



KONTAKT 2010



***Algoritmy řízení
environmentálních veličin
pasivního domu***

Autor: Petr NOVÁK

(novakp46@fel.cvut.cz)

Vedoucí: doc. Ing. Petr HORÁČEK, CSc.

(horacek@fel.cvut.cz)

Algoritmy řízení environmentálních veličin pasivního domu

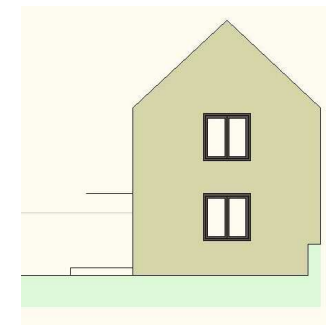
- **Environmentální veličiny**

- Teplota
- Koncentrace CO₂
- Relativní vlhkost
- Tlak vzduchu



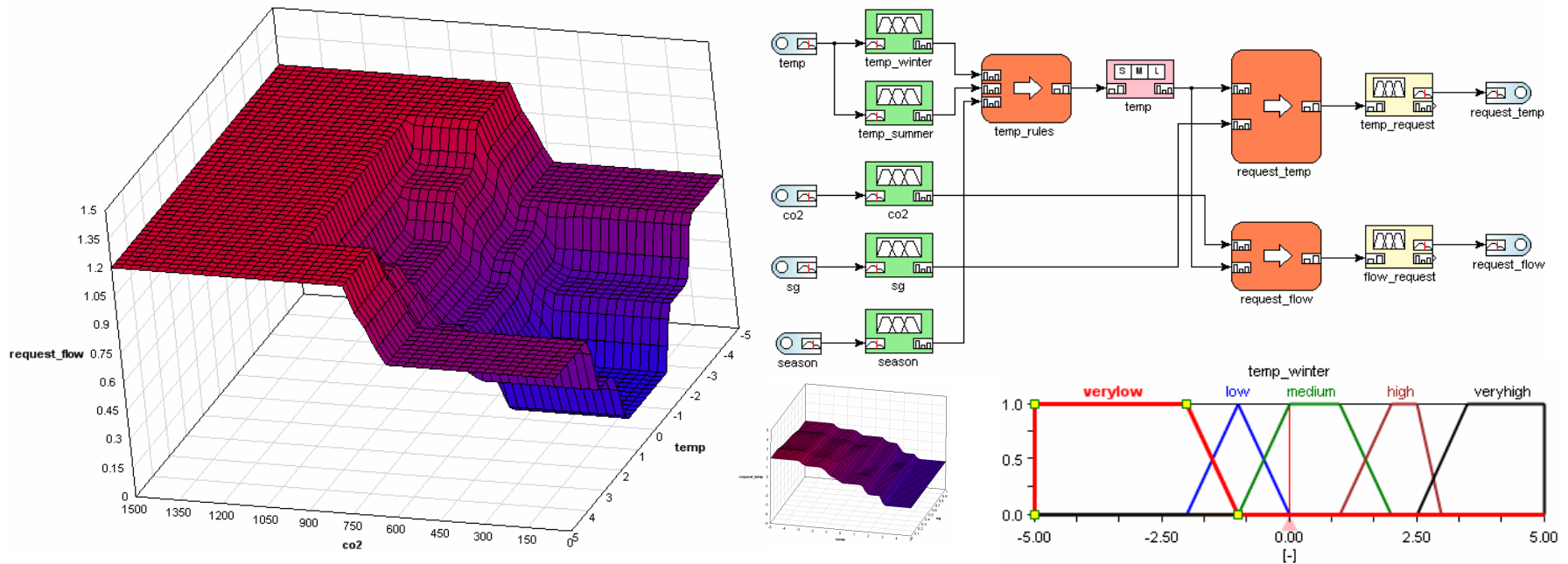
- **Pasivní domy**

- HVAC systém s rekuperací tepla
- Teplovzdušné vytápění součástí větrání
- Algoritmus řízení zajišťuje vhodný kompromis mezi kvalitou mikroklimatu a spotřebou domu



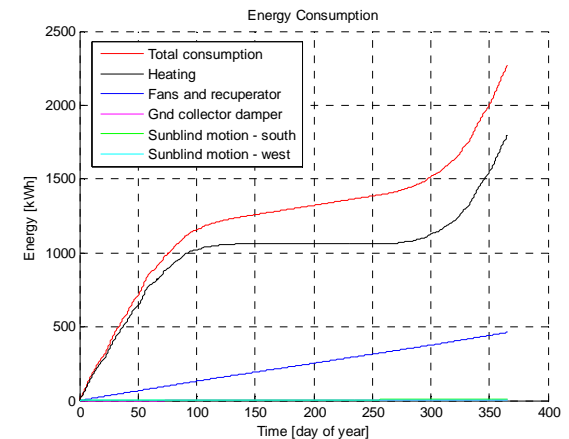
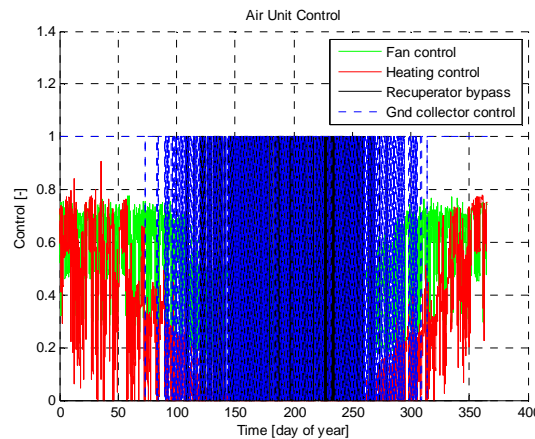
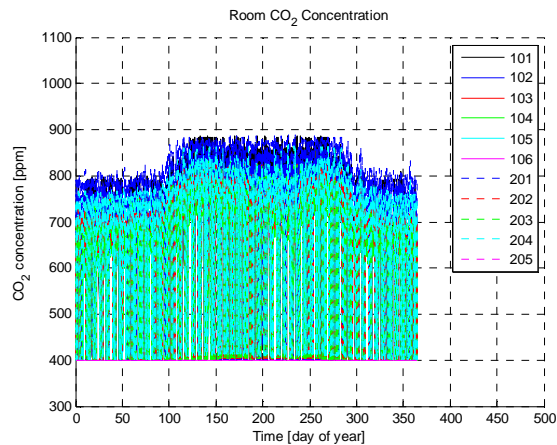
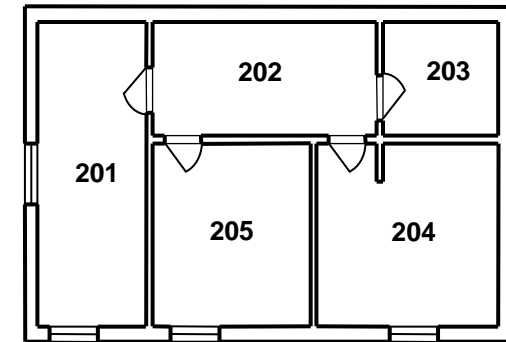
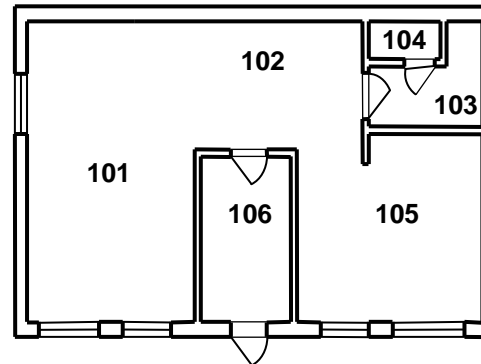
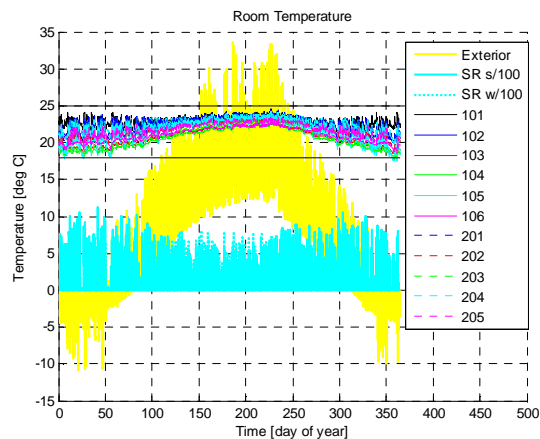
Algoritmy řízení environmentálních veličin pasivního domu

- Použito **fuzzy supervizorové** řízení
- Řešení se skládá z **univerzálních bloků**
- Implementace v prostředí **FuzzyDesigner**
- Struktura bloků umožňuje rekonfiguraci



Algoritmy řízení environmentálních veličin pasivního domu

- Regulátory testovány na dynamickém modelu v prostředí **MATLAB-Simulink**.



Algoritmy řízení environmentálních veličin pasivního domu



Autor: Petr Novák (novakp46@fel.cvut.cz)



Vedoucí: doc. Ing. Petr Horáček, CSc. (horacek@fel.cvut.cz)

1. Úvod

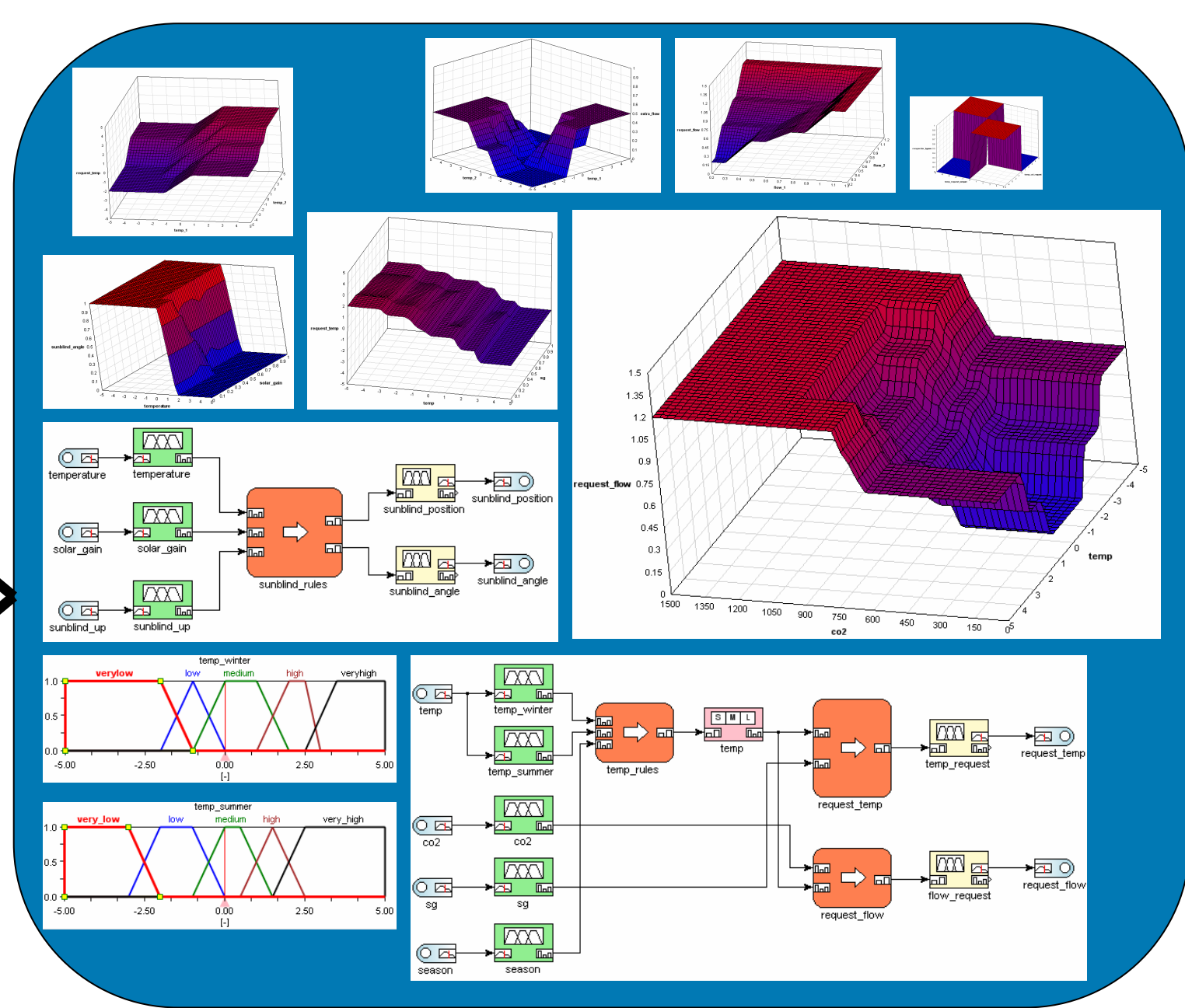
Pasivní rodinné domy se vyznačují zejména nízkou potřebou energie na vytápění a použitím HVAC systému s rekuperací. Správný provoz domů zajišťuje algoritmus řízení, jehož cílem je minimalizace spotřeby domu a maximalizace kvality mikroklimatu, kterou lze reprezentovat environmentálními veličinami – teplotou, koncentrací CO₂, vlhkostí a tlakem.

Řídicí veličiny

Elektrická topná jednotka
Bypass rekuperátoru
Klapka ZVT
Průtok vzduchu
Klapka 101 (nasávání)
Klapka 104 (odtah)
Klapka 105 (odtah)
Klapka 201 (nasávání)
Klapka 203 (odtah)
Klapka 204 (nasávání)
Klapka 205 (nasávání)
Vnější žaluzie 101
Vnější žaluzie 105
Vnější žaluzie 201
Vnější žaluzie 204
Vnější žaluzie 205

Poruchové veličiny

Obyvatelé domu
Počasí:
Vnější teplota
Rychlost a směr větru
Oslunění
Relativní vlhkost



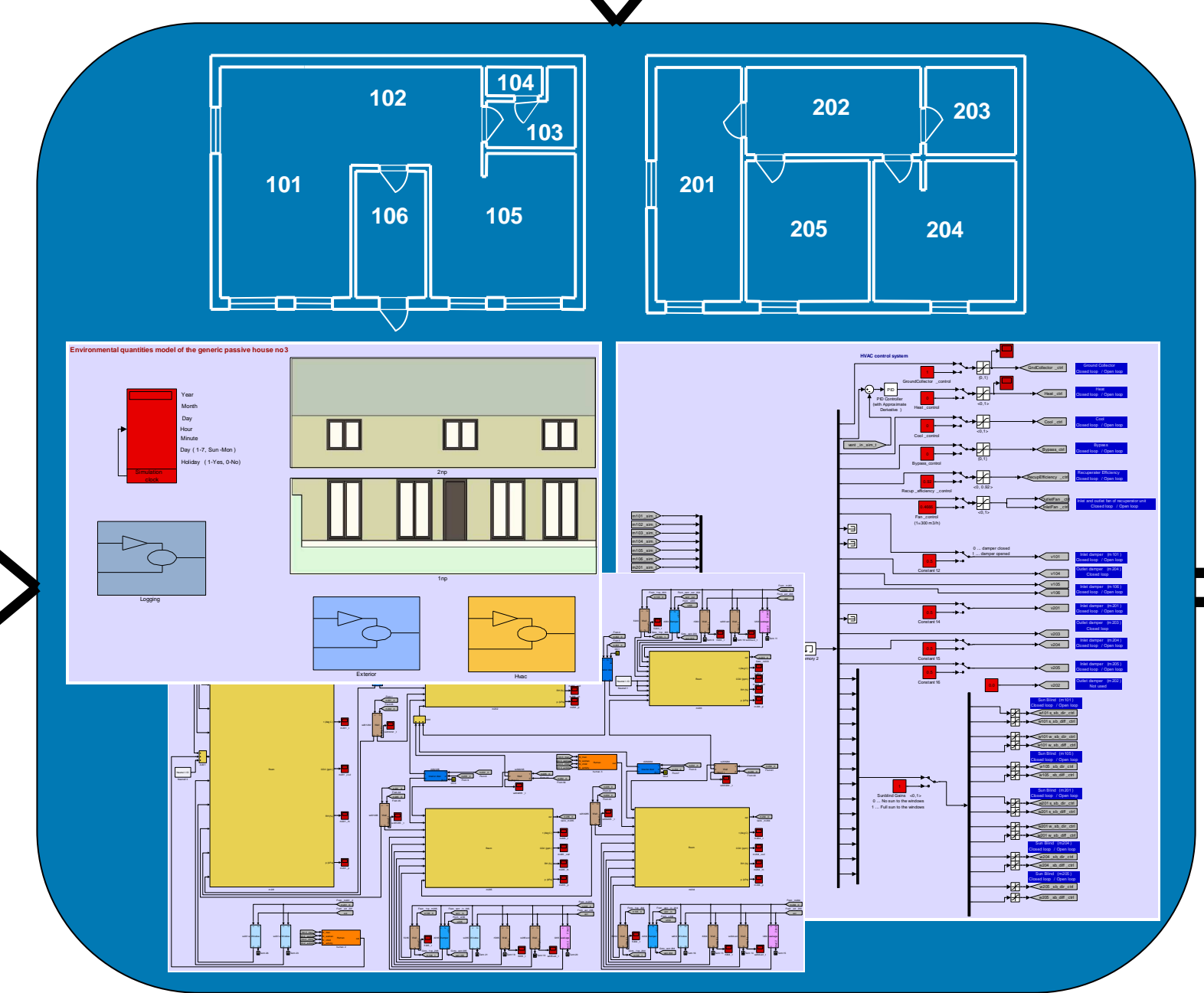
Řídicí systém pasivního domu
(fuzzy supervizorové řízení)

Řízené veličiny

Teploty v místnostech
Koncentrace CO₂

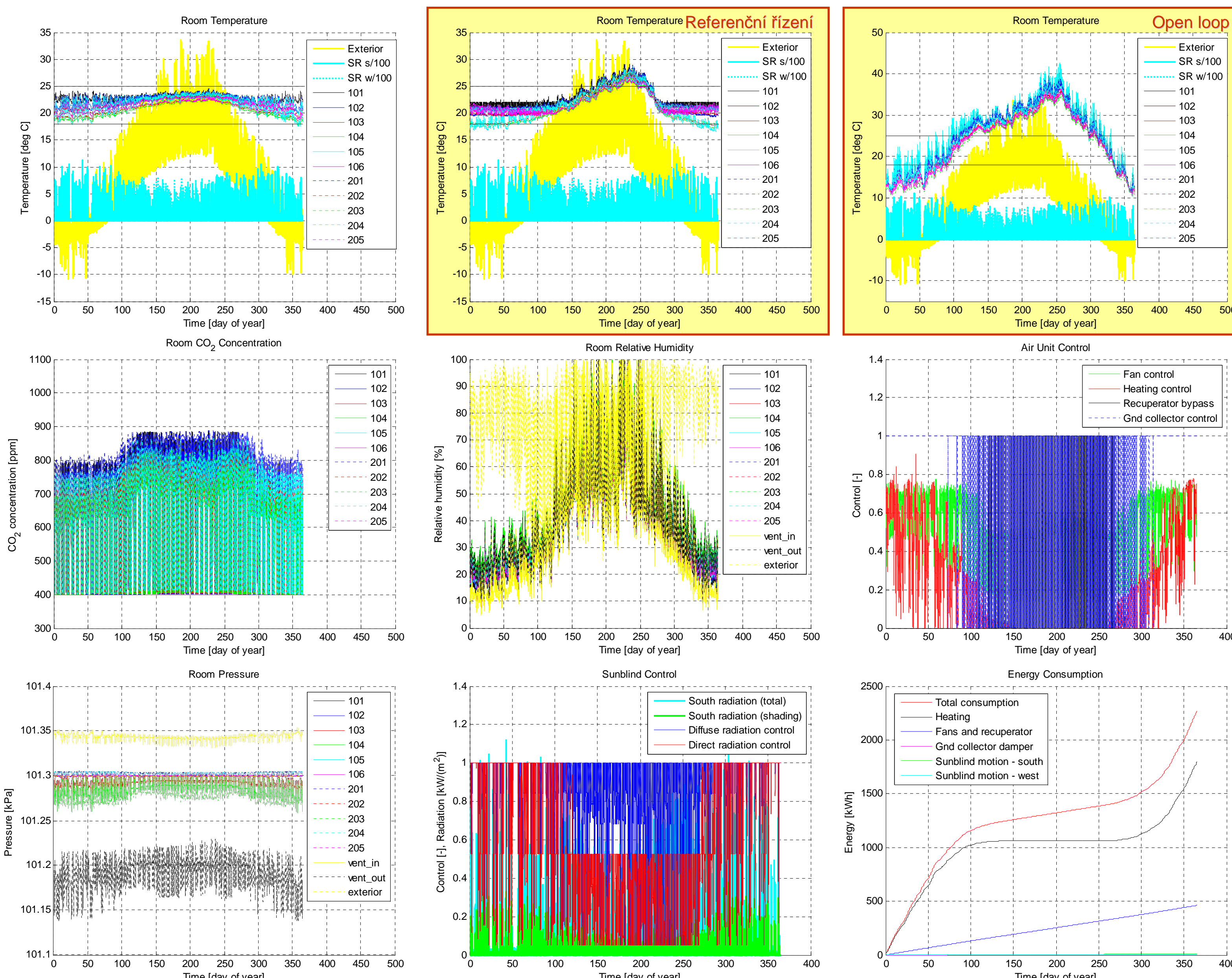
Další měřené veličiny

Teplota (vnější a za ZVT)
Oslunění



Typový pasivní rodinný dům
(dynamický simulační model)

2. Výsledky simulací (pokročilé fuzzy supervizorové řízení)



3. Závěr

V diplomové práci byla navržena dvojice fuzzy supervizorových algoritmů řízení a jejich výsledky porovnány s referenční variantou bang-bang regulace. Ladění a testování bylo provedeno na dynamickém modelu v prostředí MATLAB-Simulink.

Navržené regulátory se skládají z univerzálních fuzzy bloků, které byly implementovány v prostředí FuzzyDesigner. Pomocí bloků byl sestaven algoritmus řízení pro typový pasivní dům.

Výsledky simulací environmentálních veličin typového domu ukazují, že se po většinu referenčního roku daří zajistit teplotu v žádaném intervalu $<18; 25>^{\circ}\text{C}$, koncentrace CO₂ nepřevyšuje hygienickou mez $c = 1000 \text{ ppm}$ a roční spotřeba energie domu dosahuje pouhých $2266 \text{ kWh}\cdot\text{a}^{-1}$ (z toho spotřeba tepla $1792 \text{ kWh}\cdot\text{a}^{-1}$).

Náměty k další práci jsou porovnání simulovaných výsledků s měřenými daty a zpřesnění modelu relativní vlhkosti.

4. Poděkování

Děkuji zejména vedoucímu práce doc. Ing. Petru Horáčkovi, CSc. za cenné rady a odborné vedení.