Obsah

Předmluva 7

1 Úvod 9
1.1 Kategorie budov s nízkou energetickou náročností 9
1.1.1 Nízkoenergetické budovy 9
1.1.2 Pasivní budovy 9
1.1.3 Energeticky nulové budovy 10
1.1.4 Energeticky nezávislé budovy 12
1.2 Problémy stavebně-energetických měření 13
1.2.1 Dostupnost budovy pro měření 13
1.2.2 Vliv uživatelů domu 13
1.2.3 Obvyklé měřené veličiny 13
1.2.4 Výpadky v datech a převzetí cizích údajů 15
1.2.5 Návrh monitoringu a využití MaR 15

2 Byt v nízkoenergetickém domě 16
2.1 Popis objektu 16
2.2 Cíle sledování 17
2.3 Popis energetického systému 17
2.3.1 Vzduchotechnická jednotka se zemním kolektorem 17
2.3.2 Integrovaný zásobník tepla 18
2.3.3 Solární kolektory 20
2.4 Systémy měření 22
2.4.1 Solární kolektory 22
2.4.2 Krbová vložka 25
2.4.3 Integrovaný zásobník tepla 26
2.4.4 Odběr teplé vody 29
2.4.5 Vytápění 30
2.4.6 Vzduchotechnická jednotka 32
2.4.7 Zemní výměník tepla 34
2.4.8 Soupis všech čidel 37
2.5 Přenos a záznam dat 38
2.5.1 Měřicí ústředna 38
2.5.2 Osazení čidel 38
2.5.3 Sběr dat 39

2.6 Průběh instalace systému měření 39
2.6.1 Zima 2009 39
2.6.2 Léto 2009 40
2.6.3 Zima 2010 40
2.6.4 Léto 2010 40
2.6.5 Jaro 2011 41
2.6.6 Pokračování 41
2.7 Vyhodnocování naměřených údajů 41
2.7.1 Solární kolektory 41
2.7.2 Krbová vložka 42
2.7.3 Integrovaný zásobník tepla 43
2.7.4 Vytápění 43
2.7.5 Odběr teplé vody 44
2.7.6 Solankový okruh 44
2.7.7 Vzduchotechnická jednotka 45
2.7.8 Energetická bilance na IZT 45

3 Soubor pasivních domů v Koberovech 48
3.1 Popis objektů 48
3.2 Cíle sledování 50
3.3 Popis jednotného energetického systému 50
3.3.1 RD6 – školicí středisko (velká FV) 52
3.3.2 RD7 (malá FV) 52
3.4 Systémy měření 53
3.4.1 Celková spotřeba energie 54
3.4.2 Teplá voda, pračka a myčka, vytápění a krbová vložka 55
3.4.3 Solární kolektory 56
3.4.4 Integrovaný zásobník tepla 56
3.4.5 Vnitřní a venkovní vzduch 56
3.5 Měřicí ústředna a sběr dat 57
3.6 Vyhodnocování naměřených údajů 59
3.6.1 Analýza chodu solárního systému – RD1 x RD2 59
3.6.2 Měření odběru elektrické energie v pasivním rodinném domě 62

4 Nulový rodinný dům (dům T) 64
4.1 Architektonické řešení 65
4.2 Stavební konstrukce 65
4.3 Technické systémy budovy 70
4.4 Fotovoltaický systém 71
4.5 Ověřování stavebně-energetických vlastností 72
4.5.1 Porovnání povrchových teplot vybrané místnosti 72

4.5.2 Test tepelné odezvy 72
4.5.3 Ověření rizika přehřívání 74

5 Rodinný dům v Rychnově u Jablonce nad Nisou 76
5.1 Popis objektu 76
5.2 Systém měření 78
5.3 Ukázky naměřených údajů 79
5.3.1 Provoz větrací jednotky 79
5.3.2 Teplota v zemině 82
5.3.3 Zemní výměník tepla 82
5.4 Zkušenosti z měření 88

6 Závěrem 90

Literatura 93

Rejstřík 95

Summary 96