

POSEBNOSTI ENERGETSKE PRENOVE STAVB KULTURNE DEDIŠČINE (2. DEL)

Besedilo:
dr. Miha Tomšič,
Neva Jejčič, arhitektka
Gradbeni inštitut ZRMK

V prejšnji številki revije je bil objavljen 1. del prispevka o posebnostih energetske prenove stavb kulturne dediščine. Tokrat sledi nadaljevanje:

Kultura gradnje

Kultura je širši pojem, ni le umetnost, jezik, običaji in kulturni, temveč skupek vrednot človeške družbe, kamor sodi tudi gradnja. Gradnja stavb na določenem območju obsega procese odločanja, tehnično-tehnološko znanje, stopnjo razvoja gospodarstva, skratka, odseva duh določenega časa. Za primer lahko vzamemo npr. Trst kot avstrijsko mesto ali Koper kot benečansko mesto (slika 5), ki glede na vrednote v posamezni državi kljub neposredni bližini odsevata različno podobo tistega časa.

V zadnjem obdobju se intenzivno odvijajo procesi na ravni EU in širše svetovne skupnosti za dvig kulture gradnje, ki

zasledujejo visoka načela gradnje, podprta s trajnostnimi vidiki, kjer se upošteva tudi raznolikost ljudi in njihove potrebe. Sprejeta sta bila dva ključna dokumenta, prvi je deklaracija iz Davosa, drugi pa je novi evropski Bauhaus.

Deklaracija iz Davosa (2018)⁸ govori o kulturi gradnje (»Baukultur«). Ta je opisana kot vsaka človekova dejavnost, ki spreminja grajeno okolje, obsega pa obstoječe stavbe, vključno s spomeniki in drugimi elementi kulturne dediščine, ter načrtovanje in gradnjo sodobnih stavb, infrastrukture, javnih prostorov in krajin.

Deklaracija opozarja na splošno zmanjševanje kakovosti evropskega grajenega okolja in krajine. Stavbno dediščino prepoznamo v omembi propadanja zgodovinskega tkiva ter izgubljanja regionalnih tradicij in identitet, pa tudi v navedbi odločilnega prispevka kakovostnega grajenega okolja k trajnostni družbi.

Deklaracija postavlja zahteve po kakovosti ob bok gospodarskim in tehničnim interesom in izpostavlja značilnosti kakovostne kulture gradnje, kot jih sicer v novejšem času navajamo v opisih dobre prakse ali celovitega načrtovanja in gradnje. Potrebno je ravnovesje med kulturnimi, socialnimi, gospodarskimi, okoljskimi in tehničnimi vidiki načrtovanja, oblikovanja, gradnje in prilagojene ponovne uporabe.

Evropska komisija je v letu 2020 objavila strateški dokument Val prenove⁹ – ozelenitev naših stavb, ustvarjanje delovnih mest, izboljšanje življenja. Ta obravnava metode in poti do povečanja energetske učinkovitosti stavb, kar je eden ključnih korakov do uresničitve podnebnih ciljev in praktične uveljavitve usmeritev Zelenega dogovora¹⁰ (The European Green Deal, 2019). Stopnja prenove stavb naj bi se tako v obdobju do leta 2030 podvojila, ob čemer bi s ponovno uporabo in recikliranjem naravnih virov dosegli njihovo učinkovitejšo rabo in zmanjšali emisije toplogrednih plinov.

Poseben element znotraj strategije je vzpostavitev novega evropskega Bauhauza¹¹. To je interdisciplinarni projekt, namenjen oblikovanju nove evropske estetike, kjer v ospredju niso zgolj posamezne stavbe, ampak širša stavbna območja, vključno s celotnimi mesti. Projekt usmerja interdisciplinarno

8 <https://davosdeclaration2018.ch/en/davos-baukultur-quality-system/>

9 <https://cor.europa.eu/sl/news/Pages/renovation-wave---cities-and-regions-ready-to-deliver.aspx>

10 https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_sl

11 <https://culture.ec.europa.eu/sl/node/1181>



Slika 5: Glavni trg v Trstu, grajen v avstrijskem slogu - zgoraj.
Beneški slog gradnje glavnega oz. Titovega trga v Kopru – spodaj.
Vir: Neva Jejčič

sestavljen svetovalni odbor, v katerem ima svoje mesto tudi civilna družba.

Smernice za energetska prenova stavb kulturne dediščine

Osnovna vodila za energetska prenova dediščine so navedena v Smernicah za energetska prenova stavb kulturne dediščine¹² (smernica) iz leta 2016, ki se trenutno posodablja v okviru projekta CRP V5-2358 z akronimom DEDIS¹³. Oblikovanju smernic je poleg potrebe po predstavitvi strokovnih vsebin botrovalo tudi dejstvo, da so bile stavbe kulturne dediščine pred tem izvzete iz različnih mehanizmov sofinanciranja zaradi nedoseganja predpisanih pogojev energetske učinkovitosti v različnih razpisih.

V smernici so opredeljeni varstveni režimi s temeljnimi načeli, opisi značilnosti stavb glede na obdobje nastanka, pomen in vrsta predhodnih analiz stanja in ocen možnosti za prenova (npr. sondiranje, termografija, georadarske preiskave, energetska pregled), pojasnjene značilnosti in parametri notranjega okolja in bivalnega ugodja z opisom učinkov in prikazani ukrepi energetske prenove z njihovim vplivom na dediščino. Primarno vrednotenje predvidenih ukrepov ni usmerjeno v doseganje odličnih energijskih kazalnikov, temveč je ključen njihov vpliv na stavbo kot celoto in njene varovane elemente. Prednost imajo vedno ukrepi, ki v najmanjši možni meri vplivajo na dediščino; iskati moramo ravnovesje med energetska učinkovitostjo in varovanimi vrednotami (slika 6).



Slika 6: Primer prenove večstanovanjske mestne delavske hiše v Ljubljani iz leta 1923, ki je del naselbinske dediščine.
Vir: Neva Jejčič

Ukrepi za izboljšanje energijskih kazalnikov se lahko izvedejo na ovojju stavbe (fasade, stavbno pohoštvo, strop, tla), tehničnih sistemih (ogrevanje, hlajenje, prezračevanje) ter tudi s povečanjem rabe obnovljivih virov in z organizacijskimi spremembami pri uporabi in upravljanju stavbe. Pri tem nikakor ne smemo spregledati drugih elementov, kot so ocena stanja konstrukcije in drugih elementov stavbe v povezavi s potresno varnostjo, prisotnost vlage (zamakane, kapilarna vlaga in kondenzat) ter stanje požarne in električne varno-

sti. Ukrepi za izboljšanje energijskih kazalnikov se izvedejo še oz. vzporedno z izboljšanjem prej naštetih parametrov. Smernice omenjene vidike podrobno obravnavajo, zato so uporabne tudi pri prenovi nevarovanih stavb, ne le pri kulturni dediščini.

Zagotavljanje kakovosti pri prenovi stavb

Že stare civilizacije so veliko pozornost pri gradnji stavb in tudi drugih objektov namenile zagotavljanju zelene ravni kakovosti v celotnem procesu gradnje, tj. od zasnove, načrtovanja in izvedbe do upravljanja, vzdrževanja, razgradnje in ponovne uporabe. Osnovna vodila za zagotavljanje kakovosti glede pridobivanja, obdelave in vgradnje kamnitih blokov so poznali že pri gradnji piramid v starem Egiptu. Pri gradnji Kitajskega zidu so zapisi o vzpostavljenem sistemu nadzora, usposabljanju in tudi finančnih mehanizmi. V antični Grčiji so pri gradnji stavb imeli podrobno razčlenjene specifikacije naročil, uveden nadzor nad kakovostjo in metode preskušanja (izgled, vonj, okus, otip) z namenom zaščite naročnika in države. Rimljani veljajo za dobre graditelje z obsežnimi predpisi in odgovornostjo graditeljev. V srednjem veku poznamo stroga cehovska pravila.

Razcvet mehanizmov zagotavljanja kakovosti, kot ga poznamo v današnji obliki, se začne po industrijski revoluciji z uvedbo upravljanja kakovosti in nadzorom nad delovnimi procesi. Pospešena gradnja nebotičnikov v Združenih državah Amerike in prenova porušene Evrope po 1. svetovni vojni so ta trend le še nadgradile. Iz tega obdobja je najbolj poznan nemški Znak kakovosti RAL¹⁴, ki bo prihodnje leto praznoval častitljivo 100.

obletnico. Razmah industrije, gradnja porušene Evrope po 2. svetovni vojni in množična selitev prebivalstva v urbana središča so narekovali pospešeni razvoj predpisov, standardov in mehanizmov za zagotavljanje kakovosti tudi v graditeljstvu.

Energetska kriza in odzivi družbe na nove gospodarske in zametke novih podnebnih razmer v 70-ih in 80-ih letih prejšnjega stoletja so botrovali uveljavitvi znakov za okolje, kot so npr. nemški Modri angel¹⁵, BREEAM, LEED in leta 1996 tudi slovenski nacionalni znak za okolje, poimenovan Znak kakovosti v graditeljstvu¹⁶ (znak ZKG). Skupni imenovalci znakov za okolje so usmerjeni k ponovljivosti procesov ter višji in preverjeni kakovosti blaga in storitev s poudarkom na trajnostnih vidikih v celotni življenjski dobi.

Pomen znakov za okolje kot pomembnega mehanizma zagotavljanja kakovosti je prepoznan na ravni EU in tudi naše države, ki v javne (npr. pri nas Zakon o javnem naročanju (ZJN-3)¹⁷) in druge razpise postopoma uvaja med merila za izbiro najugodnejšega ponudnika blaga in storitev tudi znake razlikovanja.

14 <https://www.ral-guetezeichen.de/>

15 <https://www.blauer-engel.de/de>

16 https://gi-zrmk.si/centri/gradbeni_center/znak_kakovosti_v_graditeljstvu/

17 <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAK07086>

12 https://www.gov.si/assets/ministrstva/MK/DEDISCINA/NEPREMICNA/smernice_kd-final.pdf

13 <http://dedis.uirs.si/sl-si/>

Nadgradnja razvoja okoljskega certifikata Znak kakovosti v graditeljstvu

Za dvig kakovosti pri prenovah stavb, kar velja tudi za stavbe kulturne dediščine, v našem okolju poteka nadgradnja razvoja elementov in meril kakovosti za primerjalno vrednotenje oz. ocenjevanje v okviru nacionalne certifikacijske sheme ZKG. Aktivnosti se odvijajo pod okriljem integralnega projekta LIFE IP CARE4CLIMATE¹⁸ v koordinaciji Ministrstva za okolje, podnebje in energijo.

V okviru nadgradnje znaka ZKG za novo kategorijo, poimenoвано »Projekt celovite prenove stavb - PEP«, je bil razvit model z devetimi ključnimi elementi kakovosti, ki so v nadaljevanju podrobneje opisani in prikazani na sliki 7.



Slika 7: Shematski prikaz modela poteka projekta energetske prenove stavbe (PEP) z devetimi elementi kakovosti, vir: GI ZRMK

Izdelava projektne naloge s podrobnejšo vsebino in obsegom del je prvi pogoj uspešnosti vsakega projekta. Sem sodi tudi izris načrtov oz. tehničnih prikazov dejanskega stanja na osnovi originalnih načrtov s kontrolo mer ali pa posnetka dejanskega stanja stavbe. Digitalizacija načrtov je osnova za izdelavo idejne zasnove, ključnega dokumenta za pridobitev kulturnovarstvenih (KV) in drugih pogojev, pa tudi za izdelavo modela BIM za kasnejše upravljanje stavbe. V drugi element kakovosti sodita preverba pogojev za izvedbo in podrobnejši splošni popis stanja stavbe, npr. razpoke in druge deformacije na konstrukciji in terenu, stanje požarne in električne varnosti ter drugih napeljav in zamakanja. V tretjem elementu kakovosti pristopimo k razširjenemu ali poenostavljenemu energetskemu pregledu ovoja stavbe (tla, zunanje stene, streha ali strop), tehničnih sistemov (ogrevanje, hlajenje, prezračevanje, razsvetljava) in tudi bivalnih in delovnih pogojev (npr. prisotnost plesni, osvetljenost prostorov, meritve mikroklimatskih parametrov).

V naslednjih treh elementih kakovosti najprej preverimo izvedljivost ukrepov glede na finančne zmožnosti investitorja ter možnih virov sofinanciranja in dostopnosti kreditov. V petem elementu kakovosti se izdelajo podrobnejše analize z izračuni učinkovitosti ukrepov in presojo njihovih vplivov na dediščino v sodelovanju s pristojnim konservatorjem. Prednost imajo vedno obnove pred zamenjavo, npr.

obnova oken in ne njihova zamenjava. K izdelavi projekta za izvedbo (PZI) s popisom del (ki lahko vključuje tudi restavratorska dela) se pristopi v šestem elementu kakovosti, ki so načrtovani ukrepi usklajeni s pristojno območno enoto Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije (ZVKDS), ki poda KV soglasje na PZI.

V zadnjih treh elementih kakovosti se pristopi k oblikovanju razpisne dokumentacije za izbiro izvajalca ter objavi razpis in izbere enega ali več izvajalcev. V osmem elementu kakovosti poteka izvedba, kjer je ključen mehanizem zagotavljanja kakovosti z ustreznim protokolom in kontrolo kakovosti ter nadzorom nad izvedbo. V devetem oz. zadnjem elementu kakovosti po zaključku vseh del se na željo naročnikov izdela energetska izkaznica stavbe, ki je sicer po Zakonu o učinkoviti rabi energije¹⁹ (ZURE) obvezna pri prodaji ali oddaji v najem tudi za stavbe kulturne dediščine, razen za sakralne objekte. Če je predmet prenove večstanovanjska ali druga stavba, priključena na daljinsko ogrevanje ali drugi skupni vir ogrevanja, pa se izračuna še korekturne faktorje oz. razdeli stroške ogrevanja za posamezen del stavbe.

Priporočljivo je spremljanje učinkov izvedenih energetskih ukrepov vsaj še dve leti po prenovi. Prenova namreč zahteva celovit in sproten vpogled v projekt, njegovo izvedbo in tudi spremljanje učinkov izvedenih ukrepov, ki se lahko izvedejo tudi postopno oz. po korakih. To pomeni, da se najprej izvedejo nujne konstrukcijske ojačitve in utrditve za povečanje trdnosti, stabilnosti in potresne odpornosti stavbe in odpravi vlaga (npr. zamakanje strehe in preprečitev kapilarnega vleka z izvedbo drenaže). Šele v naslednjem koraku se pristopi k energetski prenovi ovoja stavbe in v zadnjem koraku k ukrepom na tehničnih sistemih.

V procesu prenove je nujno stalno sodelovanje z naročnikom in pristojnim konservatorjem, nadzornikom in izvajalcem. Neusklajene in samovoljne spremembe pred ali med izvedbo imajo velik vpliv na kakovost izvedbe, varstveni režim in varovane vrednote dediščine, energijske kazalnike, stroškovno učinkovitost, kakovost notranjega okolja in zadovoljstvo investitorja oz. uporabnikov.

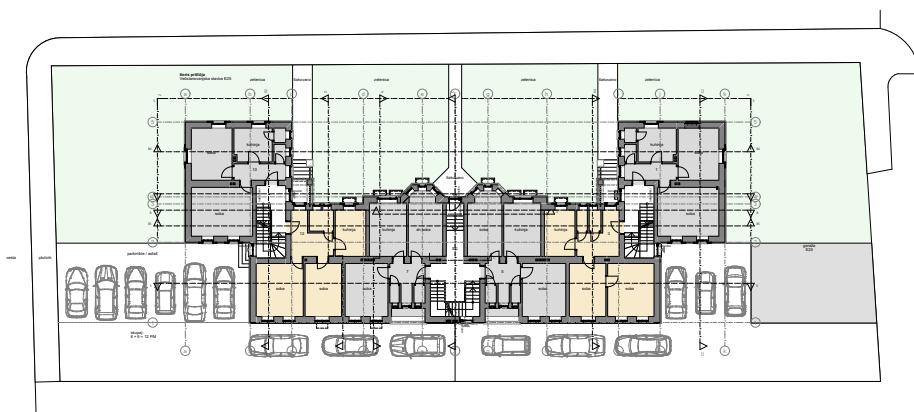
Primer energetske prenove večstanovanjske stavbe

Načela varovanja dediščine in upoštevanje modela elementov kakovosti PEP so bili implementirani pri energetski prenovi enonadstropne večstanovanjske stavbe iz leta 1923 za Bežigradom v Ljubljani. Obravnavana stavba je razgibane oblike, razdeljena na tri dele s tremi vhodi s stopnišči ter s 16 stanovanji v pritličju in nadstropju in originalno dvema v mansardi. Po letu 1970 sta bili na podstrešju, ki ga pokriva lesena dvokapnica, izdelani še dve večji stanovanji. Na severni strani je zelenica, ločena od ceste z ograjo in drevesi, na južni strani so parkirišča. Stanovanja v pritličju (slika 8) in nadstropju so dvosobna z bivalno kuhinjo in sanitarijami, v mansardi pa sta dve originalni enosobni stanovanji, na novo izdelani stanovanji pa sta večji. Stavba je klasično grajena z opeko avstrijskega formata.

Stavba je podkletena le v osrednjem delu, strop je masiven v kombinaciji jeklenih nosilcev in opečnih obokov ter

¹⁸ <https://www.samo1planet.si/trajnostna-gradnja/>

¹⁹ <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAK08136>



Slika 8: Tloris pritličja - obstoječe stanje: razvidna delitev stavbe na tri enote s tremi stopnišči in vhodi na severni in južni strani. Na južni strani je asfaltiran del s parkirišči, na ostalih delih zelenica.
Vir: GI ZRMK

lesenih stropov v nadstropjih. Nekatera okna so opremljena s polkni. Prezračevanje je naravno, preko okenskih in vrtnih odprtih. Na fasadi so vidne posamezne zunanje enote klimatskih naprav. Na zidovih v notranjosti se je pojavljala plesen. Stavba je s stihjskimi posegi postopno postala neurejena in na zunaj zanemarjena, njene instalacije pa potrebuje obnove.

Stavba sodi v območje naselbinske dediščine, zato so bili predhodno pridobljeni KV pogoji. Prenova je potekala v več korakih. V prvem se je prekrila streha, v naslednjem pa izvedla hidro- in toplotna izolacija ter ojačitev betonskih kletnih zidov in drenaža z odvodnjavanjem meteornih in zalednih vod. V tretjem koraku je potekala energetska prenova ovoja stavbe ter izvedba prezračevanja in hlajenja stanovanj.

Na fasadi je bila zaradi varstvenega režima vgrajena nekoliko manjša debelina toplotne izolacije (10 cm), kot jo sicer zahteva aktualni predpis oz. razpisni pogoji Eko sklada za dodelitev nepovratnih finančnih sredstev. Ponovili so se vsi varovani elementi na fasadi in poenotila polkna, kar daje stavbi enoten izgled. Zunanje enote klimatskih naprav niso nameščene na izpostavljenih mestih, odprtine za prezračevalni sistem so poenotene. V kleti in skupnem delu podstrehe je položena toplotna izolacija, skladna z zahtevami omejenega razpisa Eko sklada. Zaključni sloj in barva fasade sta usklajena s pristojno območno enoto ZVKDS.

Na stavbi so bili izvedeni še drugi ukrepi, kot so preboj za stopnice na podstrešje iz skupnih prostorov, ojačitev frčad, poenotenje ograj naknadno izvedenih teras v mansardah in izboljšanje požarne varnosti. Pri požarni varnosti se je poleg predpisov s tega področja upoštevalo tudi določila smernice Varstvo pred požarom v stavbah kulturne dediščine²⁰. Poleg vgradnje požarnih pasov v višini stropnih konstrukcij in ob delu parkirišč ob fasadi in vzhodih je nujna vgradnja požarnih vrat v kleti, ki stavbo razdelijo na tri požarne sektorje. Izvedla se je premestitev odvodnika dimnih plinov plinske peči iz fasade nad streho in odstranjene so bile ovire na stopniščih za varno evakuacijo v primeru požara ali drugih nesreč. V sklopu prenove je potekala tudi elektrifikacija kletnih prostorov in posodobitev skupnih elektroinstalacij na stopniščih ter osvetlitev vhodov v stavbo.

20 <http://www.szpv.si/wp-content/uploads/Smernica-CFPA-E-Pozarna-varnost-stavb-kulturne-dediscine-PREVOD-verzija-14-apr-2014.pdf>

Izvedeni ukrepi so bili financirani iz sredstev rezervnega sklada, kredita z odkupom terjatev, mehanizma Ljubljana – moje mesto (LMM) v višini 25 %, subvencije Eko sklada za toplotno izolacijo ter delno iz lastnih sredstev lastnikov stanovanj. Pohvalno je bilo medsebojno sodelovanje Mestne občine Ljubljana, ki je v okviru LMM zagotovila tudi vrhunski nadzor nad izvedbo, pristojne konservatorke, izvajalcev, stanovalcev.

Energetska prenova obravnavane stavbe je potekala v smeri ohranjanja prvih dediščine v ravnovesju z izboljšanjem energijskih kazalnikov in bivalnega okolja po prenovi. Preverba dejanske kakovosti notranjega zraka po prenovi je bila podrobneje obdelana v diplomski nalogi²¹, katere pobudnica in somentorica je bila izr. prof. dr. Marjana Šijanec Zavrl. Namen diplomske naloge je bil ovrednotenje kakovosti notranjega zraka (IAQ) v prenovljeni stavbi po metodi Level(s), ki je enotni okvir za trajnostno vrednotenje stavb v njihovem življenjskem ciklu in temelji na zakonodaji EU. Raziskovalne dejavnosti so bile osredotočene na kazalnik 4.1. Kakovost notranjega zraka, s katerim so se preverile lastnosti stavbe po prenovi za raven 3²² ter predlagali ukrepi za optimizacijo prezračevalne strategije v stanovanju.

Lastniki oz. stanovalci bodo morali v prihodnjih letih urediti stopnišča, kleti in zelenico na severni strani v sodelovanju s pristojno območno enoto ZVKDS. Poleg lepše zunanje podobe stavbe so stanovalci zaznali izboljšanje bivalnega ugodja, kar deloma pripisujejo vgrajenim prezračevalnim napravam v kombinaciji z dodatno toplotno izolacijo na ovoju. Tudi obratovalni stroški so se opazno znižali.

Zaključek

Energetska prenova stavb kulturne dediščine je svojevrsten izziv, pa tudi priložnost za oživitev in ohranitev stavbne strukture in njenih varovanih vrednot po prenovi. Odločitve o prenovi niso le v rokah konservatorjev, uporabnikov, investitorjev, načrtovalcev in izvajalcev, temveč predstavljajo konsenz med vsemi vpletenimi deležniki, tudi proizvajalci in dobavitelji materialov, proizvodov in sistemskih rešitev ter upravljavci, finančnimi ustanovami in zavarovalnico.

Vsaka stavba je namreč svojevrsten primer. Dve prenovi nista nikoli povsem enaki, ker se lahko dovoljeni posegi na stavbi zelo razlikujejo. Učinki prenove na stavbo in njeno materijo, zadovoljstvo uporabnikov in ne nazadnje tudi na upravičenost stroškov investicije so lahko pozitivni ali pa tudi negativni. Pri slednjih sta največji oviri nepoznavanje posebnosti prenove tovrstnih stavb s stihjskimi in nestrokovnimi posegi ter pomanjkljivo sodelovanje vseh deležnikov.

21 [https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=155103&lang=slv, Repozitorij Univerze v Ljubljani - RUL. \[COBISS.SI-ID 191055875\]](https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=155103&lang=slv, Repozitorij Univerze v Ljubljani - RUL. [COBISS.SI-ID 191055875])

22 <https://plus.cobiss.net/cobiss/si/sl/bib/191055875>