



Strokovno izpopolnjevanje, UL-FA, 5.4.2019 SKORAJ NIČ-ENERGIJSKE JAVNE STAVBE V SLOVENIJI

Kako izpolniti zahteve za racionalno in visoko učinkovito javno skoraj nič-energijsko stavbo ter doseči pričakovano kakovost v procesu gradnje

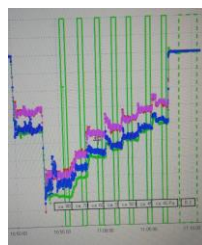
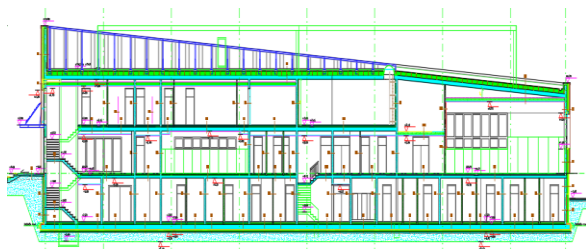
Dr. Miha Praznik

"The technology for energy efficient construction is already there, now it is all about implementing it in practice and building cleverly"

Uvod

Naš skupni cilj je gradnja učinkovitih, racionalnih in kakovostnih javnih sNES:

- Značilnosti in razlike med javnimi sNES
- Definicija koncepta v idejni fazi, sodelovanja
- Opredelitev tehnologij za gradnjo in energetiko
- Določitev optimiranih projektnih rešitev
- Prilagoditev detajlov za načrtovano gradnjo
- Spremljanje gradnje, podpora izvajalcu
- Zaključek gradnje, dosežene performanse
- Pričetek uporabe, navodila, spremljanje





Raznolikost javnih sNES razredov A1/A2/B1



Različne tehnologije in kombinacije ukrepov



Značilnosti in razlike med javnimi sNES

Definicije javnih sNES v praksi:

- Srečujemo se z **mejnimi vrednostmi sNES** in sofinanciranjem **bistveno učinkovitejše gradnje sNES**
- Mejne energijske, okoljske kriterije za **dobre sNES** najbolj pogosto definira sofinancer
 - Energijska učinkovitost, mejna toplotna zaščita stavbnega ovoja, lastnosti zunanjega stavbnega pohištva, izbor izolacijskih materialov
 - Zahteve za učinkovitost sistemov prezračevanja, kondicioniranje, naprave za generacijo toplote, hladu, delež obnovljivih virov energije
 - Zahteve za kakovostno načrtovanje in kakovostno izvedbo
- Definicija mejne energijske učinkovitosti?
 - Kriterij $Q_{NH}/A_u < 6 \text{ kWh/m}^3\text{a}$ v praksi predstavlja **razrede A2 in B1**
- Vrste in namen javnih sNES, pripadajoče tehnologije
- Itd.

Definicija koncepta v idejni fazi

Načrtovanje racionalne in učinkovite sNES:

- Učinkovit in racionalen projekt se razvija v začetku procesa načrtovanja. Izboljšave na koncu nimajo takšen učinek.
- Definirati koncept, ključne kriterije, izpostaviti pomen racionalnih rešitev, ... v projektni nalogi,
- Dogovoriti ustrezna sodelovanja, ustrezne reference, kompetence
- Stavbe so različne, spremljajoče rešitve in pristopi morajo biti ustrezno ovrednoteni
- Racionalne rešitve iz dobre prakse morajo biti vzgled že pri definiranju koncepta

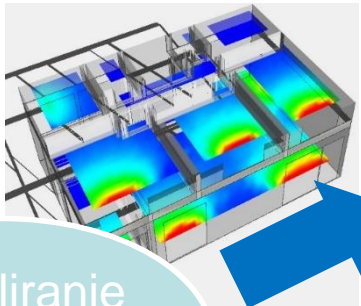
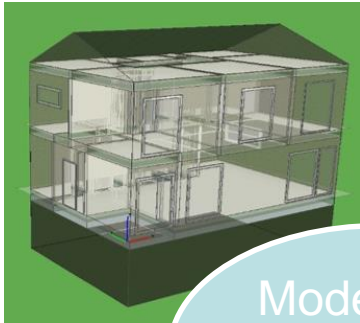
Opredelitev tehnologij za gradnjo, sistemi

Konstruktivske in energetske rešitve:

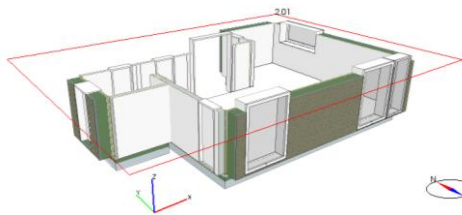
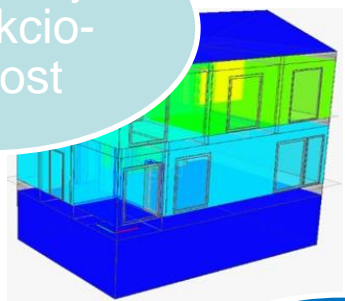
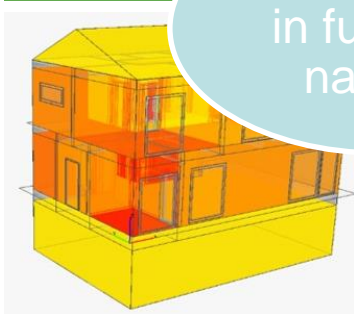
- Tehnologijo gradnje, materiale, sisteme pogosto prilagodimo virom sofinanciranja (trajnostne sNES)
- Enostavne projektne rešitve so: enostavnejše za izvedbo, predvidljive z vidika zagotavljanja kakovosti, investicijsko manj zahtevne
- Toplotno zaščito in zrakotesnost rešujemo konceptualno, celovito, brez nedefiniranih ali kasneje opredeljenih tem
- Če je pomanjkljivo zasnovano bo verjetno pomanjkljivo tudi izvedeno (izpolnjevanje zahtev)
- Zavedanje vpliva koncepta in projektnih rešitev na vse ostale faze in karakteristike novogradnje

Določitev optimiranih projektnih rešitev

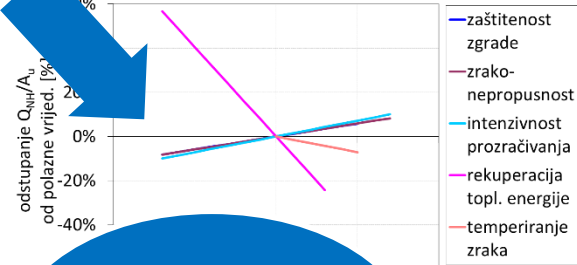
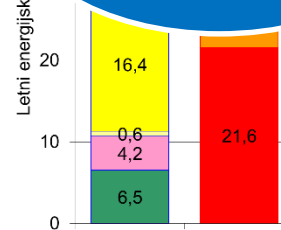
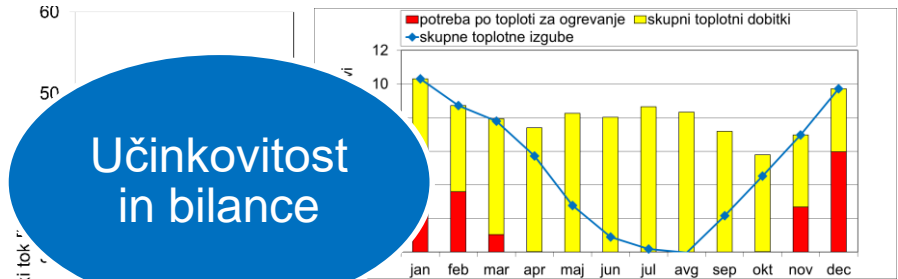
Z optimiranjem in racionalizacijo do širšega povpraševanja po učinkovitih sNES:



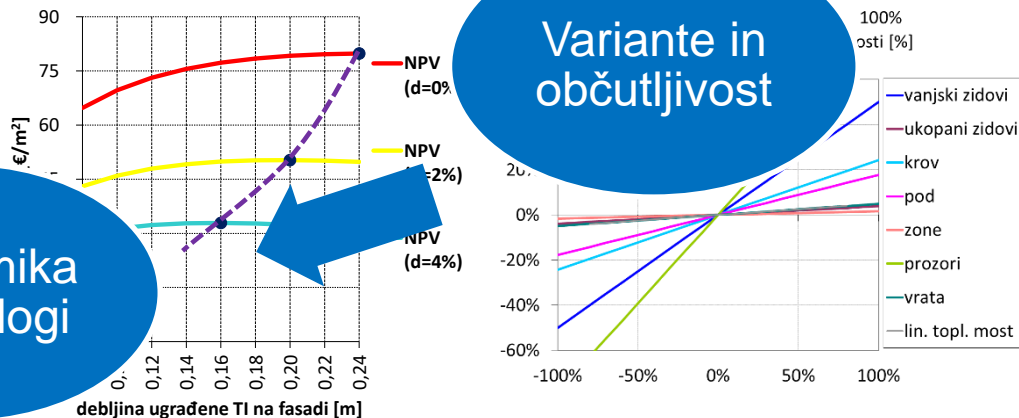
Modeliranje in funkcionalnost



Učinkovitost in bilance



Variante in občutljivost



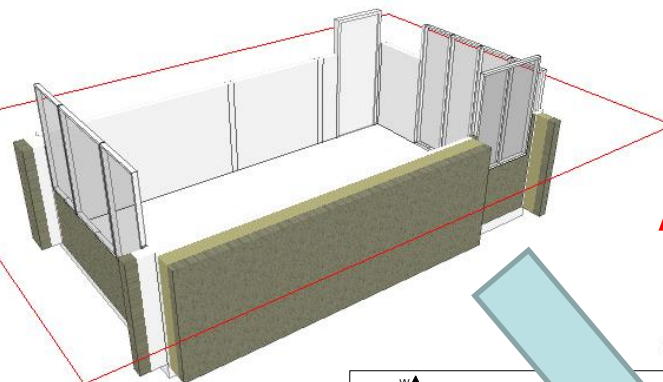
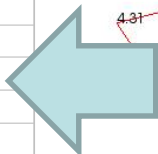
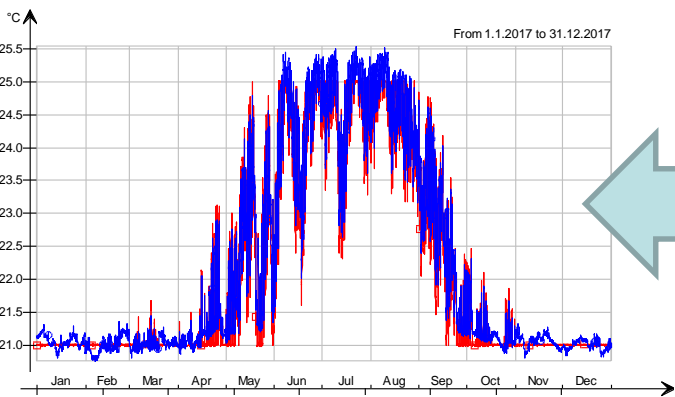
Ekonomika in predlogi

100% osti [%]

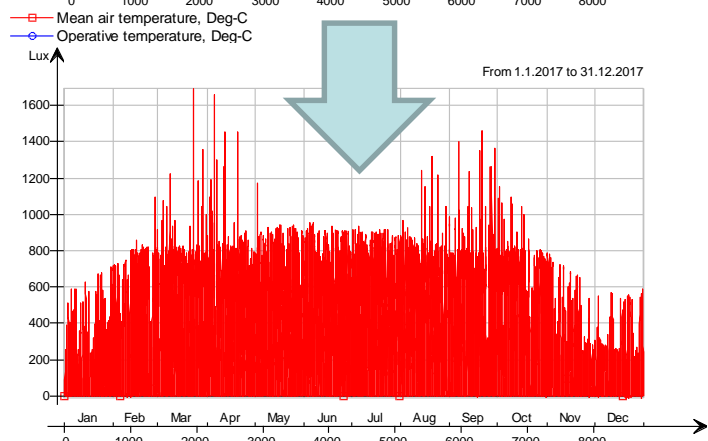
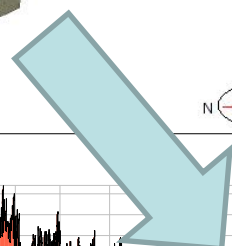
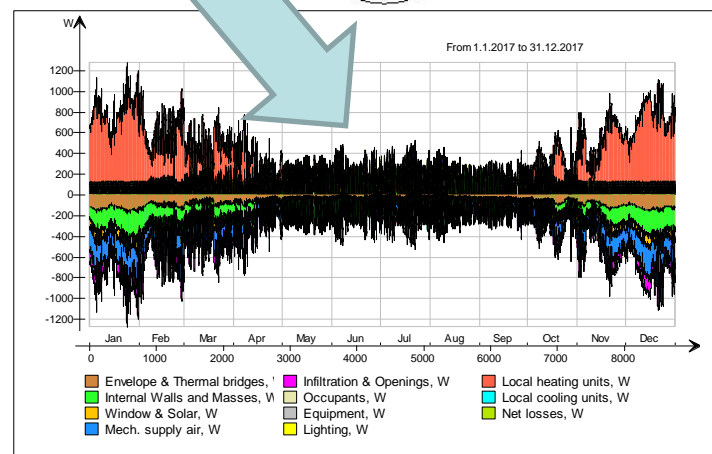
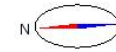
- vanjski zidovi
- ukopani zidovi
- krov
- pod
- zone
- prozori
- vrata
- lin. topl. most

Performanse stavbe in bivalno ugodje

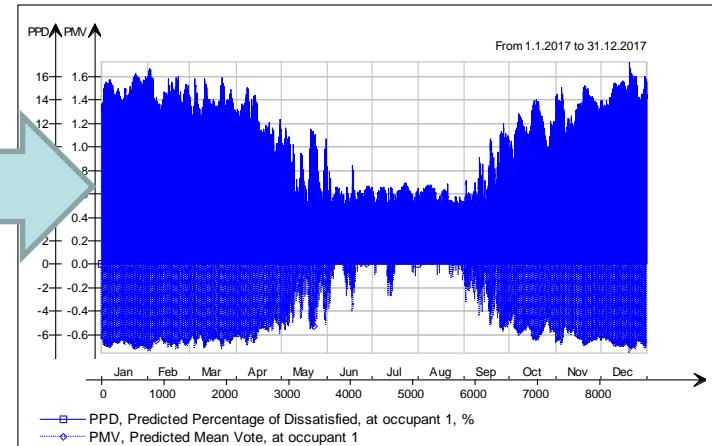
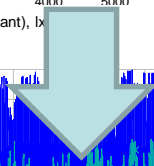
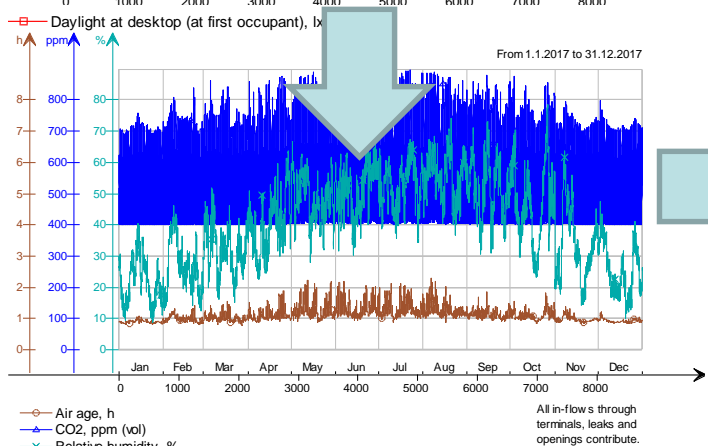
Vir: M. Praznik, GI ZRMK



Adekvatni sistemi



Zadovoljstvo uporabnikov



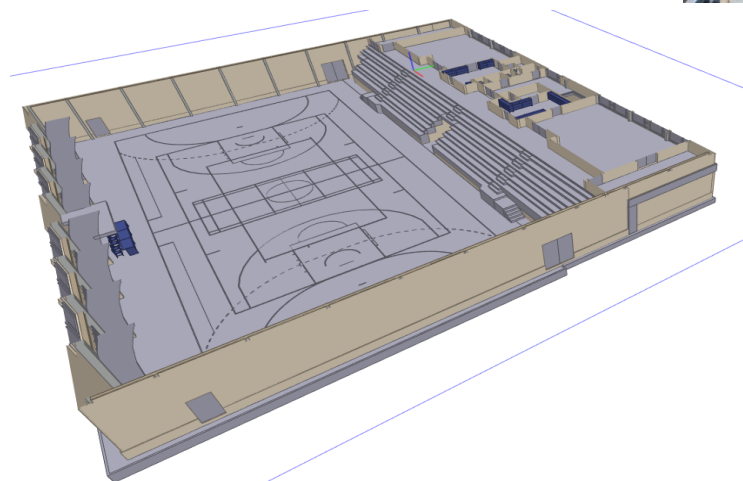
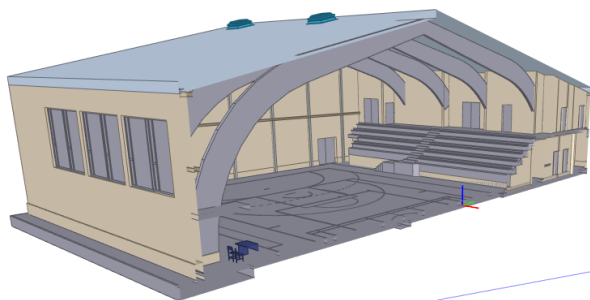
PPD, PMV

PPD, Predicted Percentage of Dissatisfied, at occupant 1, %
PMV, Predicted Mean Vote, at occupant 1

Prilagoditev detajlov za sNES gradnjo

Celovite rešitve za toplotno zaščito in zrakotesnost:

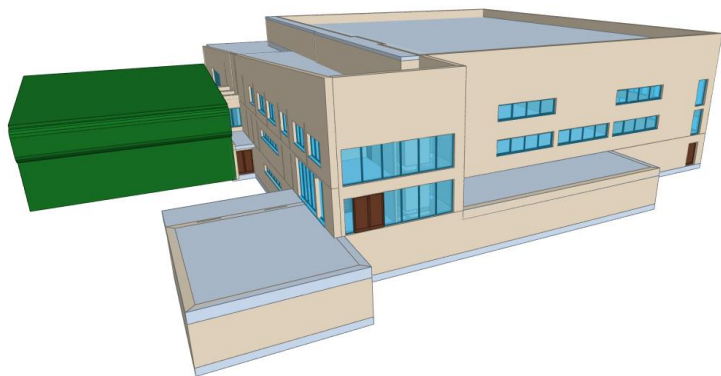
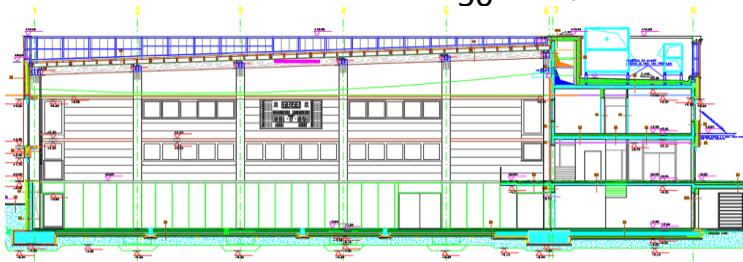
- Sistemske rešitve za gradnjo in prilagojene komponente
- Načrtovanje ukrepov za ravnino zrakotesnosti obodnih konstrukcij



Primeri sNES gradnje

Športna dvorana v Črnučah, MOL:

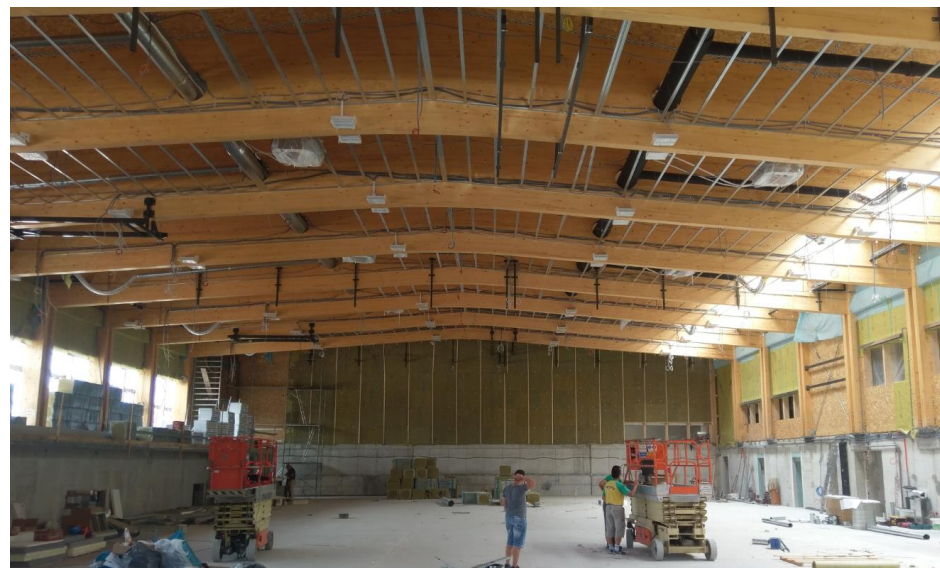
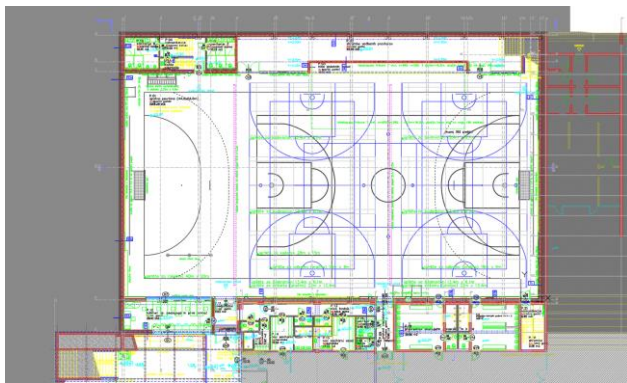
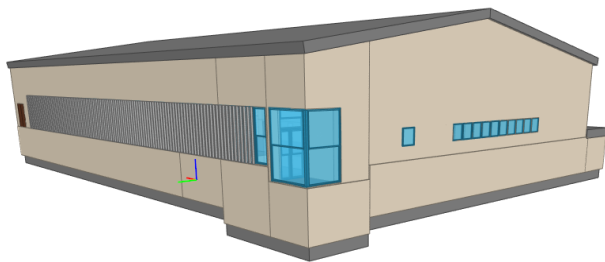
- B1, kondicioniranih ca. 3.700 m², 29.400 m³
- Leseni fasadni in strešni paneli, naravna TI
- $U = 0,09$ do $0,15$ W/m²K, $U_w < 0,9$ W/m²K
- Klimati, > 85% vračanje toplote in vlage
- Toplotna črpalka, plin, termični solarni sistem
- Doseženo $n_{50} < 0,49$ h⁻¹



Primeri sNES gradnje

Športna dvorana v Gorenji vasi, GVP:

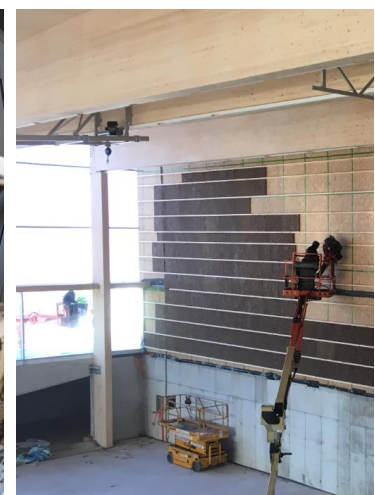
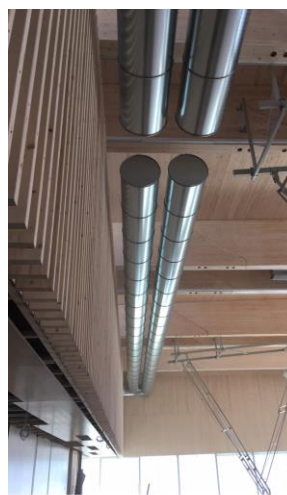
- B1, kondicioniranih ca. 1.600 m², 11.700 m³
- Leseni fasadni paneli in stene, mineralni TI
- $U = 0,10$ do $0,12$ W/m²K, $U_w < 0,9$ W/m²K
- Klimati, > 80% vračanje toplote
- Biomasna kotlovnica, TČ (hladilni agregat)
- Doseženo $n_{50} < 0,45$ h⁻¹



Primeri sNES gradnje

Športna dvorana na Brodu, MOL:

- B1, kondicioniranih ca. 3.750 m², 27.800 m³
- CLT, lesene stene, mešana konstrukcija
- $U = 0,09$ do $0,15$ W/m²K, $U_w < 0,9$ W/m²K
- Klimati, 80-95% vračanje toplote
- TČ, plin
- Doseženo $n_{50} < 0,16$ h⁻¹



Kontakt:

Dr. Miha Praznik, univ.dipl.inž.str.

+386 51 357 025

miha.praznik@gi-zrmk.si

Gradiva so namenjena predstavitvi na usposabljanju.

Nadaljnja ali drugačna uporaba ni dovoljena brez dovoljenja avtorjev.