
|                                                         |                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Zateplení obvodového pláště</b>                      | 2014                                                                                               |
| <b>Zdroj vytápění</b>                                   | CZT - výměník mimo budovu                                                                          |
| <b>Palivo</b>                                           | dálkové teplo                                                                                      |
| <b>Otopná tělesa</b>                                    | Litínová článková (s termostatickými ventily)                                                      |
| <b>Sdílení tepla</b>                                    | rozvody otopné vody jsou izolovány<br>dodávané teplo je regulováno podle ekvitermy                 |
| <b>Ostatní</b>                                          | otopná soustava je dvoutrubková s nuceným oběhem                                                   |
| <b>Zdroj přípravy pro TV</b>                            | elektrický zásobník                                                                                |
| <b>Palivo</b>                                           | elektrina                                                                                          |
| <b>Velikost nádrže pro přípravu TV, stáří zásobníku</b> | 400 l                                                                                              |
| <b>Druh osvětlení</b>                                   | Zářivková svítidla s ručním ovládáním                                                              |
| <b>Typ Vzduchotechniky</b>                              | V prostoru kuchyně je VZT pro odvod vzduchu<br>- ostatní prostory jsou větrány nuceně s rekuperací |
| <b>Fotovoltaika - výroba el. energie</b>                | není                                                                                               |
| <b>Kolektory - příprava</b>                             | není                                                                                               |

Pozn.: Zemní plyn slouží pouze pro vaření. Bylo provedeno zateplení a regulace systému.

### 3.4.18 MŠ Detašované pracoviště Šestajovická

Jedná se o odloučené pracoviště mateřská školy Štolmířská. Škola je vybavena hernami, třídami a zahradou.

V MŠ Šestajovická je stravování zajištěno dovážením obědu z MŠ Chvaletické. Budova v Šestajovické je přízemní, zahradou je spojena s Dětským centrem Paprsek. Blízkost základní školy umožňuje bližší spolupráci obou školských zařízení.



Obrázek 27 - MŠ Detašované pracoviště Šestajovická

|                                                         |                                                         |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)</b> | <b>Šestajovická 1068/17, 198 00 Praha 9 - Hloubětín</b> |
| <b>Účel budovy</b>                                      | vzdělávací zařízení                                     |
| <b>Datum uvedení budovy do provozu</b>                  | 1987                                                    |
| <b>Počet osob v objektu</b>                             | 56 dětí + 4 pedagogové + 3 personál                     |
| <b>Časové využití objektu</b>                           | 1 směna (6:30 - 17:00 hodin)                            |
| <b>Počet bytových jednotek v objektu:</b>               | 0                                                       |
| <b>Provozovatel</b>                                     | Mateřská škola                                          |
| <b>Adresa</b>                                           | Štolmířská 602/4, 198 00 Praha 9 - Hloubětín            |
| <b>Kontaktní osoba</b>                                  | <b>Mgr. Ivana Průšová</b> - ředitelka                   |
| <b>Počet nadzemních podlaží</b>                         | 1                                                       |
| <b>Počet podzemních podlaží</b>                         | 1 (plynová kotelna)                                     |
| <b>Výměna oken, rok výměny</b>                          | 2010                                                    |
| <b>Výměna dveří, rok výměny</b>                         | 2010                                                    |
| <b>Zateplení střechy</b>                                | 2007                                                    |
| <b>Fotovoltaika - výroba el. energie</b>                | není                                                    |
| <b>Kolektory - příprava</b>                             | není                                                    |

### 3.4.19 MŠ Hostavice

Mateřská škola Hostavice nová a moderní mateřská škola. Budova je dvoupodlažní a je navržena tak, že v jedné části jsou umístěny třídy a v druhé moderní kuchyně, technické zázemí, kanceláře a tělocvična. Kapacita školy je 112 dětí ve čtyřech odděleních. Děti mají také k dispozici zahradu s množstvím herních prvků.

Mateřská škola Hostavice **byla** od 1. 9. 2017 odloučeným pracovištěm Mateřské školy Štolmířská, kde zároveň **sídlilo** její ředitelství. **Od 1. 9 2018 je škola samostatným subjektem.**

**Primárním zdrojem tepla jsou dvě tepelná čerpadla systému vzduch/voda, která byla instalována na střeše objektu. Tepelné čerpadlo odebírá teplo z venkovního vzduchu. Bivalentním zdroje tepla jsou elektrické kotle. Záložním zdrojem tpla pro případ výpadku jednoho ze dvou tepelných čerpadel slouží druhý elektrický kotel o výkonu 36 kW. Instalovaný výkon elektrických kotlů je tedy 72 kW. Pro případ zálohy výpadku jednoho tepelného čerpadla jsou v provozu oba dva elektrické kotle o celkovém výkonu 72 kW a jedno tepelné čerpadlo.**

**Objekt je větrán nuceně. Přirozeně jsou větrány pouze kanceláře, úklidové místnosti a toalety větrané přímo z venkovního prostředí. VZT dále zajišťuje podtlakové větrání WC přívodem čerstvého vzduchu vlivem podtlaku z chodeb. VZT nevětrá sociální zařízení s oknem do vnějšího prostředí.**



Obrázek 28 - MŠ Hostavice

|                                                         |                                                       |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)</b> | <b>U Hostavického potoka 803, Praha 9 - Hostavice</b> |
| <b>Účel budovy</b>                                      | Vzdělávací zařízení                                   |
| <b>Datum uvedení budovy do provozu</b>                  | 2017                                                  |
| <b>Počet osob v objektu</b>                             | 112 dětí + 8 pedagogů + 1 asistent + 6 personál       |
| <b>Časové využití objektu</b>                           | 1 směna (6:30 - 17:00 hodin)                          |
| <b>Počet bytových jednotek v objektu:</b>               | 0                                                     |
| <b>Provozovatel</b>                                     | Mateřská škola                                        |

|                                          |                                                       |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Adresa</b>                            | U Hostavického potoka 803, 198 00 Praha 9 - Hostavice |
| <b>Kontaktní osoba</b>                   | Zuzana Slepíčková - ředitelka                         |
| <b>Počet nadzemních podlaží</b>          | 1                                                     |
| <b>Počet podzemních podlaží</b>          | 0                                                     |
| <b>Zdroj vytápění</b>                    | 2 tepelná čerpadla                                    |
| <b>Otopná tělesa</b>                     | Otopná tělesa jsou ocelová desková                    |
| <b>Zdroj přípravy pro TV</b>             | Elektrický zásobník                                   |
| <b>Velikost nádrže pro přípravu TV</b>   | 400 l                                                 |
| <b>Druh osvětlení</b>                    | Led tělesa                                            |
| <b>Způsob ovládání</b>                   | manuál + chodby impuls. relé                          |
| <b>Fotovoltaika – výroba el. energie</b> | není                                                  |
| <b>Kolektory - příprava</b>              | není                                                  |

### 3.4.20 ÚMČ Praha 14, Brí Venclíků 1072, 1073

Úřad sídlí ve dvou sousedících budovách panelového typu, které propojuje venkovní rampa. U hlavního vstupu jsou umístěny informace. Každá budova má 8 nadzemních podlaží. Budova čp. 1973 má v 9. NP strojovnu výtahu, plynovou kondenzační kotelnu a kancelář. Celá budova je podsklepena technickým suterénem, kde se nachází technické a pomocné prostory, sklady a plynové kotelny. V budově čp. 1073 bylo v roce 2010 do kanceláří na jihozápadní fasádě doplněno chlazení. Jedná se o systém s přímým odparem chladiva DAIKIN VRV III. Venkovní jednotky jsou umístěny na střeše, vnitřní jednotky jsou v nástěnném provedení umístěny do jednotlivých kanceláří. V kancelářích mají uživatelé neomezenou možnost ovládání. Centrální ovládání není možné.



Obrázek 29 - ÚMČ Praha 14, Brí Venclíků 1072, 1073

**Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)**

**Bratří Venclíků 1072, Praha 9, 198 21**

**Účel budovy**

**Administrativní**

**Datum uvedení budovy do provozu**

**Kolaudace 1975, dispoziční úpravy 1995**

**Počet osob v objektu**

**181 zaměstnanců + klienti**

**Časové využití objektu**

**6:00 - 19:00 hodin**



|                                           |                                                                                      |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Počet nadzemních podlaží</b>           | <b>7 NP a budova čp. 1073 8 NP</b>                                                   |
| <b>Počet podzemních podlaží</b>           | 1                                                                                    |
| <b>Nebytové prostory</b>                  | Kanceláře, kuchyňky, sociální zařízení, kotelny, sklady                              |
| <b>Zdroj vytápění čp. 1072</b>            | Centrální plynová kotelna v obj. čp. 1072 – suterén, 3 stacionární kotle každý 42 kW |
| <b>Ohřev vody čp. 1072</b>                | Jeden kotel má zásobník teplé vody 150 l                                             |
| <b>Zdroj vytápění čp. 1073</b>            | Plynová kotelna v 9. NP, 2 kondenzační kotle každý 65 kW                             |
| <b>Ohřev vody čp. 1073</b>                | 2 zásobníkové plynové ohřivače, každý 190 l                                          |
| <b>Palivo</b>                             | Zemní plyn                                                                           |
| <b>Otopná tělesa</b>                      | Ocelová desková (osazena termostatickými ventily)                                    |
| <b>Osvětlení prostor</b>                  | Klasická zářivková tělesa – manuálně ovládaná                                        |
| <b>Počet bytových jednotek v objektu:</b> | 0                                                                                    |
| <b>Provozovatel</b>                       | Úřad městské části Praha 14                                                          |
| <b>Adresa</b>                             | Bratří Venclíků 1072, Praha 9, 198 21                                                |
| <b>Kontaktní osoba</b>                    | Petr Brych                                                                           |

### 3.4.21 Kulturní dům

V budově dříve sídlil hostinec na vlakové stanici. Její stavba se datuje na rok 1920. Nyní zde sídlí kulturní dům Kyje. V roce 1961 prošel částečnou rekonstrukcí a v roce 2009 byla budova kompletně zrekonstruována tak, že se v současné době jedná o dobře vybavený kulturní dům. Při rekonstrukci se změnila vnitřní dispozice a fasáda objektu.

Budovu provozují 2 subjekty: kulturní sál, jeviště, sociální zařízení, sklady, kanceláře - KD Praha 14 kulturní a restauraci s penzionem firma Ability Gastro s.r.o., IČ: 04140958. Penzion má kapacitu 13 pokojů, 36 lůžek. Každý subjekt má samostatnou plynovou kotelnu a strojovnu VZT.

Budova je vybavena kompletním vzduchotechnickým zařízením. VZT jednotka č. 1 s rekuperací tepla a teplovodním ohřevem pro restauraci je umístěna v levém křídle 1. PP a je vybavena regulací výkonu. VZT jednotka č. 2 pro kuchyň, přípravný, umývárnu nádobí a sklad s deskovým rekuperátorem je umístěna ve strojovně v levém křídle budovy v 1. PP spolu s jednotkou č. 1. VZT jednotka č. 3 pro sál je umístěna v 1. PP v pravém traktu budovy – přírodní jednotka. Odvodní ventilátor je umístěn ve strojovně ve 2. NP. VZT zařízení č. 4 pro jeviště (max. 25 osob) je situováno do 1. PP – přírodní jednotka. Odvodní ventilátor je také umístěn ve strojovně ve 2. NP. Dále je zabezpečeno větrání hygienických zázemí účinkujících 1. PP, hygienické zařízení 2. NP, šaten personálu v 1. PP a kotelny.



Obrázek 30 - Kulturní dům

**Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)**

**Šimanovská 47, 198 00 Praha 14**

**Účel budovy**

**Kulturní zařízení – polyfunkční objekt**

|                                           |                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Datum uvedení budovy do provozu</b>    | 1920, po rekonstrukci 2009                                                                                                                    |
| <b>Počet osob v objektu</b>               | Restaurace 42 osob + 6 personál,<br>Penzion 2 osoby personál<br>Sál je dimenzován pro 130 osob<br>Max. 25 účinkujících<br>Kanceláře KD 6 osob |
| <b>Časové využití objektu</b>             | 7 – 22 hodin                                                                                                                                  |
| <b>Počet bytových jednotek v objektu:</b> | 13 (36 lůžek)                                                                                                                                 |
| <b>Počet nadzemních podlaží</b>           | 3                                                                                                                                             |
| <b>Počet podzemních podlaží</b>           | 1                                                                                                                                             |
| <b>Nebytové prostory</b>                  | Restaurace a bar se zázemím, kuchyně, kulturní sál, jeviště, sociální zařízení, sklady, kanceláře                                             |
| <b>VZT.</b>                               | Restaurace a bar, kuchyně, sál, hygienické zařízení – popis viz text výše                                                                     |
| <b>Vytápění a ohřev vody</b>              | 2 plynové kotle à 120 kW                                                                                                                      |
| <b>Palivo</b>                             | Zemní plyn                                                                                                                                    |
| <b>Spotřebiče ve varně - restaurace</b>   | Zemní plyn                                                                                                                                    |
| <b>Provozovatel KD</b>                    | Praha 14 kulturní                                                                                                                             |
| <b>Adresa</b>                             | Šimanovská 47                                                                                                                                 |
| <b>Kontaktní osoba</b>                    | Simona Vlašimská tel. 603 400 888                                                                                                             |
| <b>Provozovatel restaurace a penzionu</b> | Ability Gastro s.r.o.                                                                                                                         |
| <b>Adresa</b>                             | Radimovická 1413/2, Chodov, 149 00 Praha 4                                                                                                    |
| <b>Kontaktní osoba</b>                    | Tomáš Ponec, MBA, tel. 605 001 919                                                                                                            |

### 3.4.22 Volnočasové centrum Plechárna

Objekt byl využíván jako kotelna či autoservis. V roce 2013 se ale Plechárna proměnila v komunitní centrum Prahy 14 se širokou nabídkou aktivit, kavárnou a volnočasovou halou. V roce 2015 bylo provedeno kompletní zateplení objektu. V roce 2016 následovala rekonstrukce vnitřních prostor Plechárny včetně výměny VZT. Změnily se interiéry a celková vnitřní dispozice.



Obrázek 31 - Plechárna

|                                                         |                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)</b> | <b>Bryksova 1002/20, 198 00 Praha 14-Černý Most</b>                                                              |
| <b>Účel budovy</b>                                      | Kulturní zařízení                                                                                                |
| <b>Datum uvedení budovy do provozu</b>                  | 2013                                                                                                             |
| <b>Počet osob v objektu</b>                             | 200 uživatelů, 5 pracovníků                                                                                      |
| <b>Časové využití objektu</b>                           | PO, ÚT, ČT a Pá 15 – 20, ST a SO 9 – 20<br>Ne zavřeno                                                            |
| <b>Počet bytových jednotek v objektu:</b>               | 0                                                                                                                |
| <b>Počet nadzemních podlaží</b>                         | 2                                                                                                                |
| <b>Počet podzemních podlaží</b>                         | 0                                                                                                                |
| <b>Nebytové prostory</b>                                | Volnočasová hala, sportovní hala, ateliér, zkušebny, kanceláře, klubovna, kavárna s recepcí, hygienická zařízení |
| <b>Zdroj vytápění a ohřev vody</b>                      | Plynová kotelna                                                                                                  |
| <b>Provozovatel</b>                                     | Praha 14 kulturní                                                                                                |
| <b>Adresa</b>                                           | Šimanovská 47                                                                                                    |
| <b>Kontaktní osoba</b>                                  | Monika Hillebrandová                                                                                             |

### 3.4.23 Dům seniorů Bojčenkova

Budova byla kolaudována v roce 1982 jako jesle. Je o dvou nadzemních podlažích, kde byl provoz jeslí. V severní části pak byl situováno zčásti 3. nadzemní podlaží, byt správce. V 90. letech byl objekt přebudován na Geriatrické centrum. Objekt domu seniorů je připravován k rekonstrukci, která přinese zlepšení komfortu klientů, zkvalitnění služeb, zajištění přímého stravování (nyní se dováží) a zvýšení kapacity lůžek. Kapacita kuchyně – 400 porcí bude využívána nejen klienty domova, ale i pro seniory mimo domov.

Současně bude řešen bezbariérový provoz pro osoby se sníženou schopností pohybu a pro invalidní vozíky. V severní části bude přistavěn výťah, který zajistí bezbariérové užívání všech 3 podlaží.

Zásobování teplem je prostřednictvím Pražské teplárenské, a.s. Sekundární výměník je umístěn přímo v budově. Konvekční otopná tělesa budou při rekonstrukci kombinovaná s podlahovým vytápěním – v nových prostorách.



Obrázek 32 - Dům seniorů Bojčenkova

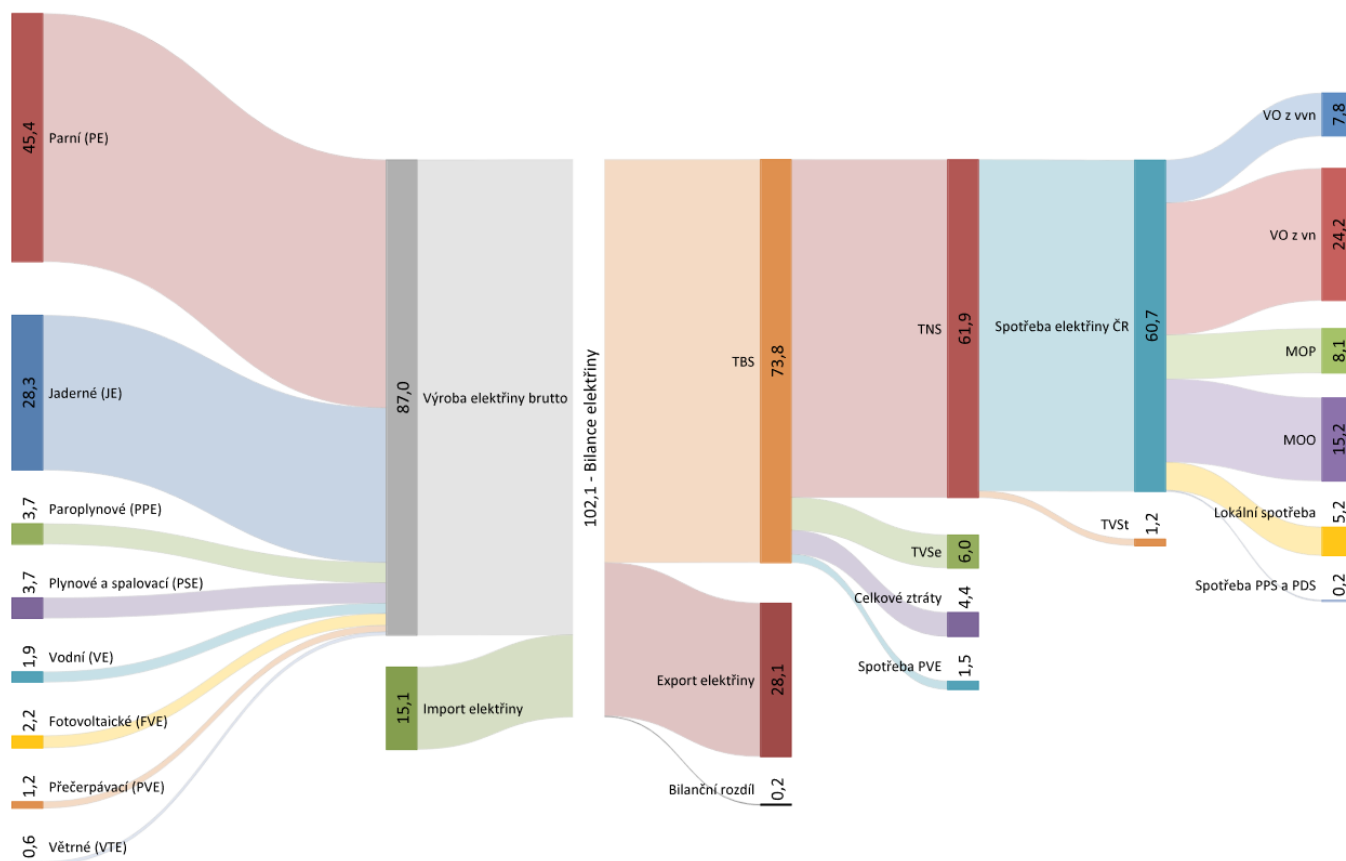
|                                                         |                                                                    |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)</b> | <b>Bojčenkova, 1099/12, 198 00 Praha 14-Černý Most</b>             |
| <b>Účel budovy</b>                                      | Obytný dům                                                         |
| <b>Datum uvedení budovy do provozu</b>                  | V provozu                                                          |
| <b>Počet osob v objektu</b>                             | 40 klientů (po rekonstrukci 64) + 22 personál (po rekonstrukci 47) |
| <b>Časové využití objektu</b>                           | 24 hodin                                                           |
| <b>Počet bytových jednotek v objektu:</b>               | 20                                                                 |
| <b>Vytápění a ohřev vody</b>                            | CZT -Výměníková stanice umístěna v objektu                         |
| <b>Ostatní</b>                                          | Otopná tělesa jsou původní                                         |
| <b>Provozovatel</b>                                     | Český červený kříž Praha 9                                         |
| <b>Adresa</b>                                           | Bratří Venclíků 1070, Praha 9, 198 00                              |
| <b>Kontaktní osoba</b>                                  | Ivana Pokorná                                                      |



## 4 Rozbor možných zdrojů a způsobů nakládání s energií

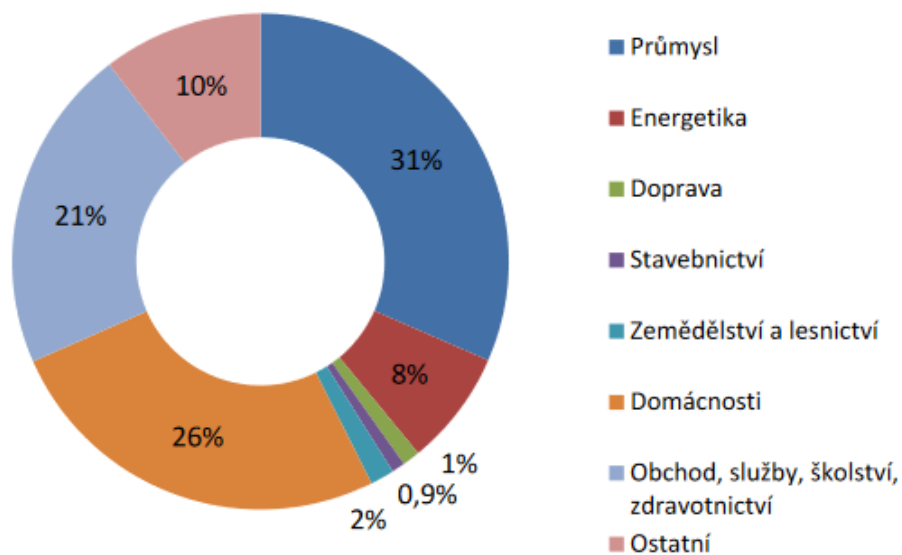
### 4.1 Analýza dostupnosti paliv a energie

Celková výroba elektřiny v roce 2017 po předchozích letech přestala klesat. Tuzemská spotřeba elektřiny nadále roste a v roce 2017 dosáhla nejvyšší hodnoty po dobu sledování ERÚ. Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů stoupla o 2,4%. Významně vyšší nárůst spotřeby pro domácnosti byl v Praze a to o téměř 82 GWh.



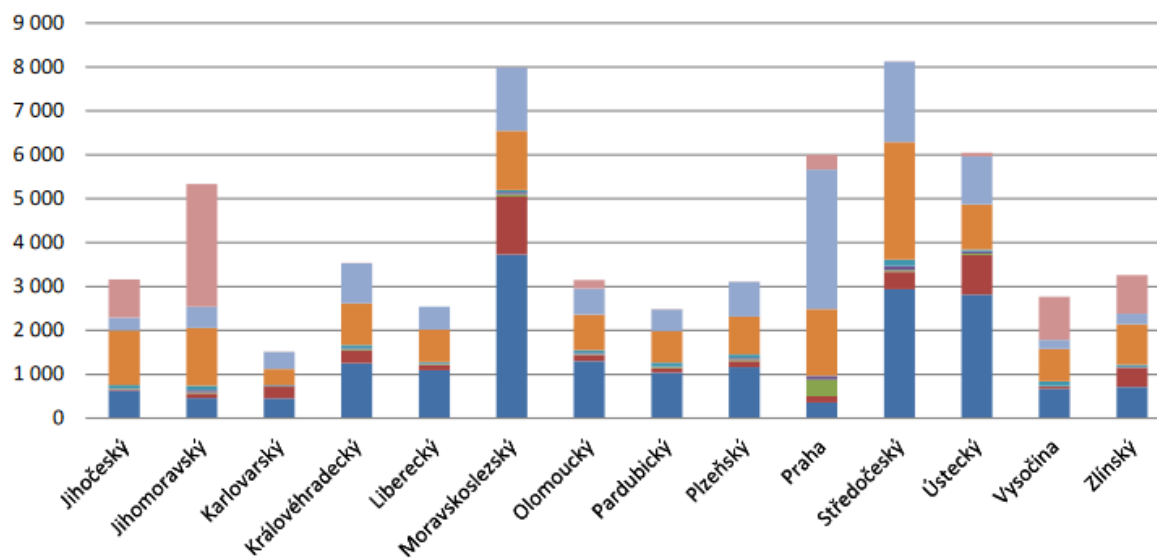
Obrázek 33 Bilance elektřiny za rok 2017 v TWh (Zdroj: ERÚ)

**Podíl jednotlivých sektorů národního hospodářství na celkové spotřebě elektřiny v ČR**



Obrázek 34 Podíl jednotlivých sektorů v ČR (Zdroj: ERÚ)

**Spotřeba elektřiny netto v krajích ČR podle sektorů národního hospodářství (GWh)**



Obrázek 35 Spotřeba elektřiny dle sektorů v jednotlivých krajích ČR (Zdroj: ERÚ)

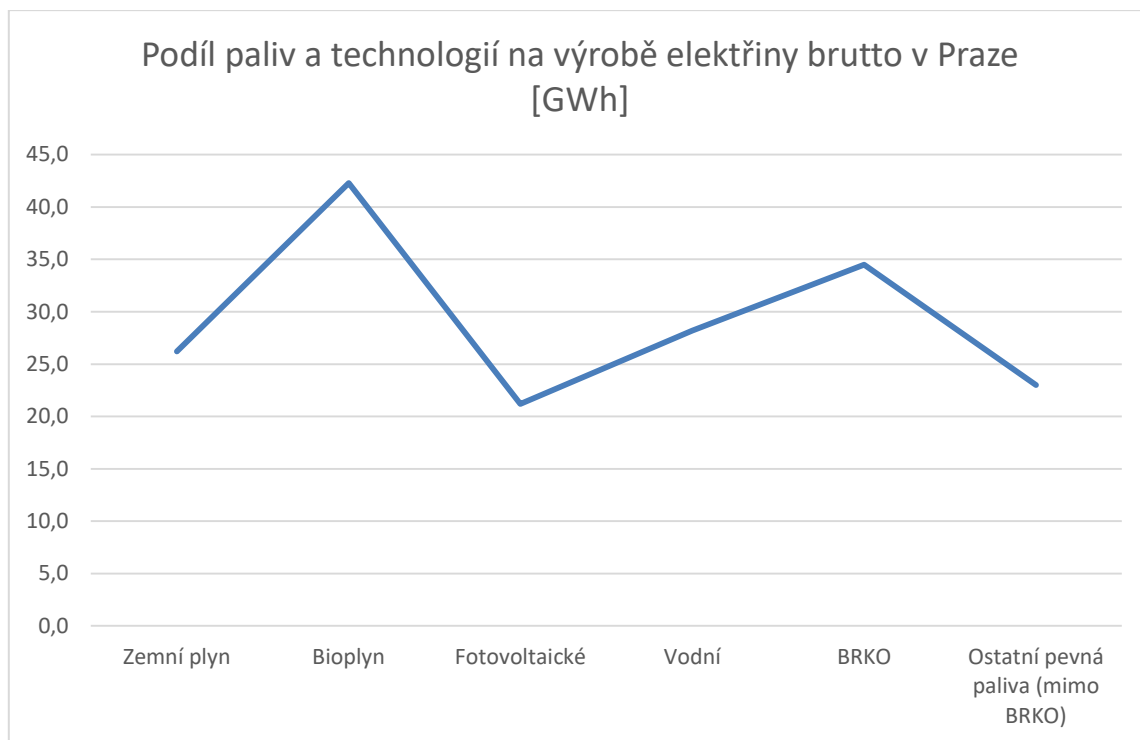
## 4.2 Analýza výrobních a distribučních energetických systémů

Strukturální rozdělení užitých fosilních paliv a obnovitelných a druhotných zdrojů energie je uveden v následující tabulce. Uvedená tabulka zobrazuje stávající stav pro rok 2017. Je zde uveden podíl jednotlivých složek pro výrobu elektřiny. Je zde zastoupena část obnovitelných zdrojů. Jedná se o polovinu výrobních složek. Největší podíl má bioplyn 42,3 GWh, poté vodní 28,2 GWh a fotovoltaika 21,2 GWh..

Tabulka 7 Podíl paliv a technologií na výrobě elektřiny brutto v Praze [GWh] (Zdroj: ERÚ)

|                                         |              |
|-----------------------------------------|--------------|
| <b>Výroba elektřiny brutto</b>          | <b>175,5</b> |
| Hnědé uhlí                              | 0,0          |
| Jaderné palivo                          | 0,0          |
| Černé uhlí                              | 0,0          |
| <b>Zemní plyn</b>                       | <b>26,2</b>  |
| Ostatní plyny                           | 0,0          |
| Bioplyn                                 | 42,3         |
| Fotovoltaické                           | 21,2         |
| Biomasa                                 | 0,0          |
| <b>Vodní</b>                            | <b>28,2</b>  |
| Přečerpávací                            | 0,0          |
| Větrné                                  | 0,0          |
| <b>BRKO<sup>5</sup></b>                 | <b>34,5</b>  |
| <b>Ostatní pevná paliva (mimo BRKO)</b> | <b>23,0</b>  |
| Odpadní teplo                           | 0,0          |
| Topné oleje                             | 0,0          |
| Ostatní kapalná paliva                  | 0,0          |
| Ostatní                                 | 0,0          |
| Koks                                    | 0,0          |

<sup>5</sup> BRKO - biologicky rozložitelná část komunálního odpadu



Graf 4 - Grafické znázornění podílu paliv (Zdroj: ERÚ)

### 4.3 Analýza současného stavu zásobování a distribuční systémy

Tato část je rozdělena do několika bodů v oblasti zásobování a rozvody. Jedná se o zásobování a rozvody pro:

- elektrickou energií
- plynem
- teplem

#### 4.3.1 Elektrická energie

Budovy MČP14 nemají žádný vlastní zdroj elektrické energie. Distribuce je prostřednictvím přenosové soustavy. Elektrická energie se využívá na provoz budovy (počítače, osvětlení, ohřev teplé vody, malé spotřebiče, pohon kotle, čerpadel a spotřebiče pro jídelny apod.)

#### 4.3.2 Zemní plyn

Zemní plyn se nikde neskládá, přivádí se do budov prostřednictvím přenosové soustavy. Využití zemního plynu je v kuchyních a tam, kde není dálkové zásobování teplem je použití také pro vytápění.

#### 4.3.3 Dálkové zásobování teplem

Dálkové zásobování teplem se využívá pouze pro vytápění jen u několika budov. Na mapě lze vidět, že zasilování v některých částech není. Tam se využívá elektrická energie nebo zemní plyn.



Obrázek 36 Mapa zasilování (Zdroj: <https://www.ptas.cz/cs/odstavky-a-poruchy/?type=4>)



#### 4.4 Enviromentální vliv současného stavu

Z analýzy současného stavu zásobování lze vyčíst, že se nevyužívají obnovitelné zdroje energie.

Environmentálně <sup>6</sup>odpovědné jednání je chápáno jako odpovědné osobní, občanské a profesní jednání, týkající se zacházení s přírodou a přírodními zdroji, spotřebitelského chování a aktivního ovlivňování svého okolí s využitím demokratických procesů a právních prostředků.

**Každý jedinec by měl mít pozitivní vztah k přírodě a projevovat určitou empatii a poznat, kdy je rovnováha narušena a nejsme v souladu. V takovém případě je důležitá snaha pomáhat přírodě k udržitelnému rozvoji života.**

---

<sup>6</sup> Zdroj:

[http://search.seznam.cz/?q=environment%C3%A1ln%C3%AD+v%C3%BDchova&url=http%3A%2F%2Fwww.mzp.cz%2Fcz%2Fevvo&data=lgLEEEazTdAjla1q13EOX1BIhbwEQKChchwEjaAyyvwbrkbCBo2NMe4GfIB4xHLoXKQgN4Qp33btoNyHhc\\_1WjxA4sRL\\_zxcBj5acHLZhYUXQiOdGnUHOWwsk2MQCmSSSxAKwN8QCSZU%3D](http://search.seznam.cz/?q=environment%C3%A1ln%C3%AD+v%C3%BDchova&url=http%3A%2F%2Fwww.mzp.cz%2Fcz%2Fevvo&data=lgLEEEazTdAjla1q13EOX1BIhbwEQKChchwEjaAyyvwbrkbCBo2NMe4GfIB4xHLoXKQgN4Qp33btoNyHhc_1WjxA4sRL_zxcBj5acHLZhYUXQiOdGnUHOWwsk2MQCmSSSxAKwN8QCSZU%3D)

## 5 Hodnocení využitelnosti obnovitelných zdrojů energie

### 5.1 Přehled obnovitelných či netradičních zdrojů energie<sup>7</sup>

Obnovitelná energie je energie vyrobená z obnovitelných zdrojů, které se v lidském časovém měřítku přirozeně obnovují, na rozdíl od neobnovitelných zdrojů energie jako jsou například fosilní paliva, která se neobnovují v lidském časovém měřítku a jsou tedy vyčerpatelné, a mimo to jejich spalování přispívá ke změně klimatu. Obnovitelná energie se používá k výrobě elektrické energie pro průmysl, dopravu a domácnosti a skrze svoji udržitelnost jsou nutné k energetické bezpečnosti a k udržitelnému rozvoji.

Obnovitelné energie jsou sluneční energie, větrná energie, vodní energie, geotermální energie, biomasa v podobě biopaliv a další zdroje jako energie přílivu.

#### 5.1.1 Solární energie

Energie, kterou zařazujeme do OZE. Celé její využití spočívá v její přeměně na energii tepelnou, především pro vytápění domů a ohřev vody. Pokud bychom byli schopni plně využít energii slunce dopadající na zemský povrch, stačilo by pouhých 350km<sup>2</sup> k pokrytí spotřeby primárních zdrojů energie v ČR. Blíže o solární energii budeme pojednávat v podkapitole Mikrogenerace.

##### 5.1.1.1 Solární systém

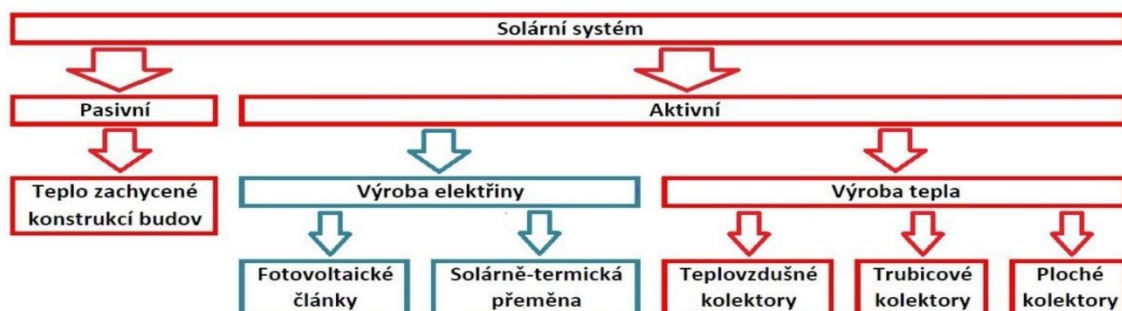
Dělíme na aktivní a pasivní, díky němuž můžeme vyrobit elektrickou, nebo tepelnou energii, využití sluneční energie spočívá v jeho přeměně na energii tepelnou, především pro vytápění domů a ohřev vody.

*Pasivní solární systémy:* Teplo se získává pohybem vzduchu neboli konvencí. Jedná se o stavby, jejichž konstrukce co nejlépe řeší využívání pasivní solární energie. U tohoto systému vytápění není možné v našich geografických podmínkách na území Prahy 14 zajistit plné vytápění domu. Proto je třeba přidat i jiný způsob vytápění, který v případě nedostatku pasivního systému naběhne.

*Aktivní solární systémy:* Tyto systémy jsou na rozdíl od pasivních solárních systémů složeny z více částí a okruhů. A to kolektorů, které zachycují sluneční energii, kterou následně přemění na teplo, a to je pak vhodnou látkou přepraveno do tepelného akumulátoru v uskladnění. Mezi tyto látky patří nemrznoucí směs, či vzduch. Tyto systémy využíváme především k vytápění nebo k ohřevu teplé užitkové vody.

---

<sup>7</sup> Zdroj: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Obnoviteln%C3%A1\\_energie](https://cs.wikipedia.org/wiki/Obnoviteln%C3%A1_energie)



Obrázek 37 Rozdělení solárních systémů dle způsobu využití sluneční energie

### 5.1.2 Energie vodních toků

Mezi vodní elektrárny využívané na území Prahy patří čtyři větší vodní elektrárny – na Modřanském jezu, na Štvanici, v Troji a na jezu v Podbabě. U Energie vodních toků můžeme z hlediska technického využití považovat za nejvýhodnější její mechanickou složku energie, která je neustále obnovována přírodním koloběhem a podporou slunečního záření. Důležité využívané složky energie vodních toků:

- Kinetická energie
- Potenciální energie

Vodní elektrárny využívají rozdíl potenciální energie mezi hladinou horní nádrže a spodní nádrže (odtoku). Tato energie se transformuje v turbíně podle bernoulliho rovnice práci ve formě otáčejícího se hřídele příslušné turbíny. Mezi nejpoužívanější vodní turbíny, které se na našem území využívají, patří:

- Peltonova turbína
- Francisova turbína
- Kaplanova turbína

Výkon turbíny závisí na velikosti spádu, průtoku vody turbínou a její účinnosti. kde  $\rho$  je hustota vody [1000 kg/m<sup>3</sup>],  $Q$  průtok [l/s],  $g$  tíhové zrychlení [m·s<sup>-2</sup>],  $H$  spád [m] a  $\mu$  účinnost turbíny

$$P = \rho * Q * g * H * \mu \quad [W]$$

#### 5.1.2.1 Střednědobý a dlouhodobý výhled

Všechny lokality, kde je již existující vodní dílo zajišťující dostatečný spád a průtok, jsou dnes pro výrobu elektřiny z vody v Praze využívány a zvýšení výroby lze získat jedině jejich efektivnějším provozem. Nelze ale vyloučit vznik dalších na netradičních místech jako je vodohospodářská infrastruktura (existuje několik projektů, které by využily spád na distribuční soustavě pitné vody v Praze o celkovém teoretickém výkonu 1-1,5 MWe). Bez investiční či provozní podpory jsou ale za současných cen elektřiny tyto projekty ekonomicky nenávratné, a tak by jejich výstavba musela být vhodným způsobem podpořena.

Z celkové produkce elektřiny v ČR se ve vodních elektrárnách vyrobí 3 až 4 %. Vodní elektrárny (včetně přečerpávacích) představují asi 12 % instalovaného výkonu elektráren v ČR. Většina tohoto výkonu (cca 90 %) připadá na zařízení s výkonem vyšším než 5 MW. V ČR se za malou vodní elektrárnu (MVE) považují zařízení s výkonem pod 10 MW, v EU pod 5 MW. Energii z vody je možno získat využitím jejího proudění (energie pohybová, kinetická) a jejího tlaku (energie potenciální, tlaková), nebo také obou těchto energií současně.



*Obrázek 38 Schéma vltavské kaskády vodních elektráren*

Podle způsobu využití potom rozlišujeme i používané typy vodních strojů. Kinetická energie je ve vodních tocích dána rychlostí proudění; rychlost je závislá na spádu toku. Dříve se využívala vodními koly, dnes turbínami typu Bánki a Pelton. Energie potenciální vzniká v důsledku gravitace, závisí na výškovém rozdílu hladin. Využívá se pomocí turbín typu Kaplan, Francis, Reiffenstein a rovněž různých typů turbín vrtulových a vhodných čerpadel v turbínovém provozu.

#### 5.1.2.2 Typy turbín

Typy nejčastěji používaných turbín v závislosti na spádu a průtoku: Kaplan, Francis či Pelton. Výroba je vždy individuální.

Kaplanova turbína je klasická přetlaková turbína. V základním provedení je výborně regulovatelná, ale výrobně náročná. Dnes ji vyrábí řada firem v České republice s různými úpravami regulace i dispozičním uspořádáním (kolenové či přímoproudé turbíny). Jsou použitelné pro spády od 1 do 20 m, průtoky 0,15 až několik m<sup>3</sup>/s, individuálně až několik desítek m<sup>3</sup>/s. Je vhodná zejména pro jezové a říční malé vodní elektrárny.

Francisova turbína je v minulosti nejpoužívanější přetlaková turbína pro téměř celou oblast průtoků a spádů malých vodních elektráren. Na rekonstruovaných MVE je možné vidět Francisovu turbínu již od spádu 0,8 m. Její oprava se vyplácí zejména od spádu 3 m. Instalace nových turbín v MVE se dnes omezuje na spády od 10 m a pro větší průtoky (vyšší výkony).

Peltonova turbína je rovnotlaká turbína vhodná pro spády nad 30 m. Využitelné průtoky jsou od 0,01 m<sup>3</sup>/s (10 l/s). Levnější náhradou mohou být v některých případech sériově vyráběná odstředivá čerpadla v reverzním chodu použita za cenu nižší účinnosti.

#### 5.1.2.3 Hodnocení lokality

Pro předběžný odhad dosažitelného výkonu MVE lze použít zjednodušený vztah, kde je výkon uveden již v kW (ve vztahu je již brán zřetel na měrnou hmotnost vody, která je 1000 kg/m<sup>3</sup>):

Výkon turbíny závisí na velikosti spádu, průtoku vody turbínou a její účinnosti. kde  $\rho$  je hustota vody [1000 kg/m<sup>3</sup>],  $Q$  průtok [l/s],  $g$  tíhové zrychlení [m·s<sup>-2</sup>],  $H$  spád [m] a  $\mu$  účinnost turbíny

$$P = \rho * Q * g * H * \mu \quad [W]$$

Výroba elektřiny ve vodní elektrárně, kde:  $E$  je množství vyrobené energie během roku [kWh]  $P$  je výkon [kW]  $T$  je počet provozních hodin během roku [h] Počet provozních hodin během roku se stanoví podle počtu dní  $M$ , ve kterých může turbína se zvoleným regulačním rozsahem pracovat (alespoň 4 000 h).

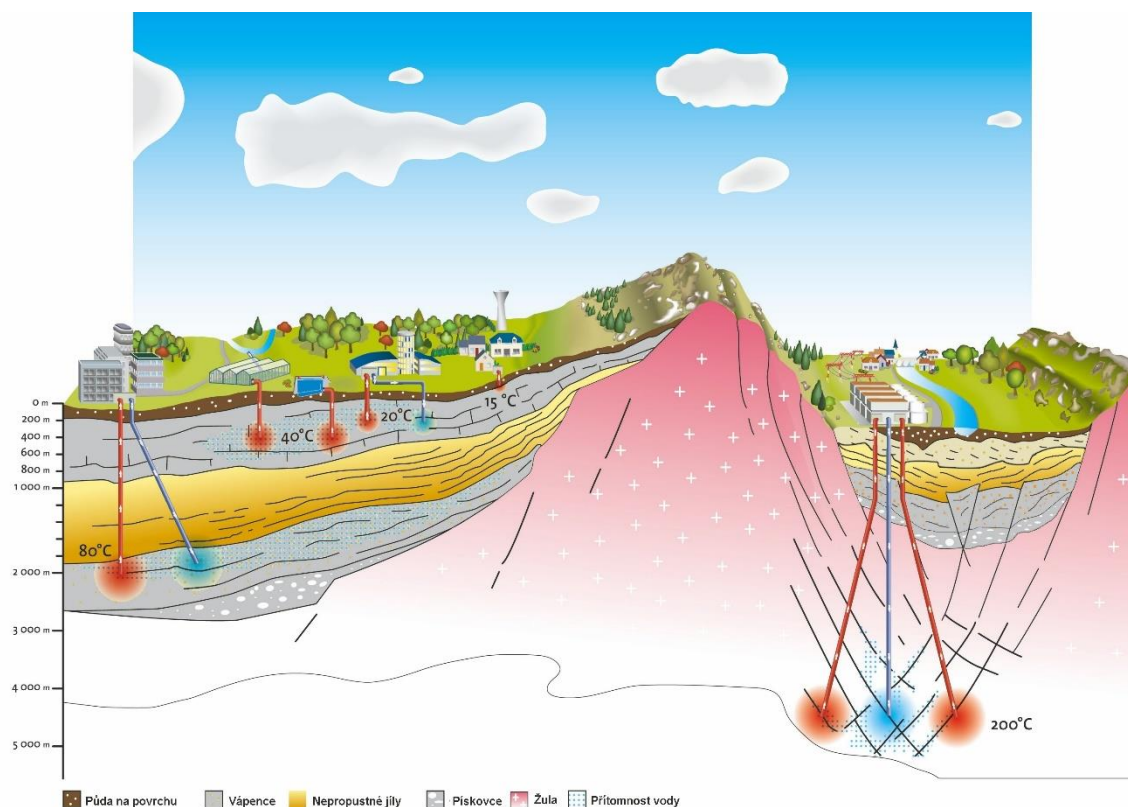
$$E = P * T \quad [kWh]$$



### 5.1.3 Geotermální energie

Na našem území se zatím plně geotermální energie se využívá pouze omezeně, a to například k vytápění objektů. Geotermální energie (dále jen GE) je tepelná energie Země. Přestože se využití geotermální energie jeví ekonomicky i ekologicky výhodné, vzhledem k poměrně nesnadnému přístupu k jejím zdrojům je v České republice využívána pouze omezeně. Využití GE představuje v současné době vyšší investiční náklady než u jiných zdrojů tepelné energie. V našich podmínkách je možné využít pouze koncept HDR („hot dry rock“ – teploty kolem 200 °C), tj. kdy dojde v příslušné hloubce k umělému vytvoření tepelného výměníku. Tyto systémy nejsou tak běžné jako přímé využívání hydrotermální energie (horká voda, pára).

#### 5.1.3.1 Zdroje GE



Obrázek 39 - Schéma GTH

*Původní teplo zemského jádra* – tato energie vznikla spolu s formováním planety

*Rozpad radioaktivních prvků* – jedná se především o uran, který je zdrojem zhruba 60 % tepelné energie Země od jejího vzniku, dále thorium a radioaktivní draslík

*Fyzikálně chemické reakce* – reakce probíhající v zemské kůře, při kterých se uvolňuje teplo (exotermické), jsou např. oxidace nebo rekrystalizace minerálů

*Tektonický pohyb* – jedná se o tepelnou energii vzniklou přeměnou z kinetické energie při pohybu tektonických desek

*Energie slapových sil* – energie vzniklá třením vodních mas o sebe a o pevninu

### 5.1.3.2 Geotermální energie v ČR

V podmínkách České republiky je nejvhodnějším způsobem využití geotermální energie HDR, jelikož hydrogeotermální zdroje se vyskytují ve velmi omezené míře a jejich teplota je poměrně nízká, většinou jsou tyto lokality využívány pro lázeňské účely. Jedná se například o Karlovy Vary, kde se vyskytují geotermální vody o teplotě okolo 72 °C.

V oblastech s vyšším tepelným tokem je možné využít metody HDR pro výstavbu tepláren s kombinací binárního cyklu a tepelných čerpadel.

### 5.1.3.3 Výhody a nevýhody GE

Jednou z největších výhod, díky které tato technologie zapadá do moderní koncepce výroby energie, je její ekologičnost z pohledu produkce škodlivých kapalin a plynů (CO<sub>2</sub>, síra), která je minimální.

Další výhodou je stálá produkce energie, na rozdíl od fotovoltaických či větrných elektráren.

Nevýhodou jsou především investiční náklady, nejnákladnější jsou především hloubkové vrtý a tvorba puklin v metodě HDR.

S realizováním vrtů a vytvářením puklin v horninách vzniká také riziko zemětřesení. Zatím největší vzniklé zemětřesení mělo sílu 3,4 RichtEROVY stupnice, které je označováno jako malé, nezpůsobující škody. Většina zemětřesení jsou ovšem sotva znatelná.

U výroby elektřiny za využití geotermální energie je také nevýhodou nutnost nalezení specifické lokality, ať již vzhledem k podzemní struktuře, tak i teplotnímu gradientu geotermální energie.

### 5.1.3.4 Využití geotermální energie na našem území

V Litoměřicích vznikne unikátní vědecko-výzkumné centrum geotermální energie, bude jediné v České republice. Místo pro jeho vznik nyní připravuje firma, která demoluje objekty bývalých Jiříkových kasáren. Pouze stavba centra bude stát zhruba 45 milionů korun.

## 5.1.4 Biomasa

Biomasa má v České republice z pohledu výroby energie nejvyšší zastoupení mezi ostatními obnovitelnými zdroji energie. Veškeré druhy biomasy se podílejí na výrobě energií z OZE přes 80 %. Bioenergetika zahrnuje především výrobu elektřiny, tepla nebo pohonných hmot ve formě pevné biomasy, bioplynu nebo kapalných biopaliv. Zvláštní část tvoří zpracování bioodpadů, které mohou být využity pro výrobu energií nebo hnojiv.

- Pevná biomasa
- Bioplyn

- Kapalná biopaliva

Využití OZE a s tím spojená energetická soběstačnost přináší kromě morálních a environmentálních výhod jako snížení znečištění ovzduší nebo emisí CO<sub>2</sub> i bezprostřední ekonomické zisky. Peníze za teplo a elektřinu zůstávají v regionu, elektřinu lze prodávat i za jeho hranice, ale zejména je zajištěna i budoucí spolehlivost a bezpečnost dodávek energií. Soběstačnost řeší také otázky sociální, neboť zaměstná místní občany nebo podporuje zemědělce při pěstování energetických plodin.

Nejjednodušší formou využití biomasy je spalovacím procesem. V následující tabulce máme přehled využitelných druhů paliv:

*Tabulka 8 Výhřevnost různých druhů dřeva pro spalování biomasy*

| Druh paliva             | Obsah vody | Výhřevnost | Měrné hmotnosti               |          |           |
|-------------------------|------------|------------|-------------------------------|----------|-----------|
|                         | [%]        |            | [kg/m <sup>3</sup> ]=[kg/plm] | [kg/prm] | [kg/prms] |
| <b>Listnaté dřevo</b>   | 15         | 14,605     | 678                           | 475      | 278       |
| <b>Jehličnaté dřevo</b> | 15         | 15,584     | 486                           | 340      | 199       |
| <b>borovice</b>         | 20         | 18,4       | 517                           | 362      | 212       |
| <b>vrba</b>             | 20         | 16,9       |                               |          |           |
| <b>olše</b>             | 20         | 16,7       |                               |          |           |
| <b>habr</b>             | 20         | 16,7       |                               |          |           |
| <b>akát</b>             | 20         | 16,3       |                               |          |           |
| <b>dub</b>              | 20         | 15,9       | 685                           | 480      | 281       |
| <b>jedle</b>            | 20         | 15,9       |                               |          |           |
| <b>jasan</b>            | 20         | 15,7       |                               |          |           |
| <b>buk</b>              | 20         | 15,5       | 670                           | 469      | 275       |
| <b>smrk</b>             | 20         | 15,3       | 455                           | 319      | 187       |
| <b>bříza</b>            | 20         | 15         |                               |          |           |
| <b>modřín</b>           | 20         | 15         |                               |          |           |
| <b>topol</b>            | 20         | 12,9       |                               |          |           |

#### 5.1.4.1 Kotle na Biomasu

Kotle na biomasu spalují dřevěné pelety, štěpky nebo dřevo na výrobu tepla v systému ústředního vytápění. Biomasa je v průběhu svého životního cyklu skutečně nulová a typický systém ve větším rodinném domě může ušetřit zhruba 6 tun CO<sub>2</sub> ročně. Mezi klady patří, že je nákladově efektivnější v provozu ve srovnání s plynem.



*Obrázek 40 Kotel na biomasu*

Ideální produkt pro menší domy. Typický rodinný dům spotřebuje 20 000 kWh za rok by potřeboval roční spotřebu 27 m<sup>3</sup> paliva.

#### *5.1.4.2 Typy kotlů podle paliva*

- Kotle na dřevěné pelety
- Kotle na dřevěné třísky
- Kotle na dřevo

#### *5.1.4.3 Emise uhlíku z biomasy*

Ačkoli kotle na biomasu vypouštějí CO<sub>2</sub> při spalování paliva, je to stejné množství, jaké bylo původním dřevem absorbováno po celou dobu jeho životnosti. Biomasa může být, proto považována za uhlíkově neutrální, přičemž jedinou čistou emisí jsou ty, které jsou výsledkem zpracování a přepravy paliva.

### 5.1.5 Energie větru

Nutno na začátek oddělit malé a střední elektrárny od velkých.

Malé větrné elektrárny slouží například k napájení elektrických spotřebičů či k osvětlení. Jsou tedy nejčastěji instalovány v domácnostech pro vlastní potřebu. Mají nízkou účinnost a nejsou příliš ekonomicky efektivní. Instalovaný výkon malých elektráren je do 60 kW.

Střední větrné elektrárny mohou být instalovány k výrobě energie vedoucí do distribuční sítě, většinou jsou takové elektrárny staršího typu, do výkonu 750 kW.

Velké větrné elektrárny mají výkon nad 750 kW. V práci je označením „větrná elektrárna“ či „větrná turbína“ myšlena střední nebo velká větrná elektrárna sloužící k výrobě elektrické energie vedoucí do distribuční sítě, podílející se na tvorbě energetickém mixu. (Cetkovský a kol. 2010)

U větrných elektráren se setkáváme s hodnotami výkonu, a proto si uvedeme vztah, kterým se k výslednému výkonu příslušné elektrárny lze dostat:

$$P_{vitr} = 1/2 * \rho * A * v^3$$

kde je:

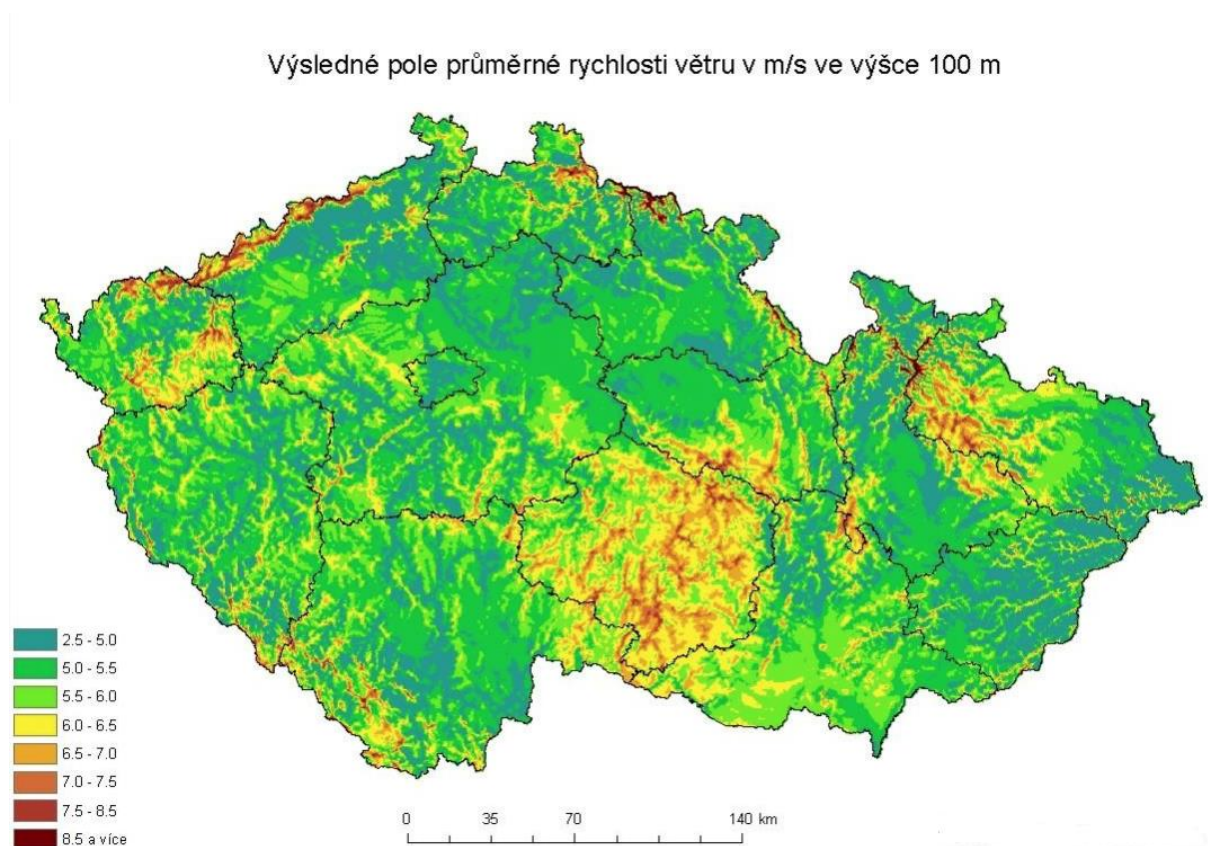
- $P_{vitr}$  – výkon větru [W]
- $\rho$  – hustota vzduchu [kg/m<sup>3</sup>]
- $A$  – plocha rotoru [m<sup>2</sup>]
- $v$  – rychlost proudění vzduchu [m/s]

Jsou dvě možnosti, jak zjistit průměrnou roční rychlost větru. Nejjednodušeji ji zjistím z větrné mapy. Větrné mapy zobrazují graficky průměrné roční rychlosti na vybraném území. Uvedené rychlosti jsou vypočteny na základě použitého modelu. Větrné mapy jsou většinou modelovány pro výšku 10 nebo 100 metrů. Přiložené grafy a údaje jsme čerpali z České společnosti pro větrnou energii (dále jen ČSVE). Na území kraje Praha se nevyskytuje žádná větrná elektrárna.

#### 5.1.5.1 Využití

Využívání větru tak může napomoci splnění národního cíle – produkovat v roce 2020 z obnovitelných zdrojů 13 % celkové spotřeby elektřiny. Politika ochrany klimatu zpracovaná MŽP ČR předpokládá, že v roce 2020 může být v ČR vyrobeno z větru 2,6 mil. MWh elektřiny. To je desetkrát více, než se vyrobilo v roce 2008, avšak v celkové bilanci to jsou jen 3 % celkové výroby elektřiny. Zpráva tzv. Pačesovy komise odhaduje potenciál větrné energie v ČR na 6 mil. MWh ročně. Naproti tomu Národní akční plán ČR předpokládá, že v roce 2020 se vyrobí z větru jen 1,5 mil. MWh, tj. asi 1 % elektřiny vyrobené v ČR. Je zřejmé, že větrné elektrárny nikdy nebudou v energetice ČR hrát výraznou roli. Přesto jde o potenciál čisté energie, který by bylo škoda nevyužít. Jde i o cestu ke snížení emisí CO<sub>2</sub> a zvýšení energetické soběstačnosti.





Obrázek 41 Výsledné pole průměrné rychlosti větru v m/s

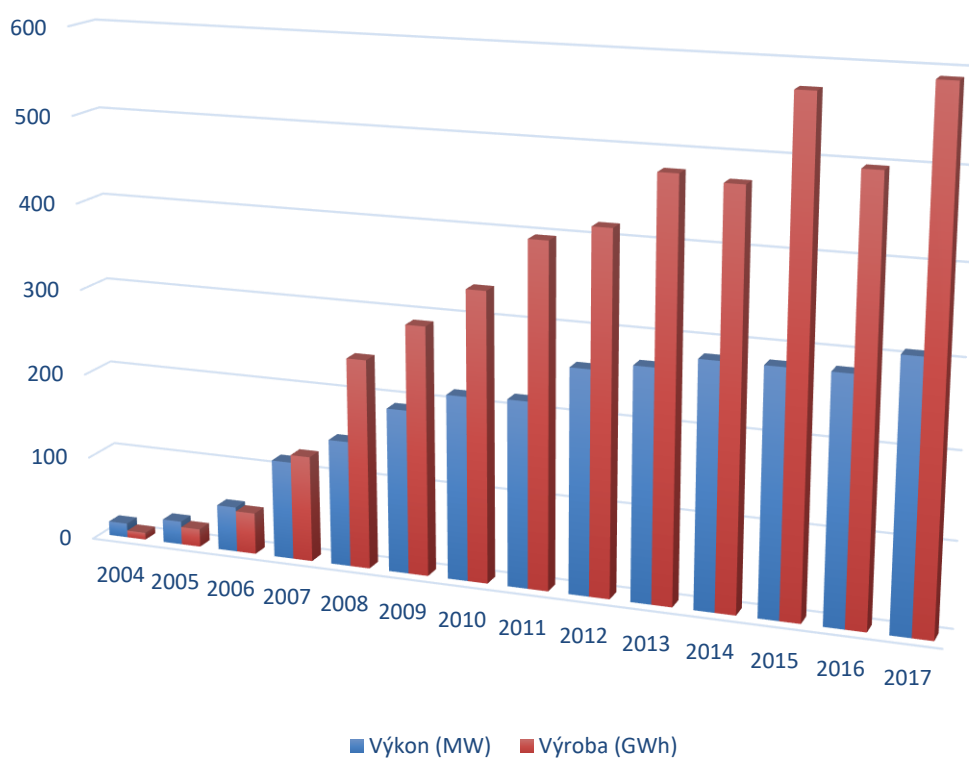
#### 5.1.5.2 Podmínky

Česká republika jako vnitrozemský stát nemá pro využití větru příliš dobré podmínky. Současné technologie, vyvinuté pro vnitrozemské elektrárny, si však umí dobře poradit i s kolísavou rychlostí větru, relativně častou změnou směru i námrazami. Pro výrobu elektřiny je nejdůležitějším parametrem rychlost větru. Energie větru totiž roste se třetí mocninou rychlosti, takže např. vítr o rychlosti 5 m/s má dvakrát více energie než při rychlosti 4 m/s. Problémem je ale i příliš vysoká rychlost větru – při rychlosti kolem 20 m/s je obvykle nutno elektrárnu zastavit (zabrzdit vrtuli), aby nedošlo k havárii. Plného (jmenovitého) výkonu dosahuje elektrárna při rychlostech větru kolem 10, někdy až 15 m/s – podle typu a výrobce. Takto silný vítr fouká jen zřídka, elektrárna tedy většinu provozní doby běží na nižší výkon. Vítr je brzděn stromy, budovami a terénními nerovnostmi, ale i povrchem terénu (tráva, les, vodní hladina, sníh...)

Pro rok 2017 byl z pohledu statistiky po delší odmlce rokem, který přispěl k navýšení celkového instalovaného výkonu větrných elektráren v ČR na 308 MW.

Tabulka 9 Instalovaný výkon / výroba v jednotlivých letech

| Funkční větrné elektrárny – instalovaný výkon a výroba v jednotlivých letech |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |       |      |
|------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|
| Rok                                                                          | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014  | 2015 | 2016  | 2017 |
| Výkon (MW)                                                                   | 17   | 28   | 54   | 116  | 148  | 192  | 215  | 217  | 260  | 269  | 283   | 283  | 283*  | 308* |
| Výroba (GWh)                                                                 | 8,3  | 21,3 | 49,4 | 125  | 245  | 290  | 336  | 397  | 416  | 479  | 472,4 | 573  | 496,9 | 591  |



Obrázek 42 Přehled MW/ GWh

### 5.1.6 Kogenerace

Kogeneraci lze považovat za kombinovanou výrobu elektřiny a tepla (dále jen KVET), proces je efektivní, spolehlivý, a především ekologicky šetrný způsob výroby elektrické energie, při kterém tedy dochází k současné dodávce tepla.

#### 5.1.6.1 Princip kogenerace

Kogenerace představuje současnou výrobu elektřiny a tepla s požadovanými kvantitativními a kvalitativními parametry. Jak je již uvedeno výše, hlavním rozdílem mezi konvenčními zdroji

elektrické energie a zdroji fungujícími na principu kogenerace je efektivní využití tepla, které je při klasické výrobě elektřiny vypouštěno do okolí.

Kogenerační jednotky jsou navíc vyráběny v širokém výkonovém rozsahu od jednotek kWe (kilowatt elektrický) až po stovky MWe (megawatt elektrický). Mohou tak být využity jak pro zásobování celých měst, tak pro dodávku elektřiny a tepla pro průmyslové podniky nebo bytové domy [1].

Kogenerační jednotky mohou využívat mnoho druhů paliv přes uhlí po zemní plyn, biomasu, topné oleje. Lze představit 4 druhy kogenerace:

- Motor/generátor
- Plynová turbína/generátor
- Parní turbína/generátor
- Palivový článěk

#### *5.1.6.2 Výhody kogenerace pro MČP 14*

Výhoda kogenerace při srovnání s klasickými zdroji energie (např. kondenzační elektrárna) je výrazně vyšší účinnost využití energie obsažené v palivu. Moderní kogenerační jednotky se pohybují nad hranicí 90 % hodnoty účinnosti [1].

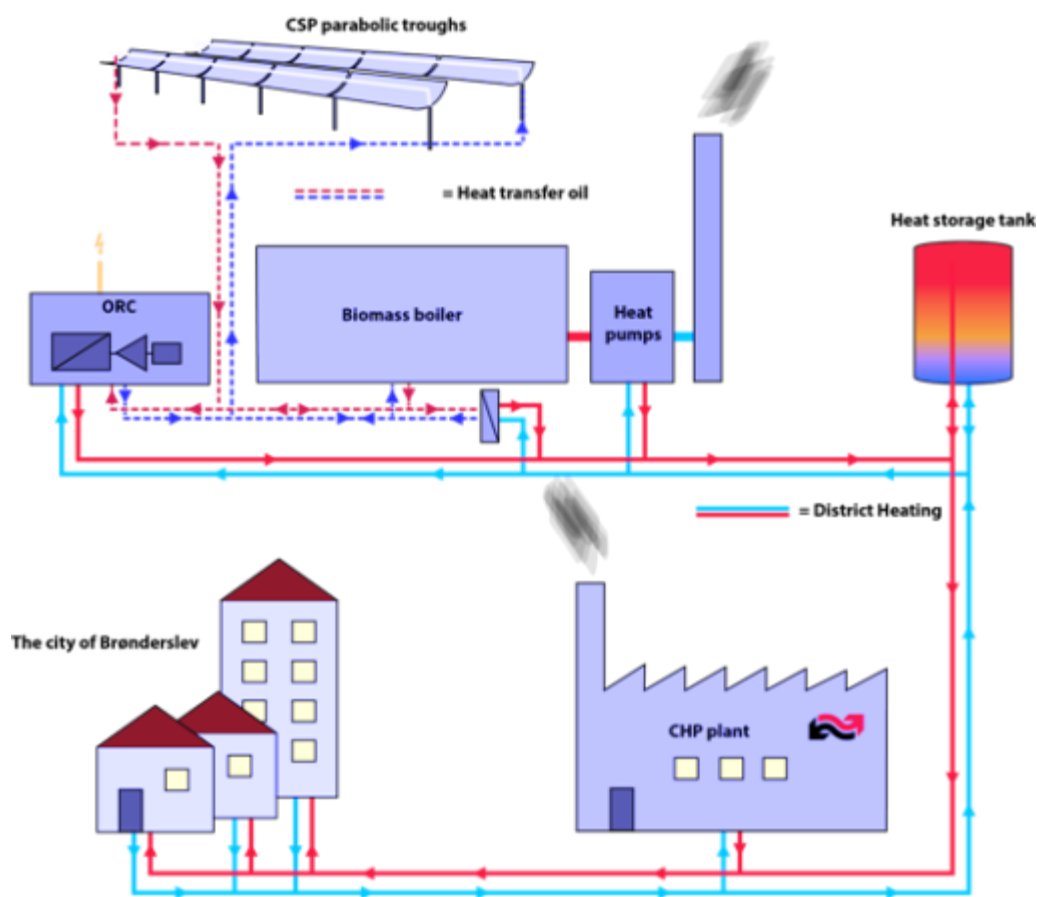
Malé kogenerační jednotky přibývají rok od roku na počtu instalací a tím poskytují výhodu snížení nebo úplné odstranění ztrát spojených s přenosem a distribucí elektřiny a tepla. Mezi hlavní výhody patří:

- Zvýšení celkové účinnosti energetické přeměny
- Snížení emisí skleníkových plynů včetně CO<sub>2</sub>
- Vysoké úspory paliva a s tím související snížení nákladů na výrobu elektřiny a tepla
- Zvýšení zabezpečení dodávek energie v dané lokalitě

#### *5.1.6.3 Příklad kogeneračních zařízení ve světě*

Kogenerační zařízení o celkovém tepelném výkonu 10MWt se nachází na severu Dánska ve městě Brønderslev. Kogenerační zařízení je provozováno Brønderslev Forsyning.

Systém tvoří dva kotle na biomasu, tři tepelná čerpadla, solární ohřev a olejové jednotky. Tato kombinace je schopna dodávat teplo přibližně 4 600 zákazníkům prostřednictvím 140 km tepelných sítí.



Obrázek 43 Princip funkce zařízení u Dánského města Brønderslev

Systém se skládá ze 40 řad zrcadel, které olej ohřejí na teplotu 330 °C. Ohřátý olej se pak používá k napájení ORC elektrárny o elektrickém výkonu 3,8 MWe. Ohřátý olej dále ohřívá vodu pro dálkové vytápění. Do okruhu oleje jsou dále připojeny tři tepelná čerpadla a dva kotle na biomasu.

Kogenerační systém může poskytovat teplo i elektrickou energii pro potřeby špičkování, nebo jen dodávat teplo. Během slunečních dní se očekává, že systém bude schopný dodávat až 16,6 MWt.[3]

### 5.1.7 Mikrokogenerace na území MČP 14

V podstatě se jedná o věci, které si můžeme pořídit a instalovat ve svém domě, což snižuje naše náklady za energii a dopad na životní prostředí.

#### 5.1.7.1 Využití a její technologie

Mnoho zařízení vyrábí teplo z obnovitelných paliv, jako je biomasa (dřevo), jiné vyrábějí elektřinu a některé vyrábějí teplo i energii. Vše záleží na podmínkách, kam chceme zařízení instalovat.

- Tepelné solární systémy
- Fotovoltaické solární systémy
- Tepelná čerpadla

- Micro CHP
- Kotle na biomasu
- Micro větrné turbíny
- Malé Vodní systémy

#### 5.1.7.2 *Tepelné solární systémy*

Princip těchto systémů chápeme jako výrobu horké vody, kterou využíváme například ke sprchování či mytí. Dále třeba pro vytápění místností či bazénů. Sluneční záření, které spadá na panely, které jsou obvykle umístěné na střeše, obvykle pokryjí 50% potřeb v oblasti teplé vody pro domácnost.

Systém poskytuje horkou vodu s prakticky žádným přívodem energie, bohužel cena za instalaci solárních systémů je vysoká a horizont navrácení je zhruba 40let. Není nákladově efektivní. Většinou se tyto systémy využívají k ohřevu TUV.

Během léta může být voda ohřátá na velmi vysoké teploty a je zapotřebí malého nebo žádného dodatečného přívodu tepla. V zimě však poměrně nízká hladina sluneční energie znamená, že z primárního topného systému je nutný dodatečný přívod tepla, jako je plynové ústřední topení nebo elektrický topný ohřívač. Instalací větších ploch solárních panelů je možné vyrábět dostatečné množství tepla, které přispívá k požadavkům na vytápění v nových domovech. Ve všech případech je nutné zajistit ochranu proti přehřátí a proti mrazu.

Existují 3 hlavní typy: Ploché deskové, Trubicové vakuované a Termodynamické panely

##### 5.1.7.2.1 *Ploché deskové kolektory*

Ploché kolektory šetří v ročním průměru okolo 60 % energie potřebné k ohřevu pitné vody. Díky sluneční energii lze v kombinaci s kondenzačním kotlem ušetřit více než 1/3 celkových nákladů za rok. Výhody plochých solárních kolektorů:

- Nejlépe vyhovující klimatickým podmínkám na našem území
- Ochrana při přehřátí (přebytečné teplo se odvádí do solárního zásobníku)
- Vysoká odolnost díky tloušťce skla 4 mm
- Poměr cena/výkon
- Pracují celoročně

Mezi kolektory, které využíváme na území ČR, patří právě kolektory ploché deskové. Kolektory se používají nejvíce na rovné či zešílené střechy domů.

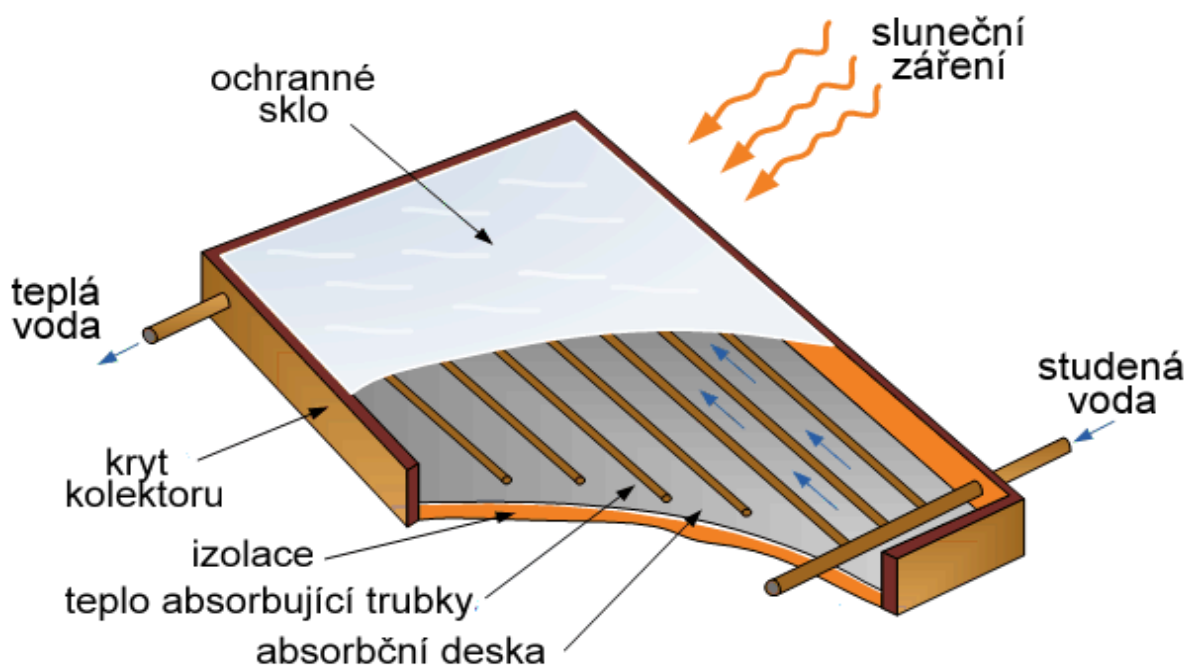




Obrázek 44 Plochý solární kolektor

#### 5.1.7.2.2 Funkčnost

Hlavní součástí plochých kolektorů je tmavě zbarvená deska s izolačním krytem (sklem 4 mm), kapalina, která obsahuje nemrznoucí směs, slouží u kolektorů pro přenos tepla z absorpční nádrže. Tyto kolektory jsou jednoduše kovové krabice, které mají průhledné zasklení jako kryt na tmavě zbarvené absorpční desce. Strany a spodní část kolektoru jsou obvykle pokryty izolací, která minimalizuje tepelné ztráty na jiných částech kolektoru. Sluneční záření prochází průhledným zasklením a zasahuje do absorpční desky. Tato deska se zahřívá a přenáší teplo na vodu nebo vzduch, které se drží mezi zasklívacím a absorpčním štítkem. Někdy jsou tyto absorpční desky opatřeny speciálními povlaky, které jsou navrženy tak, aby absorbovaly a udržovaly teplo lépe než tradiční černá barva.



Obrázek 45 Konstrukce plochého kolektoru

#### 5.1.7.2.3 Trubicové vakuované

Kolektor je tvořen vakuovanými solárními trubicemi, které jsou tvořeny dvěma sousedními trubicemi odizolovanými vysokým vakuem. Na stěně je nanášena selektivní absorpční vrstva, která má vysokou absorpci a nízké vyzařování tepla. Vakuum, jako tepelný izolant, zajišťuje nezávislost kolektoru na okolí (teplota, vítr atd.). Kolektor proto pracuje celoročně. Trubice jsou odolné proti krupobití. Vlivem válcového tvaru trubice je optimální orientace absorberu ke slunci v průběhu celého dne. Životnost těchto kolektorů je od 20-30 let a více, záleží na zvoleném materiálu. Za výhody považujeme:

- Maximální provozní spolehlivost
- Odolnost proti poškození
- Univerzální použitelnost (na střechy)
- Vysoký energetický zisk



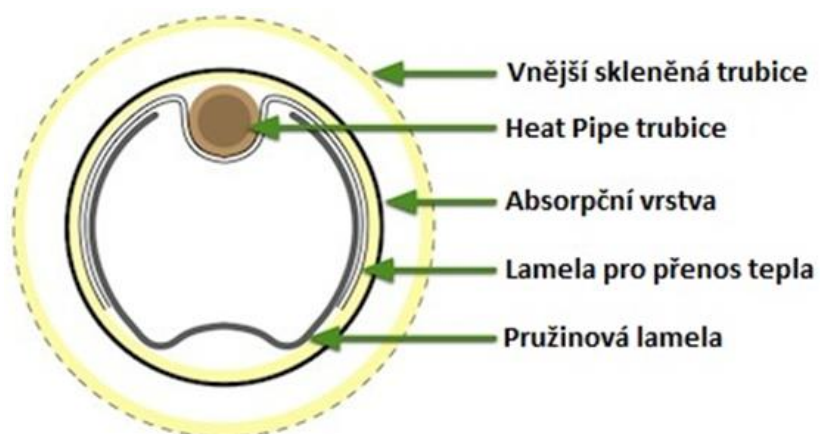
Obrázek 46 Solární trubicový kolektor

#### 5.1.7.2.4 Využití

Vakuové kolektory jsou určeny pro nucené (s čerpadlem) či samotížné solární systémy (bez čerpadla) a to především pro celoroční ohřev užitkové vody, ohřev bazénů a přitápění. Své uplatnění najdou na objektech občanské vybavenosti, činžovních domech, penziónech, průmyslových komplexů, ale především rodinných domech.

#### 5.1.7.2.5 Konstrukce trubice

Bližší se podíváme na konstrukci kolektorů od značky Apricus ETC, které využívají excentricky umístěnou v nejteplejším místě trubice namísto umístění u běžných kolektorů, kde je Heat Pipe trubice umístěná uprostřed vakuové trubice.



*Obrázek 47 Konstrukce kolektoru značky Apricus.*



#### 5.1.7.2.6 Materiály

Mezi materiály, které se používají k výrobě tohoto typu kolektoru patří:

- Silikonová pryž
- Úchyty z nerezové oceli
- Měď vysoké čistoty
- Kryt sběrače z Al plechu

#### 5.1.7.3 Termodynamické panely

Termodynamické panely jsou založeny, jak už název napovídá na principech termodynamiky a na vlastnostech kapalin a plynů. Plyn, který vznikne změnou skupenství při průchodu chladicí kapaliny TP, předá tepelnou energii ohřívání užitkové vodě nebo do topného systému. Výhody termodynamických panelů jsou:

- nepřetržitý provoz
- panely lze instalovat vertikálně i horizontálně
- nízká hmotnost (8 kg)
- nepřehřívají se a neomrzají
- je nutná minimální údržba



Obrázek 48 Detail termodynamických panelů

#### 5.1.7.3.1 Využití a funkčnost TP

Termodynamický panel slouží jako evaporátor (výparník) v cyklu komprese s vnitřní jednotkou se zabudovaným kompresorem. Tím jsou velice úzce spjaty s tepelnými čerpadly vzduchového zdroje. Panelem proudí ekologická chladicí kapalina ([R-134A](#) nebo [R-407C](#)), která má velmi nízkou teplotu (pod 0°). Kapalina prochází panelem, ten absorbuje okolní teplotu, sluneční záření, energii deště a větru, případně interiérové instalace, zbytkové teplo. Absorpcí této energie se z chladicí kapaliny stává plyn, který proudí zpět do kompresoru, kde dojde ke stlačení

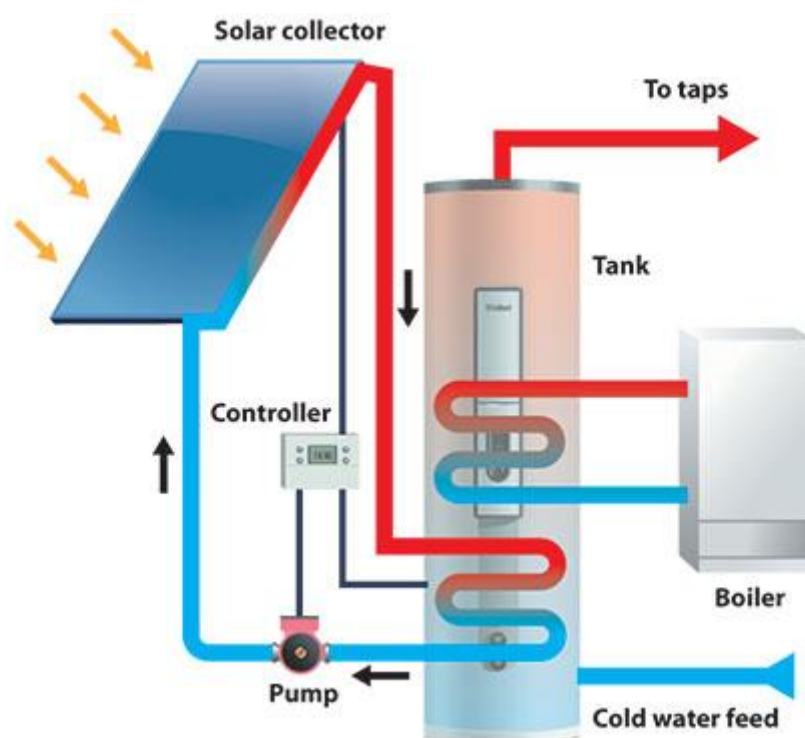
a vzniku tepelné reakce. Po této reakci se kondenzátor dostává do nepřímého kontaktu s užitkovou nebo topnou vodou.<sup>[9]</sup>

Termodynamický systém může produkovat až 100 % potřeb domácnosti. Systém, který využívá termodynamické panely, bude teoreticky schopen vytvářet energii po celý rok, protože nebude záviset na optimálních klimatických podmínkách, aby dosáhl svého maximálního výstupního potenciálu. Termodynamický panel může fungovat při teplotách nižších než -5 stupňů Celsia.

Systém poskytuje horkou vodu s prakticky žádným přívodem energie, bohužel cena za instalaci solárních systémů je vysoká a horizont navrácení je zhruba 40let. Není nákladově efektivní. Většinou se tyto systémy využívají k ohřevu TUV.

Během léta může být voda ohřátá na velmi vysoké teploty a je zapotřebí malého nebo žádného dodatečného přívodu tepla. V zimě však poměrně nízká hladina sluneční energie znamená, že z primárního topného systému je nutný dodatečný přívod tepla, jako je plynové ústřední topení nebo elektrický topný ohřívač. Instalací větších ploch solárních panelů je možné vyrábět dostatečné množství tepla, které přispívá k požadavkům na vytápění v nových domech. Ve všech případech je nutné zajistit ochranu proti přehřátí a proti mrazu.

#### 5.1.7.3.2 Komponenty tepelných solárních systémů



Obrázek 49 Schéma solárního systému a jeho komponent

#### 5.1.7.3.3 Ekonomický výhled

1. Snížené účty za služby: Podniky, které vyžaduje velké množství horké vody nebo jiných tekutin, musí platit za palivo potřebné k ohřevu těchto tekutin. Solární tepelné



systémy využívají sluneční energii k ohřevu tekutin a snižují účty za energie až o 70 %.

2. Dodržování mandátů udržitelnosti: Mnoho majitelů komerčních budov čelí mandátům, které vyžadují, aby zavedli technologie obnovitelné energie. Solární termické systémy mohou pomoci splnit tyto požadavky a také zajistit solidní ROI.
3. Snížená uhlíková stopa: S využitím sluneční energie namísto fosilních paliv snižují solární tepelné systémy množství emisí skleníkových plynů na bázi uhlíku, které podnik vydává do atmosféry.

#### 5.1.7.3.4 Správná volba kolektoru

Při volbě správného typu kolektoru záleží především, jak hodláme systém využívat. Pokud chceme solární systém využívat celoročně, ať už k ohřevu vody a případně k přitápění, tak je výhodnější zvolit trubicové vakuové solární kolektory, které mají vyrovnanější tepelné zisky v průběhu roku a zejména na podzim, v zimě a na jaře dosahují mnohem vyšších tepelných zisků než ploché solární kolektory.

Pokud chceme ale solární systém využít k ohřevu vody či bazénu, je vhodnější využít ploché deskové solární kolektory, které mají v tomto období vyšší účinnost.

#### 5.1.7.3.5 Funkčnost TSS

Solární tepelné kolektory (panely) na střeše, konstrukci stínů nebo na jiném místě absorbují sluneční energii. Solární tekutina, která cirkuluje kolektory pomocí nízkoenergetického čerpadla, dodává teplo do zásobníku vody. Když uživatelé potřebují teplou vodu, voda ohřívána solární energií v zásobní nádrži předem napájí primární systém ohřevu vody.

Při předběžném napájení ze solární horké vody je kotel nebo ohřívač vody buď neaktivován, nebo aktivován po dobu delší, než kdyby nebyl systém solární horké vody.

#### 5.1.7.4 Fotovoltaické solární systémy

U těchto systémů je sluneční záření přímo přeměňováno na elektrickou energii a dochází k fotoelektrickému jevu, díky kterému je tato přeměna způsobena. Každý instalovaný výkon 1kW generuje zhruba 800kWh ročně. Vytváří cennou nízkouhlíkovou elektřinu. Návratnost vysoké počáteční investice činí něco okolo 40-120 lety. celkově tato metoda není nákladově efektivní.

Výhody:

- Vytváří cennou nízkouhlíkovou elektřinu

Nevýhody:

- Velmi drahé a dlouhá návratnost (40-120 let)
- Není nákladově efektivní při současných cenách energie a produktů

Samotné fotovoltaické systémy se skládají z několika FV prvků spojených do řetězce, který je ukončen spotřebičem. Obecně nazývané jako fotovoltaické články, které dále dělíme na základní druhy:

- Amorfni
- Polykrystalické
- Monokrystalické

Amorfni články Vyrábí se napařováním tenké křemíkové vrstvy na sklo nebo jiný nosný materiál. Jejich výroba je neekonomičtější, ale oproti krystalickým panelům mají menší účinnost (cca 10-17 %).

Polykrystalické články: Polykrystalické solární panely mají většinou modrý odstín, plocha článků je nerovnoměrná, rohy ostré. Při výrobě se roztavený křemík slisuje do formy, jednotlivé krystaly tedy mají rozdílnou polohu. Solární elektrárna z těchto panelů má rovnoměrnější výkon. Tyto panely se hodí tam, kde je určitá odchylka od ideální orientace.

Monokrystalické články: Tvoří je články vyrobené z jednoho kusu monokrystalického křemíku, který je vyráběn tažením krystalu za tepla. Tyto panely vykazují nejvyšší účinnost (v současné době více než 22%), ale jejich výroba je nejnákladnější, a tedy i pořizovací cena je vyšší než v případě polykrystalických panelů.[14]



*Obrázek 50 Detail Solárních fotovoltaických systémů*

#### 5.1.7.4.1 Instalace a provoz

Fotovoltaická elektrárna pokud chceme dosáhnout částečné soběstačnosti, přispět k čistotě ovzduší a využívat čistou energii. Fotovoltaická elektrárna se nejvíce vyplatí v objektech s velkou spotřebou elektrické energie, například v provozech s energeticky náročnými technologiemi (kuchyně, výrobní firmy, školy) kancelářích s výpočetní technikou a klimatizací

apod. V kombinaci s bateriovým uložištěm se stupeň soběstačnosti ještě prohlubuje, navíc celý systém může fungovat i jako záložní zdroj energie.

U střech je důležitá především dostatečná nosnost.

#### 5.1.7.4.2 Prostorová náročnost

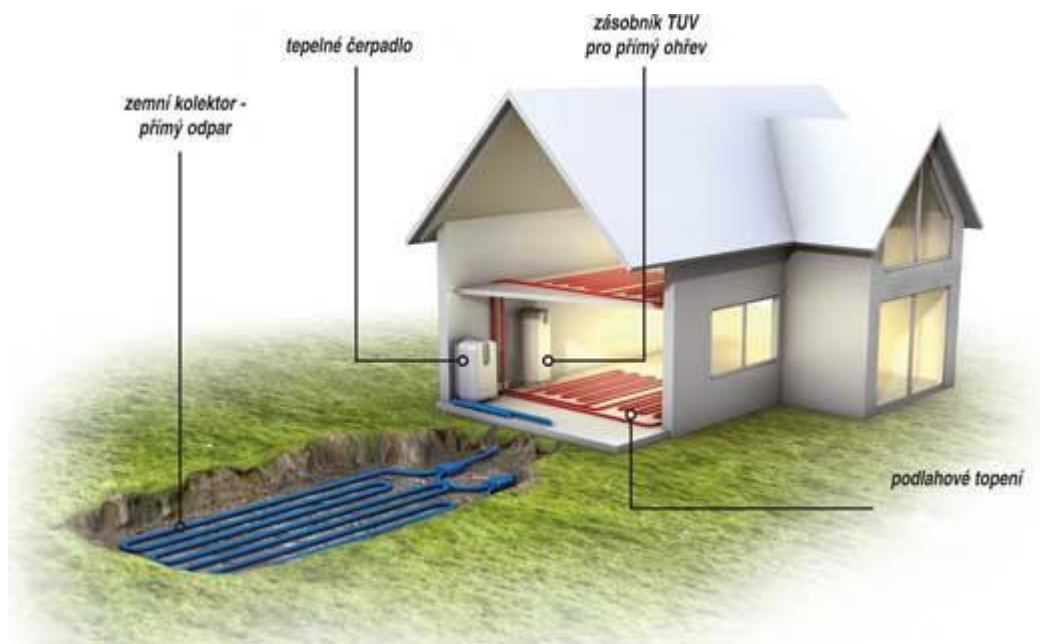
Fotovoltaické panely o výkonu 1 kW zaberou cca 7 m<sup>2</sup> (šikmé) střechy. U plochých střech se panely instalují v řadách a je třeba zajistit, aby jedna řada nestínila druhou. Prostorová náročnost se pohybuje cca kolem 1 kWp / 12 m<sup>2</sup>.

#### 5.1.7.5 Tepelná čerpadla

Tepelná čerpadla se řadí mezi alternativní zdroje energie, protože umožňují odnímat teplo z okolního prostředí (vody, vzduchu nebo země), převádět ho na vyšší teplotní hladinu a následně účelně využít pro vytápění nebo přípravu teplé vody. Pro přečerpání tepla na vyšší teplotní hladinu je třeba dodat určité množství energie Mezi klady patří výrova nízkouhlíkového tepla a vysoké úspory za náklady pohonných hmot. Na druhou stranu můžeme očekávat vysoké počáteční investice.

##### 5.1.7.5.1 Rozdělení TČ

- Vzduch / voda
- Země / voda s horizontálním výměníkem
- Země / voda s horizontálním zemním vrtem
- Voda / voda
- Odpadní vzduch / voda
- Hybridní



Obrázek 51 Tepelné čerpadlo Země / voda

#### 5.1.7.5.2 Přehled základních komponent TČ

Mezi hlavní komponentu TČ považujeme kompresor, který nasává plyn z výparníku při tlaku chladiva odpovídajícímu výparní teplotě a zatlačuje ho na tlak odpovídající kondenzační teplotě. Energie je tímto způsobem přečerpána z nižší teplotní hladiny na vyšší a tím vytápět nebo ohřát TUV. U rodinných domů jsou nejvíce využívány rotační nebo pístové kompresory.

Expanzní ventil udržuje tlakový rozdíl chladicího oběhu. Reguluje průtok chladiva z kondenzátoru do výparníku, který odebírá teplo nízkopotenciálnímu zdroji tepla. Pro vzduch jsou výměníky letované a pro vzduch trubkové žebrované (měděné potrubí). Chladivo se při nízkém tlaku a nízké teplotě vypařuje.

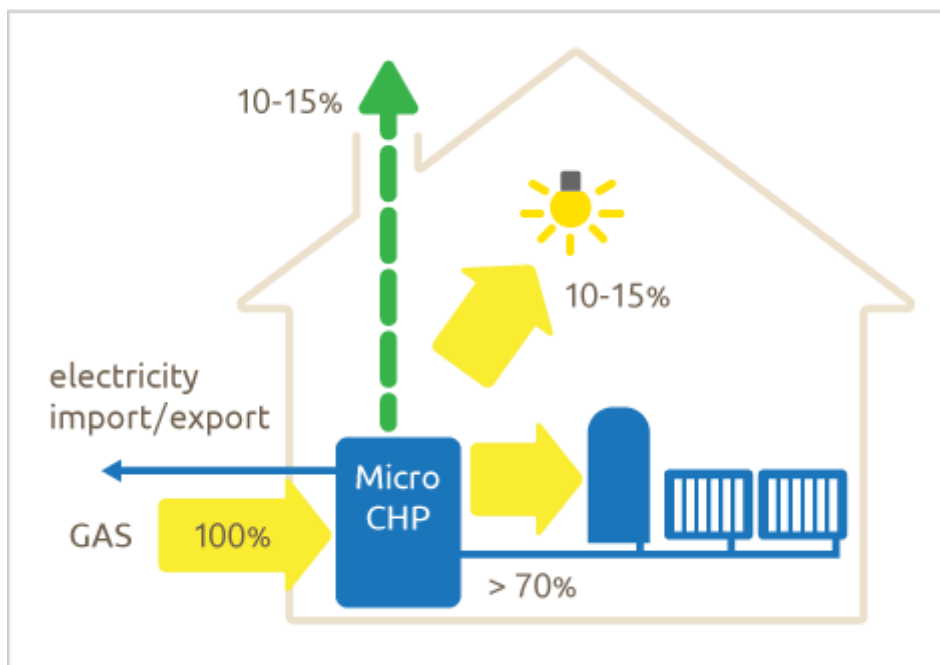
Kondenzátor předává teplo do otopné soustavy (ohřev vody či vzduchu). Při vysokém tlaku a teplotě chladivo kondenzuje a odevzdává teplo do teplotněsensitive látky.

#### 5.1.7.5.3 Koeficient výkonnosti

U tepelných čerpadel se setkáváme s koeficientem výkonnosti (COP), což je měřítko jeho energetického přínosu (poměr mezi příkonem elektrické energie a celkovou dodanou tepelnou energií). Čím nižší je teplota, tím vyšší je COP. Jinými slovy, bude pracovat efektivněji, pokud bude dodaná teplota vody nižší nebo pokud je zdroj tepla teplejší.

#### 5.1.7.6 Micro CHP

Micro CHP (kombinovaná výroba tepla a energie) nahrazuje plynový kotel v systému ústředního vytápění, ale vytápí dům stejným způsobem. Současně však generuje elektřinu, z níž část můžeme používat ve svém domě a přebytek vracíme zpět do sítě.



Obrázek 52 Schéma funkčnosti Micro CHP

#### 5.1.7.6.1 Technologie a využití

Jako palivo používáme zemní plyn, který se spotřebovává v motoru (nebo jiném primárním motoru) k pohonu generátoru, který zajišťuje elektrickou energii pro použití.

V případě mikroprocesorů na bázi motoru se celkově zhruba 70-80 % energetické hodnoty plynu převádí na teplo, zejména ve formě horké vody, která se používá k vytápění prostorů a produkci teplé užitkové vody, normálním systémem ústředního vytápění. Mezi 10-25 % se přeměňuje na elektřinu a zbytek (5-15%) se ztrácí ve spalínách.

I když celková "účinnost" systému kogenerace je podobná systému kotelny, vyrobená elektřina má mnohem vyšší hodnotu než teplo. Je to hodnota této elektřiny, která pokrývá investiční náklady mikroelektronické jednotky a poskytuje čisté úspory.

Existuje celá řada mikroprocesorových technologií, z nichž každá nabízí výhody v různých aplikacích. Jsou obvykle zařazeny do kategorií "hnací stroj", tj. Motor nebo jiné zařízení, které vyrábí teplo a energii ze vstupního paliva. Technologie, které se v současnosti používají nebo se blíží tržní pohotovosti, zahrnují motory (Stirling, Rankine a spalovací motory), které pohánějí palivo v motoru pro pohon generátoru a vyrábějí teplo a palivové články, které převádějí plyn přímo na teplo a elektřinu elektrochemickým procesem.

Hlavním úkolem pro jakoukoli mikroprocesorovou technologii je provozovat dostatek hodin, aby se investice obnovila. Cílový život pro mikro CHP je přibližně 30 000 hodin, což představuje 10 let provozu v typickém rodinném domě.

## **5.2 Přehled již využívaných obnovitelných či netradičních zdrojů energie**

Z dostupných informací nebyl zjištěn žádný obnovitelný či netradiční zdroj energie.

## **5.3 Doporučení o dalším rozvoji**

Dnes se klade velká pozornost obnovitelným zdrojům. Než se začne o nějakém zdroji uvažovat, je dobré znát energetické potřeby pro městské objekty a zařízení. Doporučení je, aby MČ Praha 14 postupně zlepšovala své administrativní procesy. To je možné s proškolenou personální kapacitou a technickými prostředky pro lepší monitoring a vyhodnocování spotřeb energie.



## 6 Hodnocení ekonomicky využitelných úspor

Jedná se o všeobecné opatření, možnosti a návrh pro snížení spotřeby energie. U výrobních a distribučních systémů jde o potenciál pro zvýšení účinnosti, snížení tepelných ztrát a využití obnovitelných zdrojů.

### 6.1 Státní dotace

#### 6.1.1 Solární kolektory

V tuto chvíli je možné získat dotaci až 35 000 Kč na solární systém pro ohřev vody a až 50 000 Kč na solární systémy, které jsou určené k přitápění. Nárok na tuto dotaci může získat každý občan vlastnící rodinný dům na území České republiky. Stejně tomu tak je i u tepelných čerpadel a fotovoltaických systémů.

#### 6.1.2 Solární fotovoltaické systémy

Státní dotace se u fotovoltaických systémů pohybují v rozmezí 35 000 Kč až 100 000 Kč. Bližší rozdělení dotací je v následující tabulce: [18]

Tabulka 10 Státní dotace na solární fotovoltaické systémy

| Určení fotovoltaického systému a výše přidělené dotace:                                                            |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Ohřev vody                                                                                                         | 35 000 Kč  |
| Bez akumulace energie s přebytkem tepelným využitím přebytků a celkovým využitelným ziskem vyšším než 1700 kWh/rok | 55 000 Kč  |
| S akumulací elektrické energie a celkovým využitelným ziskem vyšším jak 1700 kWh/rok                               | 70 000 Kč  |
| S akumulací elektrické energií celkovým využitelným ziskem vyšším jak 3000 kWh/rok                                 | 100 000 Kč |

#### 6.1.3 Tepelná čerpadla

U tepelných čerpadel se dotace pohybují v rozmezí 60 000 Kč až 100 000 Kč. A to podle typu, kde u TČ voda/voda a Země/voda výše státní dotace nabývá 80 000 Kč. U TČ vzduch/voda je výše rovna 75 000 Kč. V případě kombinace se zateplením výše dotace může vzrůst o 15 - 20 000 Kč.

#### 6.1.4 Přehled výkupních cen již využívaných OZE

V tabulce jsou uvedené výkupní ceny platné pro zdroje uváděné v daném roce do provozu. Od roku 2013 dochází ke změně systému podpory, jejíž součástí je omezení možnosti volit podporu formou výkupních cen, nové zdroje s výkonem nad 100 kW mají nárok na podporu pouze formou zelených bonusů. Výše obou zelených bonusů se vždy odvozuje od stanovené výkupní ceny, která tedy funguje jako referenční cena, proto budeme pro porovnání zjednodušeně i nadále používat výkupní cenu stanovenou Energetickým regulačním úřadem. [19]

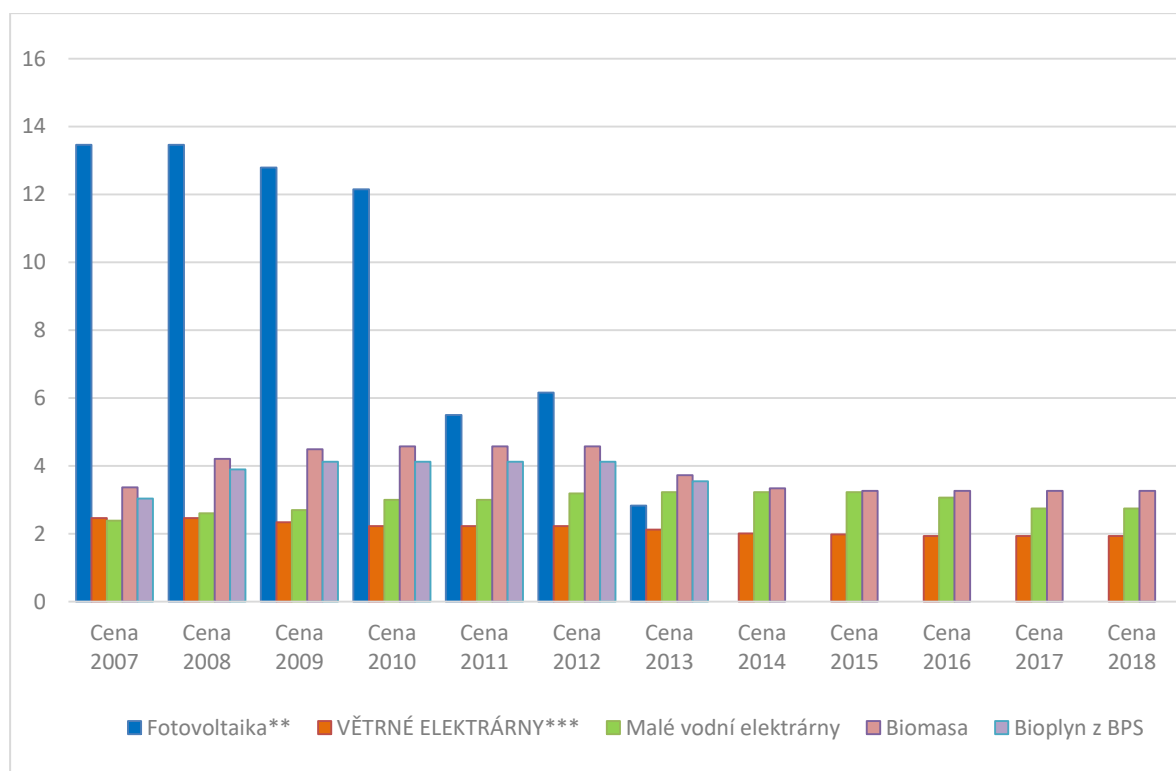
Tabulka 11 Srovnání výkupních cen elektrické energie z OZE

| Srovnání výkupních cen elektrické energie z obnovitelných zdrojů v ČR v CZK/kWh* |       |       |       |       |      |      |      |       |       |       |       |       |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Zdroj                                                                            | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011 | 2012 | 2013 | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  |
| FVE**                                                                            | 13,46 | 13,46 | 12,79 | 12,15 | 5,5  | 6,16 | 2,83 | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| VE***                                                                            | 2,46  | 2,46  | 2,34  | 2,23  | 2,23 | 2,23 | 2,12 | 2,014 | 1,98  | 1,93  | 1,93  | 1,93  |
| MVE                                                                              | 2,39  | 2,6   | 2,7   | 3     | 3    | 3,19 | 3,23 | 3,23  | 3,23  | 3,069 | 2,741 | 2,741 |
| Bio-masa                                                                         | 3,37  | 4,21  | 4,49  | 4,58  | 4,58 | 4,58 | 3,73 | 3,335 | 3,263 | 3,263 | 3,263 | 3,263 |
| Bioplyn z BPS                                                                    | 3,04  | 3,9   | 4,12  | 4,12  | 4,12 | 4,12 | 3,55 | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |

\*v grafu jsou v případě rozmezí cen pro různé kategorie uváděna maxima (jedná se zejména o biomasu a bioplyn)

\*\*od roku 2012 jsou podporované pouze FVE s výkonem do 30 kWp, u FVE je proto od tohoto roku uvedena cena pro FVE s výkonem do 30 kWp

\*\*\* Od začátku roku 2014 je zastavena podpora pro nové větrné elektrárny, uvedená výše výkupní(referenční) ceny platí pouze pro tzv. reziduální projekty, tj. projekty s autorizací vydanou do 1.10.2013 (to samé platí v případě Biomasy a Geotermální Energie



Graf 5 Srovnání výkupních cen elektrické energie za OZE

## 7 Řešení systému nakládání s energií a hospodářství

Popis možných řešení je vždy více. Pro každé jednotlivé opatření se stanoví dopady na spotřebu paliv, investiční, provozní náklady, energie, apod. Z opatření se vytvoří varianty. Jedná se o kombinace opatření.

### 7.1 Popis jednotlivých doporučení

Analýza jednotlivých opatření pro efektivnější nakládání s energií a celkové hospodaření. Některá doporučení jsou bez počátečních nákladů. Jiná už jsou s menšími náklady. Jedná se zejména o měření. Poslední možnost doporučení je více nákladová. Zde nelze přesně vyčíslit investice, protože je vše závislé na použitém materiálu, postupu a dodavateli, který by prováděl realizaci.

#### 7.1.1 Kvalita ovzduší

Ve vnitřních prostorech trávíme celých 90% času, často bez dostatku denního světla a čerstvého vzduchu. Ani to nejlepší umělé světlo se nedokáže vyrovnat dennímu světlu – a nedostatek denního světla může způsobovat problémy, jako je vysoký krevní tlak, únava nebo špatná nálada (také stres, deprese) a mnoho dalších zdravotních rizik (alergie, astma,...). Dalším důležitým faktorem je nedostatek vitamínu D. Česká republika se nachází uprostřed mírného pásu severní polokoule ve střední části Evropy a je u nás méně slunečního svitu. Proto se i novorozencům předepisuje vitamín D. Nedostatek tohoto vitamínu má za následek únavu, vyčerpání či vyšší náchylnost k onemocnění. Příjem vitamínu D je možný pouze venku na slunci, které umožňuje tvorbu tohoto vitamínu.

Při dlouhodobém pobytu v učebnách, kde je minimální přívod čerstvého vzduchu jsou děti i učitelé vystaveni zvyšující se koncentraci CO<sub>2</sub>, prachu a škodlivých chemických látek. Některé školy jsou zateplené, a to má nepříjemný vedlejší efekt, v dokonale utěsněných budovách není čerstvý vzduch.

##### 7.1.1.1 Doporučení

#### Pravidelná výměna vzduchu

Zásadní je nezanedbávat větrání a minimálně o přestávce před hodinou otevřít okna.

#### Efektivní výměna vzduchu

Nejvíce efektivní je příčné větrání, kdy má učebna okna na obou stranách otevřená, případně se využije otevřených dveří do chodby. Zde jen pozor na lidově nazývaný "průvan", aby nedošlo k úrazu či nachlazení.

#### Pokračování ke zlepšení prostoru

Život v MČ Praha 14 je určitým způsobem odtržen od přírody. Při rekonstrukci objektů je vhodné použití okna a dveře, které do místnosti vpouští více denního světla. Střešní okna vpouští do vnitřního prostoru maximum denního světla a mají tak výhodu oproti běžným fasádním oknům. Interiér vymalovat světlými barvami, které lépe odráží světlo. Méně nábytku, který nám zmenšuje prostor a působí stísněnějším dojmem.

## Sledování a měření koncentrace CO<sub>2</sub>

Pro zjištění kvality vzduchu je vhodné sledovat koncentraci CO<sub>2</sub>, kterou je možné měřit dnes běžně dostupnými zařízeními a v případě překročení limitních hodnot vyvětrat.

### Nucené větrání

Tam, kde byla provedena veškerá doporučení a koncentrace vzduchu je stále nadlimitní, je dobré využít vhodné využití nuceného větrání. Lze využít automatický systém otevírání střešních oken, který reaguje na koncentraci CO<sub>2</sub>, výklopná hodní nebo spodní křídla a větrací štěrby. To však není možné použít u většiny budov MČP14. Vzduchotechnická zařízení jsou finančně i prostorově náročnější. Slouží k úpravě vzduchu (ohřívání, chlazení, vlhčení, sušení a filtrace vzduchu) a zajišťuje jeho transportu na místo určení. Důležitou součástí vzduchotechnických zařízení jsou vzduchové filtry. Slouží k distribuci čistého, zdravého vzduchu bez prachu, pylu nebo kouře, což je důležité zejména pro osoby s alergiemi.

Řešení by mělo zohledňovat energetickou náročnost i kvalitu vnitřního prostředí a akustiku (při použití vzduchotechnické jednotky).

#### 7.1.2 Světelné podmínky

Osvětlení ve školních prostorech se nijak neliší od osvětlování velké kanceláře. Kabinety, ředitelna a popř. sborovna jsou také kanceláře. Dílny, laboratoře, tělocvičny, ve školní kuchyni i jídelně jsou na osvětlení kladeny naprosto stejné požadavky jako na osvětlení v zařízeních veřejného stravování. Zde bychom zařadili i prostory na hraní v mateřských školkách a haly ve volnočasovém centru. Zbývá jedna specialita škol – osvětlení tabule. Kulturní dům má specifické podmínky osvětlení. Oproti tomu dům pro seniory, kde je pár kanceláří, je budova určená pro bydlení, kde jsou jiné podmínky pro osvětlení.

Jak je vidět, tak každý objekt potřebuje pro svoji činnost jinou osvětlovací soustavu.

*DENNÍ SVĚTLO MŮŽE ZLEPŠIT SCHOPNOST UČENÍ DĚTÍ AŽ O 15 %*

*Z vědeckých výzkumů vyplynulo, že dobře osvětlené třídy jsou z hlediska učení dětí mnohem účinnější než špatně osvětlené třídy. Není důvod pochybovat, že tyto výhody platí také pro domov a pracoviště.*

*Zdroj: <https://www.velux.cz/indoorgeneration>*

#### 7.1.2.1 Osvětlení<sup>8</sup>

Pro většinu případů je možné použít zářivky s předřadníkem, kompaktní zářivky či LED světla. Pro místa s občasným pobytem (sklady, ...) se mohou použít žárovky. U osvětlovacích soustav ve školách se musí brát zřetel na bezpečnost a odolnost. Děti dokáží být bez dozoru dospělého dost kreativní. Dále by měla být energeticky úsporná s vysokou účinností a s vysokým činitelem využití. Vhodná jsou svítidla s dostatečnou nepřímou složkou. Ta zaručí dobré prostorové vidění.

V učebně se pro celkové osvětlení volí skoro vždy odstupňovaná osvětlovací soustava. Svítidla musejí být umístěna tak, aby světlo dopadalo na místo zrakového úkolu ze správné strany a aby byla na maximální míru omezena možnost oslnění odrazem. Svítidla se umístí těsně vedle levého okraje lavic a jejich podélná osa je rovnoběžná s uličkami.

Velkou pozornost by mělo být osvětlení tabule. Ta musí být osvětlena tak, aby ji bylo možné snadno a s co nejmenší námahou sledovat. Při změně pohledu z tabule na lavici (a naopak) dochází ke změně směru pohledu, oko se musí přizpůsobit jiné pozorovací vzdálenosti, změně jasu i kontrastu. U oblíbených a stále velmi hojných černých, ale i tmavě zelených tabulí se střídá se změnou pohledu pozitivní kontrast na tabuli za negativní v knize či sešitu.

Papír v knize či sešitu ležícím na lavici má jas běžně i  $100 \text{ cd.m}^{-2}$ . Aby nedocházelo k nadměrnému namáhání zraku při změně pohledu z lavice na tabuli, tabule nesmí mít jas menší, než je přibližně třetina jasu papíru. Pro černou tabuli by vertikální osvětlenost musela být kolem  $1000 \text{ lx}$ . Pro tabuli tmavě zelenou již postačuje osvětlenost asi  $600 \text{ lx}$ . Uvedených hodnot lze dosáhnout volbou vhodných svítidel a světelných zdrojů. Změnu kontrastu (pozitiv – negativ) však neovlivní žádné svítidlo. Řešením je světle šedá tabule a černé omyvatelné fixy. Světle šedá tabule bude mít kromě negativního kontrastu i vyšší jas při stejně intenzivním osvětlení. Potom se zrková náročnost omezí pouze na přizpůsobení zraku na různou vzdálenost.

Pro osvětlení školních tabulí jsou vhodná svítidla s asymetrickým reflektorem, který zaručí, že je světlo směřováno především ve směru k tabuli. Současně je tak zajištěno dokonalé clonění ze strany žáků v lavicích.

Zde je namístě připomenout, že je nevhodné kombinovat ve třídě světelné zdroje s různým barevným podáním (to ostatně platí obecně, nejen v učebnách). Přesto jsou stále k vidění někdejší „svítidla pro osvětlování tabulí“. To byla žárovková svítidla s nekvalitním reflektorem. Nezajišťovala ani dostatečnou osvětlenost ani rovnoměrnost a způsobovala zmíněnou nežádoucí nejednotnost barevného podání.

Také použití běžných zářivkových svítidel není vhodné. Ani tehdy, když se pomocí nestejně dlouhých závěsů natočí směrem k tabuli. Ani pak se nedosáhne dostatečně intenzivního a rovnoměrného osvětlení.

---

<sup>8</sup> Zdroj: <https://www.tzb-info.cz/t.py?a=2&search=osv%ECtlen%ED+ve+%B9kol%E1ch&searchbutton=Hledej&sin=c&sin=f&sin=a&sin=v&sin=r&sin=j&sin=y&razeni=>



Není snad třeba připomínat, že svítidla pro osvětlení tabulí musejí být umístěna tak, aby se na tabuli neodrážel jejich obraz směrem do očí posluchačů. Platí zde podobně zakázaná pásma, jak to bylo uvedeno v textu o osvětlování kanceláří.

Ale i potom je nutné některé zásady dodržet. Je to orientace svítidel vůči oknům i k převážnému směru pohledu žáků.

#### 7.1.2.2 Doporučení

Na všech objektech doporučujeme následující činnosti:

- **zhodnocení stávajícího stavu světelných zdrojů, vč. měření hygienických parametrů**
- **zhodnocení umístění**
- **návrhy k vylepšení**
- **případné návrhy zohlednit v plánu investic**

#### 7.1.3 Akustika<sup>9</sup>

Akustiku budov ovlivňuje celá řada faktorů. Vliv na to má umístění objektu, technické, stavební i architektonické řešení. Přítomnost hluku uvnitř nebo vně budovy. Nežádoucí hluk uvnitř má vliv na objektivní fyziologické reakce, produktivitu práce, ale i schopnost subjektivní slovních reakcí na podněty, což je zejména ve školách. Hluk totiž s sebou může nést kromě svého rušivého elementu i jiné obtíže, v některých případech i zdravotní. Proto je nutné včas a správně posoudit všechny možné vlivy nepříznivých akustických podmínek, a případně navrhnout opatření, aby tyto vlivy byly minimalizovány.

Oproti tomu v kulturním domě zase využíváme vznik zvukového vlnění a šíření zvuku za požadovaný jev.

##### 7.1.3.1 Vnitřní akustika<sup>10</sup>

Při návrhu větrání je nutné dát do souvislosti kompromisní řešení hlučnosti zařízení a akustiky prostoru, tedy vliv pohlcování zvuku ve vzduchu a obklopujícími plochami a vybavením. Přeměnu akustické energie ve vnitřním prostoru na teplo reprezentuje doba dozvuku  $T$  [s], která může nabývat hodnot od desetin sekund do jednotek sekund v závislosti na kmitočtu. Doba dozvuku je uváděna buď spektrálně, nebo jako jednočíselná hodnota. V takovém případě jde o aritmetický průměr obvykle v rozsahu kmitočtů 100 Hz až 5 kHz, případně užším. V tabulce v knize jsou pro příklad uvedeny doby dozvuku  $T_{20}$  a hodnoty činitele pohltivosti v učebně základní školy (bez vybavení), jejíž strop a částečně stěny byly obloženy akustickými kazetami.

---

<sup>9</sup>Zdroj: <https://www.tzb-info.cz/t.py?a=2&search=akustika+ve+%B9kol%E1ch&searchbutton=Hledej&sin=c&sin=f&sin=a&sin=v&sin=r&sin=j&sin=y&razeni=>

<sup>10</sup>Zdroj: <https://www.tzb-info.cz/t.py?a=2&search=Vnit%F8n%ED+akustika&searchbutton=Hledej&sin=c&sin=f&sin=a&sin=v&sin=r&sin=j&sin=y&razeni=>

#### 7.1.4 Pravidelná kontrola zdrojů energie

Pravidelné provádění prohlídek v rámci preventivní údržby v kombinaci s pravidelnou kontrolou stavu energetického zdroje. Prohlídka by měla probíhat 1x ročně. V případě je-li to nutné lze prohlídku provádět s větší četností. V rámci prohlídky jsou provedeny všechny nezbytné korekce nastavení interních parametrů na předepsané hodnoty a preventivní opravy.

Většinou se správci objektů zaměřují jen na významné zdroje energie. Někdy nám pravidelné kontroly předepisuje i legislativa. Je však nutné věnovat pozornost i drobným spotřebičům. Na první pohled se zdá, že nespoteblovávají podstatnou část energie, ale je zde potenciál ke zlepšení, jak mít malé náklady. Staré namražené chladničky či letité rychlovarné konvice v kuchyňkách jsou typickým příkladem možné výměny.

##### 7.1.4.1 Doporučení

Pravidelná preventivní údržba je předpokladem k bezpečnému provozu, bez úrazu a včasnému servisu zařízení.

#### 7.1.5 Obálka budovy

Obálka budovy je tvořena obalovými konstrukcemi, které chrání vnitřní prostředí budovy a oddělují ho od vnějšího prostředí. Jedná se především o střešní pláště, obvodové stěny, okna, vstupní dveře, lehké obvodové pláště a podlahy oddělující vnitřní prostředí budovy od zeminy. Tyto konstrukce musí odolávat: krátkovlnnému (slunečnímu) i dlouhovlnnému záření, hnanému dešti, sněhu, kroupám, zemní vodě, výkyvům teplot (denní i roční cykly), tlaku a sání větru, zatížení vlastní konstrukcí i provozem, chemickým vlivům případně extrémnímu vnitřnímu prostředí - vysoké relativní vlhkosti vzduchu, chemicky aktivním látkám, solím, atd. Obálka budovy je celoročně zatěžována.

##### 7.1.5.1 Doporučení

Výpočtem se dá zjistit, zda použité konstrukce splňují požadavky na tepelnou ochranu budov.

Termovizní měření budov zjistí tepelné úniky v různých částech budovy, rozvodů tepla a TUV. Kromě měření budovy je možné termovizním měřením zjistit i bezpečnost elektroinstalace, možné závady klimatizace, ventilace a vytápění.

## 8 Energetický management

Dokument energetické koncepce v souladu se standardem ČSN ISO 50 001 k zajištění energetického managementu na budovách ve správě Městské části Praha 14. Dokument nastiňuje metodiku jak postupovat při budování interních procesů splňující požadavky uvedené ISO normy.

Cílem zavedení energetického managementu je řízení spotřeby energie za účelem dlouhodobého snižování dopadů na životní prostředí, jehož významným vedlejším efektem je snižování provozních nákladů

Samotné provedení investičních opatření pro snížení energetické náročnosti (zateplení, výměna oken, výměna zdroje tepla) ještě nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné (resp. požadované nebo optimální) snížení spotřeby energie.

Teprve ve spojení s opatřeními, jako je regulace otopné soustavy, přizpůsobení technologických zařízení provozu novému stavu budov a zavedení energetického managementu je možné tento optimální stav zajistit.

V praxi existují ověřené postupy a příklady, z nichž vyplývá, že díky systematickému energetickému managementu dochází v dlouhodobém horizontu ke snižování energetické náročnosti, a to jak u budov stávajících, renovovaných, tak i u novostaveb. Pomocí energetického managementu dochází také ke snížení spotřeby energie pod úroveň deklarovanou v energetickém auditu (resp. energetickém posudku) a tím i k výraznému zlepšení efektivnosti (ekonomické návratnosti) daných opatření.

## 8.1 Definice energetického managementu

Energetický management je soubor opatření a činností, jejichž cílem je efektivní řízení snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství.

Podle normy ČSN EN ISO 50001:2012 je energetický management založen na principu neustálého zlepšování formulovaného pomocí 4 základních činností (PDCA):

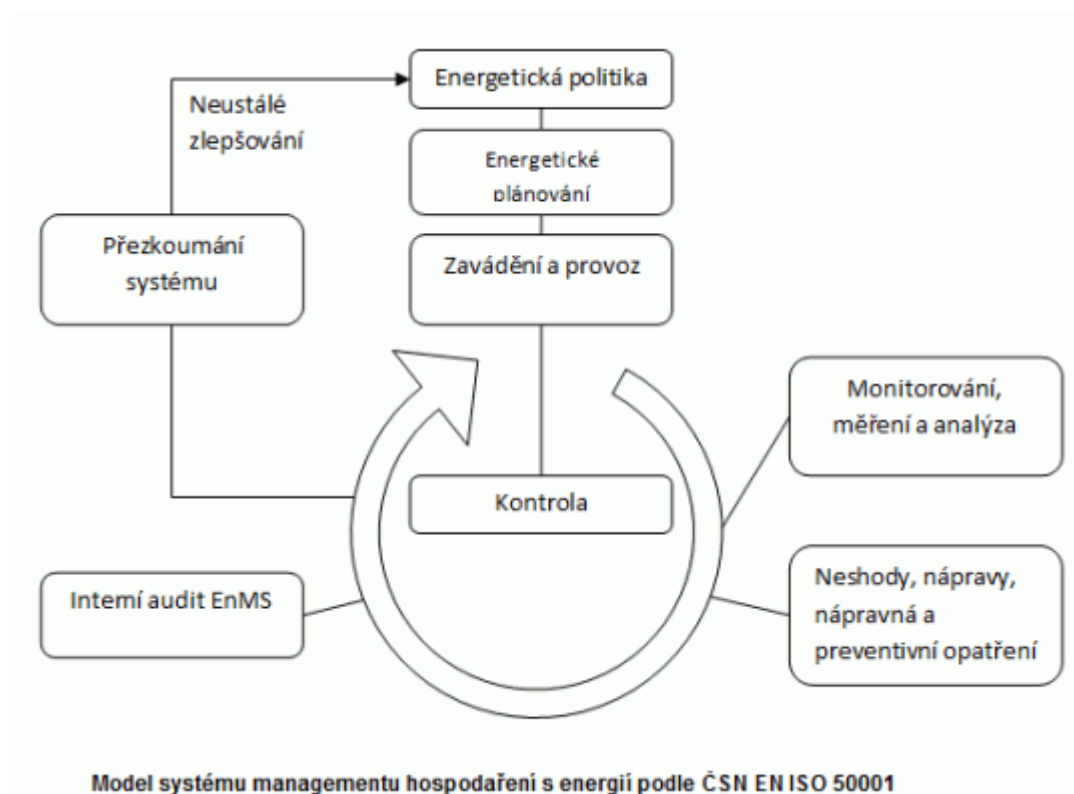
Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej (z anglického: Plan – Do – Check – Act):

- Plánuj – Provádění přezkoumání spotřeby energie a stanovování výchozího stavu, ukazatelů energetické náročnosti, cílů, cílových hodnot a akčních plánů, nezbytných pro dosahování výsledků, které snižují energetickou náročnost v souladu s energetickou politikou organizace.
- Dělej – Zavádění akčních plánů managementu hospodaření s energií. Plánování, příprava a realizace konkrétních opatření, investičních i neinvestičních akcí ve správné časové souslednosti, na základě objektivních ukazatelů a podle stanoveného harmonogramu (obvykle roční plány v návaznosti na zavedený postup přípravy ročních rozpočtů).
- Kontroluj Procesy monitorování a měření a klíčové charakteristiky činností, které determinují energetickou náročnost vzhledem k energetické politice, cílům a zprávám o výsledcích.
- Jednej Provádění opatření k neustálému snižování energetické náročnosti a zlepšování systému hospodaření s energií.

Na základě tohoto principu pro každou organizaci (potažmo budovu) nastavit individuálně energetický management s cílem postupného dosahování úspor energie, ale také ostatních

provozních nákladů a případně také zlepšení organizace práce. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se (bez ohledu na velikost organizace) skládá zejména z těchto činností:

1. Měření a zaznamenávání spotřeby energie
  - data o spotřebě energie (a vody) alespoň v měsíční podrobnosti
2. Stanovení potenciálu úspor energie
  - stanovení výchozího stavu (přezkum spotřeby)
3. Realizace opatření na základě plánu
4. Vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření
5. Porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených
6. Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů



Norma byla vytvořena pro samostatné využití, ale organizace ji mohou integrovat do dalších systémů managementu, včetně systémů managementu kvality, environmentálního managementu a managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Normu lze uplatnit na všechny druhy využívané energie a v organizacích všech typů a velikostí, bez ohledu na geografické, kulturní nebo sociální podmínky.

Celý systém EnMS se může skládat z několika součástí, zde uvádíme ty nejdůležitější:

- sběr dat z měřidel
- analýza nad sebranými daty
- optimalizace odběrných míst
- správa dokumentů

- správa termínů
- aktivní ochranné prvky
- prevence

Výhody a přínosy Energetického managementu spočívají především v:

- Systematický přístup k dosahování neustálého zlepšování energetické náročnosti, včetně energetické účinnosti, využití a spotřeby energie
- Omezení výdajů – při předpokládaném zvýšení energetických nákladů
- Omezení emisí CO<sub>2</sub> – poškození životního prostředí, náklady související s uhlíkovými daněmi, organizace může snížit svou uhlíkovou stopu ve snaze podporovat svou zelenou image
- Omezení rizik – větší spotřeba energií zvyšuje riziko související se zvýšením cen energií nebo dodávek energií, tyto situace mohou ovlivnit profitabilitu organizace nebo znemožnit pokračování v investičním a renovačním rozvoji

## 8.2 Výklad pojmů a zkratk

- Hranice systému - Fyzická nebo organizační omezení stanovená organizací (procesy, místa pod kontrolou organizace, organizace,...)
- Cílová hodnota v oblasti energie – Požadavky na energetickou náročnost použitelné na organizaci nebo její části podrobně stanovené a kvantifikované na základě energetických cílů, jejichž stanovení a splnění je nezbytné pro dosažení těchto cílů.
- Energetická politika – Prohlášení organizace týkající se jejích celkových záměrů a nasměrování organizace ve vztahu k energetické náročnosti, které je formálně vyjádřené vrcholovým vedením.
- Energetická náročnost – Měřitelný výsledek týkající se energetické účinnosti, využití energie a spotřeby energie.
- Energetická účinnost – Poměr, nebo jiný kvantitativní vztah mezi výstupem činnosti, služby, zboží nebo energie a vstupem energie.
- Energetický cíl – Specifikovaný výsledek nebo soubor stavů, kterých má být dosaženo, aby byla naplňována energetická politika organizace týkající se snížení energetické náročnosti.
- Energie – Elektřina, pohonné hmoty, teplo a jiná podobná média.
- Interní audit – Systematický, nezávislý a dokumentovaný proces ověřování systému, získávání důkazů z auditu, kterým se objektivně určí rozsah shody systému se stanovenými kritérii.
- Neshoda – Nesplnění požadavku.
- Prevence zvýšení spotřeby energií – Používání procesů, praktik, technik, materiálů, výrobků nebo služeb, které zabraňují zvyšování spotřeby energií. POZNÁMKA: Prevence může zahrnovat snížení nebo vyloučení využívání zdrojů, změny procesů, výrobků nebo služeb, účinné využívání zdrojů, záměny a náhrady materiálu a energií apod.



- Preventivní opatření – Opatření k odstranění příčiny potencionální neshody.
- Přezkoumání spotřeby energie – Stanovení energetické náročnosti organizace na základě dat a dalších informací, které vede k identifikaci příležitosti ke zlepšování.
- Spotřeba energie – Množství využití energie.
- Systém managementu hospodaření s energií (EnMS) – Soubor vzájemně propojených nebo působících prvků, na základě kterých je vytvářena energetická politika, cíle a procesy a postupy k dosahování těchto cílů.
- Tým managementu hospodaření s energií – Osoby odpovědné za efektivní zavedení činnosti systému managementu hospodaření s energií a uskutečňování snižování energetické náročnosti.
- Ukazatel energetické náročnosti (EnPI) – Organizací stanovená kvantitativní hodnota nebo měřítko energetické náročnosti.
- Výchozí stav spotřeby energie – Kvantitativní údaj poskytující základ pro srovnávání energetické náročnosti.
- Významné užití energie – Užití energie představující podstatnou část spotřeby energie nebo poskytující značný potenciál pro snižování energetické náročnosti.
- Záznam – Dokument stanovující dosažené výsledky nebo poskytující důkaz o provedených činnostech.

### 8.3 Základní struktura a principy systému

ÚMČP14 musí analyzovat své procesy z hlediska jejich náročnosti na užití a spotřebu energií. Výsledkem úvodního zhodnocení pak bude definice hranic systému a jednotlivých ukazatelů EnMS.

Hranice systému pro Systém energetického managementu bude definována v oblasti služeb hospodářské povahy.

Rozsah Systému energetického managementu by měl být stanoven pro objekty uvedené v kapitole č.3.2.

Hranice systému definuje oblast, ve které se EnMS bude pohybovat. Oblast, která bude podléhat pravidelným hodnocením. Hranice systému není určena žádným předpisem a je čistě na definování organizace.

Organizace MČP14 si za hranice systému zvolila energetické hospodaření v budovách mateřských a základních škol, kulturních a společenských objektech, jejichž je zřizovatelem, a budovu úřadu městské části.

Do oblasti systému EnMS by mělo být zahrnuto hospodaření s energiemi, vodou a PHM.

### 8.4 Požadavky na EnMS

#### 8.4.1 Všeobecné požadavky

ÚMČP14 vytvoří EnMS v hranicích definovaných v kapitole č.8.3. Systém je dokumentován především v Politice ochrany životního prostředí, bezpečnosti a úspor energie objektech ÚMČP14 (Politiku je nutno vytvořit), Cílech EnMS jednotlivých provozech MČP14, v této

Příručce a v záznamech (které je nutno vytvořit a následně udržovat). Smyslem těchto dokumentů je řídit zavedený EnMS a dokumentovat jeho zlepšování prostřednictvím zvolených ukazatelů snižování energetické náročnosti.

Dosahování neustálého snižování své energetické náročnosti a zlepšování tohoto EnMS je vrcholovým vedením řízeno především ve stanovených energetických cílech a výše zmíněné Politice. Realizace těchto záměrů je dána cílovými hodnotami a akčními plány managementu hospodaření s energií.

## **8.4.2 Odpovědnost managementu**

### *8.4.2.1 Vrcholové vedení MČP14*

Určuje, vytváří, zavádí a udržuje Politiku ochrany životního prostředí, bezpečnosti a úspor energie MČP14 (Politika).

Na základě tohoto dokumentu jmenují představitelé MČP14 představitele vedení pro EnMS a schvalují jmenování týmů managementu hospodaření s energií.

Podporují EnMS prostřednictvím poskytování zdrojů pro udržování a zlepšování EnMS a výsledné energetické náročnosti.

Identifikují předmět a hranice EnMS (viz kapitola č.8.3), a organizační strukturu EnMS, a dále oblasti řešené EnMS:

- a) vlastní spotřeba elektrické energie v objektech,
- b) vlastní spotřeba plynové energie v objektech
- c) vlastní spotřeba vody v objektech
- d) spotřeba dodávaného tepla,
- e) spotřeba pohonných hmot.

Vrcholové vedení dále:

- komunikuje o významu EnMS uvnitř organizace (viz kapitola č.8.4.5.3).
- schvaluje energetické cíle (Cíle), cílové hodnoty a akční plány.
- zajišťuje vhodné EnPI.
- zvažuje energetickou náročnost při dlouhodobém plánování.
- zajišťuje měření výsledků a podávání zpráv o nich ve stanovených intervalech.
- provádí pravidelné přezkoumání systému managementu

Pro správnou funkčnost celého systému je potřeba vytvořit organizační strukturu systému EnMS, která bude předkládat výsledky chování systému vedení MČP14. Organizační struktura musí být vedením MČP14 vytvořena a schválena. Organizační struktura zahrnuje představitele

vedení, mohou jimi být vedoucí jednotlivých organizací. V rámci organizace si jednotlivý PV vytvoří Tým EnMS jejichž počet není pevně stanoven.

Vrcholové vedení musí zajistit přidělení zdrojů potřebných pro vytváření, zavedení, udržování a zlepšování EnMS a výsledné energetické náročnosti. Zdrojem zahrnují lidské zdroje, specializované dovednosti, technologie a finanční zdroje.

#### 8.4.2.2 Představitel vedení

Představitelem vedení EnMS (PV EnMS) musí být osoba/y jmenována Vrcholovým vedením MČP14.

Tito PV EnMS zajistí další odpovědné osoby, které budou pracovat na podporování činnosti managementu hospodaření s energií, stanovovat kritéria a metody potřebné pro zajištění efektivnosti EnMS a podávat zprávy o energetické náročnosti a výkonnosti (týmy EnMS).

Jednotlivým PV EnMS uděluje při jmenování příslušné vrcholové vedení bez ohledu na jejich další odpovědnosti, odpovědnost a pravomoc potřebnou pro výkon jejich funkce PV EnMS v rozsahu uvedeném v článku 4.2.2 ČSN EN ISO 50001:2012:

- zajišťování, že je EnMS vytvářen, zaveden, udržován a neustále zlepšován
- identifikování osob (po schválení příslušnou úrovní managementu organizace), které s ním budou pracovat na podporování činností managementu hospodaření s energií
- podávání zpráv o energetické náročnosti vrcholovému vedení
- podávání zpráv o výkonnosti EnMS vrcholovému vedení
- zajišťování, aby plánování činností managementu hospodaření s energií podporovalo energetickou politiku organizace
- určování a sdělování odpovědností a pravomocí umožňujících efektivní management hospodaření s energií

#### 8.4.3 Energetická politika

Politika EnMS (Politika ochrany životního prostředí, bezpečnosti a úspor energie MČP14 (Politika)) musí být veřejně přístupná na intranetových stránkách MČP14, internetových stránkách jednotlivých provozoven (MŠ, ZŠ, apod) a na různých místech v budovách v jednotlivých provozovnách. Politika jednoznačně vyjadřuje závazek vedení MČP14 v rozsahu požadovaném normou a je integrována s politikou životního prostředí a bezpečnosti práce.

Její pravidelné přezkoumání z hlediska požadavků vhodnosti a aktuálnosti bude prováděno v rámci jednotlivých přezkoumání vedením. V případě vznesení požadavku na aktualizaci, je nový návrh předložen ke schválení vrcholovému vedení.

Vytvořená politika by měla odrážet postoj MČP14 k životnímu prostředí, úsporám energií a vody, bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a hlásit se k principům trvale udržitelného rozvoje.

## 8.4.4 Energetické plánování

### 8.4.4.1 Obecně

Pro MČP14 je základem energetického plánování roční cyklus přezkoumání vedením, kdy se vyhodnocují jak plnění Cílů EnMS, tak vývoj trendů jednotlivých ukazatelů z činností, které mají vliv na energetickou náročnost.

Energetické plánování musí být v souladu s energetickou politikou a musí vést k činnostem, které neustále snižují energetickou náročnost.

### 8.4.4.2 Právní a další požadavky

Registr právních předpisů a dalších požadavků je uveden v kapitole č. **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** Aktualizace musí být zajištěna kompetentní osobou min. 1 x ročně. Nové požadavky legislativy a státní správy, případně technických norem jsou sdělovány podle jejich závažnosti představitelům vedení, vedoucím zaměstnancům zodpovědným za relevantní procesy nebo dotčeným zaměstnancům (garanti dokumentů), kteří zajistí jejich zapracování do řídicích dokumentů organizace nebo smluv v rámci interní komunikace.

### 8.4.4.3 Přezkoumání spotřeby energie

Přezkoumání spotřeby energie provádějí PV EnMS a následně je prezentují vedení organizace v rámci zprávy pro přezkoumání vedením. První přezkoumání proběhlo v rámci zavádění IMU jako nástroje EnMS; je uvedeno v č. 11.2.

Každý PV EnMS stanoví člena týmu EnMS odpovědného za provádění a udržování záznamů o přezkoumání spotřeby energie.

Metodiku a kritéria pro provádění přezkoumání spotřeby energie je potřeba stanovit. V rámci této metodiky přezkoumání spotřeby energie PV EnMS mimo jiné identifikují priority a příležitosti pro snižování energetické náročnosti, které jsou zároveň součástí přezkoumání vedením s přesahem do jednotlivých cílů a jejich programů.

Při prvotním přezkoumání energie je možno vycházet z Energetických auditů nebo posudků. Je nutné podrobně přezkoumat energetickou náročnost organizace, procesu nebo obojího. Výstupy obvykle zahrnují informace o současné spotřebě nebo náročnosti a mohou být doplněny o hodnocená doporučení ke zlepšování energetické náročnosti.

Přezkoumání spotřeby energie je aktualizováno minimálně 1x ročně nebo v odezvě na zásadní změny v zařízení, vybavení, systémů nebo procesů.

### 8.4.4.4 Výchozí stav spotřeby energie

Výchozí stav spotřeby energie má být zaznamenán jednotlivými PV EnMS a je uveden v záznamech.

Výchozí stav spotřeby bude případně aktualizován PV EnMS na základě výstupu z přezkoumání vedením společnosti. Vhodná perioda shromažďování dat se vztahuje k odpovědnosti organizace za právní požadavky nebo k proměnným, které ovlivňují užití a spotřebu energie. Tyto proměnné mohou zahrnovat počasí, roční období, cykly činnosti organizace nebo další podmínky.

Změny výchozího stavu musí být prováděny v případě:

- a) EnPI nadále neodrážejí užití a spotřebu energie organizací nebo
- b) vznikly zásadní změny v procesech, provozu nebo energetických systémech.

Výchozí stav spotřeby energie ukazuje pomyslný startovní bod pro hodnocení uskutečněných opatření na snížení energetické náročnosti organizace. Výchozí stav uvedený v tomto dokumentu zohledňuje energetické komodity – elektřina, plyn, teplo a vodu.

**Doporučení:** mezi sledované energetické hodnoty je vhodné zavést i PHM.

#### *8.4.4.5 Ukazatele energetické náročnosti*

PV EnMS stanoví a pravidelně přezkoumávají ukazatel(e) energetické náročnosti dle postupu, který je potřeba v rámci akčního plánu stanovit.. Případný návrh na změnu EnPI předkládá PV EnMS managementu v rámci nejbližšího přezkoumání systému vedení. Hodnoty EnPI jsou stanoveny na základě výstupních údajů ze systémů energetického managementu. Jedná se o spotřebu elektrické a plynové energie, tepelné energie pro vytápění, spotřebu pohonných hmot pro motorová vozidla a spotřebu vody.

Vyhodnocení probíhá podle nastavené metodiky uvedené v SP č. 7 pro každou část organizace zvlášť.

Stanovená kritéria a hodnoty EnPI a jejich vhodnost jsou ročně přezkoumávány v rámci přezkoumání systému EnMS vedením.

Významné proměnné jsou veličiny, které ovlivňují ukazatele energetické náročnosti. Mezi významné proměnné veličiny ovlivňující celkovou spotřebu v organizacích MČP14 patří například:

- a) vliv počasí,
- b) nové objekty, rekonstrukce a rozšíření stávajících,
- c) rozsah a náročnost instalované technologie,
- d) změna počtu zaměstnanců nebo docházejících osob (žáků) v objektech,
- e) změna množství přenesené energie.

V současnosti je v organizacích zohlednění výše uvedených proměnných otázkou vývoje metodiky pro provádění přezkoumání spotřeby energie, který ještě není zcela uzavřen.



#### 8.4.4.6 Energetické cíle, cílové hodnoty a akční plány managementu hospodaření s energií

Cíle pro aktuální období jsou uvedeny v podobě akčního plánu v závěrečné kapitole č.9.4 Aktualizace cílů je prováděna jedenkrát ročně v souladu s aktivitami organizace MČP14, projednávána v rámci jednotlivých přezkoumání vedením. Cíle a jejich programy jsou v průběhu roku sledovány odpovědnými osobami a ročně vyhodnocovány PV EnMS jako součást zprávy pro přezkoumání vedením.

Cíle a cílové hodnoty jsou konkrétní, dosažitelné, měřitelné a termínované, včetně stanovených odpovědností pracovníků a jsou určovány s ohledem na:

- a) energetickou politiku,
- b) požadavky ERÚ,
- c) významné oblasti užití energie,
- d) aktuální úkoly v oblasti hospodaření s energií,
- e) relevantní právní požadavky a jejich změny,
- f) akceptovatelné požadavky zainteresovaných stran,
- g) výsledky auditů EnMS a přezkoumání EnMS vedením,
- h) finanční, provozní a obchodní podmínky,
- i) i) technologické možnosti.

### 8.4.5 Zavádění a provoz

#### 8.4.5.1 Obecně

Odpovědnosti, pravomoci a vzájemné vztahy mezi útvary a zaměstnanci jsou definovány v Organizačním řádu a Pracovním řádu.

Poskytování finančních zdrojů je stanoveno na základě plánu finančních prostředků, který je schválen představiteli MČP14.

#### 8.4.5.2 Kompetence, výcvik a vědomí závažnosti

Organizace MČP14 by měla mít vytvořen systém vzdělávání a rozvoje vycházející z právních požadavků a dalších potřeb organizací. Stanovený systém zaručuje, že dochází k prohlubování znalostí v oblasti EnMS pro pracovníky, kteří jsou zahrnuti v týmech EnMS. Relevantní informace jsou také elektronicky dostupné pro všechny pracovníky jednotlivých organizací. V rámci tohoto systému jsou vytvářeny a udržovány postupy, se kterými jsou zaměstnanci průběžně seznamováni.

Výcvik je zajištěn v rámci pravidelných školení zaměstnanců, např. školení BOZP.

#### 8.4.5.3 Komunikace

Interní komunikace slouží k informování o politice, úkolech a programech EnMS.

Informační prostředky pro interní komunikaci mohou být:

- a) školení a výcvik,

- b) příspěvky v časopisu,
- c) komunikace prostřednictvím elektronické pošty,
- d) informace pro zaměstnance mohou být dále uváděny na

Rozhodnutí o externí komunikaci týkající se EnMS je prováděno v rámci managementu jednotlivých organizací MČP14. Je nutno vydat rozhodnutí zda se bude zavedení EnMS komunikovat veřejně či nikoliv.

Komunikaci s externími stranami řídí směrnice Externí komunikace (masmédiu klasická a elektronická) a směrnice Metodický pokyn pro jednání s orgány veřejné správy.

Mezi informační prostředky pro externí komunikaci patří:

- a) sdělení v tisku,
- b) přednášková činnost,
- c) články v odborných časopisech,
- d) internetové stránky,
- e) výroční zprávy.

#### *8.4.5.4 Dokumentace, řízení dokumentů*

MČP14 vytváří a udržuje informace v psané i elektronické formě pomocí interních směrnic, rozhodnutí, provozních instrukcí na určených pracovištích. Základním dokumentem by se měla stát Příručka EnMS. Dokumentace EnMS popisuje všechny údaje a požadavky plynoucí z jeho uplatňování a zlepšování, poskytuje zaměstnancům informace o jejich povinnostech. Převážná část dokumentace EnMS by měla být v elektronické podobě na intranetu. Konkrétní informace pro snižování spotřeby energie zaměstnanci jsou na Intranetu.

Bezchybné fungování EnMS vyžaduje, aby na všech organizačních jednotkách v jednotlivých organizacích MČP14 byly k dispozici platné a aktuální dokumenty. Aktuální platné verze všech směrnic by měly být i na intranetu. Zásady tvorby řídicích dokumentů, správa a odpovědnosti mohou být uvedeny ve směrnici Tvorba, použití a správa řídicích dokumentů nebo v dokumentu podobném.

#### *8.4.5.5 Řízení provozu*

Povinnosti zaměstnanců, vedoucích zaměstnanců, odpovědných osob a příslušných organizací musejí být popsány zejména v interních směrnicích, které bezprostředně neřeší úspory energie, ale systém hospodaření podporují a zajišťují. Mohou tím být například směrnice:

#### *8.4.5.6 Návrh*

Jednotlivé organizace při navrhování nového, změněného nebo renovovaného zařízení, vybavení postupují podle vnitřních směrnic a jsou brány v úvahu příležitosti pro snižování energetické náročnosti a řízení provozu.

Kde je to vhodné, musí být výsledky hodnocení energetické náročnosti začleněny do specifikace, návrhu a nákupních činností relevantních projektů. Je velice vhodné i tyto parametry zavést do kritérií hodnocení výběrových řízení.

#### *8.4.5.7 Nakupování energetických služeb, produktů, vybavení a energie*

V rámci energetického hospodářství MČP14 musí být věnována značná pozornost nákupu jednotlivých technologií TZB, ale i spotřebičů a jiných energetické hospodářství ovlivňujících zařízení. Měl by být soustavně sledován trend vývoje, bezpečnosti a energetické náročnosti každého uvažovaného nebo nakupovaného zařízení. U zařízení z kategorie spotřební zboží je vhodné vytvořit Katalog zařízení.

Nákup elektrické energie sleduje odbor investic; snahou je optimalizovat nákupní ceny s ohledem na aktuální vývoj na energetické burze nebo jiným organizací stanoveným způsobem.

Nákup tepla je v některých objektech prováděn od společnosti Pražská teplárenská, a. s. V dalších objektech je vytápění realizováno plynovými kotli. V přechodném období jsou některé objekty též vytápěny pomocí tepelného čerpadla (klimatizace/topení). Ostatní objekty jsou vytápěny elektrickou energií dodávanou PRE.

Nákup pohonných hmot do dopravních prostředků a drobné mechanizace je v rámci MČP14 zajišťován jednotlivými provozovateli individuálním nákupem prostřednictvím palivových karet..

Při nakupování služeb, produktů a vybavení, které mají potencionální vliv na významná užití energie, jsou nabídky zčásti hodnoceny na základě energetické účinnosti.

### **8.4.6 Kontrola**

#### *8.4.6.1 Monitorování, měření a analýza*

Účelem průběžného sledování a měření určených ukazatelů je určit a průběžně vyhodnocovat, zda bylo dosaženo stanovených cílů a vytýčených úkolů a zda je možno zaručit soulad zákony identifikovanými požadavky. Odchytky od externích požadavků, např. nedodržování zákonných předpisů, musí být rychle identifikovány, aby bylo možno přistoupit k nápravným opatřením.

Průběžné sledování a monitorování má tento postup:

- a) veškerá energetická zařízení jsou průběžně kontrolována v souladu se směrnicí Řád preventivní údržby (všech energetických zařízení),
- b) na základě plánu interních auditů a případně identifikovaných neshod/nedostatků jsou stanoveny příslušné kontroly a audity,
- c) kontroly jsou dále prováděny podle stanovených parametrů, ukazatelů a cílových hodnot
- d) podle těchto parametrů je stanovena periodičita sledování a měření, návody k postupu sledování a měření, tolerované odchylky jednotlivých měření,

- e) příslušné kontrolní a naměřené hodnoty se systematicky evidují, dokumentují a vyhodnocují a porovnávají s výchozími hodnotami. Měření spotřeb energií je prováděno v každé lokalitě jednotlivě pro každou oblast významného užití energie,
- f) spotřeba elektrické energie pro vlastní spotřebu je sledována měsíčně pracovníky jednotlivých organizací,
- g) spotřeba ostatních energií je periodicky evidována pracovníky jednotlivých organizací v rámci fakturace od externích dodavatelů (v závislosti na fakturačním období a odečtových cyklech).

Monitorovací a měřicí zařízení v majetku organizace jsou udržována kalibrovaná nebo ověřená v souladu s požadavky legislativy. MČP14 pro tyto potřeby zavedla automatizovaný sběr dat z měřidel.

#### *8.4.6.2 Hodnocení shody s právními a dalšími požadavky*

PV EnMS delegují odpovědnost za průběžné sledování právních předpisů a jiných požadavků a následně provádějí minimálně 1 x ročně vyhodnocení souladu naplnění právních požadavků. Vyhodnocení souladu je uváděno ve Zprávě pro přezkoumání systému. V případě změn legislativy jsou tyto zaznamenávány do interních směrnic a vydávány rozhodnutími k novelizacím řídicích dokumentů dle směrnice Tvorba, použití a správa řídicích dokumentů.

#### *8.4.6.3 Interní audit EnMS*

Interní audit se měly řídit interní směrnicí Plánování a provádění interních auditů EMS, EnMS, QMS a Programu BP nebo jí podobnou.

Plán interních auditů zpracovává vedoucí oddělení Interní audit a řízení rizik ve spolupráci s jednotlivými PV EnMS, a to s ohledem na energetické plánování (EnPI, energetické cíle). Při určování četnosti auditů jsou též zvažovány výsledky předchozích auditů.

#### *8.4.6.4 Neshoda, nedostatek, opatření k nápravě, doporučení a preventivní opatření*

Organizace musí mít vytvořen postup k definování odpovědnosti a pravomocí k vyřizování a prošetřování neshod, doporučení, opatření ke zmírňování škod a zahájení i dokončení nápravných opatření – postup pro jednotlivá zjištění by měl být uveden v interní směrnici.

Identifikace neshody / nedostatku / doporučení / příležitosti ke zlepšení je možná v rámci interního/externího auditu nebo v průběhu provozu některým ze zaměstnanců.

Identifikace zjištění v rámci auditů by měla být řešena v interní směrnici.

V případě, že zaměstnanec zjistí situaci, která je odchylkou od správného postupu, případně identifikuje příležitost ke snížení energetické náročnosti, informuje o situaci svého přímého nadřízeného. Vedoucí rozhodne, zda v dané situaci postačí náprava nebo je potřeba provést nápravné opatření (opatření ke zlepšení) a informuje o situaci zodpovědného zaměstnance určeného PV EnMS. PV EnMS (nebo odpovědný zaměstnanec jím určený) vede evidenci těchto zjištění. Pokud vyžaduje zjištění pouze nápravu, je řešení plně v kompetenci odpovědného

vedoucího a odpovědný zaměstnanec EnMS zjištění zaznamená včetně jeho klasifikace, řešení a termínů realizace. Pokud je potřeba nápravné opatření, kontaktuje zaměstnance Interního auditu a projedná s ním případný záznam do auditního systému

Odpovědní zaměstnanci EnMS (delegováni PV EnMS) v jednotlivých částech organizace vedou přehled nedostatků/neshod zjištěných vlastní kontrolní činností v Knize kontrol – záznamy jsou pak podkladem pro přezkoumání vedením EnMS.

#### 8.4.6.5 Řízení záznamů

Záznamy slouží k realizaci, vyhodnocování a k prokazování shody a zlepšování EnMS. Vycházejí z interních dokumentů provozovaných organizací, evidence neshod, hlášení o poruchách, statistiky, výkazů, faktur, z měření či dokladování jednotlivých činností. Mezi nejdůležitější záznamy patří dokumenty, které slouží managementu k vyhodnocení a plnění stanovených cílů a akčních plánů. Pomocí těchto záznamů lze poskytnout všem externím stranám informace o dosažených výsledcích v EnMS. Přehled záznamů by měl být veden samostatně.

#### 8.4.7 Přezkoumání systému vedením městské části Praha 14

Vedení organizace MČP14 přezkoumává v pravidelných intervalech minimálně 1x ročně systém managementu hospodaření s energií na podkladě předložené Zprávy o přezkoumání EnMS tak, aby byla zajištěna jeho trvalá vhodnost, adekvátnost a účinnost. Přezkoumanou zprávu schvalují představitelé vrcholového vedení MČP14. Výsledkem jsou závěry/rozhodnutí zaznamenaná jako Výstupy z přezkoumání. Obsah zprávy i výstupů je uveden v kapitole č.8.4.7.1.

##### 8.4.7.1 Zpráva o přezkoumání – vstup a výstup

Zprávu zpracovává příslušný představitel EnMS a obsahuje následující údaje:

- a) opatření plynoucí z předchozích přezkoumání EnMS,
- b) přezkoumání Integrované politiky MČP14,
- c) přezkoumání energetické náročnosti a souvisejících EnPI,
- d) výsledky hodnocení shody s právními požadavky a změny právních a dalších požadavků, ke kterým se organizace zavázala,
- e) rozsah splnění Cílů a cílových hodnot,
- f) výsledky interních a externích auditů EnMS (jsou přezkoumávány zvlášť 2x ročně v rámci zprávy z interního auditu),
- g) stav nápravných a preventivních opatření,
- h) předpokládaná energetická náročnost pro další období,
- i) doporučení ke zlepšování.

Výstupem z přezkoumání jsou pak závěry/rozhodnutí vedení organizace k následujícím oblastem:

- a) změny energetické náročnosti společnosti,
- b) případná potřeba změny Integrované politiky,



- c) změny EnPI,
- d) změnám cílů, cílových hodnot a dalších součástí EnMS v souladu se závazkem společnosti k neustálému zlepšování,
- e) týkající se změn v přidělování zdrojů.

#### 8.4.7.2 Vedení organizace MČP14

Vedení organizace MČP14 projednají konkrétní stanovené cíle, cílové hodnoty a opatření do programu EnMS, které jsou v souladu s politikou EnMS. Zhodnotí politiku EnMS a zprávu o přezkoumání a popřípadě ji přizpůsobí strategickým cílům společnosti. Výstupy z jednání jsou uvedené výše a slouží jako nástroj pro zlepšování na další období.

### 8.5 Vhodná rozšíření k energetickému managementu

Kromě zavedeného systému automatizovaného sběru dat, který je podporujícím nástrojem EnMS se nabízí možnost rozšíření o systémy, jako jsou:

- Systém správy dokumentů a záznamů
- Systém správy termínů

#### 8.5.1 Správa dokumentů a záznamů

Vhodnou součástí systému EnMS je systém na správu dokumentů a záznamů. Pokud se už sbírají odečty z měřidel a jsou přiřazeny k určitým objektům, je vhodné k těmto objektům evidovat i veškerou dokumentaci v elektronické podobě. Touto dokumentací mohou být projektové podklady ke stavbě, technické zákresy TZB, návody k jednotlivým TZB prvků, audity, štítky energetické náročnosti, smlouvy s dodavatelem energií, faktury, revize apod. V případě nutnosti je pak snaží příslušné dokumenty najít nebo poskytnout pro případ nějaké spolupráce.

Systém správy dokumentů může udržovat aktuální verze nebo i historii jednotlivých verzí pokud tomu je potřeba.

V rámci udržitelnosti záznamů je vhodné mít k těmto úkonům pověřenou osobu a stanovit interním předpisem povinnost každého pracovníka používat pouze řízené (aktuální) dokumenty. V případě zjištění neshody je povinen každý pracovník na tuto skutečnost upozornit formou podnětu. Proces řízení dokumentů a záznamů je možné aplikovat na celý provoz městské části. Pokud již na městské části tento proces existuje je vhodné v rámci EnMS do procesů řízení dokumentace začlenit i dokumenty týkající se vlastního provozu jednotlivých objektů.

#### 8.5.2 Správa termínů

Většina dokumentů vzniká z opakovaných činností. Jsou jimi například faktury, revize, kontroly, údržba apod. Systém na správu termínů, je systém, který umožňuje plánovat potřebné

úkony, akce nebo události v dlouhodobém časovém horizontu. Následně pak je schopen v nastaveném předstihu na tyto termíny včas upozornit.

Příkladem mohou být revize elektro, které se provádějí každých 2 až 5 let (záleží na druhu revize a v jakém prostředí je revidované zařízení). Po poslední provedené revizi si uživatel může naplánovat termín další revize, nebo termín objednání revizního technika. Jedná se o variantu plánovacího kalendáře.

Systémy správy dokumentů a termínů by měly být vzájemně provázány, protože oba procesy spolu úzce souvisejí.

### 8.5.3 Optimalizace hodnoty příkonu

Potřebný příkon pro provoz objektu je dán součtem všech instalovaných elektrických zařízení v objektu. Na základě toho se stanovuje buď hodnota hlavního jističe (platí pro odběry do 100A, tzv. měření typu C) anebo hodnota rezervovaného příkonu (platí pro odběry nad 100A, tzv. měření typu B). Měření typu A, tj. měření na VN (nad 1 kW) na objektech městské části není. Hodnota hlavního jističe nebo hodnota rezervovaného příkonu určuje také měsíční platby za odběrné místo.

Ve většině případů mají zákazníci obecně tyto hodnoty předdimenzované a tím měsíčně platí zbytečné částky. Velice doporučujeme provést detailní měření na přívodech do objektů, tj. ihned za fakturačním měřením elektřiny. Měření je vhodné provést přesným, kalibrovaným měřicím zařízením typu kvalitoměr s možností záznamu. Měřicí interval pro záznam kvalitoměru by měl být co nejkratší, a to v řádu sekund. Měření musí být schopno zachytit veškeré odběrové špičky a mít možnost uložení maximální hodnoty protékajícího proudu. Měření by mělo probíhat alespoň týden, lépe dva týdny.

Měřicí období by mělo být v době maximálního odběru, tj. největšího zatížení. Pokud se jedná o školní zařízení, tak v době provozu školy, mimo prázdniny. Pokud je v objekty klimatizace, tak je vhodné měřit v létě, kdy klimatizace jedou naplno, apod.

Výsledků měření může být několik:

- naměřené hodnoty ve všech fázích (L1, L2, L3) a to jak průběhové, tak maximální odpovídají nastavené hodnotě hlavního jističe nebo rezervovaného příkonu – v takovém případě není nutné provádět žádné změny
- naměřené hodnoty ve dvou fázích a to jak průběhové, tak maximální odpovídá nastavené hodnotě hlavního jističe nebo rezervovaného příkonu. Zbývající fáze má změřené hodnoty nižší - v takovém případě není nutné provádět žádné změny
- naměřená hodnota v jedné fázi, jak průběhová, tak maximální odpovídá nastavené hodnotě hlavního jističe nebo rezervovaného příkonu. Ostatní dvě fáze mají změřené hodnoty podstatně níže – v tomto případě je vhodné provést přepojení některých částí rozvodu ze zatížené fáze na zbylé dvě fáze tak aby zatížení bylo co nejvíce rovnoměrné. Poté je vhodné provést měření znovu a pokud se průběhové a maximální hodnoty sníží pak doporučujeme provést snížení hlavního jističe nebo rezervovaného příkonu dle

nových hodnot. Měsíčně zde může dojít k ušetření částky v řádu několika tisíc (v případě těch největších odběrů). Snížení by mělo také respektovat i případný rozvoj objektu. Pokud je v krátkodobém nebo střednědobém plánu instalovat zařízení většího odběru (např. klimatizace), s optimalizací by bylo vhodné počkat a po instalaci těchto zařízení provést ještě jedno měření a poté přistoupit či nikoliv ke snížení.

- naměřené hodnoty ve všech fázích (L1, L2, L3) a to jak průběhové, tak maximální nedosahují nastavené hodnotě hlavního jističe nebo rezervovaného příkonu – zde je vhodné zhodnotit krátkodobí nebo střednědobí plán zda se nebudou instalovat zařízení většího odběru (např. klimatizace). Pokud ne, tak doporučujeme snížení hodnoty hlavního jističe nebo rezervovaného příkonu dle naměřených hodnot.

## 9 Závěr

Ve správě městské části Praha 14 se nachází více, jak 25 objektů na kterých se aktivně hospodaří s energiemi a vodou. Ve většině objektů je vzhledem ke svému charakteru (školky, školy, budova úřadu, apod.) v pracovních dnech celodenní provoz a ve dnech pracovního klidu jsou budovy minimálně zatěžovány. Z tohoto pohledu je nutno mít přehled o využívání energií a vody s detailem na jednotlivé časové úseky a také o provozních stavem jednotlivých soustav a to převážně v době kdy objekt není využíván. Celkový dohled pak bude velice příznivě působit na množství spotřebované energie nebo ke snížení škod v případě havárií

### 9.1 Shrnutí současného stavu

#### 9.1.1 Popis IMU

Městská část Praha 14 v současné době disponuje nástrojem IMU pro automatizovaný sběr naměřených dat z měřidel jednotlivých komodit, jako jsou elektřina, plyn, teplo a voda. Nástroj slouží k energetickému managementu a zajišťuje:

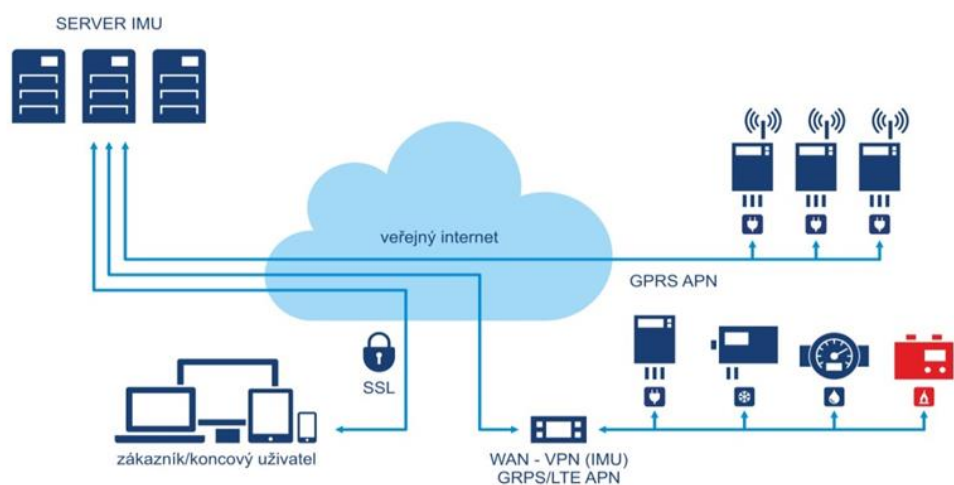
- shromažďování dat z jednotlivých měřících přístrojů v Databázi IMU,
- sledování průběhu sběru dat,
- validování surových dat,
- kalkulování dat,
- agregování dat např. dle:
  - spotřeby v čase za účelem stanovení profilu spotřeby,
  - měřidel v prostoru za účelem získání přehledu o chování např. lokalit, objektů, pater,
  - měřidel dle dalších vybraných atributů za účelem získání Zákazníkem požadovaného monitoringu např. dle subjektů v rámci všech lokalit,
- zpracovávání událostí a varování,
- exportování dat z Databáze pro další zpracování u Zákazníka.

Veškerá měřidla jsou fyzicky odečítána automatizovaně za využití standardních průmyslových sběrnic a bezdrátových datových přenosů poskytovaných mobilním operátorem. Celá komunikační infrastruktura je zabezpečena proti neoprávněné manipulaci s daty.

Veškerá odečtená data jsou poté ukládána na servery Pražské energetiky za dodržení všech IT standardů. K datům mohou jednotliví pracovníci pověřeni správcem z řad Úřadu MČP14 přistupovat pomocí internetového prohlížeče a webové stránky <https://rdn.pre.cz> V rámci politiky přístupů jsou v systému definovány dvě úrovně přístupů:

- správce managementu hospodaření – může pracovat, vyhodnocovat data ze všech osazených objektů
- uživatel - může pracovat, vyhodnocovat data pouze z přidělených objektů.

Celkem je do systému v pravidelných intervalech odečítáno 113 ks měřidel. Frekvence odečtů je na většině přístrojů 15 minut.



Součástí odečtového systému je i ochranný prvek proti únikům vody. Jedná se o automatický bezpečnostní prvek pro uzavěr přívodu vody – VODOSTOP. V rámci instalace VODOSTOPu byla nutná součinnost se společností Pražské vodovody a kanalizace, které zajistili instalační práce. V rámci těchto prací bylo nutné provést úpravy potrubí a vodoměrných sestav tak, aby byla zajištěna spolehlivá a správná funkce celého systému. Tam, kde to bylo z hlediska technického stavu nezbytně nutné proběhla i rekonstrukce nevyhovujících vodoměrných sestav.

Bezpečnostní uzavěr vody slouží pro prevenci škod, které vznikají při havárii vodovodních rozvodů včetně prasklých přívodů vodovodních baterií, sprch a WC, spotřebičů (např. myček, praček zásobníků TUV) zabraňuje únikům vody prostřednictvím protékajících WC a tím i šetří náklady.

Systém automatického otevírání se skládá z vodoměru s impulsním výstupem, který průběžně předává informace o množství odebrané vody do řídicí jednotky, která vyhodnocuje přicházející informace a v případě detekce havárie dává impuls kulovému ventilu s elektropohonem k uzavření vody.

V rámci systému jsou odečítána data různá data v závislosti na typu měřidla a způsobu jejich odečtů. V případě plynoměrů, vodoměrů a kalorimetrů se jedná pouze o údaje týkající se spotřeby. V případě elektroměrů se jedná minimálně o údaj spotřeby. Některé elektroměry ale nabízejí i jiné technické údaje, jak je například protékající proud dle jednotlivých fází, aktuální odebíraný výkon nebo hodnota napětí na jednotlivých fázích. Údaje o spotřebách jsou prezentovány ve webovém prostředí aplikace IMU. Ostatní údaje jsou z důvodů odbornosti k dispozici pouze v exportech.



Data jsou ve webové aplikaci k dispozici v náhledech:

- roku
- měsíce
- týdne
- dne
- čtvrt hodiny

Jednotlivé časové úseky pak umožňují porovnávat data z různých pohledů.

- Příkladem může být srovnání dvou velice podobných základních škol o podobné zastavěné ploše, o podobném počtu studentů apod. Může se stát, že jedna škola bude vykazovat v ročním přehledu vyšší spotřebu vody v jednotlivých měsících než druhá. Po tomto zjištění lze například porovnat jednotlivé měsíce nebo týdny a zjistit, kdy je spotřeba vyšší. Může se stát, že nakonec ve škole s vyšší spotřebou se zjistí, že nárůst spotřeby je o víkendech, kdy má být škola prázdná. Na základě místního šetření se může například zjistit, že sportovní prostory školy a jejich zázemí (sprchy, toalety) jsou neoprávněně využívány.

### 9.1.2 Plnění legislativních požadavků

Hospodaření s energiemi podléhá u institucí veřejné správy pod legislativní předpisy více než u podnikatelských subjektů. V rámci energetického managementu jsou definovány následující legislativní předpisy.

| Právní předpis        | Název                                                                                                                                                                                                 | Ve znění* |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Z 406/2000 Sb.</b> | o hospodaření energií                                                                                                                                                                                 | 225/2017  |
| <b>Z 458/2000 Sb.</b> | Energetický zákon                                                                                                                                                                                     | 225-2017  |
| <b>Z 165/2012 Sb.</b> | o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů                                                                                                                                           | 190/2016  |
| <b>V 193/2013 Sb.</b> | o kontrole klimatizačních systémů                                                                                                                                                                     |           |
| <b>V 194/2013 Sb.</b> | o kontrole kotlů a rozvodů tepelné energie                                                                                                                                                            |           |
| <b>V 78/2013 Sb.</b>  | o energetické náročnosti budov                                                                                                                                                                        | 230/2015  |
| <b>V 82/2011 Sb.</b>  | o měření elektřiny a o způsobu stanovení náhrady škody                                                                                                                                                | 152/2016  |
| <b>V 145/2016 Sb.</b> | o vykazování elektřiny a tepla z podporovaných zdrojů                                                                                                                                                 |           |
| <b>V 193/2007 Sb.</b> | stanovující podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu                                                                               |           |
| <b>V 194/2007 Sb.</b> | stanovující pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení zařízení budov přístroji regulujícími | 237/2014  |
| <b>V 194/2013 Sb.</b> | o kontrole kotlů a rozvodů tepelné energie                                                                                                                                                            |           |
| <b>V 269/2015 Sb.</b> | o rozúčtování nákladů na vytápění a společnou přípravu teplé vody pro dům                                                                                                                             |           |
| <b>V 296/2015 Sb.</b> | o technicko-ekonomických parametrech                                                                                                                                                                  | 266/2016  |
| <b>V 403/2015 Sb.</b> | o zárukách původu elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a elektřiny z vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla                                                                            |           |
| <b>V 405/2015 Sb.</b> | o způsobu dělení nákladů za dodávku tepelné energie při společném měření odebraného množství tepelné energie                                                                                          |           |

|                        |                                                                                                                                                           |          |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>V 408/2015 Sb.</b>  | o Pravidlech trhu s elektřinou                                                                                                                            | 127/2017 |
| <b>V 441/2012 Sb.</b>  | o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie                                                                      |          |
| <b>V 480/2012 Sb.</b>  | o energetickém auditu a energetickém posudku                                                                                                              | 309/2016 |
| <b>V 540/2005 Sb.</b>  | o kvalitě dodávek elektřiny a souvisejících služeb v elektroenergetice                                                                                    | 41/2010  |
| <b>V 545/2006 Sb.</b>  | o kvalitě dodávek plynu a souvisejících služeb v plynárenství                                                                                             | 396/2011 |
| <b>NV 63/2002 Sb.</b>  | o pravidlech pro poskytování dotací ze státního rozpočtu na podporu hospodárného nakládání s energií a využívání jejích obnovitelných a druhotných zdrojů | 428/2006 |
| <b>NV 232/2015 Sb.</b> | o státní energetické koncepci a o územní energetické koncepci                                                                                             |          |
| <b>NV 266/2017 Sb.</b> | o podpoře elektřiny a tepla z podporovaných zdrojů energie                                                                                                |          |
| <b>Z 505/1990 Sb.</b>  | o metrologii                                                                                                                                              | 183/2017 |
| <b>V 345/2002 Sb.</b>  | MPO kterou se stanoví měřidla k povinnému ověřování a měřidla podléhající schválení typu                                                                  | 120/2015 |

Z doplňujících legislativních požadavků lze ještě uvést normativa jako je:

| <b>Normativ</b>              | <b>Oblast</b>                                         |
|------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>ČSN EN ISO 50001</b>      | Systémy managementu hospodaření s energií (EnMS)      |
| <b>ČSN EN ISO 9001:2015</b>  | Systém managementu kvality (QMS)                      |
| <b>ČSN EN ISO 27001:2014</b> | Systém managementu bezpečnosti informací v organizaci |
| <b>ČSN EN ISO 14001</b>      | Systémy environmentálního managementu                 |

V případě detailnějšího rozboru lze ještě uvádět běžné ČSN normy o revizí, ochrany před úrazem elektrickým proudem, atd.)

Výše uvedený výčet byl identifikován jako úzce související legislativní rámec, který by měl být v systému energetického managementu hlídán a zohledňován při hospodaření s energiemi, plánování a provádění rekonstrukcí objektů a technologií nebo při vytváření projektů s podporou dotačních programů.

### 9.1.3 Situace na MČP14

Radnice MČP14 aktivně působí v oblasti zlepšování prostředí na území městské části. Sledovatelné kroky jsou v podobě mezinárodního programu Místní Agenda 21 zaměřeného na zvyšování kvality veřejné správy, který vede k praktickému zavádění zásad udržitelného rozvoje při současném zohledňování místních podmínek. Jeho cílem je zvyšování kvality života obyvatel v jeho hlavních pilířích (tzn. rozvoj ekonomiky, sociální soudržnost a zachované přírodní bohatství) a to nejen pro generaci současnou, ale i ty budoucí.

Do programu MA21 patří i oblast energetiky. MČP14 má v plánu na rok 2018 zpracování energetické koncepce, která bude základním dokumentem pro dlouhodobou koncepci správy majetku městské části ve vztahu k energetickému řízení městské části.

V současné době není na ÚMČP14 alokována samostatná personální kapacita pro oblast energetiky a funkce energetického manažera. Funkci energetického manažera momentálně zastává pracovník s jinou hlavní pracovní náplní. To má za následek pomalý rozvoj v této oblasti. Druhým aspektem pomalého rozvoje je neúplné využívání potenciálu řízení úřadu, který by se opíral o zavedené řízení kvality dle ISO 9001:2015 tak jak je uvedeno ve studii „Zefektivnění řízení ÚMČ Praha 14“.

## 9.2 Jak zacházet se současnými nástroji

Vzhledem k nasazenému systému IMU sbírající naměřená data v pravidelném režimu minimálně 15 minutové periody lze provádět vyhodnocování s určením „anomálií“ s poměrně přesným určením doby výskytu příčiny. V případě hrubého pohledu, např. denních nebo dokonce týdenních dat se už obtížněji identifikuje doba vzniku příčiny.

Vyhodnocování lze provádět:

- porovnáváním celkových spotřeb za stejné nebo předchozí období
- porovnání celkových spotřeb s obdobným odběrem co do velikosti na m<sup>2</sup> nebo obsazenosti na počty žáků a personálu
- zkoumáním jednotlivých průběhů se zaměřením na časy mimo hlavní provoz budov
- hledáním drobných odběrů v době útlumu budovy (např. odběr vody v nočních hodinách)
- porovnání spotřeb na vytápění s venkovní teplotou (oproti naměřené teplotě ČHMÚ) – přepočet na normálové podmínky a použití denostupňové metody

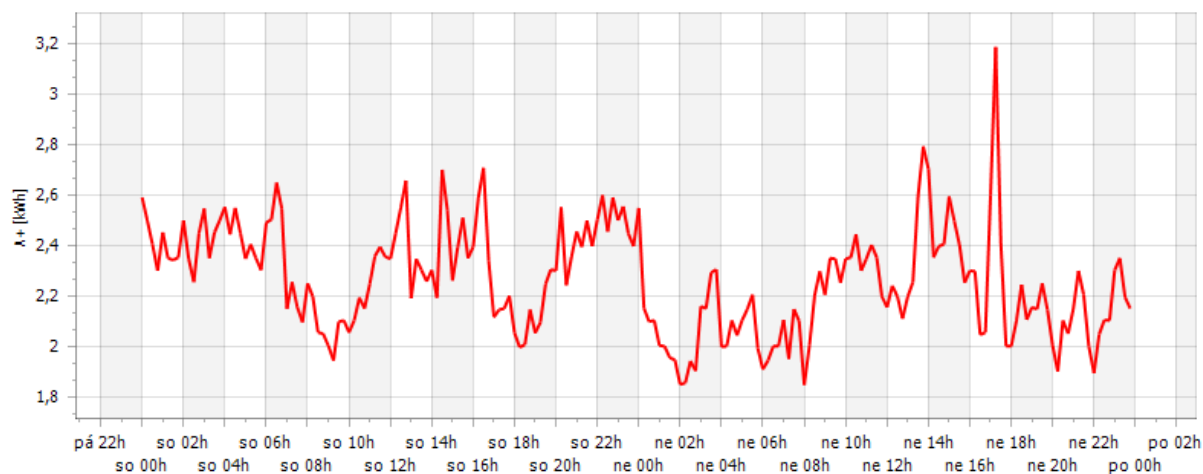
Uvedených 5 bodů je doporučením pro začátek. V následující kapitole uvádíme plán na zhotovení metodik a stanovení výchozích a cílových hodnot pro srovnání vývoje hospodaření s energiemi.

Systém automatizovaných odečtů je nasazen od I.Q/2018 a za tu dobu se v datech již podařilo najít určité nejasnosti, které by bylo vhodné prověřit. Zjištění z reálných dat naměřených na budovách městské části Praha 14 jsou:

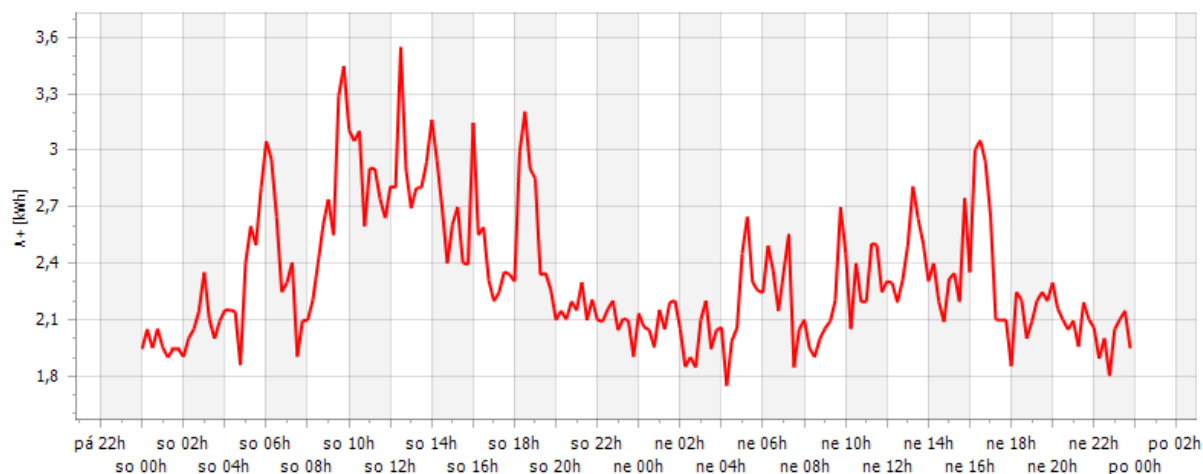
- **Vzorek 1**

|                 |       | Druh měření | Poznámka                                                    |
|-----------------|-------|-------------|-------------------------------------------------------------|
| ZŠ Bří Venclíků | Škola | Elektřina   | Víkend 16. - 17.6. je jiná spotřeba oproti okolním víkendům |

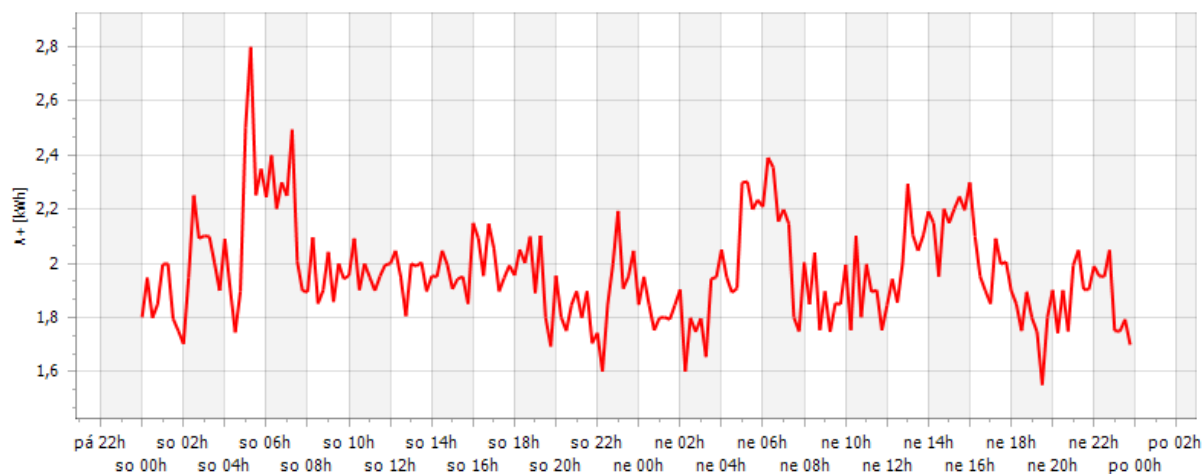
9. – 10.6.2018



16. – 17.6.2018

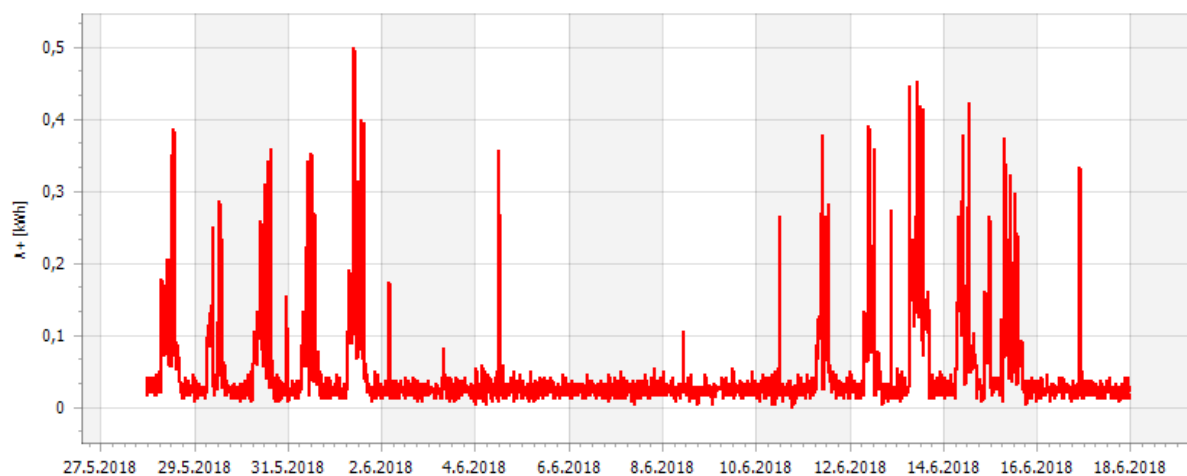


23. – 24.6.2018



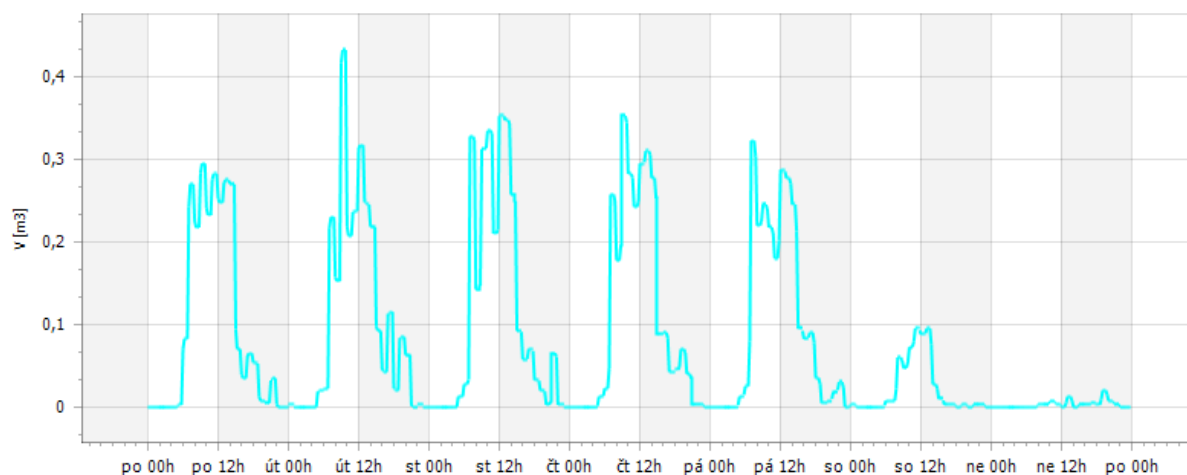
- **Vzorek 2**

|           |        | Druh měření | Poznámka                                    |
|-----------|--------|-------------|---------------------------------------------|
| MŠ Osická | Školka | Elektřina   | Týden 4. - 8.6.2018 je bez obvyklé spotřeby |



- **Vzorek 3**

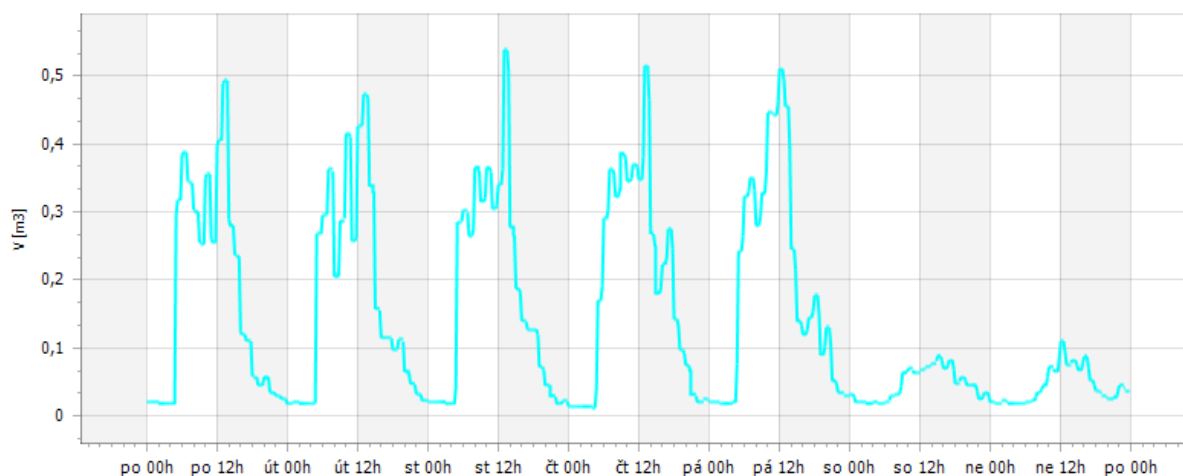
|                |           | Druh měření  | Poznámka                                     |
|----------------|-----------|--------------|----------------------------------------------|
| ZŠ Chvaletická | 2. stupeň | Voda studená | Spotřeba ve večerních hodinách a o víkendech |





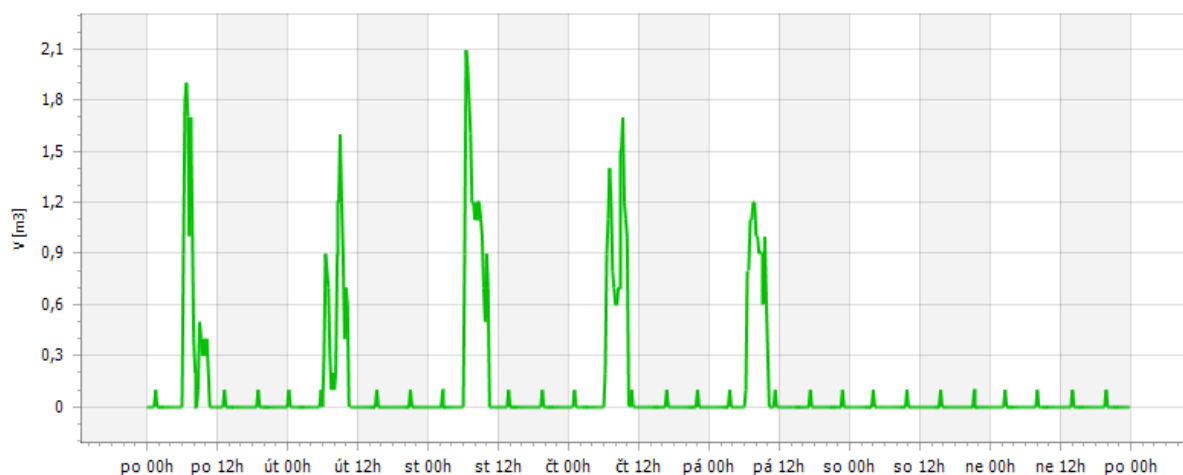
- **Vzorek 4**

|               |       | Druh měření  | Poznámka                                     |
|---------------|-------|--------------|----------------------------------------------|
| ZŠ Vybíralova | Škola | Voda studená | Spotřeba ve večerních hodinách a o víkendech |



- **Vzorek 5**

|                 |       | Druh měření | Poznámka                 |
|-----------------|-------|-------------|--------------------------|
| ZŠ Bří Venclíků | Škola | Plyn        | Neustále drobná spotřeba |



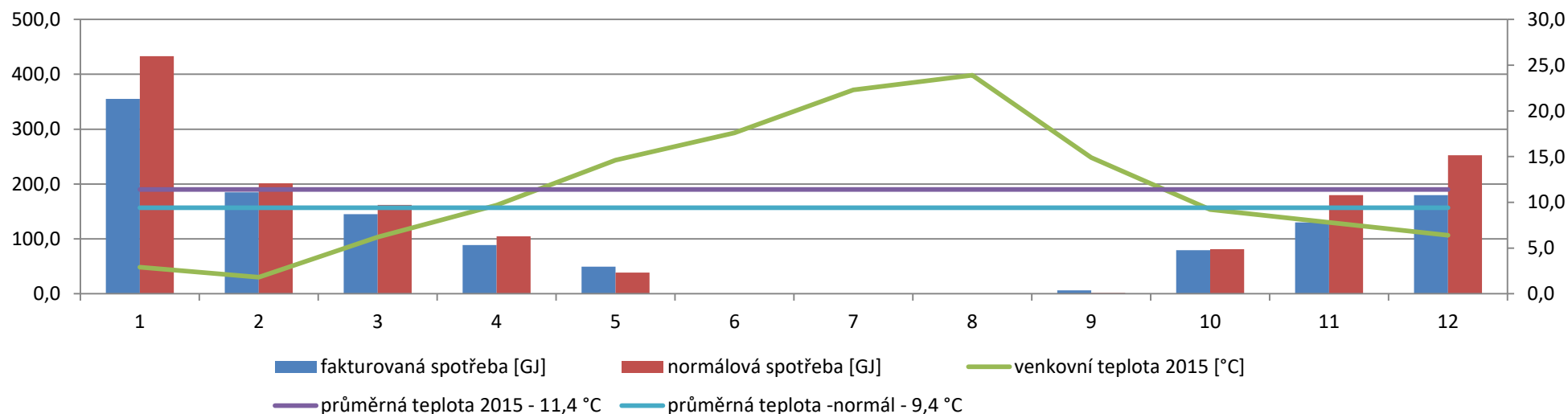
Pro potřeby vyhodnocování jsou stanoveny na základě historických dat výchozí stavy spotřeb pro jednotlivé objekty a jednotlivé komodity počáteční hodnoty. U většiny objektů je historie až do roku 2010. Výchozí údaj pro jednotlivé energie bude rok 2016 a 2017 (zde u některých objektů není dokončený rok).

Jednotlivé tabulky jsou příloze č. 11.2

### 9.2.1 Analýza systémů spotřeby paliv a energie a jejich nároků v dalších letech na ZŠ Bří Venclíků

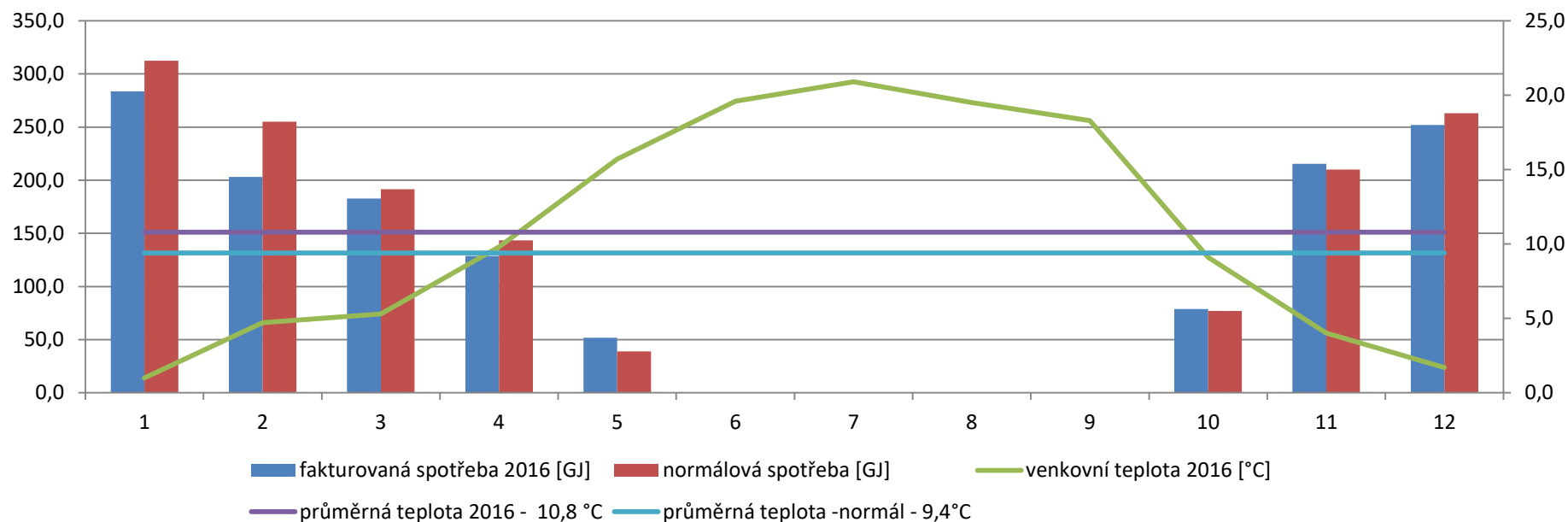
Sestavení zjednodušené energetické bilance pro výchozí a koncový rok zpracovávaného období v členění podle druhů paliv a energií. Spotřeby jsou uvedeny pro objekt ZŠ Bratři Venclíků.

| Potřeba tepla na vytápění             |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| období                                | 1/2015 | 2/2015 | 3/2015 | 4/2015 | 5/2015 | 6/2015 | 7/2015 | 8/2015 | 9/2015 | 10/2015 | 11/2015 | 12/2015 |
| fakturovaná spotřeba [GJ]             | 355,0  | 184,9  | 145,3  | 88,9   | 49,6   | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 6,3    | 79,2    | 130,1   | 179,6   |
| normálová spotřeba [GJ]               | 433,0  | 201,6  | 161,8  | 104,6  | 38,8   | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 1,5    | 81,4    | 180,0   | 252,4   |
| venkovní teplota 2015 [°C]            | 2,9    | 1,8    | 6,2    | 9,7    | 14,6   | 17,6   | 22,3   | 23,9   | 14,9   | 9,2     | 7,8     | 6,4     |
| průměrná teplota 2015 - 11,4 °C       | 11,4   | 11,4   | 11,4   | 11,4   | 11,4   | 11,4   | 11,4   | 11,4   | 11,4   | 11,4    | 11,4    | 11,4    |
| průměrná teplota -normál - 9,4 °C     | 9,4    | 9,4    | 9,4    | 9,4    | 9,4    | 9,4    | 9,4    | 9,4    | 9,4    | 9,4     | 9,4     | 9,4     |
| Denostupně 2015                       | 530,7  | 510,3  | 429    | 274,1  | 72,9   | 0      | 0      | 0      | 88,8   | 310,5   | 338,1   | 420,9   |
| Denostupně (normál)                   | 647,3  | 556,3  | 477,7  | 322,6  | 57,1   | 0      | 0      | 0      | 21,5   | 319,3   | 467,7   | 591,6   |
| rozdíln normal.-faktur. Spotřeby [GJ] | 78,0   | 16,7   | 16,5   | 15,7   | -10,7  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | -4,8   | 2,2     | 49,9    | 72,8    |



Graf 6 - analýza spotřeby tepla za rok 2017 na ZŠ Bří Venclíků

| Potřeba tepla na vytápění            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| období                               | 1/2016 | 2/2016 | 3/2016 | 4/2016 | 5/2016 | 6/2016 | 7/2016 | 8/2016 | 9/2016 | 10/2016 | 11/2016 | 12/2016 |
| fakturovaná spotřeba 2016 [GJ]       | 283,7  | 203,0  | 182,7  | 128,7  | 51,8   | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 78,7    | 215,4   | 252,1   |
| normálová spotřeba [GJ]              | 312,4  | 255,1  | 191,5  | 143,4  | 38,9   | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 76,8    | 210,0   | 263,2   |
| venkovní teplota 2016 [°C]           | 1,0    | 4,7    | 5,3    | 9,8    | 15,7   | 19,6   | 20,9   | 19,5   | 18,3   | 9,1     | 4,0     | 1,7     |
| průměrná teplota 2016 - 10,8 °C      | 10,8   | 10,8   | 10,8   | 10,8   | 10,8   | 10,8   | 10,8   | 10,8   | 10,8   | 10,8    | 10,8    | 10,8    |
| průměrná teplota -normál - 9,4°C     | 9,4    | 9,4    | 9,4    | 9,4    | 9,4    | 9,4    | 9,4    | 9,4    | 9,4    | 9,4     | 9,4     | 9,4     |
| Denostupně 2016                      | 587,8  | 442,6  | 455,8  | 289,6  | 76,1   | 0      | 0      | 0      | 25,3   | 327     | 479,8   | 566,7   |
| Denostupně (normál)                  | 647,3  | 556,3  | 477,7  | 322,6  | 57,1   | 0      | 0      | 0      | 21,5   | 319,3   | 467,7   | 591,6   |
| rozdíl normal.-faktur. Spotřeby [GJ] | 28,7   | 52,1   | 8,8    | 14,7   | -12,9  | 0,0    | 0,0    | 0,0    | 0,0    | -1,9    | -5,4    | 11,1    |



Graf 7 - analýza spotřeby tepla za rok 2016 na ZŠ Bří Venclíků

V lednu roku 2015 byla provedena rekonstrukce předávací stanice a regulace systému vytápění.

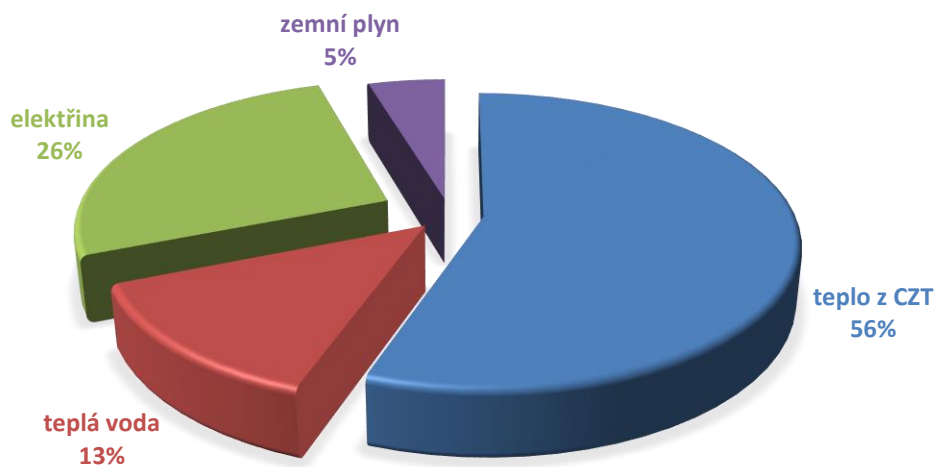
Tabulka 12 - spotřeba 2017

| spotřeba ZŠ Bratří Venclíků 2016 |                   |                |         |            |
|----------------------------------|-------------------|----------------|---------|------------|
|                                  | Odebrané množství | měrná jednotka | MWh     | cena s DPH |
| <b>teplo z CZT</b>               | 1396              | GJ             | 388     | 1 042 210  |
| <b>teplá voda</b>                | 338,05            | GJ             | 94      | 216 795    |
| <b>elektrina</b>                 | 184 898           | kWh            | 184,898 | 837 055    |
| <b>zemní plyn</b>                | 32,597            | MWh            | 32,597  | 35 727     |
| <b>studená voda</b>              | 4354              | m3             |         | 473 263    |

Tabulka 13 - energetické údaje

| ZŠ Bratří Venclíků                                          |        |                |
|-------------------------------------------------------------|--------|----------------|
| <b>Podlahová plocha objektu</b>                             | 10 043 | m <sup>2</sup> |
| <b>Počet osob v objektu</b>                                 | 603    | osob           |
| <b>Celková dodaná energie</b>                               | 699    | MWh            |
| <b>Měrný ukazatel</b>                                       | 69,60  | kWh/m2,rok     |
| <b>Spotřeba tepla na vytápění</b>                           | 420    | MWh            |
| <b>měrný ukazatel spotřeby tepla na vytápění</b>            | 41,86  | kWh/m2,rok     |
| <b>Spotřeba tepla pro přípravu TV</b>                       | 94     | MWh            |
| <b>měrný ukazatel spotřeby tepla na přípravu teplé vody</b> | 9,35   | kWh/m2,rok     |
| <b>Spotřeba vody za rok</b>                                 | 4 354  | m3             |
| <b>měrný ukazatel spotřeby vody</b>                         | 7,22   | m3/osobu, rok  |

## CELKOVÁ SPOTŘEBA ENERGIE PODLE DRUHU ENERGOSONSITELE



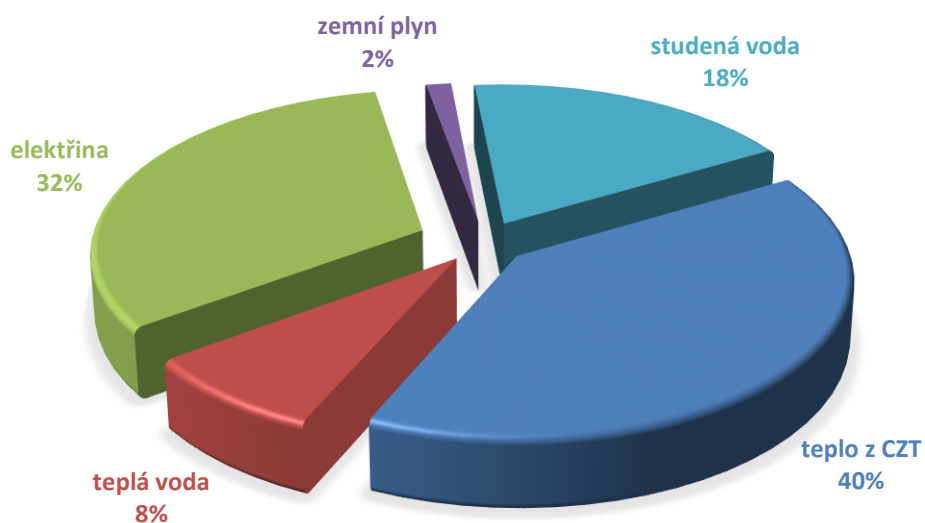
Graf 8 - spotřeba energií

## CELKOVÁ SPOTŘEBA ENERGIE DLE CENY PODLE ENERGOSONSITELE (BEZ SV)



Graf 9 - spotřeby energií dle ceny bez studené vody

## CELKOVÁ SPOTŘEBA ENERGIE DLE CENY PODLE ENERGONOSITELE (VČETNĚ SV)



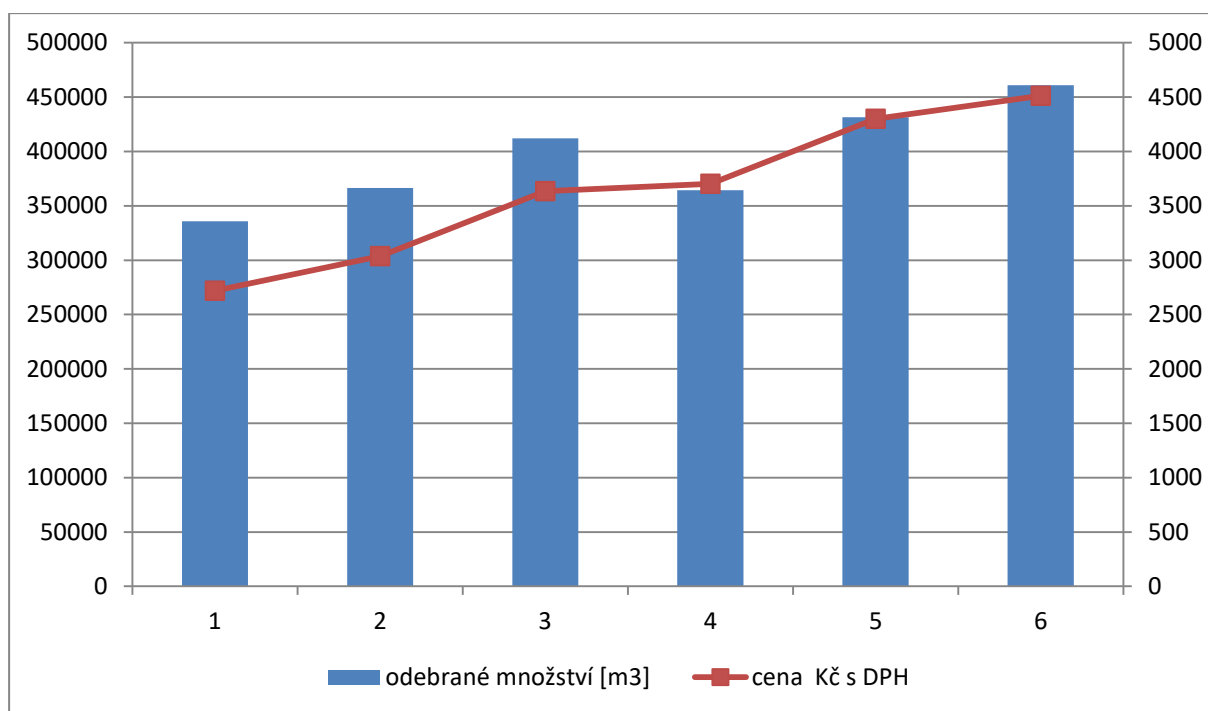
Graf 10 - spotřeba energií dle ceny vč. studené vody

### 9.2.1.1 Spotřeba teplé vody

| ZŠ Bratří Venclíků- spotřeba TV |          |          |          |          |          |          |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| období                          | 2010     | 2011     | 2012     | 2013     | 2014     | 2015     |
| odebrané množství [m3]          | 3358     | 3663     | 4121     | 3643     | 4316     | 4608     |
| cena Kč s DPH                   | 271992   | 303797   | 363368   | 370339   | 430139   | 451338   |
| poměr [Kč/m3]                   | 80,99821 | 82,93666 | 88,17471 | 101,6577 | 99,66149 | 97,94661 |

- počet osob v objektu 603 osob
- počet dní za rok 200 dní/rok
- cena s DPH za vodné, stočné a odvod srážkových vod





Spotřeba vody každým rokem narůstá. Spotřeba vody má 18 % zastoupení z celkových výdajů pro provoz objektu ( Je tvořena cenou za vodné, stočné a za odvod srážkových vod).

Možné úspory vody:

- Instalace perlátorů, směšovacích baterií a pohybových senzorů, duálních splachovačů a stop systémů.
- Udržování celé soustavy v dobrém technickém stavu včetně zařizovacích předmětů (problém s protékajícími toaletami, kapajícími kohoutky, havárie na rozvodech atd.)
- Množství odváděné srážkové vody je účtováno podle výpočtu a nikoliv podle naměřené hodnoty.

V zákoně 428/2001 jsou uvedeny roční směrná čísla potřeby vody. Pro školy bez stravování je tato hodnota 5m³/osobu při průměru 200 pracovních dnů za rok. Pro kuchyně je směrná hodnota 8m³ na 1 strážníka a 1 pracovníka na jednu směnu za rok pro vaření jídla, mytí nádobí, vybavení WC, umyvadla.

Průměrná spotřeba na osobu za rok vychází 7,64 m³ za rok.

## 9.2.2 Analýza osvětlení na ZŠ Šimanovská

### 9.2.2.1 Popis projektu

|                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| Popis prostoru                     | <b>Společné prostory a učebny</b> |
| Čas provozu osvětlení roční průměr | <b>2200 h/rok</b>                 |
| Průměrná cena el. energie          | <b>3,00 Kč/kWh</b>                |

### 9.2.2.2 Stávající osvětlení

Stávající osvětlení v učebnách je realizováno pomocí svítidel s parabolickou leštěnou mřížkou s lineárními zdroji 2 x 58 W s indukčními předřadníky a asymetrickými svítidly nad tabulemi o výkonu 1 x 58 W.

V jídelně jsou použity lineární zářivky 2 x 36 W s prizmatickými kryty.

Na chodbách a spojovacích koridorech v pravé části budovy jsou použity lineární zářivky 4 x 36 W, 2 x 36 W a přisazená svítidla s klasickou 60W žárovkou. V levé části budovy na chodbách jsou vestavná lineární svítidla 4 x 18 W v kazetovém podhledu.

Tabulka 14 - současný stav

| INSTALOVANÝ PŘÍKON |                                       |               |               |                              |                       |
|--------------------|---------------------------------------|---------------|---------------|------------------------------|-----------------------|
| OZN.<br>[---]      | POLOŽKA<br>[popis]                    | POČET<br>[ks] | PŘÍKON<br>[W] | ZTRÁTA NA<br>PŘEDŘADNÍKU [%] | PŘÍKON CELKEM<br>[kW] |
| AKTUÁLNÍ STAV      |                                       |               |               |                              |                       |
| A1                 | Lineární zářivka T8 2 x 58 W CCG      | 154           | 116,00        | 10,00                        | 19,65                 |
| B1                 | Lineární zářivka T8 2 x 36 W ECG      | 41            | 72,00         | 10,00                        | 3,25                  |
| C1                 | Lineární zářivka T8 1 x 58 W CCG asy* | 20            | 58,00         | 10,00                        | 1,28                  |
| D1                 | T8 4 x 36 W ECG                       | 19            | 144,00        | 10,00                        | 3,01                  |
| E1                 | lineární zářivka T8 1 x 36 W CCG      | 18            | 36,00         | 10,00                        | 0,71                  |

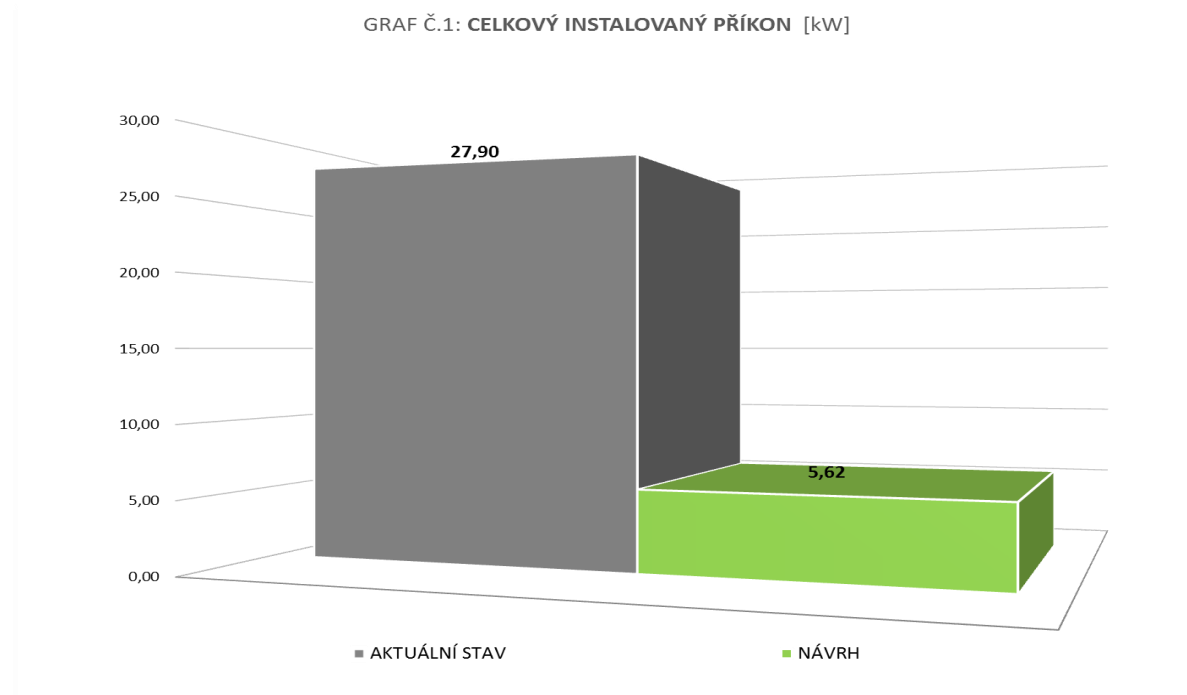
### 9.2.2.3 Návrh nového osvětlení a porovnání nákladů

Adekvátní náhradou za původní svítidla jsou moderní svítidla s LED technologií, která jsou dodávána v širokých příkonových škálách. Pro zachování světelných parametrů.

Tabulka 15 - porovnání návrhu a současného stavu

| INSTALOVANÝ PŘÍKON                                  |                                       |               |               |                              |                       |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------|---------------|------------------------------|-----------------------|
| OZN.<br>[---]                                       | POLOŽKA<br>[popis]                    | POČET<br>[ks] | PŘÍKON<br>[W] | ZTRÁTA NA<br>PŘEDŘADNÍKU [%] | PŘÍKON CELKEM<br>[kW] |
| <b>AKTUÁLNÍ STAV</b>                                |                                       |               |               |                              |                       |
| A1                                                  | Lineární žárovka T8 2 x 58 W CCG      | 154           | 116,00        | 10,00                        | 19,65                 |
| B1                                                  | Lineární žárovka T8 2 x 36 W ECG      | 41            | 72,00         | 10,00                        | 3,25                  |
| C1                                                  | Lineární žárovka T8 1 x 58 W CCG asy* | 20            | 58,00         | 10,00                        | 1,28                  |
| D1                                                  | T8 4 x 36 W ECG                       | 19            | 144,00        | 10,00                        | 3,01                  |
| E1                                                  | lineární žárovka T8 1 x 36 W CCG      | 18            | 36,00         | 10,00                        | 0,71                  |
| <b>NÁVRH</b>                                        |                                       |               |               |                              |                       |
| A2                                                  | LED panel LEDVANCE 50000 h, 3400 lm   | 95            | 32,00         | 0,00                         | 3,04                  |
| B2                                                  | LED panel LEDVANCE 50000 h, 3200 lm   | 25            | 28,00         | 0,00                         | 0,70                  |
| C2                                                  | ASYMETRICKÉ SVÍTIDLO TABULOVÉ         | 20            | 39,00         | 0,00                         | 0,78                  |
| D2                                                  | Vsazené LED 600x600                   | 19            | 30,00         | 0,00                         | 0,57                  |
| E1                                                  | ROKA LED 4000lm                       | 15            | 35,00         | 0,00                         | 0,53                  |
|                                                     |                                       |               | 240,00        | 0,00                         | 0,00                  |
|                                                     |                                       |               | 30,00         | 0,00                         | 0,00                  |
|                                                     |                                       |               | 0,00          | 0,00                         | 0,00                  |
| <b>PROCENTUÁLNÍ ÚSPORA NA INSTALOVANÉM PŘÍKONU:</b> |                                       |               | <b>79,87</b>  |                              | <b>[%]</b>            |
| <b>NOMINÁLNÍ ÚSPORA NA INSTALOVANÉM PŘÍKONU:</b>    |                                       |               | <b>22,28</b>  |                              | <b>[kW]</b>           |
| <b>AKTUÁLNÍ STAV</b>                                |                                       |               | <b>27,90</b>  |                              | <b>[kW]</b>           |
| <b>NÁVRH</b>                                        |                                       |               | <b>5,62</b>   |                              | <b>[kW]</b>           |

GRAF Č.1: CELKOVÝ INSTALOVANÝ PŘÍKON [kW]



Graf 11 - grafické porovnání

V grafu č. 1 vidíme celkový instalovaný příkon v původním stavu činní příkon 27,90 kW a navrhované řešení klesne příkon na 5,6 kW. Celková procentuální úspora činní 80 %.

Tabulka 16 - energetická a finanční úspora

|                    |                                       | NÁKUPNÍ<br>CENA<br>EL. ENERGIE<br>[Kč/kWh] |                               |                        |                        |                             |                                |
|--------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
|                    |                                       | 3,00                                       |                               |                        |                        |                             |                                |
| INSTALOVANÝ PŘÍKON |                                       | SPOTŘEBA ELEKTRICKÉ ENERGIE                |                               |                        |                        |                             |                                |
| OZN.<br>[---]      | POLOŽKA<br>[popis]                    | HODIN DENNĚ<br>[h/den]                     | POČET DNÍ V ROCE<br>[hodnota] | HODIN ROČNĚ<br>[h/rok] | ČINITEL VYUŽITÍ<br>[%] | ROČNÍ SPOTŘEBA<br>[MWh/rok] | NÁKLADY NA ENERGIE<br>[Kč/rok] |
| AKTUÁLNÍ STAV      |                                       | AKTUÁLNÍ STAV                              |                               |                        |                        |                             |                                |
| A1                 | Lineární zařívka T8 2 x 58 W CCG      | 8                                          | 250                           | 2 000                  | 100                    | 39,30                       | 117 902,40                     |
| B1                 | Lineární zařívka T8 2 x 36 W ECG      | 8                                          | 250                           | 2 000                  | 100                    | 6,49                        | 19 483,20                      |
| C1                 | Lineární zařívka T8 1 x 58 W CCG asy* | 8                                          | 250                           | 2 000                  | 100                    | 2,55                        | 7 656,00                       |
| D1                 | T8 4 x 36 W ECG                       | 10                                         | 250                           | 2 500                  | 100                    | 7,52                        | 22 572,00                      |
| E1                 | lineární zařívka T8 1 x 36 W CCG      | 10                                         | 250                           | 2 500                  | 100                    | 1,78                        | 5 346,00                       |
| NÁVRH              |                                       | NÁVRH                                      |                               |                        |                        |                             |                                |
| A2                 | LED panel LEDVANCE 50000 h, 3400 lm   | 7                                          | 250                           | 1 750                  | 100                    | 5,32                        | 15 960,00                      |
| B2                 | LED panel LEDVANCE 50000 h, 3200 lm   | 7                                          | 250                           | 1 750                  | 100                    | 1,23                        | 3 675,00                       |
| C2                 | ASYMETRICKÉ SVÍTIDLO TABULOVÉ         | 7                                          | 250                           | 1 750                  | 100                    | 1,37                        | 4 095,00                       |
| D2                 | Vsazené LED 600x600                   | 7                                          | 250                           | 1 750                  | 100                    | 1,00                        | 2 992,50                       |
| E1                 | ROKA LED 4000lm                       | 7                                          | 250                           | 1 750                  | 100                    | 0,92                        | 2 756,25                       |
|                    |                                       | 7                                          | 250                           | 1 750                  | 100                    | 0,00                        | 0,00                           |
|                    |                                       | 7                                          | 250                           | 1 750                  | 100                    | 0,00                        | 0,00                           |
|                    |                                       | 7                                          | 250                           | 1 750                  | 100                    | 0,00                        | 0,00                           |
|                    |                                       | ENERGETICKÁ ÚSPORA NA ELEKTRICKÉ ENERGII:  |                               |                        |                        | 47,83 [MWh/rok]             |                                |
|                    |                                       | FINANČNÍ ÚSPORA NA ELEKTRICKÉ ENERGII:     |                               |                        |                        | 143 480,85 [Kč/rok]         |                                |
| AKTUÁLNÍ STAV      |                                       | AKTUÁLNÍ STAV                              |                               |                        |                        | 172 959,60 [Kč/rok]         |                                |
| NÁVRH              |                                       | NÁVRH                                      |                               |                        |                        | 29 478,75 [Kč/rok]          |                                |

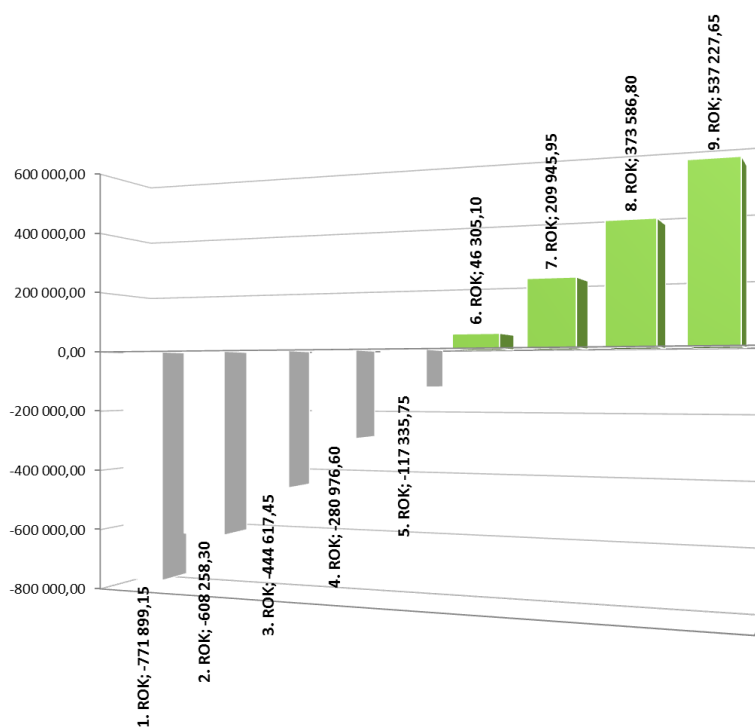
## 9.2.2.4 Úspora v nákladech na el. Energii a investice

Tabulka 17 – Úspora vs. náklady

|                    |                                       |                       |                          |                                                   |                       |                                      |                                |                                                |  |                                       |  |
|--------------------|---------------------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|--|---------------------------------------|--|
|                    |                                       |                       |                          | GARANTOVANÁ ŽIVOTNOST NOVÝCH SVÍTIDEL [h]         |                       | NEJVYŠŠÍ HODNOTA ROČNÍHO PROVOZU [h] |                                | MINIMÁLNÍ POMĚRNÁ DĚLKA ŽIVOTA SVÍTIDEL [roky] |  | OBDOBÍ ZOHLEDNĚNÉ VE VÝPOČTECH [roky] |  |
|                    |                                       |                       |                          | 50 000,00                                         |                       | 3 250,00                             |                                | 15,38                                          |  | 15,00                                 |  |
| INSTALOVANÝ PŘÍKON |                                       |                       |                          | INVESTIČNÍ NÁKLADY                                |                       | SERVISNÍ NÁKLADY                     |                                |                                                |  |                                       |  |
| OZN. [---]         | POLOŽKA [popis]                       | CENA [Kč bez DPH/1ks] | CENA CELKEM [Kč bez DPH] | SERVISNÍ NÁKLADY [Kč bez DPH/ svítidlo]           | SERVISNÍ INTERVAL [h] | ZÁSAHŮ ZA OBDOBÍ [počet]             | NÁKLADY ZA OBDOBÍ [Kč bez DPH] |                                                |  |                                       |  |
| AKTUÁLNÍ STAV      |                                       | AKTUÁLNÍ STAV         |                          | AKTUÁLNÍ STAV                                     |                       |                                      |                                |                                                |  |                                       |  |
| A1                 | Lineární zařívka T8 2 x 58 W CCG      |                       |                          | 120,00                                            | 10 000,00             | 10,00                                | 184 800,00                     |                                                |  |                                       |  |
| B1                 | Lineární zařívka T8 2 x 36 W ECG      |                       |                          | 120,00                                            | 10 000,00             | 10,00                                | 49 200,00                      |                                                |  |                                       |  |
| C1                 | Lineární zařívka T8 1 x 58 W CCG asy* |                       |                          | 120,00                                            | 10 000,00             | 10,00                                | 24 000,00                      |                                                |  |                                       |  |
| D1                 | T8 4 x 36 W ECG                       |                       |                          | 120,00                                            | 10 000,00             | 10,00                                | 22 800,00                      |                                                |  |                                       |  |
| E1                 | lineární zařívka T8 1 x 36 W CCG      |                       |                          | 120,00                                            | 15 000,00             | 10,00                                | 21 600,00                      |                                                |  |                                       |  |
| NÁVRH              |                                       | NÁVRH                 |                          | NÁVRH                                             |                       |                                      |                                |                                                |  |                                       |  |
| A2                 | LED panel LEDVANCE 50000 h, 3400 lm   | 6 312,00              | 599 640,00               |                                                   |                       |                                      |                                |                                                |  |                                       |  |
| B2                 | LED panel LEDVANCE 50000 h, 3200 lm   | 6 312,00              | 157 800,00               |                                                   |                       |                                      |                                |                                                |  |                                       |  |
| C2                 | ASYMETRICKÉ SVÍTIDLO TABULOVÉ         | 3 500,00              | 70 000,00                |                                                   |                       |                                      |                                |                                                |  |                                       |  |
| D2                 | Vsazené LED 600x600                   | 1 900,00              | 36 100,00                |                                                   |                       |                                      |                                |                                                |  |                                       |  |
| E1                 | ROKA LED 4000lm                       | 4 800,00              | 72 000,00                |                                                   |                       |                                      |                                |                                                |  |                                       |  |
|                    |                                       | 0,00                  | 0,00                     |                                                   |                       |                                      |                                |                                                |  |                                       |  |
|                    |                                       | 0,00                  | 0,00                     |                                                   |                       |                                      |                                |                                                |  |                                       |  |
|                    |                                       | 0,00                  | 0,00                     |                                                   |                       |                                      |                                |                                                |  |                                       |  |
|                    |                                       |                       |                          | CELKOVÁ VÝŠE INVESTICE: 935 540,00 [Kč]           |                       |                                      |                                |                                                |  |                                       |  |
|                    |                                       |                       |                          | ÚSPORA NA SERVISNÍCH ZÁSAZÍCH: 20 160,00 [Kč/rok] |                       |                                      |                                |                                                |  |                                       |  |
|                    |                                       |                       |                          | NÁVRATNOST INVESTICE: 5,72 [roky]                 |                       |                                      |                                |                                                |  |                                       |  |

Výměnou stávajících svítidel za LED svítidla lze ušpřit 143 480 ročně. Navrženým řešením bude dosaženo procentuální úspory v nákladech za el. energii v oblasti osvětlení **80%**. Investice do nových svítidel a recyklačního poplatků je ve výši 935 540 Kč bez DPH s návratností 5,72 let (při 2 200 h/rok ).

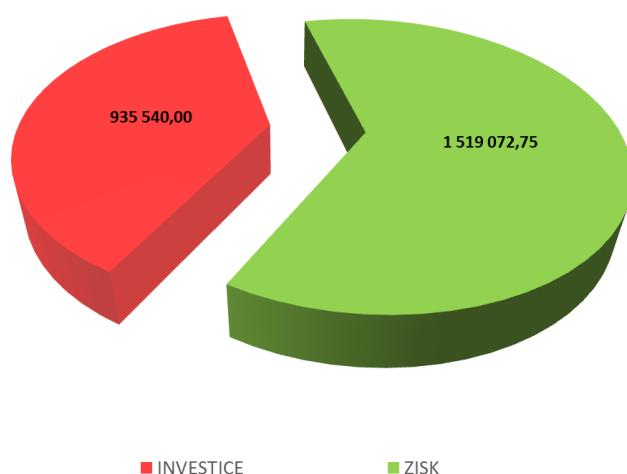
GRAF Č.2: KUMULOVANÝ ZISK ZA GARANTOVANOU DOBU ŽIVOTNOSTI SVÍTIDEL [Kč]



Graf 12 - kumulovaný zisk

V grafu č 2. vidíme kumulovaný zisk po dobu životnosti osvětlovací soustavy [Kč]

GRAF Č.3: POMĚR INVESTICE vs. ZISK NA ÚSPORÁCH Z NOVÝCH SVÍTIDEL [Kč]



V grafu č 3. vidíme poměr investice a zisku z nových svítidel za dobu 15 let [Kč].

#### 9.2.2.5 Závěr

Stávající svítidla lze nahradit LED osvětlením. Výměna svítidel zajistí roční úsporu v nákladech na el. energii ve výši 143 480 Kč. Úspora v objemu el. energie je 47,85 MWh za rok.

Investice do nových svítidel včetně recyklačního poplatku dosahuje hodnoty 935 540 Kč s návratností 15,72 let při svícení 2 200h/rok.

Dále díky výměně osvětlení za moderní selepší pracovní podmínky zaměstnanců i osvětlenost pracovních prostor. Návrh je řešen dle ČSN a požadavku techniku počítána osvětlenost a podlaze dílenských prostor.

V analýze není zohledněna demontáž a montáž svítidel. Pro přesný návrh modernizace osvětlovací soustavy nutná osobní prohlídka.



### 9.3 Doporučení do budoucna

Po seznámení se s dostupnými podklady, je navrženo doporučení zavést systém energetického managementu. Systém energetického managementu (EnMS) by výrazně zpřehlednil řadu důležitých ukazatelů, které jsou nyní špatně dostupné nebo vůbec neexistují. Systém EnMS by celkově pomohl se správou budov v majetku městské části a včas by odhalil nestandardní výkyvy ve spotřebě energie.

EnMS je doprovázeno normou ISO 50 001, podle které se může městská část nechat certifikovat. Vlastní certifikace ale není nutná, nýbrž velice doporučujeme se v souladu s normou ISO 50 001 chovat. Toto chování pomáhá stanovovat systematický přístup k dosahování neustálého zlepšování energetické náročnosti, včetně energetické účinnosti, efektivního využití a snížení spotřeb energií. Norma specifikuje požadavky na vytvoření, zavedení, udržení a neustálého zlepšování systému EnMS. Norma má za cíl kromě snahy o snížení spotřeb, efektivního využívání energií také za cíl snížení skleníkových plynů a dalších souvisejících dopadů na životní prostředí.

V rámci závěrečného doporučení je níže uveden Akční plán pro další rozvoj Systému energetického managementu v městské části Praha 14. Pro přehlednost je Akční plán rozdělen na časové úseky zohledňující realizační náročnost jednotlivých doporučení.

Projekt Systém energetického managementu s automatizovaným zápisem dat má za výsledek zavedení systému IMU a sepsání tohoto dokumentu a je prozatím plánován na dobu 6ti let. Uvedený Akční plán ve své dlouhodobé variantě počítá s obdobím 3 let. Důvodem je plánovaný rozvoj v oblasti energetického hospodářství na majetku MČP14. Postupným vývojem bude docházet k aktualizacím či dokonce ke změnám vyvolaným dílčím zaváděním jednotlivých procesů definovaných v průběhu samotného Akčního plánu.

Uvedený Akční plán je i zároveň souhrn doporučení pro projekt zavádění Energetického managementu v MČP14.

## 9.4 Akční plán

Akčním plánem se rozumí souhrn doporučení pro následující období při procesu zavádění Systému energetického managementu. Akční plán je rozdělen na 4 období:

- Počáteční období – je důležité pro jakou podobou zavádění EnMS se MČP14 rozhodne. Uvedeny a popsány jsou tři varianty lišící se hlavně náklady. Částky ale uvedeny nejsou, ale v případě zájmu je možno vytvořit cenové nabídky.
- Krátkodobé období – zohledňuje kroky a činnosti, které je z důvodu malé náročnosti možno provést v prvním roce. Jsou zde ale uvedeny i záležitosti potřebné pro zavedení EnMS již v jeho začátcích. Toto období je plánováno na 1 rok.
- Střednědobé období – jedná se o část ve 2 roce provozu, ve které bude docházet k prvním úpravám nebo aktualizacím akčního plánu. Zároveň zde budou již některé činnosti v procesu zavádění
- Dlouhodobé období – po 3 letech provozu by měly již fungovat stěžejní procesy, mělo by být dosaženo již nějakých výsledků v rámci energetického hospodaření a je to také období, ve kterém je očekáváno nejvíce aktualizací akčního plánu a také plánování na další období – do 2. poloviny provozu IMU.

### 9.4.1 Počáteční rozhodnutí

Výběr způsobu zavádění Systému energetického managementu – jakým způsobem a s jakými náklady se bude systém zavádět a co má být výsledkem zavedení

- Varianta 1 – jedná se o minimalistickou ekonomickou variantu v podobě:
  - využití stávajících personálních kapacit s placenou odbornou podporou dodavatele systému
  - vyhotovení bench-marku s intervalem 6 měsíců s vyhodnocením v podobě „Zprávy o energetickém hospodaření budov“
  - zachování současných nástrojů s postupným zaváděním nových poznatků a metodik
  - průběžné vyhodnocování alarmových stavů nebo odběrových anomálií výsledovaných pomocí automatizovaných nástrojů systému IMU a instalovaného prvku ochrany VODOSTOP
- Varianta 2 – zavedení plnohodnotných nástrojů a procesů Systému energetického managementu dle ISO 50 001 bez certifikace. Jedná se o variantu implementující ISO s náklady ve stovkách tisíc do 1MCZK.
  - vypracování implementační dokumentace zavedení ISO 50 001
  - reorganizace personálních kapacit – alokování pozice Energetického manažera na plný úvazek, sestavení týmu EnMS
  - implementace procesů, metodik úprava stávajících dotčených procesů energetického hospodářství
  - implementace ISO 50 001
  - provádění interních auditů v intervalu 1x za rok

- Varianta 3 – implementace certifikovaného Systému energetického managementu dle ISO 50 001. Jedná se o variantu s náklady přesahující 1MCZK.
  - shoduje se s předchozí variantou
  - rozšíření je o proces certifikace certifikační autoritou s výsledným vystavením certifikátu ISO 50 001
  - je nutno přizvat certifikační autoritu jako je např. CQS nebo LRQA

#### Doporučení:

- *vzhledem k situaci na trhu práce, kdy je nedostatek odborně kvalifikovaných pracovníků a ty volné je nutno výrazně finančně či benefiálně motivovat a s přihlédnutím k finančním poměrům MČP14, kdy není možnost posílit mzdové prostředky, a zaplatit kvalifikované pracovníky doporučujeme Variantu 1 s následně uvedeným Akčním plánem na 3 roky*
  - *po 3 letech doporučujeme vyhodnotit rozhodnutí Varianty 1*

#### 9.4.2 Krátkodobý plán – do 1 roku

1. definování metodiky vyhodnocování naměřených dat v souladu s požadavky normy ISO 50 001 – je zapotřebí sestavit metodiku jak se budou vyhodnocovat naměřená data, s čím se budou porovnávat a co bude výsledkem tohoto hodnocení
2. průběžné vyhodnocování energetického hospodářství v půlročních intervalech – jedná se o vyhodnocování naměřených dat s postupným zaváděním sestavené metodiky vyhodnocování. Toto průběžné hodnocení bude sloužit i k ověření sestavené metodiky.
  - 2.1. interval hodnocení je 6 měsíců a to z dat za období 1.4.-30.9. a 1.10.-31.3. každého roku (intervaly se snaží zohlednit zimní, tedy topné období a letní období)
  - 2.2. termín zpracování vyhodnocení ve formě „Zprávy o energetickém hospodaření budov“ bude vždy do měsíce po datovém intervalu, tj. do 31.10. a do 30.4. každého roku
3. definování struktury „Zprávy o energetickém hospodaření budov“
4. vytvoření Energetické politiky
5. vytvoření organizační struktury EnMS
6. definování „Informační složky budovy“ (platí pro všechny budovy) – jedná se o:
  - 6.1. detailní zmapování stavu budovy
  - 6.2. detailní zmapování technické vybavenosti budovy (vytápění, osvětlení, energeticky významné části budovy, apod.)
  - 6.3. přiřazení plánovaných projektů na modernizaci/rekonstrukci
  - 6.4. určit technicky nevyhovující části budovy (pokud jsou)
  - 6.5. definovat místa k nalezení úspor nebo zvýšení efektivity hospodaření s energiemi vč. návrhu opatření
7. definování klíčových položek, které je nutno zohledňovat při plánovaných rekonstrukcích
  - 7.1. např.: při rekonstrukci vodovodní instalace zajistit instalaci zpětných klapek
  - 7.2. vytvoření sborníku klíčových položek dle oborů (přesah do dlouhodobého plánu)
8. vydefinování implementačních částí ISO 50 001, které je MČP14 schopna zavést za současných podmínek (bez finančních nákladů, bez navyšování personálních kapacit)
9. stanovování

## 10. vydání energetické politiky MČP14

### 9.4.3 Střednědobý plán – do 2 let

11. postupné zavádění vydefinovaných implementačních částí ISO 50 001 – viz bod 8
12. prověření nakládání s vodou – ověřit zda se na některých budovách neplatí zbytečně stočné  
+ množství odváděné srážkové vody
13. na vybraných budovách začít měřit CO<sub>2</sub>

### 9.4.4 Dlouhodobý plán – do 3 let

14. zavedení nových měřených veličin do Systému energetického managementu – mohou tím být teploty vnitřní/venkovní z dané lokality, údaje z nuceného odvětrávání (CO<sub>2</sub>, vlhkost, apod),
15. dokončit implementaci částí ISO 50 001, které je MČP14 schopna zavést za současný podmínky (bez finančních nákladů, bez navyšování personálních kapacit)

## 10 Seznamy

### 10.1 Seznam zkratek

|      |                                                                                  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------|
| OZE  | obnovitelné zdroje energie                                                       |
| TČ   | tepelné čerpadlo                                                                 |
| kWh  | kilowatthodina                                                                   |
| MWh  | megawatthodina                                                                   |
| kWp  | kilowatt                                                                         |
| W    | watt                                                                             |
| kW   | kilowatt                                                                         |
| MW   | megawatt                                                                         |
| TUV  | teplá užitková voda                                                              |
| COP  | koeficient výkonnosti                                                            |
| TP   | termodynamické panely                                                            |
| GE   | geotermální energie                                                              |
| HDR  | hot dry rock                                                                     |
| MVE  | malá vodní elektrárna                                                            |
| ČSVE | Česká společnost pro větrnou energii<br>biologicky rozložitelná část komunálního |
| BRKO | odpadu                                                                           |
| DS   | distribuční soustava                                                             |
| FVE  | fotovoltaické elektrárny                                                         |
| KVET | kombinovaná výroba elektřiny a tepla                                             |
| LDS  | lokální distribuční soustava                                                     |
| OM   | odběrné místo                                                                    |
| OZE  | obnovitelné zdroje energie                                                       |
| PDS  | provozovatel distribuční soustavy                                                |
| PPS  | provozovatel přenosové soustavy                                                  |
| PS   | přenosová soustava                                                               |

## 10.2 Seznam obrázků

|                                                                                                                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Obrázek 1 Mapa 57 městských částí hl. m. Prahy<br>(Zdroj: <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Prague_administrative_district_Praha_14.svg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Prague_administrative_district_Praha_14.svg</a> )..... | 6  |
| Obrázek 2 Mapa území .....                                                                                                                                                                                                                             | 9  |
| Obrázek 3 - Průměrná koncentrace NO <sub>2</sub> (Zdroj: ČHMÚ) .....                                                                                                                                                                                   | 14 |
| Obrázek 4 - Průměrná koncentrace NO <sub>x</sub> (Zdroj: ČHMÚ).....                                                                                                                                                                                    | 15 |
| Obrázek 5 Průměrná koncentrace SO <sub>2</sub> (Zdroj: ČHMÚ) .....                                                                                                                                                                                     | 15 |
| Obrázek 6 - schéma regulace .....                                                                                                                                                                                                                      | 18 |
| Obrázek 7 - Simulace variant větrání (28 žáků).....                                                                                                                                                                                                    | 21 |
| Obrázek 8 - koncentrace CO <sub>2</sub> .....                                                                                                                                                                                                          | 21 |
| Obrázek 9 – ZŠ Šimanovská .....                                                                                                                                                                                                                        | 23 |
| Obrázek 10 - ZŠ Hloubětínská .....                                                                                                                                                                                                                     | 24 |
| Obrázek 11 - ZŠ Chvaletická a Rochovská.....                                                                                                                                                                                                           | 25 |
| Obrázek 12 - ZŠ Vybíralova .....                                                                                                                                                                                                                       | 28 |
| Obrázek 13 - ZŠ Bří Venclíků.....                                                                                                                                                                                                                      | 30 |
| Obrázek 14 - ZŠ Gen. Janouška .....                                                                                                                                                                                                                    | 32 |
| Obrázek 15 - MŠ Zelenečská .....                                                                                                                                                                                                                       | 35 |
| Obrázek 16 - MŠ Detašované pracoviště Sadská.....                                                                                                                                                                                                      | 37 |
| Obrázek 17 - MŠ Korálek .....                                                                                                                                                                                                                          | 38 |
| Obrázek 18 - MŠ Sluníčko .....                                                                                                                                                                                                                         | 39 |
| Obrázek 19 - MŠ Obláček.....                                                                                                                                                                                                                           | 41 |
| Obrázek 20 - Detašované pracoviště Vybíralova 969.....                                                                                                                                                                                                 | 43 |
| Obrázek 21 - MŠ Vybíralova 967, 968 .....                                                                                                                                                                                                              | 44 |
| Obrázek 22 - MŠ Jahodnice .....                                                                                                                                                                                                                        | 46 |
| Obrázek 23 - MŠ Detašované pracoviště Osická .....                                                                                                                                                                                                     | 47 |
| Obrázek 24 - MŠ Školička Lehovec .....                                                                                                                                                                                                                 | 48 |
| Obrázek 25 - MŠ Paculova.....                                                                                                                                                                                                                          | 50 |
| Obrázek 26 - MŠ Štolmířská.....                                                                                                                                                                                                                        | 52 |
| Obrázek 27 - MŠ Detašované pracoviště Šestajovická .....                                                                                                                                                                                               | 54 |
| Obrázek 28 - MŠ Hostavice .....                                                                                                                                                                                                                        | 55 |
| Obrázek 29 - ÚMČ Praha 14, Bří Venclíků 1072, 1073 .....                                                                                                                                                                                               | 57 |
| Obrázek 30 - Kulturní dům .....                                                                                                                                                                                                                        | 59 |
| Obrázek 31 - Plechárna .....                                                                                                                                                                                                                           | 61 |
| Obrázek 32 - Dům seniorů Bojčenkova .....                                                                                                                                                                                                              | 62 |
| Obrázek 33 Bilance elektřiny za rok 2017 v TWh (Zdroj: ERÚ) .....                                                                                                                                                                                      | 63 |
| Obrázek 34 Podíl jednotlivých sektorů v ČR (Zdroj: ERÚ) .....                                                                                                                                                                                          | 64 |
| Obrázek 35 Spotřeba elektřiny dle sektorů v jednotlivých krajích ČR (Zdroj: ERÚ) .....                                                                                                                                                                 | 64 |
| Obrázek 36 Mapa zasíťování (Zdroj: <a href="https://www.ptas.cz/cs/odstavky-a-poruchy/?type=4">https://www.ptas.cz/cs/odstavky-a-poruchy/?type=4</a> ) .                                                                                               | 67 |
| Obrázek 37 Rozdělení solárních systémů dle způsobu využití sluneční energie .....                                                                                                                                                                      | 70 |
| Obrázek 38 Schéma vltavské kaskády vodních elektráren .....                                                                                                                                                                                            | 71 |
| Obrázek 39 - Schéma GTH .....                                                                                                                                                                                                                          | 73 |
| Obrázek 40 Kotel na biomasu .....                                                                                                                                                                                                                      | 76 |
| Obrázek 41 Výsledné pole průměrné rychlosti větru v m/s .....                                                                                                                                                                                          | 78 |
| Obrázek 42 Přehled MW/ GWh.....                                                                                                                                                                                                                        | 79 |
| Obrázek 43 Princip funkce zařízení u Dánského města Brønderslev .....                                                                                                                                                                                  | 81 |



|                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------|-----|
| Obrázek 44 Plochý solární kolektor .....                               | 83  |
| Obrázek 45 Konstrukce plochého kolektoru .....                         | 83  |
| Obrázek 46 Solární trubicový kolektor .....                            | 84  |
| Obrázek 47 Konstrukce kolektoru značky Apricus.....                    | 85  |
| Obrázek 48 Detail termodynamických panelů .....                        | 86  |
| Obrázek 49 Schéma solárního systému a jeho komponent .....             | 87  |
| Obrázek 50 Detail Solárních fotovoltaických systémů .....              | 89  |
| Obrázek 51 Tepelné čerpadlo Země / voda.....                           | 90  |
| Obrázek 52 Schéma funkčnosti Micro CHP .....                           | 91  |
| Obrázek 53 Schéma funkčnosti Micro CHP .....                           | 91  |
| Obrázek 54 Měření koncentrace CO <sub>2</sub> (Zdroj: TZB-info).....   | 146 |
| Obrázek 55 Měření doby dozvuku v učebně fyziky (Zdroj: TZB-info) ..... | 147 |

### 10.3 Seznam grafů

|                                                                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Graf 1 - Obyvatelstvo 2001-2008 (Zdroj: <a href="https://cs.wikipedia.org/wiki/Praha_14">https://cs.wikipedia.org/wiki/Praha_14</a> )..... | 7   |
| Graf 2 - Počet obyvatel Prahy 14 .....                                                                                                     | 8   |
| Graf 3 - Procentuální rozloha obcí na Praze 14 .....                                                                                       | 9   |
| Graf 4 - Grafické znázornění podílu paliv (Zdroj: ERÚ).....                                                                                | 66  |
| Graf 5 Srovnání výkupních cen elektrické energie za OZE .....                                                                              | 94  |
| Graf 6 - analýza spotřeby tepla za rok 2017 na ZŠ Bří Venclíků .....                                                                       | 124 |
| Graf 7 - analýza spotřeby tepla za rok 2016 na ZŠ Bří Venclíků .....                                                                       | 125 |
| Graf 8 - spotřeba energií .....                                                                                                            | 127 |
| Graf 9 - spotřeby energií dle ceny bez vody .....                                                                                          | 127 |
| Graf 10 - spotřeba energií dle ceny vč. vody .....                                                                                         | 128 |
| Graf 11 - grafické porovnání .....                                                                                                         | 131 |
| Graf 12 - kumulovaný zisk.....                                                                                                             | 133 |

### 10.4 Seznam tabulek

|                                                                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabulka 1 Pohyb obyvatelstva v kraji Hl. m. Praha podle 57 městských částí v 1. až 3. čtvrtletí 2017 (Zdroj: ČSÚ).....                                     | 8   |
| Tabulka 2 Věkový přehled obyvatel Prahy 14 v roce 2016 (Zdroj: ČSÚ).....                                                                                   | 8   |
| Tabulka 3 Průměrné teploty vzduchu Praha - Klementinum (Zdroj: ČHMÚ) .....                                                                                 | 10  |
| Tabulka 4 Hrubý domácí produkt v ČR pro rok 2010-2016 v běžných cenách (mil. Kč).....                                                                      | 11  |
| Tabulka 5 Hrubý domácí produkt na 1 obyvatele v ČR pro rok 2006-2016 v běžných cenách (Kč).....                                                            | 12  |
| Tabulka 6 Ukazatele Zaměstnanost a Zaměstnanci vycházejí z údajů o zaměstnání na hlavní pracovní poměr dle místa pracoviště pro rok 2016 (Zdroj: ČSÚ)..... | 13  |
| Tabulka 7 Podíl paliv a technologií na výrobě elektřiny brutto v Praze [GWh] (Zdroj: ERÚ).....                                                             | 65  |
| Tabulka 8 Výhřevnost různých druhů dřeva pro spalování biomasy .....                                                                                       | 75  |
| Tabulka 9 Instalovaný výkon / výroba v jednotlivých letech .....                                                                                           | 79  |
| Tabulka 10 Státní dotace na solární fotovoltaické systémy .....                                                                                            | 93  |
| Tabulka 11 Srovnání výkupních cen elektrické energie z OZE.....                                                                                            | 94  |
| Tabulka 12 - spotřeba 2017 .....                                                                                                                           | 126 |
| Tabulka 13 - energetické údaje .....                                                                                                                       | 126 |
| Tabulka 14 - současný stav .....                                                                                                                           | 130 |

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| Tabulka 15 - porovnání návrhu a současného stavu ..... | 131 |
| Tabulka 16 - energetická a finanční úspora .....       | 132 |
| Tabulka 17 – Úspora vs. náklady .....                  | 132 |

## 10.5 Seznam použité literatury a použité zdroje

Nařízení vlády č. 232/2015 Sb., o státní energetické koncepci a o územní energetické koncepci

Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií

ČSN 73 0580-3 Denní osvětlení budov, Část 3: Denní osvětlení škol

Vyhláška č. 465/2016 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých

BUDÍN, Jan, 2015. *Kogenerace – princip, technologie a výhody*. Oenergetice.cz [online]. [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <http://oenergetice.cz/elektrina/kogenerace-princip-technologie-a-vyhody/>

*Aplikovaná termomechanika - Přednáška 4: Parní oběhy, Clausiův – Rankinův oběh, kompresorový oběh, absorpční oběh* [online]. [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <http://tzb.fsv.cvut.cz/files/vyuka/125yatm/prednasky/125yatm-04.pdf>. Přednáška. ČVUT.

MORAVEC, Jan, 2018. *Koncentrační solární elektrárna jako základ pro nové kogenerační zařízení*. Oenergetice.cz [online]. 1 [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <http://oenergetice.cz/obnovitelne-zdroje/video-koncentracni-solarni-elektrarna-jako-zaklad-nove-kogeneracni-zarizeni/>

*Solar Hot Water*, [www.microgeneration-oracle.com](http://www.microgeneration-oracle.com) [online]. [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: [http://www.microgeneration-oracle.com/solar\\_thermal.htm](http://www.microgeneration-oracle.com/solar_thermal.htm)

Viessmann.cz: *Ploché kolektory* [online], [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <https://www.viessmann.cz/cs/komerčni-provozy/solarni-systemy/ploche-kolektory.html>

PROPULS [online], [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <http://www.propuls.cz/solarni-absorbery.html>

*Solární Energie: Solární kolektory vakuové trubicové* [online], [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <https://www.solarnienergie.cz/solarni-kolektory-vakuove-trubicove-vm12/>

TUBOSOL.CZ [online], [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <http://www.tubosol.cz/vakuove-trubicove-kolektory-apricus>

*Termodynamické panely* [online], [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <http://www.termosol.cz/cz/termodynamicke-panely/>

*The different types of solar thermal panel collectors* [online], [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <https://www.renewableenergyhub.co.uk/solar-thermal-information/the-different-types-of-solar-thermal-panel-collectors.html>

*SOLAR THERMAL: What is solar thermal* [online], [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <http://sunwatersolar.com/solar-thermal/what-is-solar-thermal>

*Vybíráme systém pro solární ohřev vody* [online], Nalezeno.cz [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <https://www.nazeleno.cz/energie/solarni-energie/vybirame-system-pro-solarni-ohrev-vody-na-co-se-zamerit.aspx>

BRABCOVÁ, Renáta, 2017. Využití solárních systému pro vytápění [online]. [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/67949/F1-DP-2017-Brabcova-Renata-Vytapeni%20hotelu%20s%20podporou%20solarnich%20systemu.pdf?sequence=1>. Diplomová práce. ČVUT. Vedoucí práce Doc. Ing. Michal Kabrhel, Ph.D.

CHLEBOUN, Jiří, 2013. DEGRADATION TEST OF POLYMER MATERIAL [online]. [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <https://core.ac.uk/download/pdf/30298984.pdf>. Diplomová práce. VUT.

TZB-info: tepelna cernadla [online], [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <https://vytapeni.tzb-info.cz/tepelna-cernadla>

Microgeneration-oracle: Micro-CHP [online], [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: [http://www.microgeneration-oracle.com/micro\\_chp.htm](http://www.microgeneration-oracle.com/micro_chp.htm)

LAPÁČEK, Martin, : POROVNÁNÍ OZE PRO VYTÁPĚNÍ [online]. [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: [https://www.vutbr.cz/www\\_base/zav\\_prace\\_soubor\\_verejne.php?file\\_id=52741](https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=52741). Bakalářská práce. VUT.

Hot-Water Solutions: Dotace [online], [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <http://www.tubosol.cz/dotace>

Vývoj výkupních cen větrné energie a ostatních obnovitelných zdrojů [online], ERU - Cenové rozhodnutí [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <http://www.csve.cz/clanky/vyvoj-vykupnich-cen-vetrne-energie-a-ostatnich-obnovitelnych-zdroju/278>

Instalace a provoz fotovoltaických elektráren [online]. [cit. 2018-05-27]. Dostupné z: <https://www.cezesco.cz/cs/oblasti/instalace-fotovoltaickych-elektaren-28520>

<https://www.czso.cz/csu/czso/domov>

<https://www.tzb-info.cz/>

<http://www.asociacees.cz/>

<http://vvv.chmi.cz/index.html>

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Praha\\_14](https://cs.wikipedia.org/wiki/Praha_14)

<https://vetrani.tzb-info.cz/115285-vetrani-ve-skolach>

<https://vetrani.tzb-info.cz/vetrani-skol/16979-zdrava-skola-skoly-setrne-ke-zdravi-deti-i-ucitelu>

<https://www.zsmecholupy.cz/zdrava-skola>

[https://www.velux.cz/indoorgeneration/nedostatek-denniho-svetla?utm\\_source=facebook&utm\\_medium=display\\_retargeting&utm\\_campaign=indoorgeneration\\_retargeting&utm\\_content=link\\_ad\\_lod](https://www.velux.cz/indoorgeneration/nedostatek-denniho-svetla?utm_source=facebook&utm_medium=display_retargeting&utm_campaign=indoorgeneration_retargeting&utm_content=link_ad_lod)

<http://www.eru.cz/cs/>

<http://www.bozpinfo.cz/akustika-v-ceskych-skolach>

<http://www.benvelop.com/obalka-budovy.php>

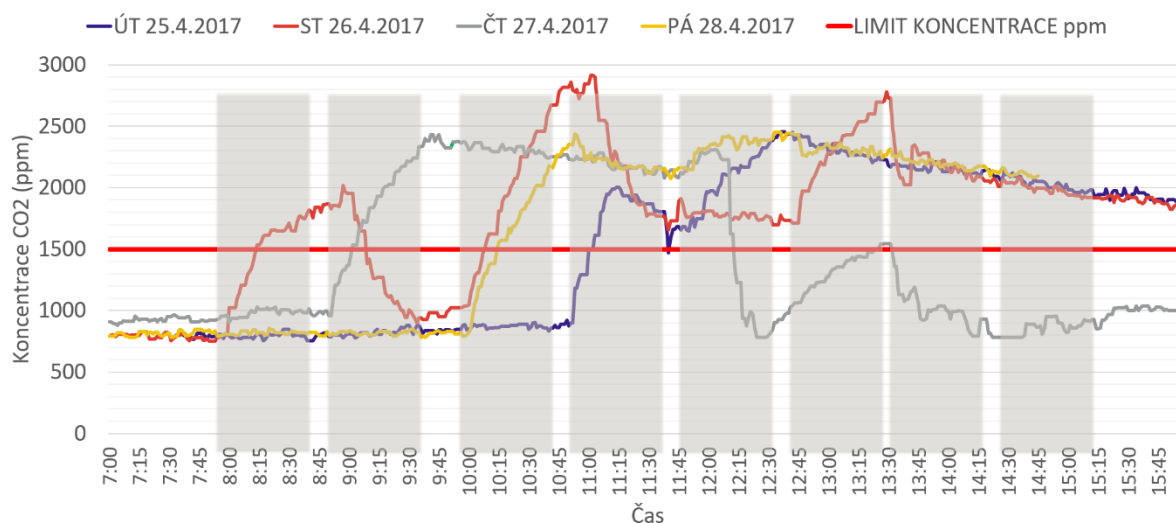
## 11 Přílohy

### 11.1 Program Zdravá škola<sup>11</sup>

Jedná se o projekt České rady pro šetrné budovy. Pro ukázkou je zde měření, které se zaměřilo na množství CO<sub>2</sub>, teplotu a vlhkost, kvalitu osvětlení a hladinu hluku.

#### 11.1.1 Měření kvality vnitřního prostředí – vysoká koncentrace CO<sub>2</sub>

U několika škol byly naměřeny alarmující hodnoty koncentrace CO<sub>2</sub> překračující normou stanovený limit 1 500 ppm již krátce po začátku vyučování. Právě nedostatek čerstvého vzduchu a jeho přirozená obměna bývají hlavními příčinami nevyhovujícího vnitřního prostředí učeben.



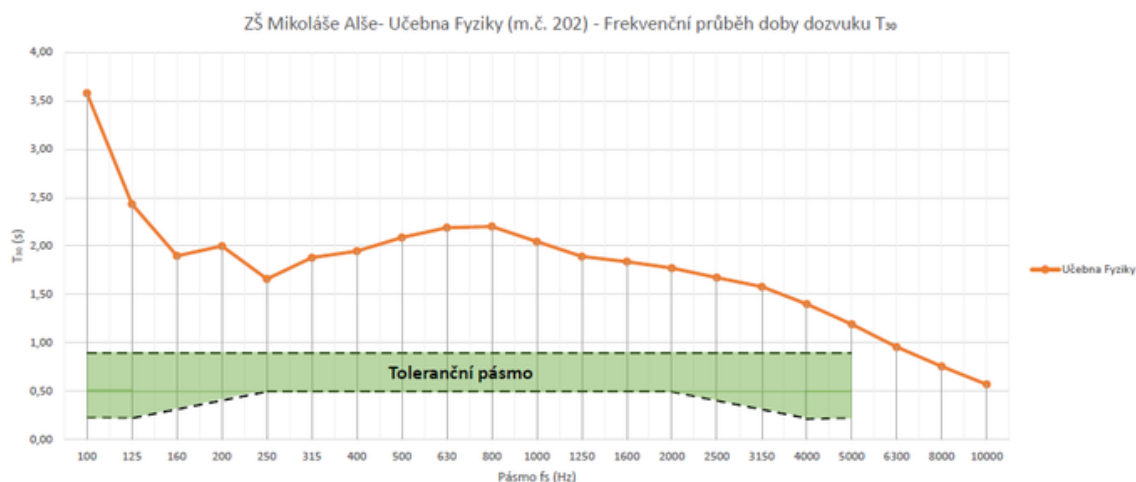
Obrázek 54 Měření koncentrace CO<sub>2</sub> (Zdroj: TZB-info)

#### 11.1.2 Měření akustiky – vysoká hladina hluku a dlouhá doba dozvuku

Měření akustického dozvuku poukázalo na nevhodné akustické podmínky učeben, které nutí učitele i žáky, aby zvyšovali hlas. Tím dochází k nadměrnému hluku, který opět vede ke snižování koncentrace, vyšší chybovosti a celkově k vyšší psychické zátěži žáků a učitelů. Optimální hodnoty by se přitom měly pohybovat v rozmezí 0,6 do 0,95 vteřiny. Na základní škole měření potvrdilo více než dvojnásobně překročené doporučené hodnoty (normou stanovená hladina hluku ve třídách činí 45 dB), a to jak při výuce, tak i o přestávce.

<sup>11</sup> Zdroj: <https://vetrani.tzb-info.cz/vetrani-skol/16979-zdrava-skola-skoly-setrne-ke-zdravi-deti-i-ucitelu>





Obrázek 55 Měření doby dozvuku v učebně fyziky (Zdroj: TZB-info)

### 11.1.3 Měření světelných podmínek – nedostatečné osvětlení

Osvětlení ve školách bývá často opomíjeno a dochází k nedodržování stanovených norem. Měření jasně poukázalo na nevhodné kombinování denního a umělého světla v učebnách, které děti nutí nadměrně namáhat oči. To v důsledku vede k únavě, snižuje soustředění a výkon a může způsobit i poškození zraku.

Rada ve vybraných třídách provedla během několika dnů sérii měření, která se zaměřila na klíčové body ve vztahu k intenzitě osvětlení místností – pět bodů na lavicích a dva body na tabuli (střed levé a pravé poloviny tabule). Závěrem lze konstatovat, že osvětlenost třídních tabulí byla ve většině případů nedostatečná a normám nevyhovující (osvětlení tabule má být alespoň 500 luxů při rovnoměrnosti 0,7).

### 11.1.4 Realizované projekty a programy

Několik realizovaných projektů na základních školách, kde byla řešena kvalita výuky a dobré pracovní prostředí pro zaměstnance.

#### 11.1.4.1 ZŠ Nebušice

Jedná se o rozvoj a dostavbu školy v Praha – Nebušice. Více informací je uvedeno v prezentaci na jejich stránkách. Bylo zde řešeno zejména zateplení budovy a kvalita vzduchu.

<https://www.prahanebusice.cz/file.php?nid=13909&oid=4971313>

#### 11.1.4.2 ZŠ Měcholupy

Základní škola Měcholupy se zapojila do projektu Zdravá škola. Zkušenosti s tímto programem naleznete v <https://www.zsmecholupy.cz/zdrava-skola>

## 11.2 Přehled spotřeb

### 11.2.1 Elektrická energie

09.08.2018

| objekt                               | 2010    | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    |               | konečný stav |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------------|--------------|
| MŠ Vybíralova 968                    | 22 740  | 24 780  | 26 146  | 24 727  | 24 551  | 26 965  | 34 762  | 37 626  | do 30.11.2017 | 36085        |
| MŠ Vybíralova 967                    | 29 220  | 33 450  | 30 541  | 29 696  | 29 234  | 29 499  | 23 942  | 13 331  | do 31.11.2017 | 145146       |
| MŠ Vybíralova 969 - režie osvětlení  |         |         |         |         |         | 303     |         |         | do 17.1.2015  | 316          |
| MŠ Vybíralova 969 - Školka           |         |         |         |         |         | 4 070   |         |         | do 17.7.2017  | 2867         |
| MŠ Šebelova - Pavilon A              | 33 220  | 37 070  | 37 191  | 40 993  | 35 559  | 35 442  | 36 523  | 37 744  | do 30.11.2017 | 228779       |
| MŠ Šebelova - Pavilon B              | 11 540  | 12 880  | 13 163  | 16 645  | 12 407  | 11 153  | 11 605  | 11 307  | do 30.11.2017 | 76710        |
| MŠ Paculova - Školka                 | 14 850  | 16 140  | 16 620  | 16 770  | 17 989  | 19 696  | 20 918  | 19 409  | do 31.10.2017 | 92312        |
| MŠ Paculova - Byt                    | 1 090   | 1 039   | 920     | 546     | 497     | 1 566   | 1 911   | 744     | do 10.7.2017  | 12496        |
| MŠ Chvaletická                       | 23 480  | 22 840  | 23 400  | 25 024  | 24 829  | 26 873  | 27 010  | 26 101  | do 30.11.2017 | 134415       |
| MŠ Zelenečská - Mateřská školka      | 9 623   | 9 557   | 9 007   | 9 245   | 9 769   | 8 764   | 7 941   | 4 835   | do 11.8.2017  | 68286        |
| MŠ Zelenečská - Školka               | 3516    | 4 015   | 4 177   | 4 039   | 3 953   | 3 644   | 3 183   | 1 938   | do 11.8.2017  | 1806         |
| MŠ Bobkova - R1B                     | 8 048   | 8 786   | 9 093   | 8 727   | 8 845   | 9 075   | 9 557   | 5 425   | do 13.7.2017  | 95609        |
| MŠ Bobkova - R01A                    | 9 530   | 10 833  | 11 357  | 11 800  | 11 925  | 11 539  | 13 010  | 8 083   | do 13.7.2017  | 117488       |
| MŠ Bobkova - RVB                     | 7 640   | 7 389   | 7 121   | 7 255   | 7 258   | 7 582   | 7 293   | 3 721   | do 13.7.2017  | 73583        |
| MŠ Bobkova - RKCH                    | 22 170  | 22 950  | 20 356  | 24 187  | 23 346  | 21 133  | 22 334  | 16 927  | do 31.10.2017 | 136877       |
| MŠ Gen. Janouška                     | 24 240  | 21 700  | 22 140  | 20 760  | 21 709  | 21 957  | 23 075  | 18 387  | do 30.9.2017  | 121004       |
| MŠ Kostlivého                        | 37 647  | 38 702  | 44 506  | 45 374  | 40 145  | 39 714  | 34 299  | 27 450  | do 30.9.2017  | 132458       |
| MŠ Osická                            | 4 773   | 6398    | 4 701   | 3 222   | 3 712   | 3 657   | 3 466   | 1 449   | do 1.6.2017   | 13593        |
| MŠ Štolmířská                        | 13 425  | 23 562  | 17 429  | 14 552  | 14 438  | 17 585  | 16 862  | 10 501  | do 10.8.2017  | 28991        |
| MŠ Šestajovická                      | 8 392   | 8 658   | 8 704   | 8 093   | 7 498   | 7 295   | 7 781   | 5 087   | do 21.8.2017  | 87995        |
| MŠ U Hostavického - Školka           |         |         |         |         |         |         |         | 11 653  | do 31.10.2017 | 77639        |
| MŠ U Hostavického - Tepelné čerpadlo |         |         |         |         |         |         |         | 350     | do 30.9.2017  | 67648        |
| ZŠ Gen. Janouška                     | 205 840 | 188 807 | 188 801 | 180 446 | 181 057 | 170 611 | 171 283 | 159 163 | do 30.11.2017 | 1332695      |
| ZŠ Bří Venclíků                      | 188 700 | 181 815 | 192 905 | 193 352 | 184 671 | 187 997 | 184 898 | 166 800 | do 30.11.2017 | 361548       |

|                                |         |         |         |         |         |         |         |         |               |         |
|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------------|---------|
| ZŠ Vybíralova                  | 233 840 | 232 623 | 239 614 | 250 883 | 225 461 | 236 107 | 242 284 | 191 256 | do 31.10.2017 | 1769791 |
| ZŠ Hloubětínská - Škola        | 56 000  | 55 720  | 59 200  | 57 940  | 57 786  | 59 841  | 51 774  | 38 902  | do 31.10.2017 | 291376  |
| ZŠ Hloubětínská - Klub         | 203     | 209     | 163     | 236     | 704     | 1 363   | 1 376   | 514     | do 16.8.2017  | 11566   |
| ZŠ Hloubětínská - Kuchyň       | 32 080  | 31 880  | 31 320  | 30 280  | 29 815  | 28 261  | 30 317  | 24 111  | do 31.10.2017 | 168268  |
| ZŠ Šimanovská                  | 63 480  | 62 440  | 63 120  | 64 860  | 65 416  | 70 718  | 69 288  | 41 757  | do 31.8.2017  |         |
| ZŠ Chvaletická - Rochovská 692 | 2 236   | 1 993   | 1 756   | 1 806   | 2 075   | 2 781   | 2 282   | 896     | do 9.8.2017   | 378     |
| ZŠ Chvaletická - Rochovská 691 | 45 744  | 37 457  | 38 823  | 40 144  | 42 721  | 49 018  | 48 671  | 32 848  | do 31.10.2017 | 29507   |
| ZŠ Chvaletická - 2. stupeň     | 84 114  | 90 802  | 95 937  | 125 590 | 152 444 | 153 844 | 165 410 | 125 575 | do 31.10.2017 | 448339  |

### 11.2.2 Plyn

| objekt                     | 2010    | 2011     | 2012     | 2013     | 2014     | 2015     | 2016    | 2017    |                         | konečný stav |
|----------------------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|-------------------------|--------------|
| MŠ Paculova                | 4,425   | 4,62     | 4,888    | 4,386    | 4,307    | 3,684    | 4,25014 | 0,22271 | do 2.2.2017             | 170          |
| MŠ Chvaletická             | 4,992   | 5,504    | 5,516    | 5,892    | 5,743    | 5,545    | 6,157   | 0,117   | do 24.1.2017            | 143          |
| MŠ Sadská - Školka         | 0,00    | 5 733,00 | 5 223,28 | 5 252,10 | 3 787,00 |          |         |         | 15.10.2010 - 31.12.2014 | 4416         |
| MŠ Kostlivého              | 185,011 | 173,586  | 181,851  | 197,861  | 173,663  | 178,5    | 190,271 | 115,195 | do 5.6.2017             | 1777         |
| MŠ Osická                  | 34,671  | 34,111   | 33,623   | 35,099   | 29,728   | 33,459   | 38,122  | 21,861  | do 1.6.2017             | 8431         |
| MŠ Štolmířská              | 5,946   | 5,861    | 5,747    | 5,923    | 2,413    | 5,439    | 6,08315 |         | do 31.12.2016           | 233          |
| MŠ Šestajovická            | 83,901  | 75,816   | 77,649   | 83,587   | 68,357   | 74,049   | 79,544  | 6,095   | do 19.1.2017            | 2863         |
| ZŠ Bří Venclíků            | 218,977 | 195,087  | 130,144  | 43,325   | 24,823   | 33,5866  | 32,597  | 1,718   | do 13.2.2017            | 706          |
| ZŠ Hloubětínská            | 913,397 | 720,798  | 777,480  | 889,164  | 612,818  | 654,038  | 787,870 | 570,680 | do 31.10.2017           | 204986       |
| ZŠ Šimanovská - kuchyň     | 35,668  | 29,664   | 23,942   | 21,328   | 16,521   | 13,918   | 16,372  | 10,914  | do 6.6.2017             | 6890         |
| ZŠ Šimanovská - kotelna    | 457,748 | 417,366  | 420,215  | 445,974  | 350,386  | 391,157  | 404,622 | 109,705 | do 6.6.2017             | 11943        |
| ZŠ Chvaletická - 2. stupeň | 23,481  | 24,501   | 22,946   | 21,317   | 17,084   | 17,96391 | 21,056  | 21,056  | do 24.1.2017            | 103          |

### 11.2.3 Vzduchotechnika

| objekt         | 2010    | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016   | 2017   |               | konečný stav |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|---------------|--------------|
| ZŠ Chvaletická | 203,600 | 182,920 | 149,990 | 141,680 | 132,760 | 113,860 | 68,480 | 49,420 | do 31.10.2017 |              |

### 11.2.4 Studená voda - vodné

| objekt                     | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014     | 2015    | 2016  | 2017  |              | konečný stav |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|----------|---------|-------|-------|--------------|--------------|
| MŠ Vybíralova 968          | 1342  | 1328  | 1348  | 1 289 | 1430     | 1 372   | 1 165 | 694   | do 3.10.2017 | 518          |
| MŠ Vybíralova 967          | 594   | 536   | 582   | 710   | 674      | 467     | 600   | 403   | do 3.10.2017 | 303          |
| MŠ Vybíralova 969          |       |       |       |       |          | 467     | 471   |       | do 4.10.2016 | 330          |
| MŠ Šebelova - Pavilon A    | 997   | 987   | 1058  | 947   | 949      | 1131    | 1 075 | 804   | do 3.7.2017  | 491          |
| MŠ Šebelova - Pavilon B    | 777   | 831   | 810   | 1221  | 1021     | 759     | 663   | 445   | do 3.7.2017  | 393          |
| MŠ Paculova                | 698   | 726   | 718   | 744   | 799      | 829     | 917   | 917   | do 5.10.2017 | 330          |
| MŠ Chvaletická             | 424   | 455   | 392   | 474   | 503      | 516     | 423   | 477   | do 18.9.2017 | 237          |
| MŠ Zelenečská              | 378   | 520   | 732   | 750   | 898      | 747     | 673   | 323   | do 3.7.2017  | 179          |
| MŠ Bobkova - Školka 1      | 562   | 571   | 560   | 601   | 532      | 500     | 455   | 494   | do 3.10.2017 | 436          |
| MŠ Bobkova - Školka 2      | 938   | 804   | 802   | 834   | 803      | 674     | 1444  | 808   | do 3.10.2017 | 521          |
| MŠ Bobkova - Školka 3      | 813   | 675   | 609   | 643   | 789      | 742     | 776   | 329   | do 3.10.2017 | 152          |
| MŠ Gen. Janouška           | 813   | 808   | 733   | 638   | 726      | 714     | 802   | 715   | do 26.9.2017 | 385          |
| MŠ Kostlivého              | 1050  | 1 123 | 1 230 | 1 056 | 1441     | 691     | 350   | 234   | do 5.4.2017  | 603          |
| MŠ Osická                  | 98    | 117   | 123   | 109   | 94       | 90      | 138   | 37    | do 30.3.2017 | 29           |
| MŠ Štolmířská              | 422   | 470   | 438   | 359   | 286      | 320     | 286   | 125   | do 3.7.2017  | 158          |
| MŠ Šestajovická            | 518   | 513   | 508   | 499   | 432      | 344     | 394   | 212   | do 10.7.2017 | 140          |
| ZŠ Gen. Janouška - Škola 1 | 1962  | 2323  | 2057  | 1049  | 1174     | 1171    | 1234  | 844   | do 3.10.2017 | 536          |
| ZŠ Gen. Janouška - Škola 2 | 1717  | 1488  | 1 549 | 1981  | 2012     | 1928    | 1788  | 1291  | do 3.10.2017 | 853          |
| ZŠ Bří Venclíků            | 3 358 | 3 663 | 4 121 | 3 643 | 4 316    | 4 608   | 4 354 | 3 119 | do 25.9.2017 | 1212         |
| ZŠ Vybíralova              | 3604  | 3985  | 4044  | 3420  | 3 626,0  | 3 947,0 | 3 841 | 2 803 | do 5.10.2017 | 1648         |
| ZŠ Hloubětínská            | 2482  | 1617  | 1610  | 1294  | 1451     | 1269    | 1283  | 572   | do 4.7.2017  | 448          |
| ZŠ Šimanovská              | 1251  | 1016  | 995   | 904   | 895      | 980     | 574   |       | do 29.7.2016 |              |
| ZŠ Chvaletická - 1. stupeň | 1932  | 2056  | 1764  | 1604  | 1629     | 1524    | 1 605 | 1276  | do 18.9.2017 | 324          |
| ZŠ Chvaletická - 2. stupeň | 2741  | 2745  | 2736  | 2597  | 6 240,00 | 2168    | 2 053 | 1432  | do 18.9.2017 | 645          |

### 11.2.5 Studená voda - stočné

| objekt                     | 2010  | 2011  | 2012     | 2013  | 2014     | 2015  | 2016  | 2017  |              |
|----------------------------|-------|-------|----------|-------|----------|-------|-------|-------|--------------|
| MŠ Vybíralova 968          | 1342  | 1328  | 1348     | 1289  | 1430     | 1372  | 1165  | 694   | do 3.10.2017 |
| MŠ Vybíralova 967          | 594   | 536   | 582      | 710   | 674      | 467   | 600   | 403   | do 3.10.2017 |
| MŠ Vybíralova 969          |       |       |          |       |          | 467   | 471   |       | do 4.10.2016 |
| MŠ Šebelova - Pavilon A    | 997   | 987   | 1058     | 947   | 949      | 759   | 1 075 | 804   | do 3.10.2017 |
| MŠ Šebelova - Pavilon B    | 777   | 831   | 810      | 1221  | 1021     | 1131  | 663   | 445   | do 3.10.2017 |
| MŠ Paculova                | 698   | 726   | 718      | 744   | 799      | 829   | 917   | 620   | do 5.10.2017 |
| MŠ Chvaletická             | 424   | 455   | 392      | 474   | 503      | 516   | 423   | 477   | do 18.9.2017 |
| MŠ Zelenečská              | 378   | 520   | 732      | 750   | 898      | 747   | 673   | 323   | do 3.7.2017  |
| MŠ Bobkova - Školka 1      | 562   | 571   | 560      | 601   | 532      | 500   | 455   | 494   | do 3.10.2017 |
| MŠ Bobkova - Školka 2      | 938   | 804   | 802      | 834   | 803      | 674   | 1444  | 808   | do 3.10.2017 |
| MŠ Bobkova - Školka 3      | 813   | 675   | 609      | 643   | 789      | 742   | 776   | 329   | do 3.10.2017 |
| MŠ Gen. Janouška           | 813   | 808   | 733      | 638   | 726      | 714   | 802   | 715   | do 26.9.2017 |
| MŠ Kostlivého              | 1044  | 1 112 | 1 225    | 1 034 | 1436     | 679   | 330   | 234   | do 5.4.2017  |
| MŠ Osická                  | 97    | 115   | 115      | 102   | 92       | 89    | 135   | 37    | do 30.3.2017 |
| MŠ Štolmířská              | 422   | 470   | 438      | 359   | 286      | 320   | 286   | 125   | do 3.7.2017  |
| MŠ Šestajovická            | 518   | 513   | 508      | 499   | 432      | 344   | 394   | 212   | do 10.7.2017 |
| ZŠ Gen. Janouška - Škola 1 | 1962  | 2323  | 2057     | 1049  | 1 174    | 1 171 | 1 234 | 844   | do 3.10.2017 |
| ZŠ Gen. Janouška - Škola 2 | 1717  | 1488  | 1549     | 1981  | 2 012    | 1 928 | 1 788 | 1 291 | do 3.10.2017 |
| ZŠ Bří Venclíků            | 3 358 | 3 663 | 4 121    | 3 643 | 4 316    | 4 608 | 4 354 | 3 119 | do 25.9.2017 |
| ZŠ Vybíralova              | 3604  | 3985  | 4 044    | 3420  | 3 626    | 3 947 | 3 841 | 2 803 | do 5.10.2017 |
| ZŠ Hloubětínská            | 2482  | 1617  | 1 610,00 | 1294  | 1451     | 1269  | 1283  | 572   | do 4.7.2017  |
| ZŠ Šimanovská              | 1251  | 1016  | 995      | 904   | 895      | 980   | 574   |       | do 27.9.2016 |
| ZŠ Chvaletická - 1. stupeň | 2741  | 2745  | 2736     | 2597  | 6 240,00 | 2168  | 2168  | 1432  | do 18.9.2017 |
| ZŠ Chvaletická - 2. stupeň | 1932  | 2056  | 1764     | 1604  | 1629     | 1524  | 1 605 | 1276  | do 18.9.2017 |

### 11.2.6 Teplá voda

| objekt                         | 2010         | 2011         | 2012         | 2013         | 2014         | 2015         | 2016         | 2017         |               |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| MŠ Vybíralova 968              | 368,480      | 357,270      | 379,360      | 343,875      | 288,401      | 229,534      | 209,064      | 256,852      | do 30.11.2017 |
| MŠ Vybíralova 967              | 368,48       | 357,27       | 379,36       | 343,875      | 288,40       | 229,53       | 209,06       | 256,85       | do 30.10.2017 |
| MŠ Vybíralova 969              |              |              |              |              |              | 229,53       | 209,06       | 200,46       | do 30.9.2017  |
| MŠ Šebelova                    | 269,480      | 278,410      | 267,050      | 239,000      | 246,190      | 242,610      | 235,720      | 222,290      | do 30.11.2017 |
| MŠ Paculova                    | 111,84       | 118,56       | 120,75       | 121,960      | 116,630      | 126,190      | 113,140      | 93,640       | do 31.10.2017 |
| MŠ Chvaletická                 | 399,940      | 449,630      | 446,063      | 459,280      | 419,760      | 378,480      | 362,370      | 338,490      | do 30.11.2017 |
| MŠ Zelenečská                  | 590,82       | 536,07       | 374,95       |              |              |              |              |              | do 31.12.2017 |
| MŠ Gen. Janouška               | 214,050      | 128,614      | 132,209      | 129,059      | 125,434      | 122,005      | 143,990      | 118,161      | do 31.10.2017 |
| ZŠ Gen. Janouška               | 711,500      | 687,280      | 686,160      | 484,750      | 614,490      | 697,240      | 688,260      | 621,020      | do 30.11.2017 |
| ZŠ Bří Venclíků                | 385,460      | 389,800      | 378,840      | 362,650      | 375,370      | 341,300      | 338,050      | 295,820      | do 30.11.2017 |
| ZŠ Vybíralova                  | 6<br>207,460 | 5<br>145,310 | 5<br>479,010 | 5<br>753,050 | 3<br>428,260 | 3<br>020,690 | 3<br>125,510 | 2<br>276,630 | do 31.10.2017 |
| ZŠ Chvaletická 918             | 304,956      | 342,842      | 340,131      | 350,202      | 320,07       | 288,59       | 275,958      | 231,65       | do 31.10.2017 |
| ZŠ Chvaletická - Rochovská 691 | 236,354      | 235,810      | 204,828      | 221,505      | 229,101      | 221,048      | 212,701      | 188,026      | do 31.10.2017 |

### 11.2.7 Ústřední topení

| objekt            | 2010         | 2011         | 2012         | 2013         | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    |               |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------|---------|---------|---------|---------------|
| MŠ Vybíralova 968 | 629,580      | 440,920      | 479,000      | 494,900      | 377,120 | 403,480 | 324,170 | 247,900 | do 30.11.2017 |
| MŠ Vybíralova 967 | 691,690      | 484,250      | 510,200      | 544,570      | 448,150 | 439,100 | 365,070 | 327,130 | do 30.11.2017 |
| MŠ Vybíralova 969 |              |              |              | 435,790      | 356,370 | 373,380 | 336,130 | 237,830 | do 31.10.2017 |
| MŠ Šebelova       | 1<br>593,570 | 1<br>245,900 | 1<br>220,320 | 1<br>181,780 |         | 705,170 | 766,410 | 651,230 | do 30.11.2017 |
| MŠ Paculova       | 826,110      | 694,400      | 748,530      | 767,100      | 612,640 | 622,780 | 524,390 | 342,190 | do 31.10.2017 |
| MŠ Chvaletická    | 713,950      | 625,630      | 594,900      | 670,310      | 462,470 | 360,890 | 383,410 | 334,810 | do 30.11.2017 |
| MŠ Zelenečská     | 586,080      | 449,060      | 480,560      | 513,730      | 400,460 | 210,830 | 226,650 | 188,450 | do 30.11.2017 |



|                                   |              |              |              |              |              |              |              |              |               |
|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| MŠ Bobkova                        | 1<br>481,390 | 1<br>377,790 | 1<br>330,840 | 1<br>364,980 | 1<br>182,970 | 1<br>239,710 | 1<br>322,350 | 943,840      | do 31.10.2017 |
| MŠ Gen Janouška                   | 687,190      | 288,040      | 299,950      | 319,870      | 255,620      | 293,350      | 310,870      | 226,040      | do 31.10.2017 |
| MŠ Štolmířská                     | 388,370      | 332,000      | 377,680      | 336,160      | 162,090      | 108,590      | 91,110       | 66,470       | do 31.10.2017 |
| ZŠ Gen. Janouška                  | 4<br>430,510 | 3<br>700,200 | 2<br>263,400 | 2<br>688,700 | 1<br>493,300 | 1<br>903,700 | 1<br>863,600 | 1<br>734,500 | do 30.11.2017 |
| ZŠ Bří Venclíků                   | 3<br>036,610 | 2<br>609,500 | 2<br>489,600 | 1<br>917,810 | 1<br>317,300 | 1<br>219,090 | 1<br>396,100 | 1<br>256,700 | do 30.11.2017 |
| ZŠ Chvaletická                    | 1<br>517,900 | 1<br>139,900 | 975,100      | 901,500      | 648,600      | 743,700      | 850,500      | 596,300      | do 31.10.2017 |
| ZŠ Chvaletická - Rochovská<br>691 | 954,300      | 733,800      | 664,400      | 752,400      | 603,600      | 623,000      | 483,800      | 365,500      | do 31.10.2017 |