

Izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekta in projektante
(Webinar 2, 17.6.2020)

Optimizacije v primeru izvedbe sNES

Dr. Miha Praznik



Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekta in projektante, webinar 2, 17.6.2020



Uvod



Naš cilj je gradnja učinkovitih, racionalnih in kakovostnih stanovanjskih, javnih, poslovnih in ostalih sNES:

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



Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020

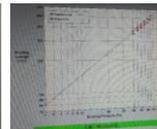
Wienerberger

ZBORNICA ZA ARHITEKTURO IN PROSTOR SLOVENIJE

IZS INŽENIRSKA ZBORNICA SLOVENIJE

Prepoznavnost stanov. stavb A1/A2

- Optimalne arhitekturne rešitve
- Pričakovane rešitve za toplotni ovoj
- Karakteristike oken in vrat
- Prezračevanje, toplota in vlage
- Kondicioniranje
- TČ, GT
- Storitve



ZMK 70

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020

Wienerberger

ZBORNICA ZA ARHITEKTURO IN PROSTOR SLOVENIJE

IZS INŽENIRSKA ZBORNICA SLOVENIJE



Raznolikost javnih sNES razredov A1/A2/B1



Različne tehnologije in kombinacije ukrepov



ZMK 70

Značilnosti, 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

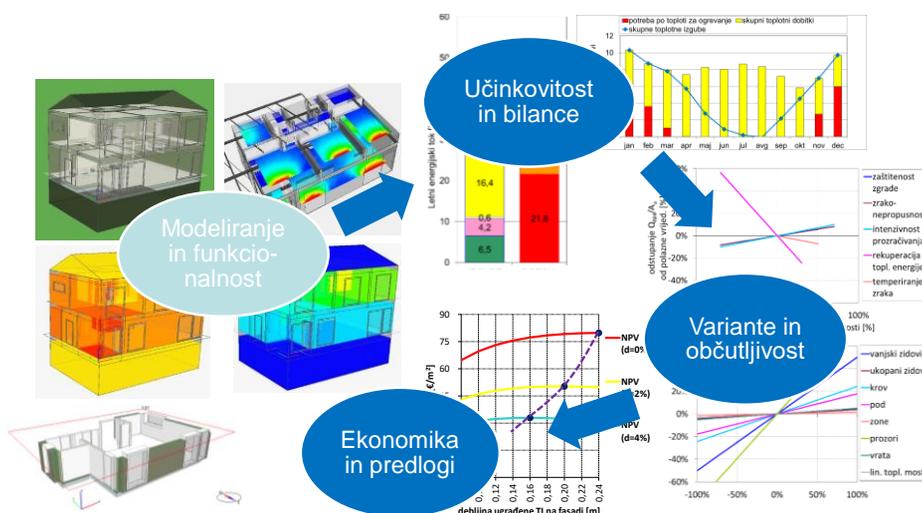
Opredelitev tehnologij

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

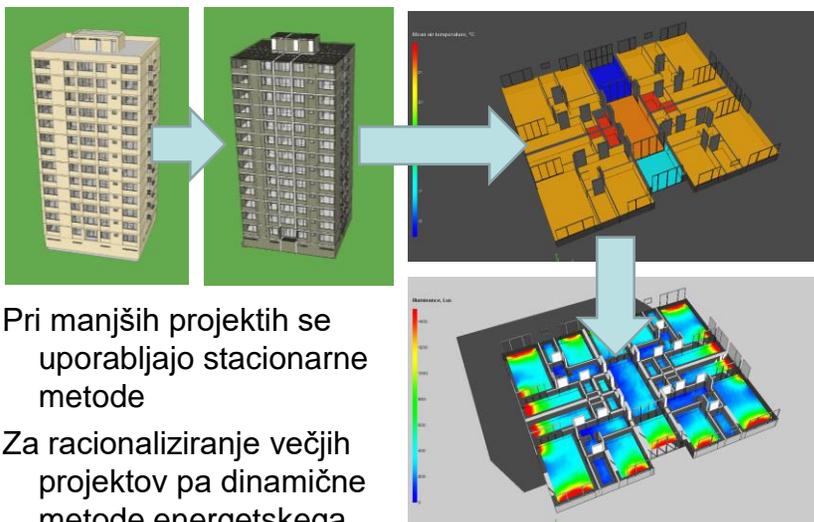
Določitev optimiranih rešitev

Z optimiranjem in racionalizacijo do širšega povpraševanja po učinkovitih sNES:



Energetsko modeliranje stavb

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020



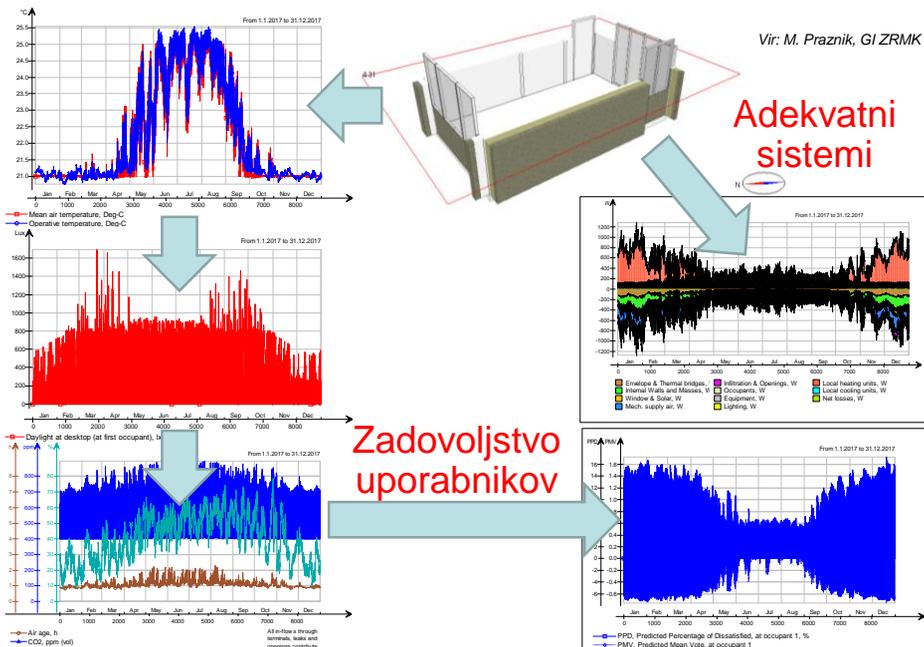
Pri manjših projektih se uporabljajo stacionarne metode

Za racionaliziranje večjih projektov pa dinamične metode energetskega modeliranja

Vir: M. Praznik, GI ZRMK

Performanse stavbe in bivalno ugodje

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020



Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020



Učinkovite sNES rešitve

Učinkovite rešitve za vse situacije, stavbe
 Pogoji so pravočasni in uravnoteženi koncepti

Optimirane rešitve za vse vrste novih stavb in za prenovo
 Definirajmo prioritete, meje, cilje, v projektih nalogah

Optimalne projektne rešitve

Optimalna izvedba novogradnje, prenove



Pot do energijsko visoko učinkovitih sNES

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020



Zahteve za kakovostne projektne rešitve
Uporaba adekvatnih produktov in rešitev
Kompetentna in rutinska izvedba
Nadzor in preverjanje kakovosti del

Optimalne projektne rešitve

Optimalna izvedba novogradnje



Pravočasno svetovanje in optimiranje

Definiranje storitev v odnosu na stanje projekta za novogradnjo in investiranje:

- Svetovanje investitorju in asistenca projektantu
- Proces optimizacije za projektne rešitve
- Kakovost in vsebina projekta za izvedbo del
- Kompetentna izvedba del v zahtevani kakovosti
- Nadzor procesa gradnje
- Izvedba testiranja na novogradnji
- Informiranje uporabnika stavbe
- Osnovni monitoring in eventualne korekcije

Celo „najmanjši“ projekti imajo (vsaj) ekonomski potencial, potrebno ga je identificirati in izkoristiti

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020

Wienerberger

ZBORNICA ZA
ARHITEKTURO
IN PROSTOR
SLOVENIJE

I Z S
INŽENIRSKA ZBORNICA SLOVENIJE

Temelji hiše

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020

Wienerberger

ZBORNICA ZA
ARHITEKTURO
IN PROSTOR
SLOVENIJE

I Z S
INŽENIRSKA ZBORNICA SLOVENIJE



Vir: Zelena gradnja d.o.o.

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, Izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020



ZBORNICA ZA ARHITEKTURO IN PROSTOR SLOVENIJE



Temelji hiše



Vir: Zelena gradnja d.o.o.

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, Izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020



ZBORNICA ZA ARHITEKTURO IN PROSTOR SLOVENIJE



Gradnja z opeko



Vir: Zelena gradnja d.o.o.

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, Izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020


Wienerberger

ZBORNICA ZA
ARHITEKTURO
IN PROSTOR
SLOVENIJE


IZS
INŽENIRSKA ZBORNICA SLOVENIJE

Integrirane rešitve



Vir: Zelena gradnja d.o.o.



Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, Izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020


Wienerberger

ZBORNICA ZA
ARHITEKTURO
IN PROSTOR
SLOVENIJE


IZS
INŽENIRSKA ZBORNICA SLOVENIJE

Detajli ovoja



Vir: Zelena gradnja d.o.o.



Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, Izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020


Wienerberger

ZBORNICA ZA
ARHITEKTURO
IN PROSTOR
SLOVENIJE


IZS
INŽENJSKA ZBORNICA SLOVENIJE

Detajli ovoja





Vir: Zelena gradnja d.o.o.

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, Izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020


Wienerberger

ZBORNICA ZA
ARHITEKTURO
IN PROSTOR
SLOVENIJE


IZS
INŽENJSKA ZBORNICA SLOVENIJE

Vgradnja oken





Vir: Zelena gradnja d.o.o.

Vgradnja stavbnega pohištva

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, Izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020



Vir: Zelena gradnja d.o.o.

Integracija senčil

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, Izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020



Vir: Zelena gradnja d.o.o.

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, Izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020



Zrakotesnost

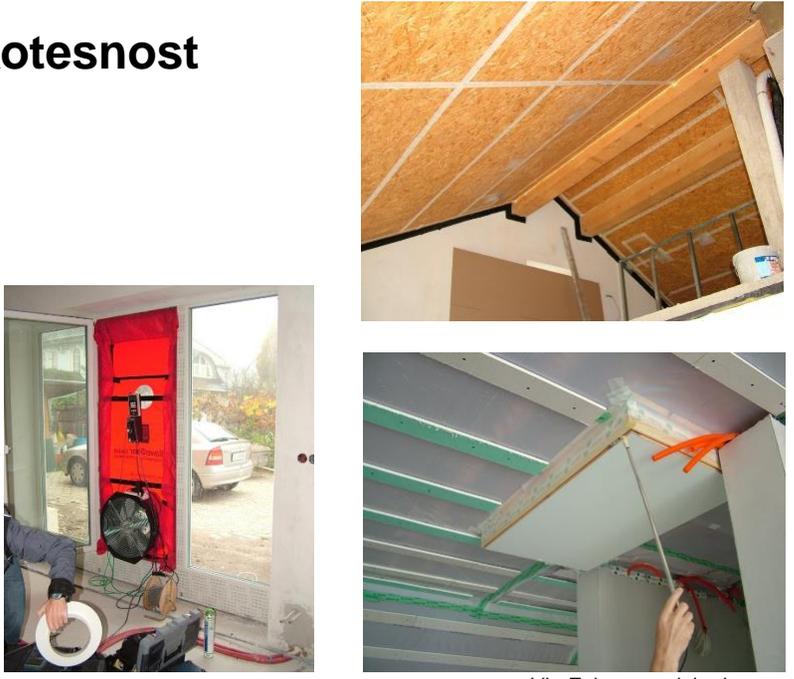


Vir: Zelena gradnja d.o.o.

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, Izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020



Zrakotesnost



Vir: Zelena gradnja d.o.o.

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, Izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020

Prezračevanje



Vir: Zelena gradnja d.o.o.

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, Izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020

Ogrevanje



Vir: Zelena gradnja d.o.o.

Prilagojene rešitve za prenavo v sNES

Preverimo izhodišča, definirajmo cilje, prioritete in meje

Celovite rešitve prilagojene za situacije in stavbe

Pravočasni in uravnoteženi koncepti prenave

Arhitekturni ukrepi in optimirane tehnične rešitve za korak v nove čase

novi koncept in optimalne projektne rešitve

kakovostna izvedba celovite prenave



Vir: Zelena gradnja d.o.o.



Tehnični ukrepi, tehnologije pri prenavi v sNES

Celovita prenova družinske hiše in dileme:

- Ali je smiselno rušiti in graditi novo hišo?
- Težave z razpokami v konstrukciji, potresna varnost? Toplotni mostovi? Vlaga v sklopih ovoja?
- Ustreznost razporeda prostorov?
- Stroški za sanacijo?



Vir: Zelena gradnja d.o.o.

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, Izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020



Tehnični ukrepi in tehnologije za sNES

Vir: Zelena gradnja d.o.o.



Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, Izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020



Tehnični ukrepi in tehnologije za sNES

Vir: Zelena gradnja d.o.o.



Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020



Tehnični ukrepi in tehnologije za sNES



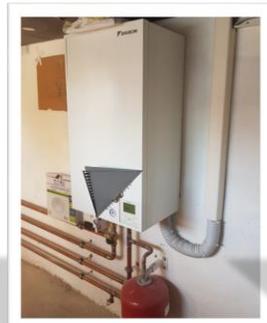
Vir: Zelena gradnja d.o.o.



Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020



Tehnični ukrepi in tehnologije za sNES



Vir: Zelena gradnja d.o.o.

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, izvedba sNES – strokovno izobraževanje, za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020

Wienerberger

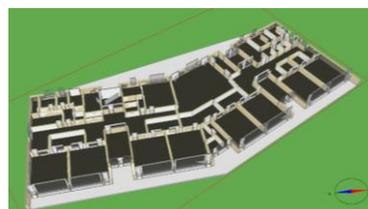
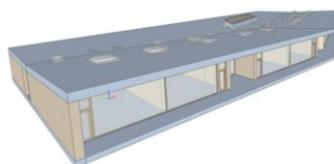
ZBORNICA ZA ARHITEKTURO IN PROSTOR SLOVENIJE

I Z S
INŽENIRSKA ZBORNICA SLOVENIJE

Projekt JS z definiranim konceptom

ZMK 70

- Novi otroški vrtec v Vidmu
- Investitor občina Dobropolje
- 1.390 m², 180 oseb
- Projekt 2010, investicija ocenjena na 3.100 €/m²
- Definiran koncept, PZI
- Intervencija za sNES v fazi izvedbe
- Kriterij $Q_{NH}/A_u < 6$ kWh/m³a pomeni razred A2
- Izboljšanje 3E karakteristik
- Iskanje racionalnih rešitev za gradnjo
- Zaključena gradnja sNES za 1.650 €/m²



Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, izvedba sNES – strokovno izobraževanje, za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020

Wienerberger

ZBORNICA ZA ARHITEKTURO IN PROSTOR SLOVENIJE

I Z S
INŽENIRSKA ZBORNICA SLOVENIJE

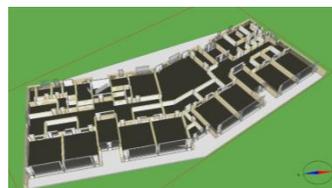
Prilagajanje tehn. rešitev za razred A2

ZMK 70

Doseganje višje energijske učinkovitosti ob uravnoteženem reševanju posameznih segmentov:

- Izboljšati sisteme toplotne zaščite ovoja stavbe
- Ustrezne karakteristike oken, vrat, kupol
- Minimiziranje toplotnih mostov v ovoju
- Načrtovanje zrakotesnosti na detajlih za gradnjo
- Preveritev tehnologij za kondicioniranje
- Izbor ustreznih naprav za prezračevanje prostorov

Energijska bilanca novogradnje in vplivi nanjo definirajo optimalne projektne rešitve!



Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020



Sistemi toplotne zaščite stavbe A2

Višje zahteve za toplotno zaščito stavbnega ovoja:

- Visok oblikovni faktor stavbe
- Senčenje, zmanjšani solarni dotoki
- Definirane konstrukcije, zasnova ovoja
- Gradnja s toplotnimi mostovi

Izboljšave na toplotnem ovoju, $U = 0,09 - 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$:

- Tla: 24 cm EPS 0,031 W/mK
- Stene: opeka 0,20 W/mK, 22 cm EPS 0,031 W/mK
- Cokl: z EPS polnjena opeka, 22 cm XPS 0,035 W/mK
- Streha: 35 cm EPS 0,036 W/mK in EPS 0,031 W/mK

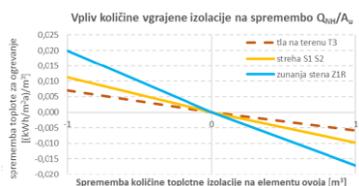
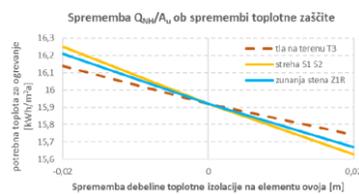
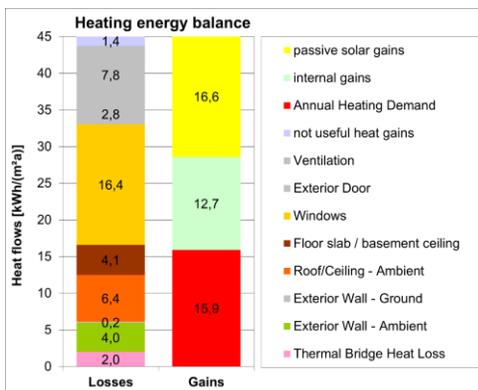


Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020



Uravnoteženje sistemov TZ

Energetsko ekonomsko balansiranje investicijskih intervencij v ukrepe na toplotnem ovoju in sistemih
Energetske izboljšave morajo biti racionalne:



Sistemi toplotne zaščite ovoja stavbe

Sodobni sistemi gradnje z opeko za doseganje $U = 0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$:

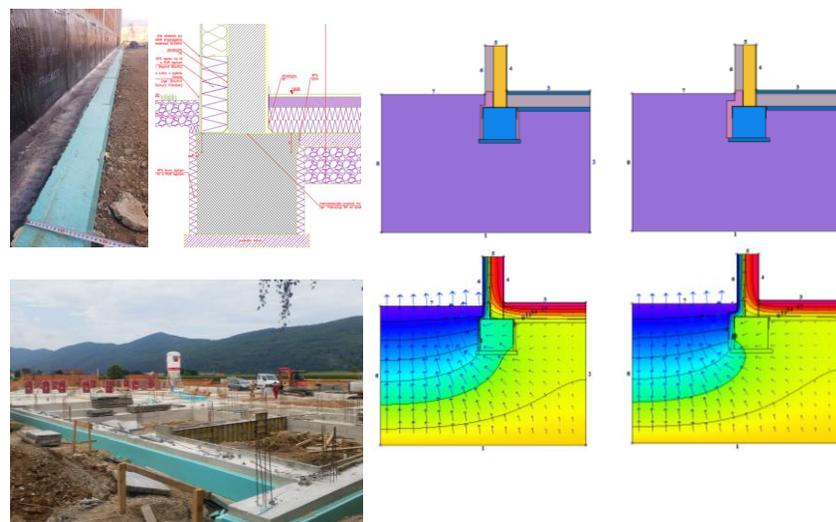
- Uravnoteženje sistema gradnje in fasadne izolacije
- Izolacija fasade definira sistem



				
opeka	0,40 W/mK	0,20 W/mK	0,15 W/mK	0,078 W/mK
izolacija	25 cm	22 cm	20 cm	14 cm
	0,031 W/mK	0,031 W/mK	0,031 W/mK	0,031 W/mK

Sistemi toplotne zaščite ovoja stavbe

Zmanjševanje toplotnih mostov na temeljenju



Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020

Wienerberger

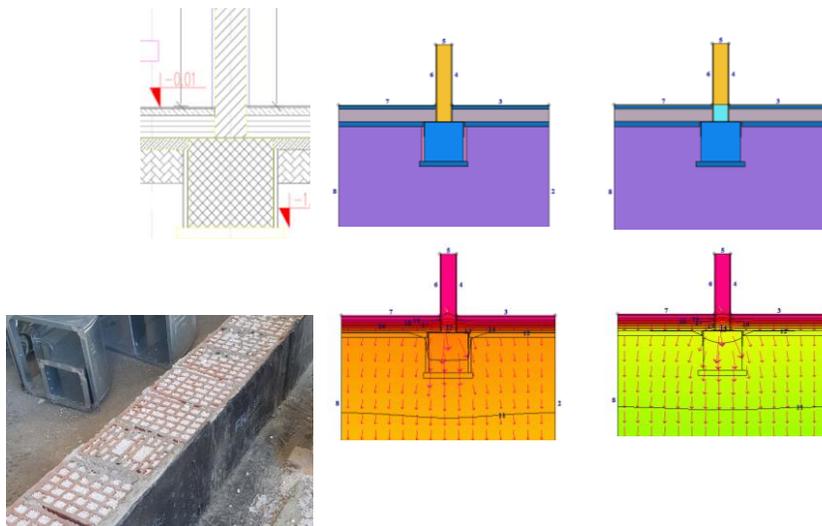
ZBORNICA ZA ARHITEKTURO IN PROSTOR SLOVENIJE

IZS
INŽENIRSKA ZBORNICA SLOVENIJE

Sistemi toplotne zaščite ovoja stavbe

ZMK 70

Zmanjševanje toplotnih mostov na temeljenju



Izbor ustreznega stavbnega pohištva

ZMK 70

Kombinacije komponent za pozitivno energijsko bilanco elementov:

- Okna z lesenimi profili $U_f = 1,1/1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$, stekla z $U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ in $g = 59\%$
- Prilagojena vgradnja oken in senčil
- Kupole za odvod dima $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$



Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020

Wienerberger

ZBORNICA ZA ARHITEKTURO IN PROSTOR SLOVENIJE

IZS
INŽENIRSKA ZBORNICA SLOVENIJE

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020



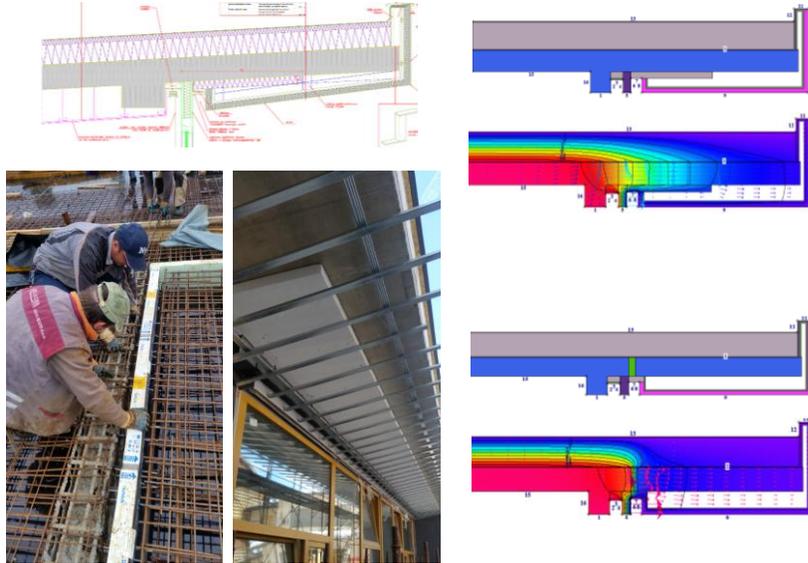
ZBORNICA ZA ARHITEKTURO IN PROSTOR SLOVENIJE



Sistemi toplotne zaščite ovoja stavbe



Prekinitve toplotnih mostov na previsih



Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020



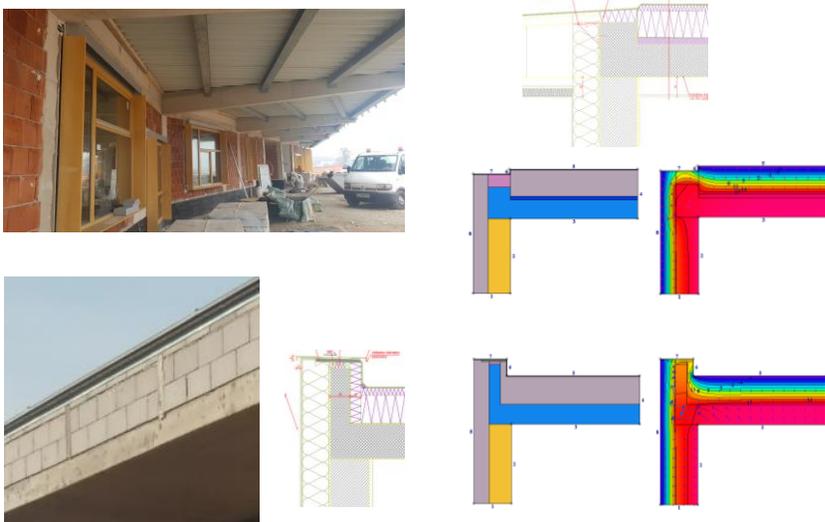
ZBORNICA ZA ARHITEKTURO IN PROSTOR SLOVENIJE



Sistemi toplotne zaščite ovoja stavbe



Zmanjševanje toplotnih mostov na konzolah, atiki

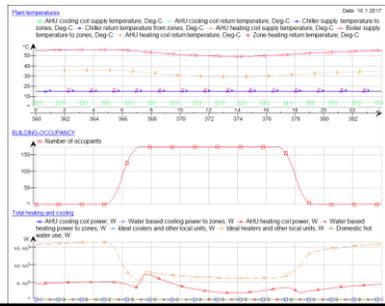


Izboljšave rešitev na sistemih

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, Izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020



Koncept ogrevanja prostorov
 Pohlajevanje prostorov
 Priprava tople sanitarne vode
 Generacija toplote in hladu
 Preveritve za racionaliziranje!



Gradnja sNES Vrtca Ringaraja (A2)

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, Izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020

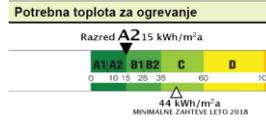
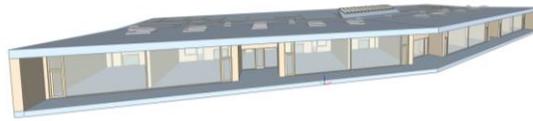


Gradnja sNES Vrtca Ringaraja (A2)

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, Izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020



ZBORNICA ZA ARHITEKTURO IN PROSTOR SLOVENIJE



Zagotavljanje zrakotes. $n_{50} < 0,60 \text{ h}^{-1}$

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, Izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020



ZBORNICA ZA ARHITEKTURO IN PROSTOR SLOVENIJE



Airflow at 50 Pascals	Airflow at 50 Pascals
V50: 2259 cfm (+/- 0.3 %)	V50 : 1171 cfm (+/- 0.7 %)
n50: 0.71 ACH (1/h)	n50 : 0.37 1/h (Air Change Rate)
w50: 1.63 cfm/m ² Floor Area	w50 : 0.84 cfm/m ² (Floor Area)
q50: 0.54 cfm/m ² Surface Area	q50 : 0.28 cfm/m ² (Envelope Area)

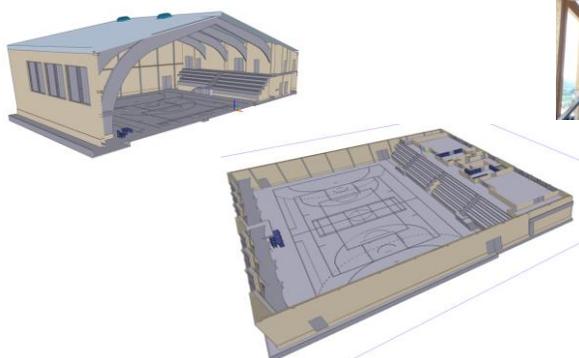
Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020



Prilagoditev detajlov za sNES gradnjo

Celovite rešitve za toplotno zaščito in zrakotesnost:

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



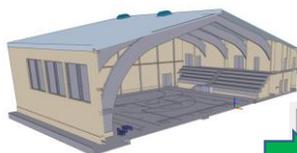
Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020



Prilagoditev detajlov za sNES gradnjo

Celovite rešitve za toplotno zaščito in zrakotesnost:

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



$$n_{50} < 0,10 \text{ h}^{-1}$$

Airflow at 50 Pascals
 q_{50} : 1717 m³/h (+/- 5.3 %)
 n_{50} : 0.09 1/h (Air Change Rate)
 Q_{F50} : 0.75 m³/(h·m² Floor Area)
 Q_{E50} : 0.32 m³/(h·m² Envelope Area)

Leakage Areas
 ELA_{50} : 0.0523 m² (+/- 5.3 %)
 ELA_{F50} : 0.0000229 m²/m²
 ELA_{E50} : 0.0000096 m²/m²

Building Leakage Curve
 Air Flow Coefficient (C_{env}) = 76.6 m³/(h·Paⁿ) (+/- 25.3 %)
 Air Leakage Coefficient (C_L) = 76.3 m³/(h·Paⁿ) (+/- 25.3 %)
 Exponent (n) = 0.796 (+/- 0.073)
 Coefficient of Determination (r^2) = 0.99366



Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020

Wienerberger

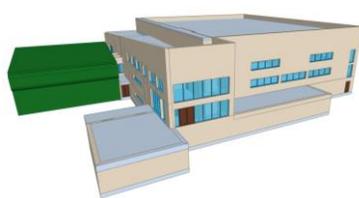
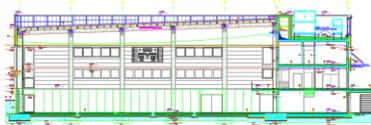
ZBORNICA ZA ARHITEKTURO IN PROSTOR SLOVENIJE

IZS
INŽENJSKA ZBORNICA SLOVENIJE

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



ZMK 70

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020

Wienerberger

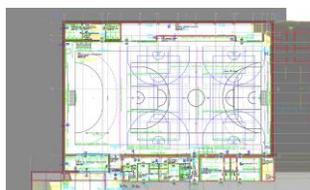
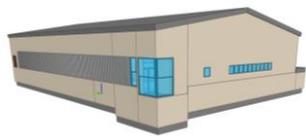
ZBORNICA ZA ARHITEKTURO IN PROSTOR SLOVENIJE

IZS
INŽENJSKA ZBORNICA SLOVENIJE

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
- Biomasa kotlovnica, TČ (hladilni agregat)
- Doseženo $n_{50} < 0,45$ h⁻¹



ZMK 70

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020

Wienerberger

ZBORNICA ZA ARHITEKTURO IN PROSTOR SLOVENIJE

IZS
INŽENJSKA ZBORNICA SLOVENIJE

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



ZMK 70

Učinkovite sNES rešitve

Učinkovite rešitve za vse situacije, stavbe

Pogoj so pravočasni in uravnoteženi koncepti

Optimirane rešitve za vse vrste novih stavb in za prenovo

Definirajmo prioritete, meje, cilje, v projektnih nalogah

Optimalne projektne rešitve

Optimalna izvedba novogradnje, prenove



ZMK 70

Dr. Miha PRAZNIK – Optimizacije v primeru izvedbe sNES, izvedba sNES – strokovno izobraževanje za arhitekto in projektante, webinar 2, 17.6.2020

Wienerberger

ZBORNICA ZA ARHITEKTURO IN PROSTOR SLOVENIJE

IZS
INŽENJSKA ZBORNICA SLOVENIJE

Kontakt:

Dr. Miha Praznik, univ.dipl.inž.str.

+386 51 357 025

miha.praznik@gi-zrmk.si

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

Gradiva so namenjena predstavitvi na izobraževanju.
Nadaljnja ali drugačna uporaba ni dovoljena brez dovoljenja avtorjev.