

REGULÁCIA ODBEROV ENERGIÍ V BYTOVÝCH DOMOCH

Imrich Buranský¹⁾

¹⁾RB s.r.o., Priehradná 75, 821 07 Bratislava,
Spoločnosť rozumných spotrebiteľov Slovenska, Ulica 1. mája 1945/55, 031 01 Liptovský Mikuláš
tel.: +421 907 812 685, mail: imrich@buransky.sk

Abstrakt: V príspevku je predstavený systém zberu a spracovania dát, ktorý je založený na webových technológiách a umožňuje svojim používateľom - vlastníkom bytov v bežných bytových domoch sprostredkovať údaje tak, aby mali podklady pre regulovanie odberov energií.

Summary: This article describes a system for collecting and processing data which is based on web technologies and allows it's users as owners of apartments in residential houses to obtain useful information for regulating energy consumption.

Key words: energy consumption regulation, web based application, collecting and processing data, residential houses

1 ÚVOD

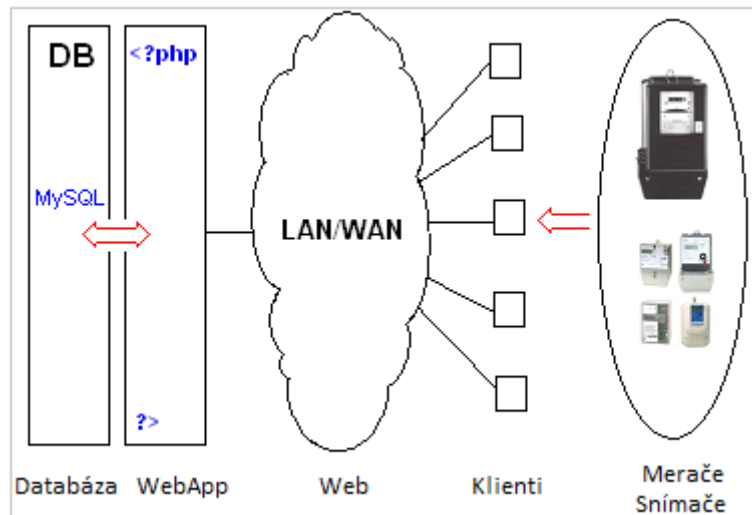
V našich podmienkach je veľké množstvo bytových domov, ktorých obyvatelia sú odkázaní na spoločný odber energie na vykurovanie. Pre vytvorenie predpokladov na "spravodlivé" rozúčtovanie vykurovacích nákladov v mnohých bytových domoch sa vlastníci rozhodli nainštalovať merače pre pomerové rozúčtovanie. Údaje poskytnuté meračmi sú použité pri rozúčtovaní po skončení účtovacieho obdobia. Vlastníci bytov spravidla nemajú možnosť využiť ich na ovplyvnenie svojho správania počas vykurovacej sezóny. Nemajú možnosť porovnať údaje zo svojich meračov s údajmi meračov susedov. Preto majú iba obmedzené možnosti podieľať sa na regulovaní odberov energií. Sledovať iba svoje odbery je pre vlastníka obvyčajne nedostatočné na to, aby prijal rozhodnutie vedúce k zmene. Obvyčajne nevie posúdiť, či sú jeho odbery primerané. Východisko môže byť v porovnaní svojich odberov s odbermi susedov žijúcich v porovnateľných podmienkach. Takú možnosť ponúka systém Odpočty. Dáva možnosť zaznamenať namerané hodnoty počas vykurovacej sezóny a spracovať ich tak, aby vlastníci bytov mohli získať odporúčanie na prípadnú zmenu svojho správania..

2 SYSTÉM ODPOČTY

Systém Odpočty je tvorený súborom technických a programových prostriedkov, ktoré sú k dispozícii klientom - používateľom na zaznamenanie a spracovanie odpočtov meračov a snímačov. Principiálna schéma systému je na obrázku 1.

Obláčik znázorňujúci lokálnu a/alebo verejnú sieť LAN/WAN rozdeľuje systém na dve časti. Časť servera je vľavo, vpravo je časť klienta. Ich vzájomná komunikácia je založená na webových štandardoch. Tie umožňujú prepojenie počítačov klientov s webovou aplikáciou (WebApp), ktorá získava údaje z databázy systému (DB). Klientom sa rozumie osoba, ktorá má prístup k údajom a službám systému. Môže to byť:

- **vlastník** bytu alebo iného objektu, v ktorom sú merače alebo snímače sledovaných veličín,
- **dôverník** - poverený zástupca skupiny vlastníkov,
- **správca** - poverený zástupca všetkých vlastníkov bytového domu alebo iného objektu,
- **administrátor** - odborný zástupca spoločnosti spravujúcej systém,
- **návštevník** - ľubovoľná iná osoba, ktorá sa dostane na stránku.



Obrázok 1. Principiálna schéma systému Odpočty

Všetci klienti, okrem návštevníka, sa musia do systému prihlásiť zadáním prihlasovacieho mena a hesla. Sú im poskytnuté informácie a služby podľa ich role. Návštevníkovi systém poskytne iba údaje, ktoré sú prístupné klienti a služby, ktoré určia vlastníci spoločným rozhodnutím pred inštaláciou systému.

3 VSTUPY

Číselné hodnoty získané z meračov alebo snímačov sledovaných veličín sú vstupmi do systému Odpočty. Ten ponúka možnosť zaznamenávať údaje z merania rôznych druhov veličín, napr.:

- **kúrenie** - hodnoty z pomerových rozdeľovačov vykurovacích nákladov,
- **elektrina** - hodnoty z elektromerov,
- **TÚV** - hodnoty z meračov odberu teplej úžitkovej vody,
- **voda** - hodnoty z meračov odberu pitnej vody,
- **teplota** - hodnoty z vonkajších alebo vnútorných teplomerov.

Z pohľadu vlastníkov a správcov by bolo výhodné, keby sa údaje z meračov a snímačov mohli dostať do systému automaticky. Realita v našich podmienkach je však taká, že vo väčšine prípadov nie sú k dispozícii automatizačné prostriedky. Východiskom je ručný odpočet. Zadanie údajov do systému Odpočty sa robí prostredníctvom formulára webovej aplikácie. Príklad formulára, ktorý je dostupný každému vlastníkovi, ukazuje obrázok 2.

Po zvolení druhu veličiny vo výberovom zozname (napr. Kúrenie) systém zobrazí príslušnú tabuľku. Do prázdnych políček treba zadať hodnoty získané z meračov. Predošlé hodnoty odpočtov sú pod zadávacími políčkami, čo umožňuje porovnať zadávané údaje s predošlými. Po uložení novozadaných hodnôt tlačidlom "Uložiť" budú tieto do systému

zapísané spolu s dátumom odpočtu a systém ich doplní na vrch tabuľky. Používateľ má takto možnosť okamžite skontrolovať, či systém správne prevzal zadané hodnoty.

Dátum	Kúrenie					Uložiť
	Detská izba	Kuchyňa	Obyvačka	Pracovňa	Spáľňa	
30.05.2010						
26.03.2010	712.000	822.000	569.000	421.000	855.000	
01.01.2010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Obrázok 2. Formulár pre ručný odpočet meračov

Okrem súčasného zadania všetkých veličín určitého druhu systém dáva možnosť zadať hodnoty jednotlivých veličín. Je k dispozícii aj formulár pre súčasné zadanie hodnôt všetkých sledovaných veličín daného vlastníka.

Vlastník má prístup k zadaniu iba hodnôt zo svojich meračov. V jeho zastúpení však údaje do systému môže zadať dôverník, správca alebo administrátor. Systém Odpočty je tak použiteľný aj v prípadoch, keď niektorí vlastníci nemajú prístup do siete Internet, čo je žiaľ v našich podmienkach ešte bežný prípad.

4 VÝSTUPY

Užitočnosť zaznamenávania údajov z odpočtov meračov a snímačov sa prejaví vtedy, keď systém ponúkne výsledky ich spracovania v jasnej a zrozumiteľnej forme. Vlastníci bytov potrebujú údaje najmä o tom, či ich odbery príliš nevybočujú nad alebo pod priemerné odbery susedov žijúcich v podobných podmienkach. Užitočné môžu byť aj prehľadne spracované údaje umožňujúce porovnať jednotlivé časti bytového domu, napr. porovnanie podielov vykurovacích nákladov získané z pomerových rozdeľovačov podľa poschodí bytového domu. Poznanie týchto závislostí môže viesť k rozhodnutiam smerujúcim k zabezpečeniu technických opatrení pre vyriešenie odhalených problémov (zateplenie, vyšpárovanie). Môžu byť využité aj ako podklady pre rozhodnutia o pravidlách rozúčtovania a podobne. Systém Odpočty má ambície taketo údaje poskytnúť. Ponúka ich v tabuľkovej - číselnej, ale aj v grafickej forme. Ukážeme niektoré z nich.

5 INDIKÁTORY

Indikátory umožňujú jednotlivým vlastníkovi bytov získať prehľad o stave odberov už aj letným pohľadom na výsledné obrázky - pozrite obrázok 3.

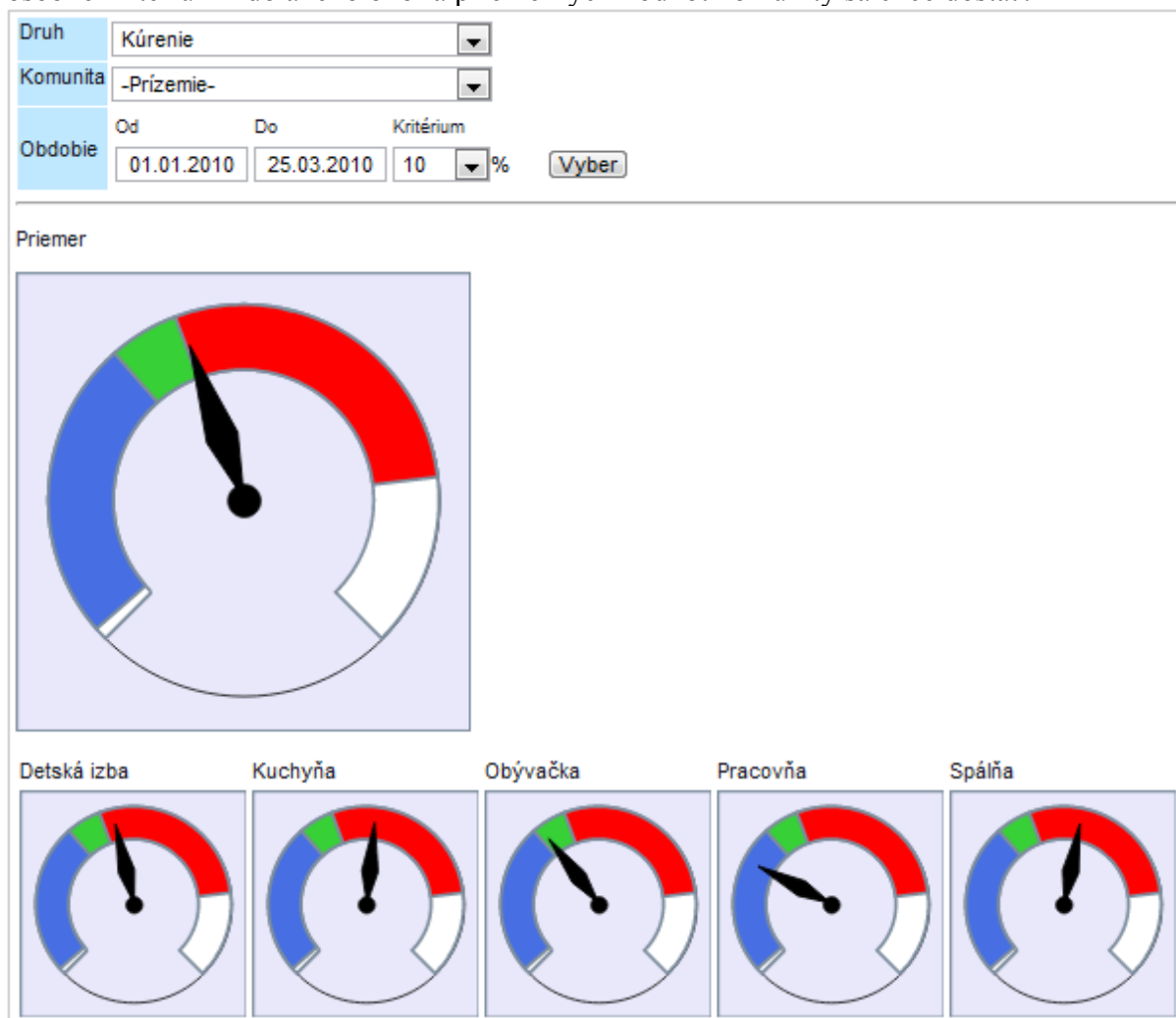
Indikátory sú ručičkové ukazovatele stavu meraných veličín. Majú podobnú formu, ako indikátory teploty motora automobilu. Preto sa očakáva, že nimi prezentované údaje budú pre mnohých používateľov dostatočne názorné a zrozumiteľné. Väčší indikátor ukazuje aktuálnu hodnotu vyhodnocovaného druhu - priemer všetkých veličín zvoleného druhu určitého vlastníka. Menšie indikátory ukazujú stav jednotlivých veličín.

Ručička indikátora predstavuje aktuálnu hodnotu priemeru konkrétnej veličiny. Smeruje do niektorého z farebných pásov ciferníka:

- **zelené** - požadované pásmo hodnôt,
- **modré** - hodnoty pod požadované pásmo; odporúčanie = pridať,
- **červené** - hodnoty nad požadované pásmo; odporúčanie = priškrtiť,

- **biele** - hodnoty, ktoré sa v komunite nevyskytujú.

Požadované pásmo hodnôt je okolie priemernej hodnoty veličín v zvolenej komunite vytvorené podľa voliteľného kritéria - počtu percent. Používateľovi sa umožňuje určiť si svoje osobné kritérium - do akého okolia priemerných hodnôt komunity sa chce dostať.



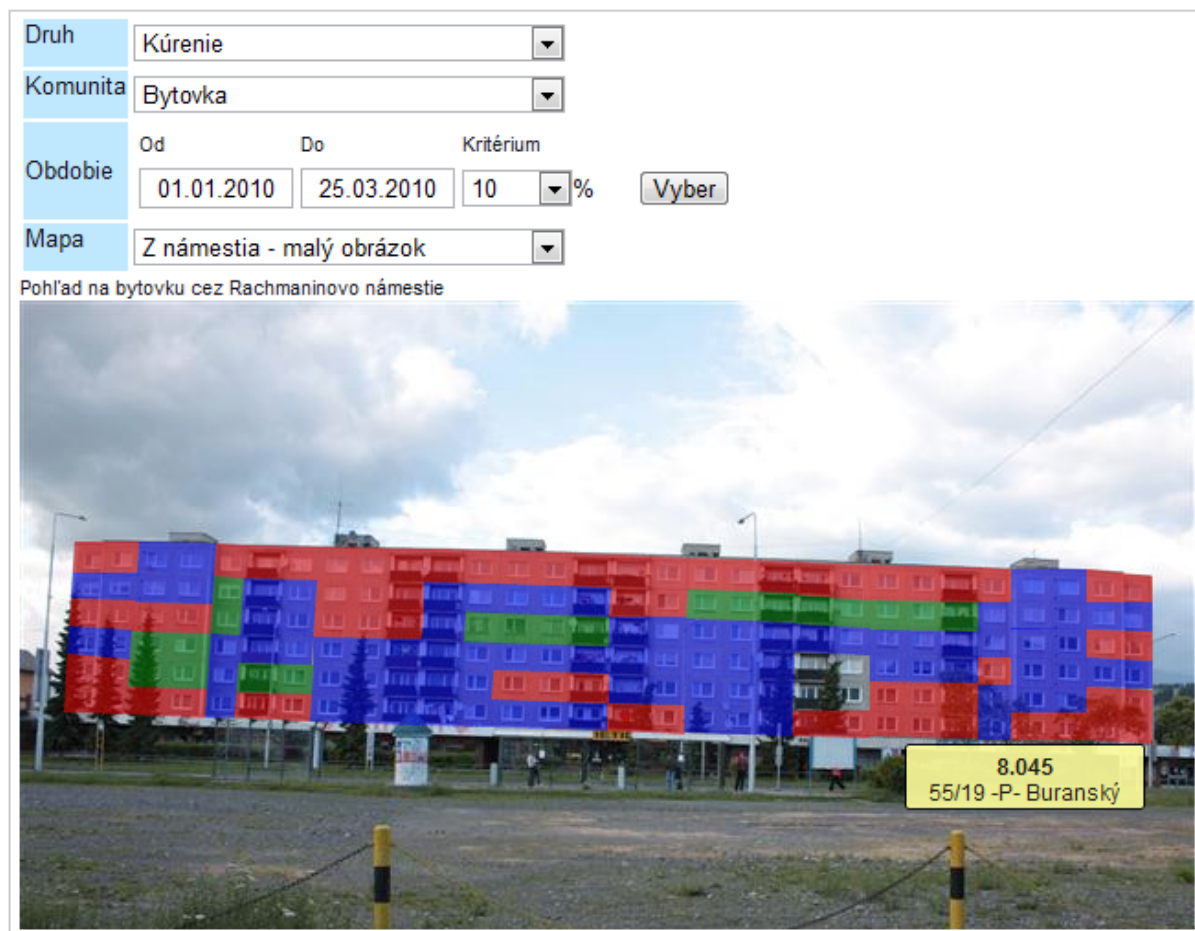
Obrázok 3. Indikátory odberu energie na vykurovanie v jednom byte

6 ODBERNÉ MAPY

Odberné mapy sú tvorené farebnými plochami na grafickom podklade. Tri farby - zelená, modrá a červená vyjadrujú tri stavy dané objemom odberu jednotlivých vlastníkov. Ich odber sa porovnáva s priemerným odberom zvolenej komunity - pozrite obrázok 4. Farebné plochy zodpovedajú plochám jednotlivých bytov na fotografii bytovky. Význam farieb je:

- **Zelená** - veľkosť odberu zvoleného bytu je v okolí priemerného odberu zvolenej komunity. V uvedenom prípade sa odber jednotlivých bytov porovnáva s komunitou "Bytovka", t.j. s celkovým priemerným odberom vo vyhodnocovanom období. Okolie priemernej hodnoty je dané hodnotou zvolenou vo výberovom zozname "Kritérium". Na uvedenom obrázku je to 10 percentné okolie priemernej hodnoty odberu v bytovke.
- **Modrá** - veľkosť odberu je pod dolnou medzou okolia priemerného odberu komunity. Aby sa vlastníci bytov dostali do "zeleného" pásma, museli by zväčšiť odber.

- **Červená** - veľkosť odberu je nad hornou medzou okolia priemerného odberu komunity. Aby sa vlastníci bytov dostali do "zeleného" pásma, museli by zmenšiť odber.



Obrázok 4. Farebné plochy vyjadrujú veľkosť odberu energie na vykurovanie

Pri pohybe kurzorom myši ponad farebné plochy obrázku sa v bubline ukáže priemerný denný odber s údajmi bytu a menom vlastníka. V prípade vykurovania je to priemerný denný počet dielikov na jeden radiátor napočítaný v danom byte pomerovými rozdeľovačmi vykurovacích nákladov vo vyhodnocovanom období..

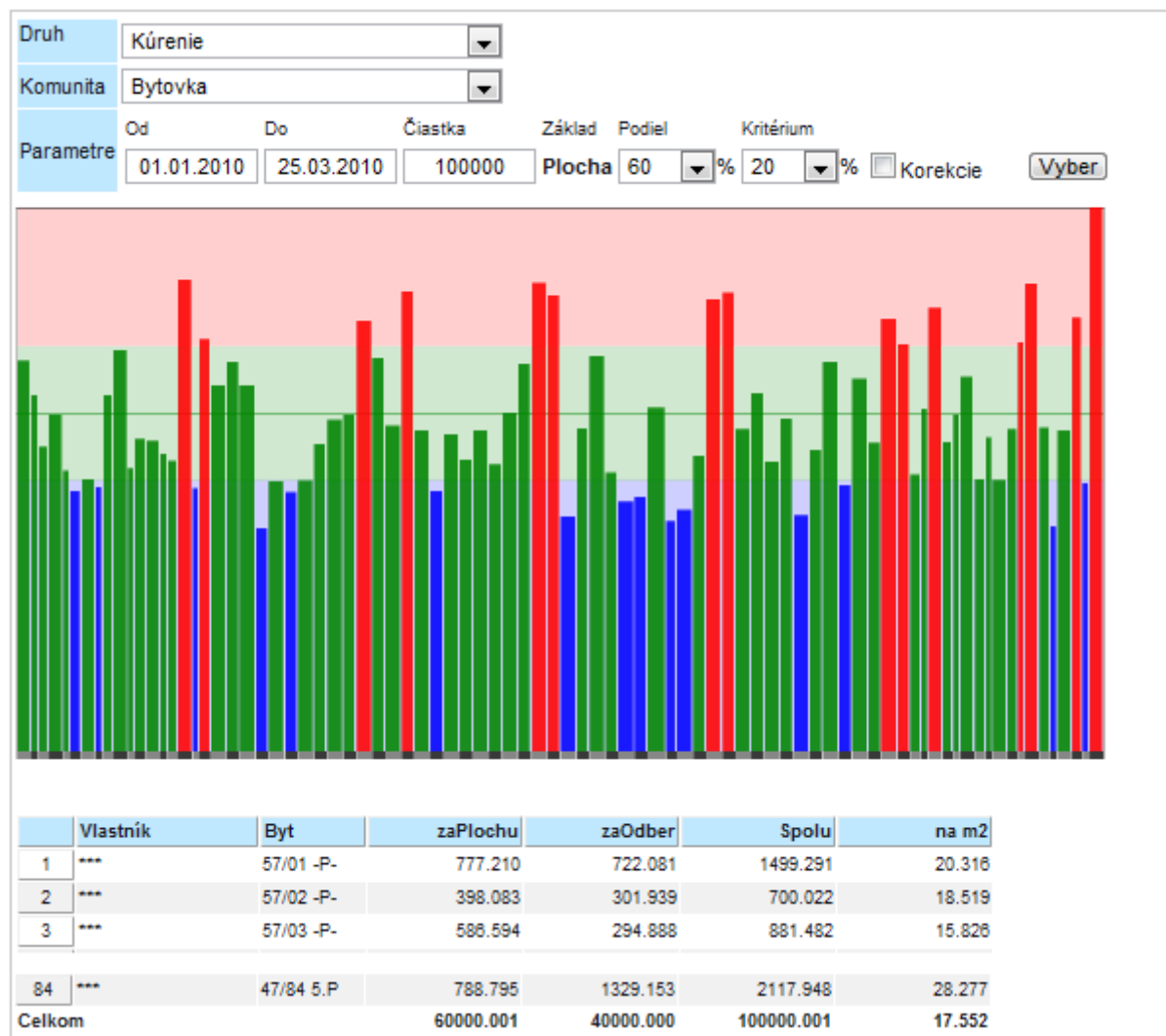
Formou odberných máp je možné vyjadriť nielen úroveň vykurovania jednotlivých bytov, ale aj odber iných druhov veličín, napríklad odber vody.

Systém umožňuje nakonfigurovať viaceré odberné mapy. To je potrebné napríklad vtedy, keď na jednej fotografii sledovaného objektu nie je možné zachytiť plochy všetkých bytov. Okrem fotografií je možné použiť aj iné grafické podklady, napríklad výkres pôdorysu budovy. Ten môže byť vhodný na vykreslenie odberných máp na jednotlivých poschodiach, ktoré majú spravidla porovnateľné podmienky.

7 MODELOVANIE ROZÚČTOVANIA

Rozdelenie celkovej čiastky za spoločný odber tepla na vykurovanie si vlastníci bytov môžu prispôbiť podmienkam v obytnom dome stanovením percentuálneho podielu pripadajúceho na vykurovanú plochu. Zvyšná čiastka sa rozdelí podľa údajov z pomerových rozdeľovačov vykurovacích nákladov. Podklady pre rozhodovanie o princípe rozúčtovania je

možné získať z webovej aplikácie Odpočty, ktorá umožňuje modelovať rôzne stratégie rozúčtovania. Výsledky sú v grafickej aj tabuľkovej forme - pozrite obrázok 5.



Obrázok 5. Modelovanie rozúčtovania nákladov na vykurovanie

Vstupnými údajmi pre modelovanie rozúčtovania sú:

- **Druh** - Výberový zoznam druhov vyhodnocovaných veličín.
- **Komunita** - Výberový zoznam komunit, t.j. množín vlastníkov bytov.
- **Parametre** - Parametre ovplyvňujúce rozúčtovanie:
- **Od** - Začiatok vyhodnocovaného obdobia.
- **Do** - Koniec vyhodnocovaného obdobia.
- **Čiastka** - Celková čiastka, ktorú treba rozdeliť na uhradenie jednotlivými vlastníkami určenej komunity.
- **Základ** - Základná zložka určujúca spôsob rozúčtovania. V danom modeli je ňou vykurovaná plocha.
- **Podiel** - Percentuálny podiel z rozdeľovanej čiastky pripadajúcej na základnú zložku.
- **Kritérium** - Miera posúdenia odchýliek od priemeru komunity - percentá okolo priemeru.
- **Korekcie** - Zaškrtnuté = zohľadniť korekčné koeficienty meraných veličín.

Vo výslednom grafe stĺpce vyjadrujú celkový podiel z rozdeľovanej čiastky pripadajúci na meter štvorcový jednotlivých bytov zvolenej komunity. Šírky stĺpcov sú úmerné vykurovaným plochám bytov. Význam farieb zvislých čiar::

- **Zelená** - Celkový podiel z čiastky pripadajúci na meter štvorcový bytu je v okolí priemerného podielu na meter štvorcový zvolenej komunity - zelená vodorovná čiara. V uvedenom prípade sa zadaná čiastka rozdeľuje pre "Bytovku". Okolie priemernej hodnoty je dané hodnotou zvolenou vo výberovom zozname "Kritérium". Na uvedenom obrázku je to 20 percentné okolie priemerného podielu na meter štvorcový v bytovke.
- **Modrá** - Veľkosť odberu je pod dolnou medzou okolia priemerného podielu na meter štvorcový komunity.
- **Červená** - veľkosť odberu je nad hornou medzou okolia priemerného podielu na meter štvorcový komunity.

Vo výslednej tabuľke je:

- **Vlastník** - Meno vlastníka bytu.
- **Byt** - Vchod/Byt poschodie.
- **zaPlochu** - Podiel čiastky za vykurovanú plochu.
- **zaOdber** - Podiel čiastky za odobraté množstvo.
- **Spolu** - zaPlochu + zaOdber = Celkový podiel čiastky pripadajúci na daný byt.
- **na m2** - Spolu/Plocha = Celkový podiel z čiastky pripadajúci na meter štvorcový.
- **Celkom** - Celkové rozdelenie.

Pri zmene parametrov je možné sledovať, ako sa to prejaví v rozptyle hodnôt podielov na meter štvorcový jednotlivých bytov komunity.

8 ZÁVER

Bez merania nie je možné regulovať. Regulovať nie je možné ani vtedy, keď nie sú k dispozícii akčné členy. V prevažnej väčšine bytových domov na Slovensku okrem ventilov s termostatickými hlaviciami nie sú k dispozícii žiadne automatizačné prostriedky, ktoré by boli dostupné jednotlivým vlastníkom bytov a umožňovali regulovať odbery energií. Aj termostatické ventily si vyžadujú ručné nastavenie vyjadrujúce potreby obyvateľov bytu. V takej situácii je potrebné nájsť spôsob, ako vyvolať záujem o odbery energií. Systém Odpočty bol vytvorený s cieľom poskytnúť obyvateľom bytoviek výsledky odpočtov tak, aby jednotliví vlastníci získali odporúčanie na zmenu svojho správania - aby sa aktívne zapojili do regulácie odberov energií.

PodĎakovanie

Ďakujem svojej rodine za trpezlivosť a za vytvorenie podmienok pre moju prácu, ktorej výsledkom je webová aplikácia Odpočty. Spoločnosti INTEN, s.r.o. ďakujem za poskytnutie podkladov pre skonfigurovanie pilotného nasadenia aplikácie. Susedom a známym ďakujem za priaznivé odozvy, za overenie aplikácie aj za povzbudenia v snahe presadiť použitie aplikácie prostredníctvom občianskeho združenia Spoločnosť rozumných spotrebiteľov Slovenska - SPOROPS.SK. Ďakujem tiež všetkým, ktorí pozitívne reagovali na stránky www.odpocety.sk venované systému Odpočty, východiskám k jeho vytvoreniu aj možnostiam jeho rozšírenia.