

PROJEKTIRANJE sNES SKOZI ZAHTEVE »NAČRTA ZA OKREVANJE IN ODPORNOST«

Načrt za okrevanje in odpornost (NOO), tega je pripravila Služba Vlade RS za razvoj in evropsko kohezijsko politiko in je bil odobren na neformalni videokonferenci evropskih ministrov za ekonomske in finančne zadeve 26. julija 2021 (<https://www.eu-skladi.si/sl/po-2020/nacrt-za-okrevanje-in-krepitev-odpornosti>), prinaša dodatne zahteve pri projektiranju sNES. Namreč, na večih mestih v NOO je zapisano, da predstavljajo pri gradnji objektov cilj visoko učinkovite stavbe **s potrebo po primarni energiji**, ki je **vsaj 20 % nižja od zahteve za skoraj nič-energijsko stavbo**, na strani 467 **za 10 % nižje kot to velja za stanovanjske stavbe**.

Ne glede na to, da je MOP s Pravilnikom o projektni o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov poskrbelo, da dokazovanje doseganja merila sNES ni potrebno ne v fazi pridobivanja gradbenega dovoljenja ne v fazi pridobivanja uporabnega dovoljenja, nastopa potrebnost dokazovanja doseganja energijskih meril za stavbe iz NOO, zaradi same uporabe evropskih sredstev, katerih pravilnost porabe se dejansko preverja. Zato je za te stavbe pomembno, da so projektirane energijske lastnosti dosegljive in kot take tudi dokazane.

Naj spomnim, Zakon o učinkoviti rabi energije (ZURE) (Ur. l. RS, št. 158/20) ima v 84. členu določeno, da se šteje za akcijski načrt po zakonu tisti, sprejet po Energetskem zakonu, torej AN sNES iz leta 2015. Glede veljavnih meril za sNES tako velja, poleg še izhodiščne, to je omejitve potrebne toplote za gretje stavbe na 25 kWh/m²a, kot predstavljeno v spodnji tabeli:

Vrsta stavbe	Največja dovoljena vrednost primarne energije na enoto kondicionirane# površine na leto (kWh/m ² a)		Delež OVE (%)
	Novogradnja	Večja prenova (rekonstrukcija)	
Enostanovanjske stavbe	75	95	50
Večstanovanjske stavbe	80	90	50
Nestanovanjske stavbe	55	65	50

Opombe:

* na podlagi analize stroškovno optimalni ravni za pisarniške stavbe, kot najmočnejše zastopano skupino nestanovanjskih stavb

** RER je delež obnovljivih virov glede na skupno dovedeno energijo, po definiciji REHVA

kondicionirana površina je neto zaprta greta / hlajena površina znotraj toplotnega ovoja stavbe

Povzeto, za objekte, ki bodo koristila finančna sredstva iz NOO so zahteve naslednje:

- nepreseganje potrebne toplote za gretje stavbe 25 kWh/m²a.
- nepreseganje potrebne primarne energije iz tabele, za nestanovanjske stavbe 80 % in za stanovanjske stavbe 90 % vrednosti iz AN sNES.
- 50 % delež obnovljivih virov energije RER po definiciji REHVA.

Pri tem nastopi za projektanta težava, ki je znana že od samega sprejetja PURES dalje, ta tudi ne odpravljena s sprejetjem AN sNES leta 2015, in jo predstavlja predpisovanje energijskih lastnosti brez razlik za različne kategorije stavb. Postavitve različnih meril zahteva sicer EPBD v svoji Prilogi, pri tem navaja naslednje kategorije: a) enodružinske hiše raznih vrst; (b) stanovanjski bloki; (c) pisarne; (d) stavbe namenjene izobraževanju; (e) bolnišnice; (f) hoteli in restavracije; (g) športni objekti; (h) stavbe za veleprodajo in maloprodajo; (i) druge vrste stavb, ki so porabniki energije.

Že brez posebnega računanja je razumljivo, da merila za vse vrste nestanovanjskih stavb ne morejo biti, zato tudi ne bi smela biti, enaka. Jasno je, da se šolska stavba z jesenskimi, zimskimi, spomladanskimi (tedenskimi) in poletnimi (več mesečnimi) počitnicami, prostimi konci tedna ter urnikom v eni izmeni ne more primerjati s stavbo bolnišnice, ki obratuje v načinu 24/7/365. Kot tudi, da se zahteve že samo za prezračevanje glede na kategorijo stavb med seboj močno razlikujejo. Za primer bolnišnice, za katere prostore izmenjava zunanlega zraka s strani pravil stroke je predpisana najmanj 2-krat na uro in višina

prostorov najmanj 2,7 m, znaša specifična količina zraka ne manj od 5,4 m³/h na m². S to količino zraka in zajemanjem toplote zavrženega zraka s temperaturnim izkoristkom 75% znaša pri povprečnih mesečnih zunanjih temperaturah za Ljubljano (spodaj)

X	Y	Začetek kurilne sezone (zaporedni dan)	Konec kurilne sezone(zaporedni dan)	Temperaturni primanjkljaj (Kdan)	Jan_T (°C)	Feb_T (°C)	Mar_T (°C)	Apr_T (°C)	Maj_T (°C)	Jun_T (°C)	Jul_T (°C)	Avg_T (°C)	Sep_T (°C)	Okt_T (°C)	Nov_T (°C)	Dec_T (°C)	Povprečna letna temperatura (°C)	Projektna T (°C)	Energija sevanja (kWh/m ²)
102500	462500	270	135	3300	-1	1	6	10	15	18	20	19	15	10	4	1	9,9	-13	1121

Opomba: Začetek kurilne sezone je 270. dan (28. oktober), konec kurilne sezone 135. dan (15. maj) → v teh mesecih se računa raba toplote za gretje zraka.

letna poraba toplote za gretje zunanjega zraka, kot to predstavljeno v tabeli po enačbi:

$$Q = (V_{sp}/3,6) * 0,25 * 1,2 * dt * \tau$$

Mesec	Specifična količina zraka (m ³ /h*m ²)	Število ur mesečno (h)	Temperaturna razlika (K)	Potrebna grelna energija (kWh/m ²)
1	5,4	31x24 = 744	21	7,03
2	5,4	28x24 = 672	19	5,75
3	5,4	31x24 = 744	14	4,69
4	5,4	30x24 = 720	10	3,24
5	5,4	15x24 = 360	5	0,81
6	5,4	0	2	0
7	5,4	0	0	0
8	5,4	0	1	0
9	5,4	0	5	0
10	5,4	3x24 = 72	10	0,32
11	5,4	30x24 = 720	16	5,18
12	5,4	31x24 = 744	19	6,36
ΣkWh				33,38

Pomeni, izračunane toplotne izgube, povečane še za transmisijske izgube stavbe, kot tudi za toploto dogretja zraka poleti po predpisanem razvlaženju, ter zmanjšane za dobitke sonca in notranje dobitke, bi glede na veljaven AN sNES ne smele presežati številke 25 kWh/m²a, kar je neizvedljivo. Za primer prezračevanja laboratorijev, kjer se zrak v precejšnjem deležu odvaja tudi preko digestorijev brez zajemanja toplote zavrženega zraka, in v katerih je npr. po DIN 1946-7 predpisana izmenjava zraka 25 m³/h*m², kar pomeni izmenjavo več kot 8-krat na uro, ali po NFPA 45 predpisana vsaj 8-kratna menjava v času uporabe in 4-kratna v času neuporabe laboratorijskih prostorov, so takšni postavljeni energijski cilji brez vsakršne osnove. Podobno velja tudi za komercialne kuhinje, v katerih se uporabljajo nape vrste I (vsebnost maščobnih delcev v zavrženem zraku), kjer zajemanje toplote zavrženega zraka preko toplotnih menjalnikov vrste zrak-zrak zaradi nevarnosti prenosa požara ob morebitnem vžigu maščob pravila stroke ne dovoljujejo.

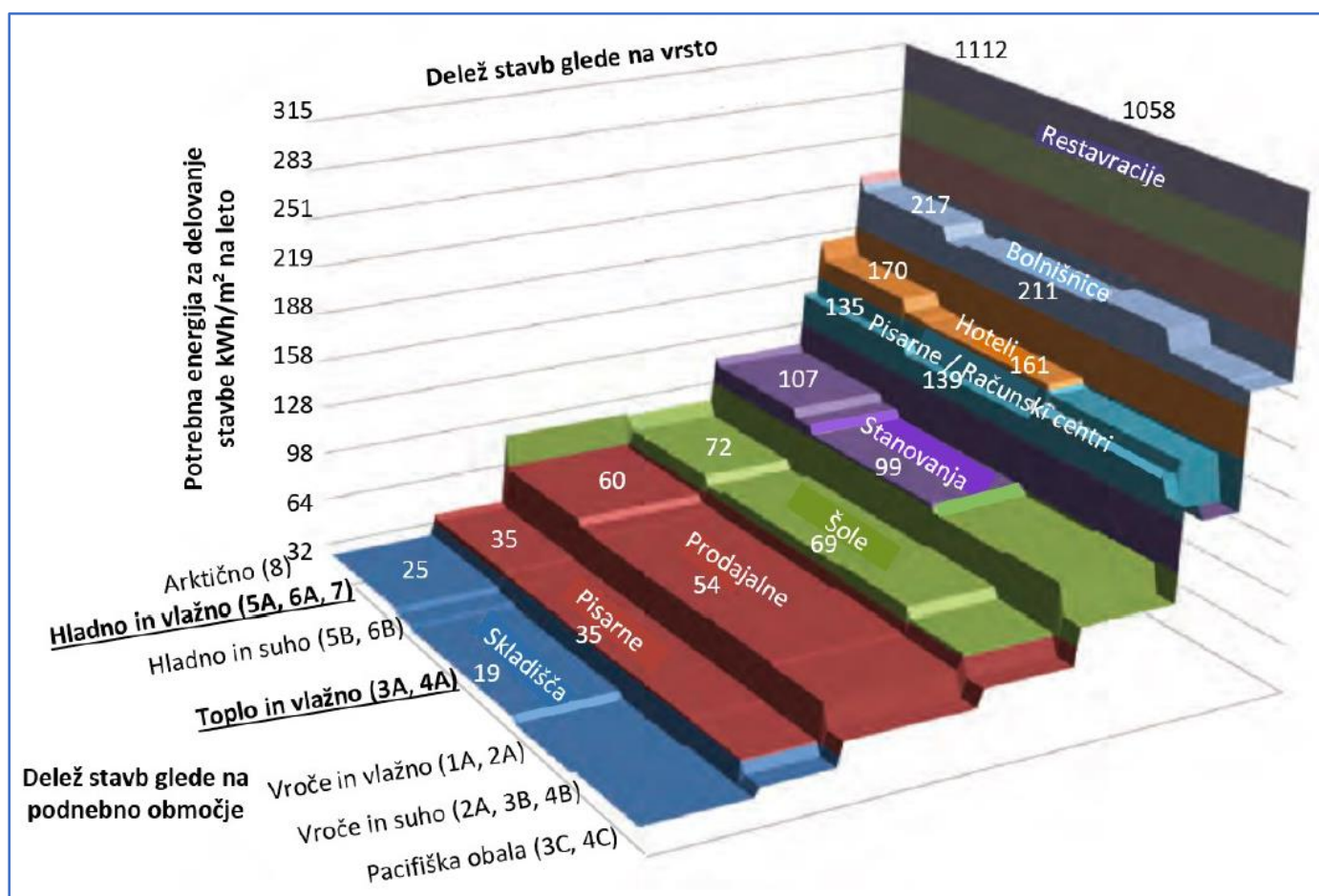
Iz vsega predstavljenega je jasno, da projektant stavbe, ki ni v celoti stanovanjska ali pisarniška brez računalniških prostorov in drugih posebnih dejavnosti, v AN sNES postavljenih mejnih vrednosti ne more privzeti. Niti približno. Zato prvo nalogo projektantu predstavlja postavitve DOSEGLJIVE in tudi vsaj približno STROŠKOVNO OPTIMALNE ciljne vrednosti potrebne energije za delovanje tehničnih sistemov stavbe. Pri tem je nujno, tako zahtevajo pravila stroke, da ciljna vrednost energijskih potreb stavbe vključuje vso za delovanje stavbe potrebno energijo, vključno s porabniki na vtičnicah, procesnimi obremenitvami, kot so hladilne omare v supermarketih in čistih prostorih v laboratorijih, vertikalni transport, garažno prezračevanje, zunanja razsvetljava, za kar sta dva razloga:

- Tehnični: Ob izvajanju energijske simulacije je interaktivno porabo energije potrebno neposredno upoštevati v vsaki toplotni coni, saj določeni porabniki dodajajo ali odzjemajo toploto in tako

vplivajo na grelna in hladilna obremenitva cone. Takšne primere predstavljajo porabniki na vtičnicah, računalniška oprema, hladilne vitrine in druge procesne obremenitve, ki vse prispevajo toploto ali odvajajo toploto iz prostora in s tem vplivajo na porabo energije, potrebne za gretje in hlajenje.

- Vrednostni: Postavitev cilja samo na določeno energijsko potrebo stavbe, npr. gretje prostorov, je lahko za lastnika stavbe zelo zavajajoča. Ob napovedanemu 50% znižanju potrebne energije za gretje, lastnik skozi uporabo kasneje ugotovi, da mu ti praviloma dragi ukrepi pri vseh z energijo povezanih stroških predstavljajo zgolj 10% znižanje celotnega stroška. V namen zagotovitve celovite slike energijskih prihrankov, je strokovno primerno vključiti prav vse komponente, tudi neinteraktivne, v celotno energijsko analizo. Še posebej v primerih, ko so prikazani stroški za energijo, pri čemer je cena te časovno odvisna, urno preko dneva, ali od letnega časa in podobno.

Spodnja slika podaja tehnično DOSEGLJIVE ciljne vrednosti dovedene energije, potrebne za delovanje določene kategorije stavb, povzete po ASHRAE Research Project RP-1651 iz leta 2016. Ob tem je potrebno izpostaviti, da je bil pri tem projektu edini uporabljen kriterij tehnična izvedljivost, ne tudi doseganje stroškovne optimalnosti, ki tudi predstavlja dejavnik pri postavljanju energijskega merila sNES.

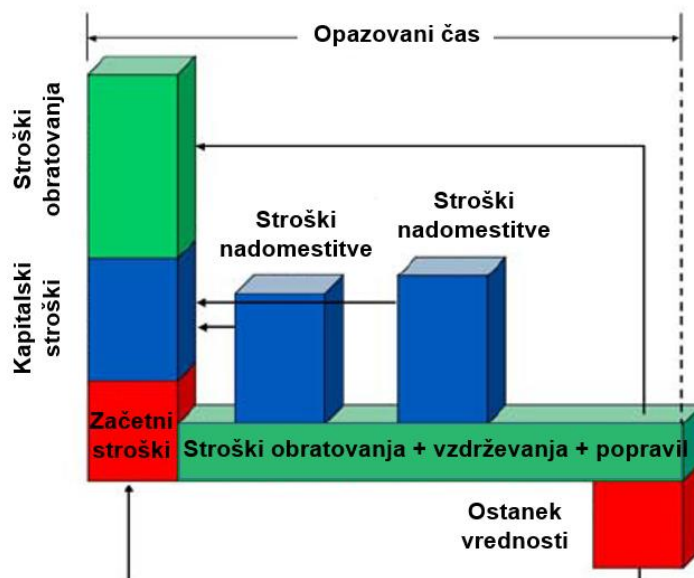


Opomba: Slovenska mesta in kraji spadajo v tri podnebna območja (»Toplo in vlažno« oziroma 4A – primorski in mestoma osrednji del, »Hladno in vlažno« oziroma 5A preostali del z izjemo višjega dela Gorenjske, ki je uvrščen v 6A). Širina in dolžina posameznih barvnih površin pokaže statistično (ameriško) pogostost nastopanja določene kategorije stavb (površinsko) v določenem podnebnem območju, kar kaže na (ne)pomembnost določene kategorije stavb.

V kolikor določena stavba vključuje več dejavnosti, je ciljno vrednost potrebne dovedene energije poiskati z upoštevanjem površinskih deležev. Kadar ure obratovanja stavbe odstopajo od običajnih za določeno kategorijo stavbe, je potrebna tozadevna prilagoditev. Dosegljiva dovedena energija ne vključuje tudi že zmanjšanja zaradi na stavbi ali v bližini proizvedene energije iz obnovljivih virov.

Po začetnem izboru ciljne energijske vrednosti za prav določeno novo projektirano stavbo, projektant smotrnost te preveri skozi doseganje stroškovne optimalnosti, za kar izvede LCCA (Analiza vseživljenjskih stroškov). LCCA predstavlja ekonomsko metodo za vrednotenje projekta ali njegovih alternativ, pri kateri se izračuna neto sedanja vrednost stroškov, ki izhajajo iz lastništva, delovanja, vzdrževanja in na koncu odstranitve projekta za vsako od alternativ, kot je to shematsko prikazano na sliki spodaj. Pri stavbah se običajno uporabi 40-letno obdobje od začetka uporabe stavbe, pri analiziranju samo medsebojno izključujočih se alternativnih tehničnih sistemov sta možnosti praviloma naslednji:

1. Uporaba daljše od življenjskih dob obeh alternativ, pri čemer se vanjo vključijo tudi stroški potrebnih nadomestitev in ostanek vrednosti druge od alternativ; ali
2. Uporaba najnižjega skupnega večkratnika pričakovane življenjske dobe obeh alternativ, ki pa ne presega 40 let od začetka uporabe stavbe.



Iz tako določene ciljne energijske vrednosti ($\text{kWh/m}^2\text{a}$) se izloči regulirana energija skozi EPBD (oz. PURES), to je energija, potrebna za gretje, hlajenje, prezračevanje, pripravo tople vode in razsvetljava, in pretvori v primarno energijo. Ta del se nato zniža za 20% oz. 10%, kot to zahteva NOO. **Znižanje je upravičeno zaradi pridobitve to namenskih nepovratnih sredstev, zato mora ta znašati najmanj enako razliki od stroškovno optimalne tehnične rešitve!**

Tako določena vrednost primarne energije za regulirani del zapiše v projektno nalogo, kot tudi obrazložitev vseh uporabljenih izhodišč, skupaj z navedbo, da je ta vrednost določena v projektu zato, ker RS nima določenih ciljnih vrednosti v sprejetem AN sNES za predmetno kategorijo stavb. V nadaljevanju projektiranja se doseganje postavljenega cilja preverja z uporabo energijskega modeliranja.

Siceršnji izračun potrebne primarne energije, enako tudi delež obnovljive energije, projektant izvede kot predstavljeno v dokumentu, dosegljivem na spodnjem naslovu:

http://arhiv.izs.si/fileadmin/dokumenti/aktualno/aktualno-letno-2019/Racunski_primeri_dokazovanja_sNES.pdf

Vezano na primere gradenj na mestih, kjer je predpisana obvezna uporaba prav določenih virov energije, kot sta sistem daljinskega gretja in omrežje zemeljskega plina, projektant na istem mestu navede, da gre za stavbo, ki je **sNES PRIPRAVLJENA**, in bo postala »prava« sNES takrat, ko bo distributer energije prispeval v omrežju ustrezen del obnovljive energije. Več o tem na naslovu IZS:

<https://www.izs.si/aktualno/novice/skoraj-nic-energijsko-pripravljene-stavbe>