

Inteligentno upravljanje toplinskim tokom u sustavima dvoslojnih fasada



Zdravko Eškinja

mentor 1: prof. dr. sc. Zoran Vukić*

mentor 2: dr. sc. Ognjen Kuljača**

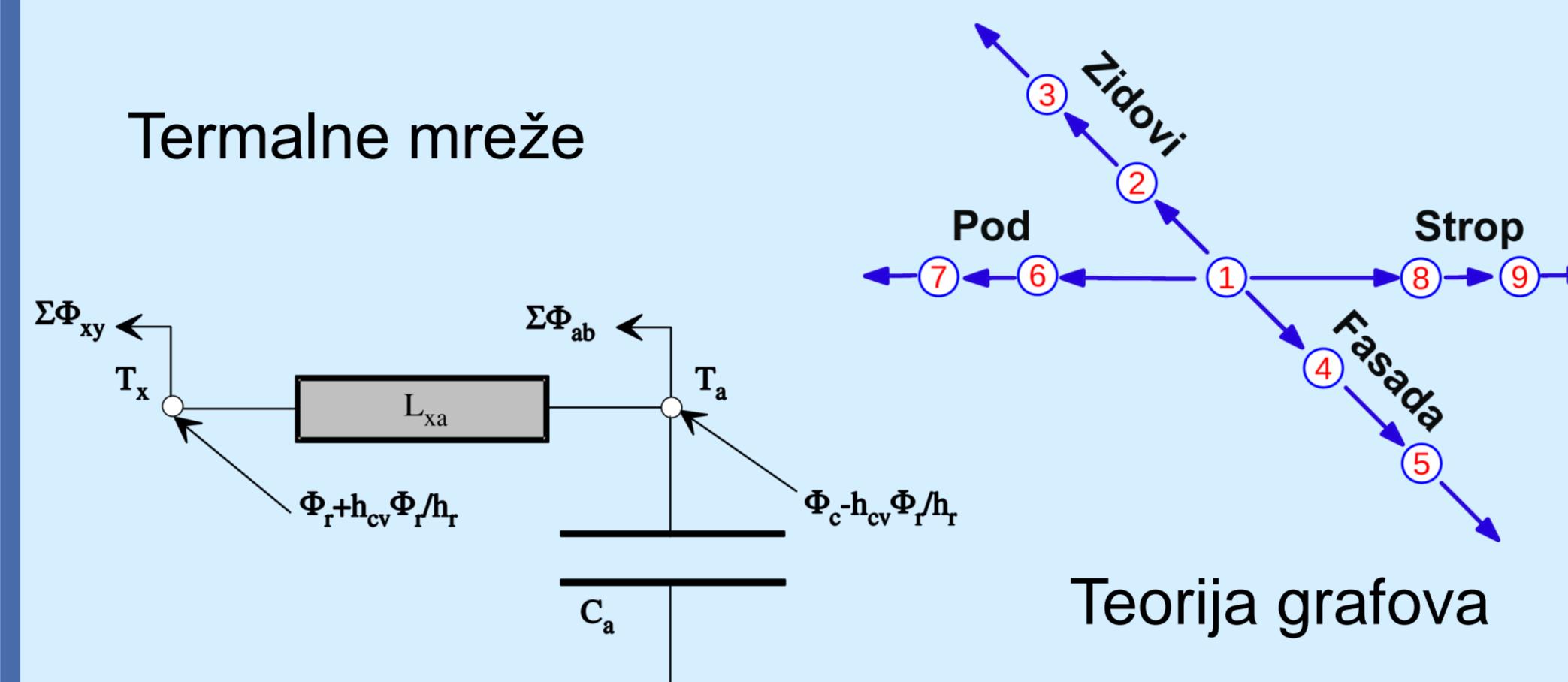
*Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva, ** Brodarski institut

1. Uvod

Dvoslojna fasada je tehničko rješenje smanjenja toplinskih gubitaka u poslovnim zgradama s velikim staklenim površinama. Da bi se opravdalo povećani trošak uvijek se nastoji postići dodatna funkcionalnost ovakve ovojnica. Zajednička potreba različitih izvedbi jest upravljanje. Fokus ovog istraživačkog rada je upravljanje toplinskim tokom s ciljem povećanja energetske učinkovitosti.

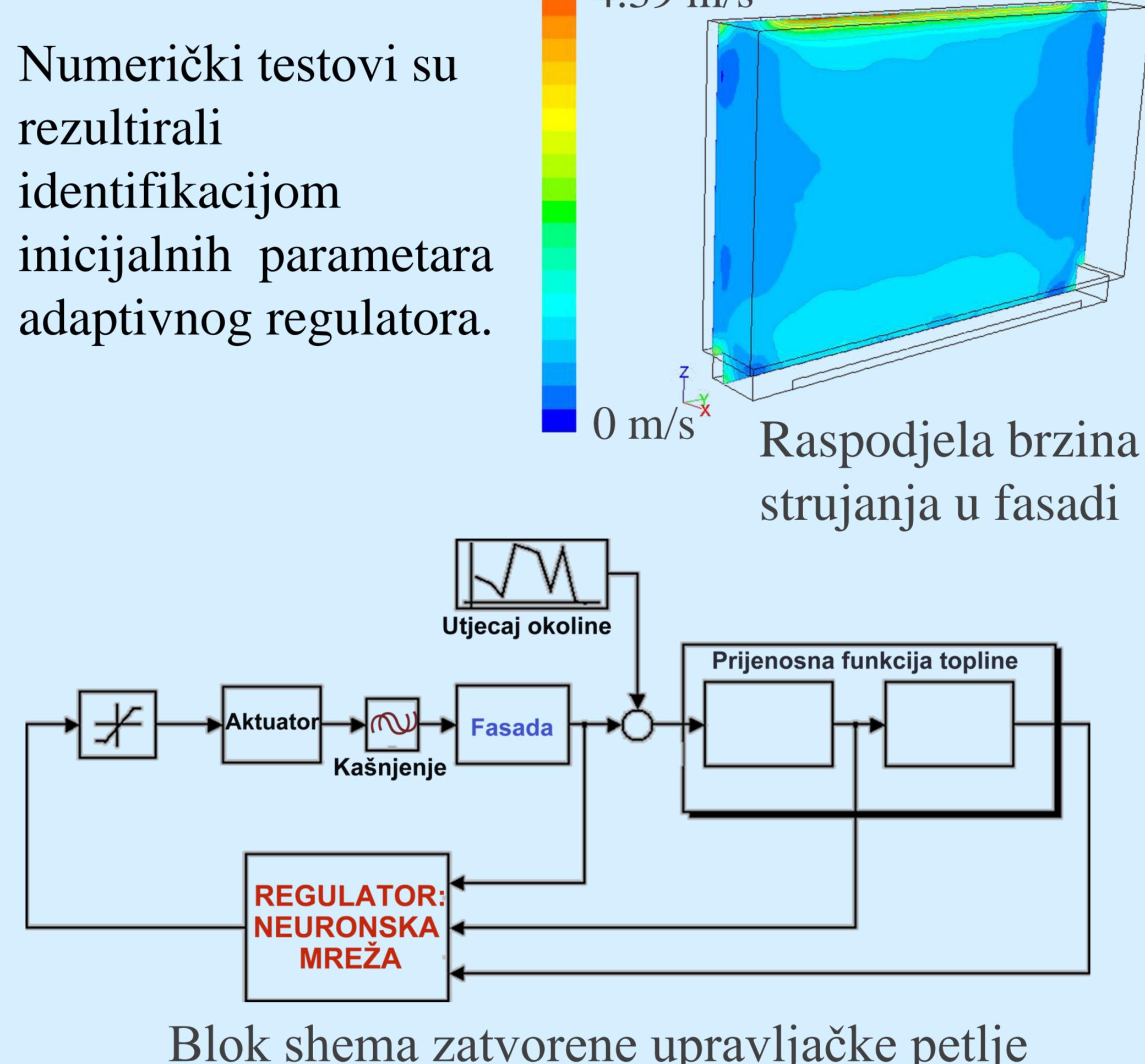
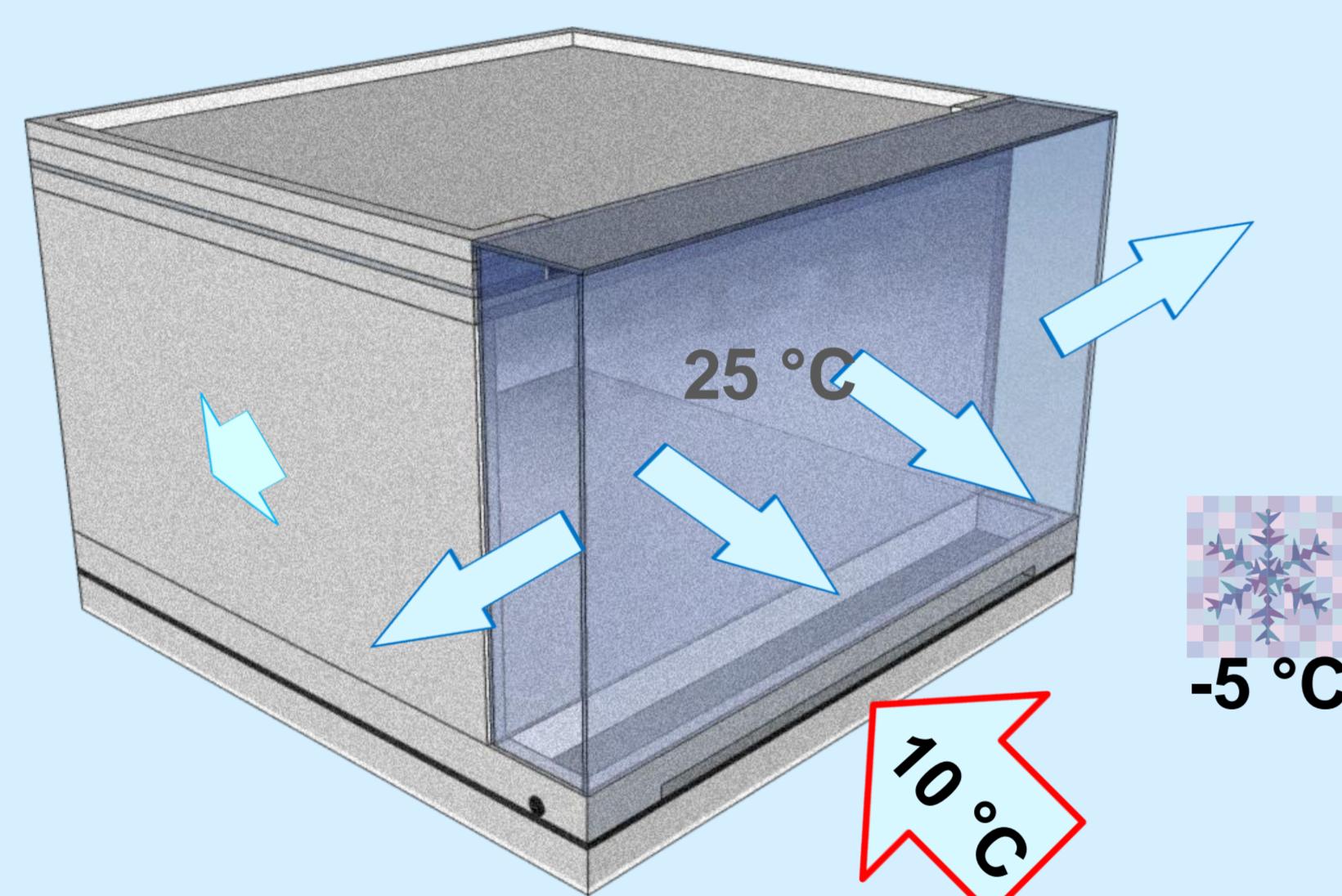
3. Teorija

Termalni procesi su pojednostavljeni na razinu termalnih mreža gdje se po analogiji električnih krugova može aproksimirati dinamika ovog sustava. Dokaz o stabilnosti upravljanog sustava je pronađen u teoriji grafova i teoremu Ljapunova.



4. Numeričke simulacije

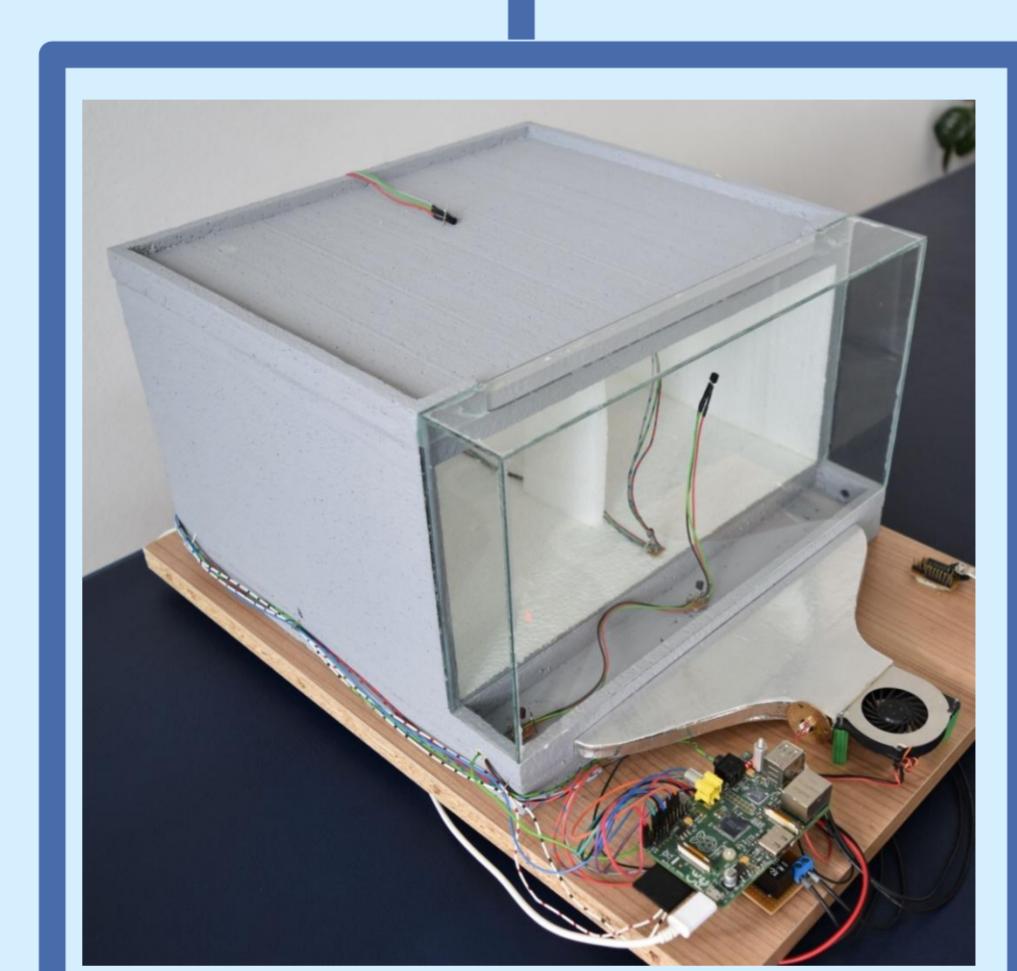
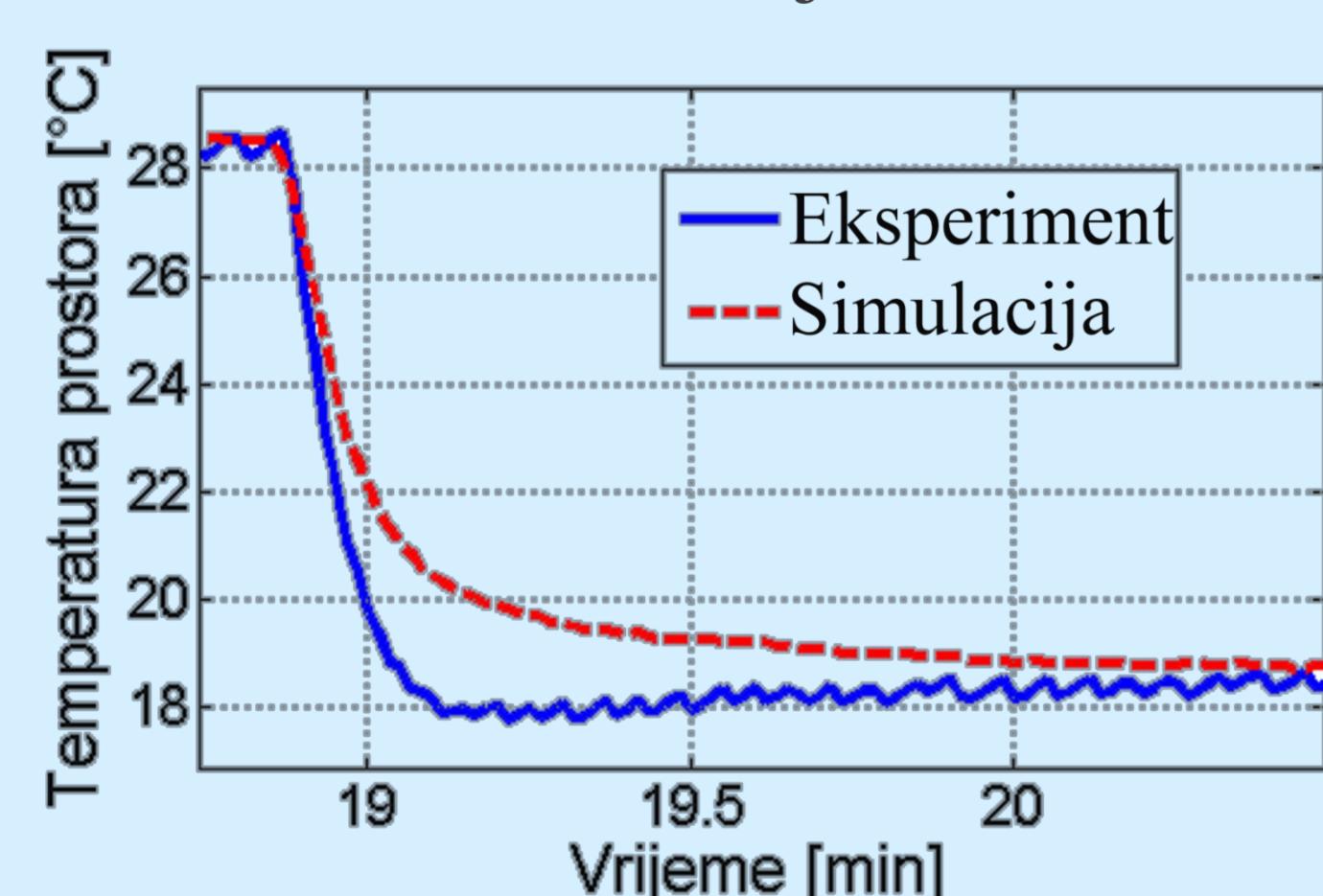
Odzivi sustava na toplinske pobude simulirani su na provjerenom programskom paketu HAMBASE u MATLAB okruženju. Zračna strujanja testirana su korištenjem alata ANSYS.



5. Test na skaliranom uzorku

Eksperimenti se izvode u termalnoj komori u kontroliranim uvjetima.

Validacija modela



6. Sljedeći korak

Razvijenu adaptivnu metodu potrebno je implementirati na skaliranom uzorku, te numerički i eksperimentalno utvrditi njezinu učinkovitost.

2. Opis problema

Upravljanje toplinskim tokom u sustavima dvoslojnih fasada je značajan izazov jer procese, koji se u njima odvijaju, karakterizira izrazita nelinearnost, spregnutost te složeni proces identifikacije. Neistraženost ove problematike s aspekta automatike zahtijevalo je metodologiju koja kreće od teoretskog opisa i dokazivanja stabilnosti a završava s validacijom simulacijskih i eksperimentalnih rezultata.

Opis

Ideja

Stabilnost

Linearizacija

Modeliranje

Simulacije

Eksperimenti

Validacija

7. Zaključak

Rezultati simulacija i eksperimenata su pokazali da je sustav pasivan i stabilan pa je moguće koristiti neklasičnu upravljačku metodu koja ima sposobnost aproksimacije i svojstvo adaptacije. Umjetna neuronska mreža je odabrana kao najbolji izbor upravljačke metode.



BRODARSKI INSTITUT