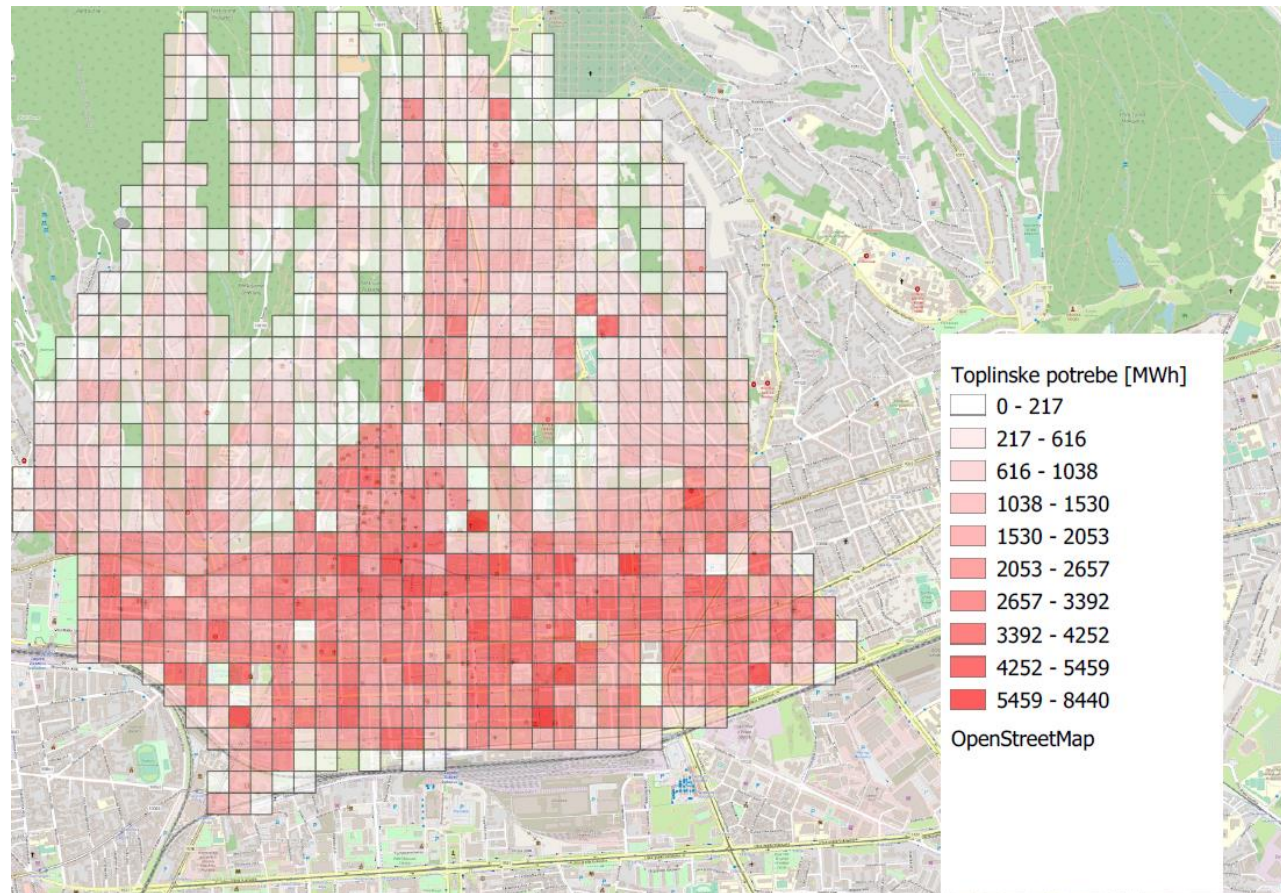
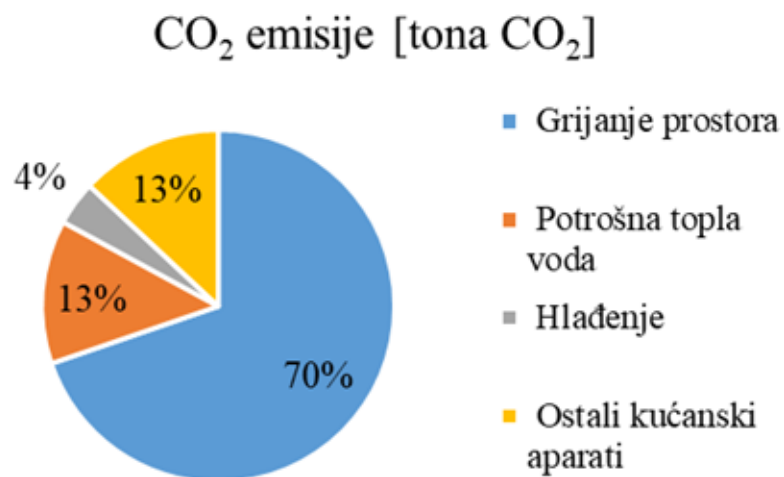


URBAN RENOVATION WAVE TRIGGERED BY EARTHQUAKE

Energetska tranzicija povijesne jezgre Grada Zagreba



23. ožujka 2021. g

URBAN RENOVATION WAVE TRIGGERED BY EARTHQUAKE

Energetska tranzicija povijesne jezgre Grada Zagreba

Zakonodavna pozadina energetske tranzicije

Sektor grijanja i hlađenja

- Grijanje i hlađenje pokriva **50% finalne potrošnje** EU¹, a energija za **grijanje i potrošnu toplu vodu** čini **79% potrošnje** finalne energije u kućanstvima EU²
- Dekarbonizacija grijanja i hlađenja u zgrada ima **ključnu ulogu** u energetskej tranziciji

Energetske strategije EU

- 2030.g. – smanjenje CO₂ za 40% u odnosu na 1990.g., 32% udjela OIE u energetskej potrošnji, 32.5% povećanje energetske učinkovitosti → ciljevi će biti revidirani uzimajući u obzir **cilj smanjenja CO₂ za 55%** (kao dio Europskog zelenog plana)
- 2050.g. – cilj postići klimatsku neutralnost → **neto emisije CO₂ jednake nuli** kako bi se ostvarili ciljevi definirani Pariškim sporazumom
- Strategija EU za grijanje i hlađenje – **obnova zgrada, obnovljivi izvori energije, dizalice topline i centralizirani toplinski sustavi** će imati ključnu ulogu u energetskej tranziciji grijanja i hlađenja

¹ An EU Strategy for Heating and Cooling

² Mapping and analyses of the current and future (2020 - 2030) heating/cooling fuel deployment (fossil/renewables)

URBAN RENOVATION WAVE TRIGGERED BY EARTHQUAKE

Energetska tranzicija povijesne jezgre Grada Zagreba

Zakonodavna pozadina energetske tranzicije

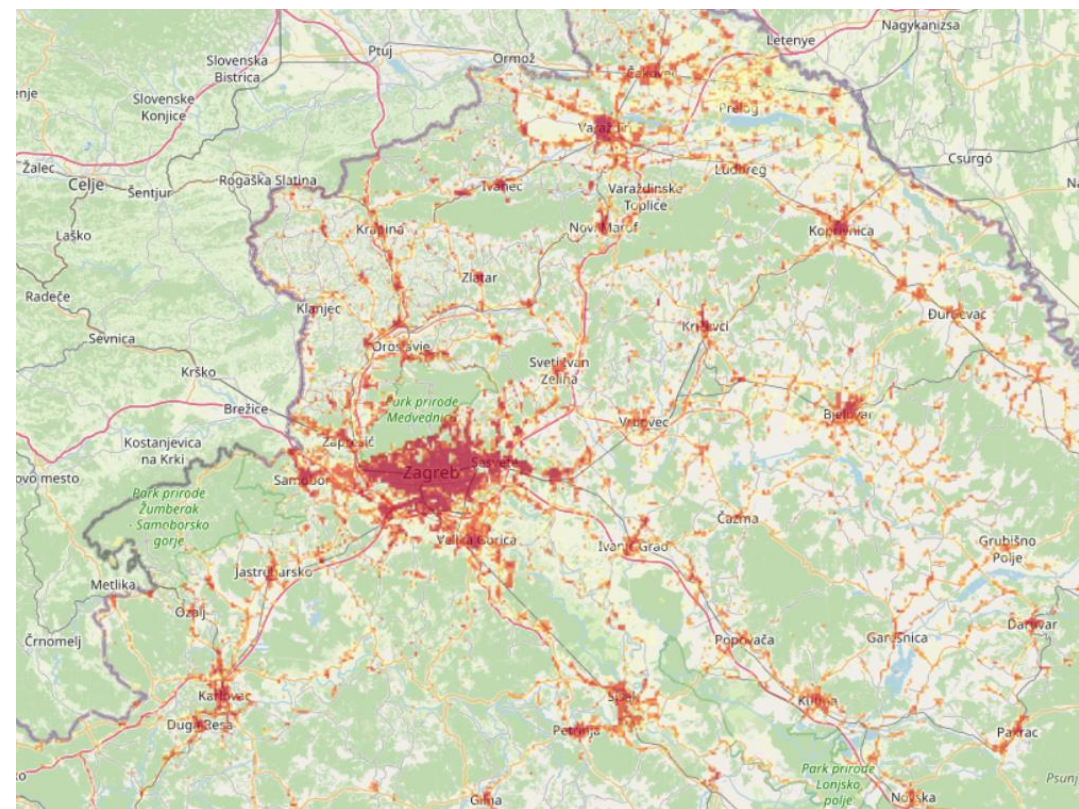
- 40% toplinskih potreba u **kućanstvima** EU je pokriveno pomoću **plinskih bojlera**
- Pojedine zemlje članice su već započele postupno **ukidanje prirodnog plina**
 - UK **zabranjuje** grijanje na prirodni plin za nove kuće do 2025.g.
 - Nizozemska **zabranjuje** korištenje prirodnog plina za grijanje u novim zgradama 2018.g.
 - Austrija – u centru Beča prirodni plin se može koristiti **samo u 20%** novih kuća
 - Francuska – **zabranjeno** planiranje prirodnog plina za grijanje u novim kućama od 2021.g., a zgradama od 2024.g.
 - ...

URBAN RENOVATION WAVE TRIGGERED BY EARTHQUAKE

Energetska tranzicija povijesne jezgre Grada Zagreba

Zakonodavna pozadina energetske tranzicije

- Centralizirani toplinski sustavi bazirani OIE i kogeneraciji (istovremena proizvodnja električne i toplinske energije) → rješenje za **gusto naseljena područja**
- Dizalice topline i iskorištavanje lokalno dostupnih OIE → za visokoučinkovite zgrade u područjima s **niskom gustoćom toplinskih potreba**
- Navedene tehnologije uvoditi u kombinaciji s energetsom obnovom zgrada

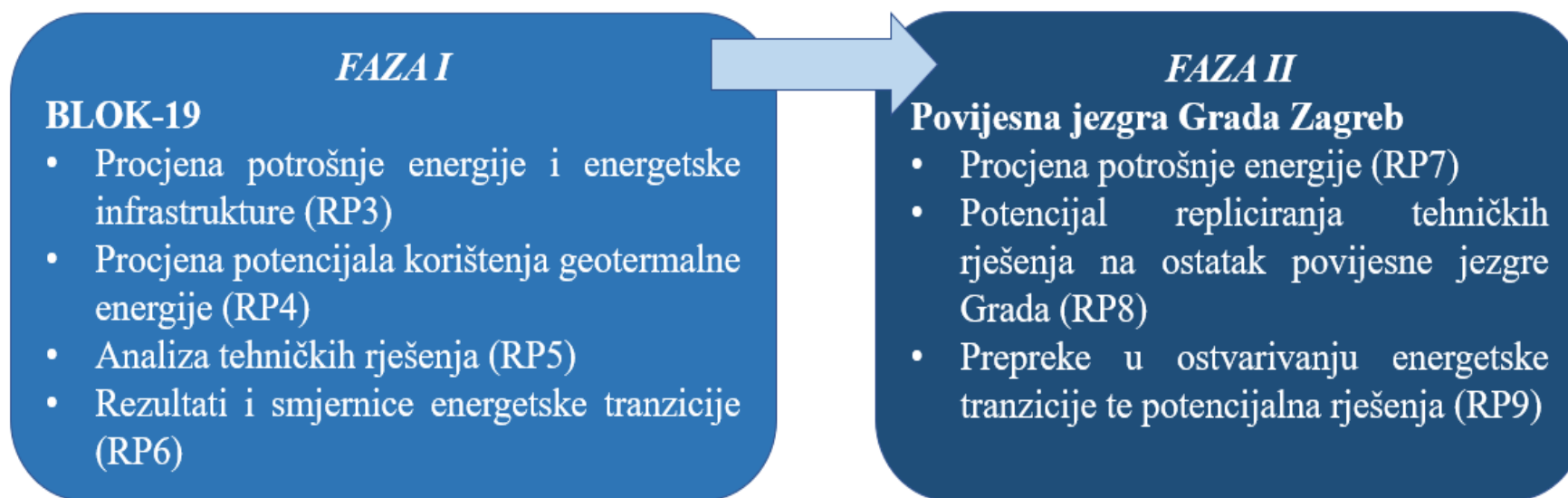


URBAN RENOVATION WAVE TRIGGERED BY EARTHQUAKE

Energetska tranzicija povijesne jezgre Grada Zagreba

Planiranje energetske tranzicije povijesne jezgre Grada Zagreba

- Analiza tehničkog rješenja za pilot projekt Blok-19
- Replikacija tehničkog rješenja na ostatak povijesne jezgre Grada Zagreba



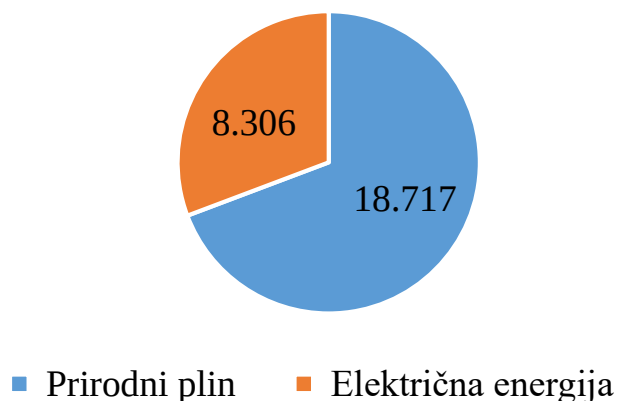
URBAN RENOVATION WAVE TRIGGERED BY EARTHQUAKE

Energetska tranzicija povijesne jezgre Grada Zagreba

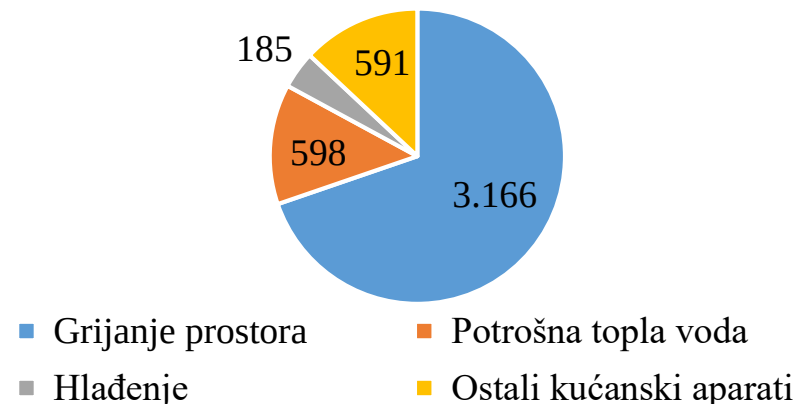
Energetska potrošnja i emisije CO₂ pilot projekta Blok-19

- Pilot projekt Blok-19 korišten kao referentni stambeni blok povijesne jezgre Grada Zagreba
- Energetska tranzicija povijesne jezgre Grada Zagreba se svodi na dekarbonizaciju sektora grijanja
- Sektor grijanja i pripreme potrošne tople vode se trenutno bazira na bojlerima koji koriste prirodni plin

Potrošnja primarne energije [MWh]



CO₂ emisije [tona CO₂]



URBAN RENOVATION WAVE TRIGGERED BY EARTHQUAKE

Energetska tranzicija povijesne jezgre Grada Zagreba

Zaključak analize tehničkih rješenja za pilot projekt Blok-19

- **Obnova zgrada** se pokazala kao nužna jer ima veliki utjecaj na energetska učinkovitost, smanjenje emisija i pozitivno utječe na ostale tehnologije
- **Lokalni obnovljivi izvori** (sunce, tlo, podzemne vode) energije su **dostupni**, ali **niski specifični potencijal** i visoka gustoća energetske potreba rezultira niskim uštedama energije i smanjenju emisija
- **Implementacija OIE** bi predstavljali odličnu promidžbu ovih tehnologija s čime bi Blok-19 postao odličan pokazni primjer za ostatak centra Grada Zagreba
- Jedini izvor toplinske energije koji omogućuje potpuno ukidanje prirodnog plina je **centralizirani toplinski sustav temeljen na kogeneraciji** s mogućnošću kasnije zamjene **geotermalnom energijom**



Spajanje stambenih blokova na postojeću toplinsku mrežu

URBAN RENOVATION WAVE TRIGGERED BY EARTHQUAKE

Energetska tranzicija povijesne jezgre Grada Zagreba

Vizija energetske tranzicije povijesne jezgre Grada Zagreba do 2050. godine

Povijesna jezgra Grada Zagreba u 2050. godini neće koristiti plinske bojlere za grijanje nego:

- Tehnologije bazirane na **kogeneraciji** (istovremena proizvodnja električne i toplinske energije) u kombinaciji s centraliziranim toplinskim sustavima
- **Obnovljive izvore energije** (sunce, voda, tlo) u kombinaciji s **dizalicama topline**

Dio električne energije će biti lokalno proizveden koristeći **sunčane elektrane** integrirane na krovove zgrada

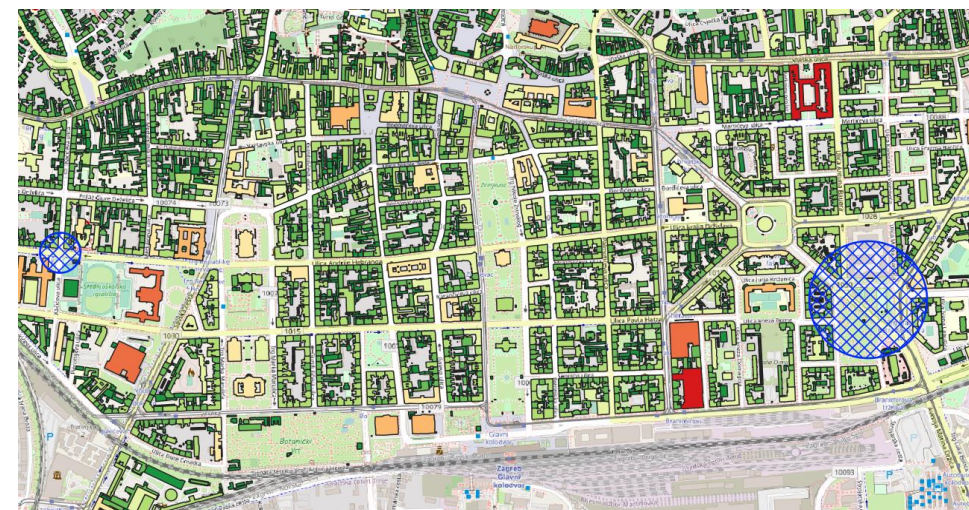
Razvoj tehnoloških rješenja će se provoditi u kombinaciji s kontinuiranom **energetskom obnovom** zgrada radi smanjenja specifičnih toplinskih potreba i temperaturnih režima

URBAN RENOVATION WAVE TRIGGERED BY EARTHQUAKE

Energetska tranzicija povijesne jezgre Grada Zagreba

Replikacija tehničkog rješenja na ostatak povijesne jezgre Grada Zagreba

- Najveći izazov predstavlja **širenje postojećih** magistralnih toplovoda
- **Definiranje prioriternih toplinskih zona** koje imaju visoke toplinske potrebe i relativno su blizu postojećoj toplinskoj mreži CTS-a
- U ostalim zonama izgraditi manje „kvartovske“ toplinske sustave, bazirane na kogeneraciji ili dizalicama topline, koji će se u **kasnijim fazama širenja** mreže CTS-a **spojiti na veće magistralne** toplovođe i predavati višak toplinske energije u mrežu
- **Paralelno** sa širenjem toplinske mreže je potrebno provoditi i energetska obnovu zgrada čime će se smanjiti toplinsko opterećenje zgrade i **osloboditi dodatni kapacitet** toplinske mreže



Početne točke širenja CTS-a Grada Zagreba

URBAN RENOVATION WAVE TRIGGERED BY EARTHQUAKE

Energetska tranzicija povijesne jezgre Grada Zagreba

Zaključak

- Pokazalo se kako je **sektor grijanja** uzročnik oko 75% emisija CO₂ uslijed niskog energetskog razreda zgrada i korištene tehnologije za grijanja, tj. **bojlera** na prirodni plin
- Analizom tehničkih scenarija se pokazalo kako su dostupni potencijali OIE **relativno niski** i ne mogu u potpunosti pokriti energetske potrebe
- Povijesna jezgra Grada Zagreba u 2050. godini **neće koristiti bojlere na plin** već tehnologije bazirane na kogeneraciji (istovremena proizvodnja električne i toplinske energije), obnovljivim izvorima energije i dizalicama topline
- Centralizirani toplinski sustav baziran na kogeneraciji ima **mogućnost kasnije zamjene geotermalnom energijom**



URBAN RENOVATION WAVE TRIGGERED BY EARTHQUAKE

Energetska tranzicija povijesne jezgre Grada Zagreba

Hvala na pažnji

Prof. dr. sc. Neven Duić, email: neven.duic@fsb.hr

Fakultet strojarstva i brodogradnje, Sveučilište u Zagrebu

