

ODGOVOR AVTORJEV

dr. Roman Kunič, univ. dipl. inž. grad.

FRAGMAT TIM, d. d., Raziskave in razvoj

prof. dr. Aleš Krainer

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo – FGG
Katedra za stavbe in konstrukcijske elemente – KSKE

V članku sva želela prikazati ekonomičnost odločitve in izbire debeline toplotnih izolacij v konstrukcijskem sklopu zunanjih sten ovoja stavb. Te analize potrebujemo tudi za vrednotenje stroškov v življenjskih ciklikih konstrukcijskih sklopov, s katerimi se ukvarjamo. Pri tem smo – tudi zaradi uporabe tuje literature – včasih drugače poimenovali posamezne pojme, kot so; diskontiranje proti razvrednotenju, diskontna stopnja proti diskontni meri, neto sedanja vrednost proti sedanji vrednosti, priliv proti prihodek, strošek proti odhodek in podobno. Razpoložljivi prostor v članku nam ne dopušča razlag pojmov in teorije v podrobnostih, po drugi strani pa meniva, da morava bralcem vsaj v kratkem omeniti in razložiti osnovne pojme, na katerih so temeljile naše analize in s katerimi se bralci Gradbenega vestnika ne srečujejo pogosto. Podobno obliko enačbe (enačba 1 v članku) in analize, ki se sicer ukvarja z ekonomično analizo, točneje z neto sedanjo vrednostjo, dveh različno kakovostnih tipov klasičnih toplih ravnih streh srečamo v tuji literaturi (Rudbeck, 2002). V članku omenjava, da enačba 2 predstavlja prihodnje finančne dogodke, ki potrebujejo diskontiranje, medtem ko je začetna investicija ne potrebuje (ker nastopa sedaj). Žal je res v enačbi 2 izpadel del nediskontirane oz. nabavne vrednosti, kar sva že popravila v drugem, medtem že izdanem članku v naslednji številki Gradbenega vestnika. Tako se enačba pravilno glasi:

$$NSV = SV_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FT_t}{(1+r)^t},$$

kjer predstavljajo:

SV_0	začetni ali nabavni (nediskontirani) stroški (EUR)
FT_t	stroški obratovanja ali finančni tok (prihodek ali odhodek) v času t (EUR)
n	število let (-)
r	letna diskontna stopnja (%)
$(1/(1+r))^t$	finančni diskontni faktor za diskontiranje finančnega toka v času t (-)

Strinjava se, da v primerih medsebojno izključujočih investicijskih projektov prikazujemo in vrednotimo kot ugodnejšega tistega, ki ima višjo neto sedanjo vrednost, saj višja vrednost (torej maksimum) pomeni boljši rezultat oz. korist, kar potrjujejo mnogi viri ((Mansfield, 1993), (Rebernik, 1995), (Strukturni skladi EU v Sloveniji, 2004), (Fuller, 1995)). Vendar sva v izračunih, v članku in tudi v grafikonih eksplicitno poudarila, da vrednotiva le, prvič, sedanjo vrednost investicije v fasado, vključno z vsemi materiali, delom in najemom odra, to so tudi hkrati začetni investicijski (nediskontirani) stroški, brez upoštevanja investicije v preostale dele konstrukcijskega sklopa ali celo v celotno stavbo in njene instalacije ter opremo; drugič, neto sedanje vrednost toplotnih izgub, ki nastopajo v posameznih letih (te vrednosti so tudi diskontirane); in tretjič, neto sedanjo vrednost obnovitev fasade, prav tako diskontirane, kakor je v članku opisano po 20. in 40. letu predpostavljene življenjske dobe. Iskala sva čim manjšo vrednost (in s tem čim večjo korist) – torej minimum – seštevka vseh treh naštetih sedanjih vrednosti. Menili smo, da po času predpostavljene življenjske dobe konstrukcijski sklop nima ekonomske vrednosti, torej je neto sedanja vrednost odprodaje enaka nič. Prav tako nismo upoštevali nedenarnih odtokov v času življenjske dobe. Iz opisanega sledi, da predstavlja nižja neto sedanja vrednost omenjenih stroškov ekonomičnejšo odločitev, saj so pri tem stroški nižji. Najvišja neto sedanja vrednost bi pripeljala do rešitve brez toplotne izolacije ali z neskončno debelino toplotne izolacije, maksimuma pa ne bi dosegla.

Absolutna neto sedanja vrednost fasade nas ni neposredno zanimala, ampak je služila le kot izhodišče za določevanje minimalne vrednosti, s pomočjo katere smo določili ekonomično debelino toplotne izolacije fasade. Ekonomično debelino smo v članku definirali kot »... tisto debelino, pri kateri dosežemo minimalno neto sedanjo vrednost v celotni pričakovani življenjski dobi ob določeni ceni energije, ceni toplotnih izolacij, višini diskontne

stopnje, trendu podražitev energije in ceni toplotnih izolacij«.

Kakor vemo, se toplotne izgube skozi netransparentni del obodnih sten zelo zmanjšujejo, če namestimo debelejšo toplotno izolacijo. V naših analizah, ki pa zaradi razpoložljive dolžine članka v celoti niso omenjene, smo potrdili upravičenost investicije v večjo debelino toplotne izolacije kontaktno-izolativnih fasad, čeprav ob neugodnih pogojih, kot so višje diskontne mere, višje cene toplotnih izolacij, nižje cene energije ali krajše pričakovane življenjske dobe konstrukcijskih sklopov fasad. Te ekonomične debeline toplotnih izolacij so precej večje kot tiste, ki jih trenutno predpisujejo pravilniki, standardi in drugi dokumenti, kar je bila tudi ena od pomembnih ugotovitev.

Kar se tiče pripomb na vrednost privzete diskontne mere, vemo, da gre pri analizah prihodnjih denarnih tokov, vključno z določevanjem diskontne mere, za prognoziranje in za ugibanja, ki se bodo dogodila v prihodnosti. Kakor vemo, je bilo zadnje poldrugo leto v gospodarskem in ekonomskem pogledu izredno turbulentno, tako da so se predpostavljene diskontne stopnje tekom naših analiz izkazale za napačne. Lahko poudariva, da se je zaokrožena vrednost diskontne mere ob pričetku analize za omenjeni članek (5 %) ob oddaji članka izkazala za nekoliko previsoko (4,4 %), ker pa na rezultate ni vplivala drastično (neto sedanja vrednost konstrukcijskega sklopa fasade je narasla za približno 4,5 %, vendar je kljub temu najekonomičnejša debelina toplotne izolacije ostala ista, tj. 26 cm), smo ostali pri začetni predpostavljene vrednosti diskontne stopnje. Podobne izračune investicij v konstrukcijske sklope smo zasledili tudi v literaturi (Rudbeck, 2002). Kljub tej poenostavitvi v izbiri diskontne stopnje, sva v članku navedla (citirano): »Tudi sprememba diskontne stopnje vpliva na NSV. S povišanjem diskontne stopnje postanejo prihodnji stroški nominalno nižje sedanje vrednosti in posledično so ekonomične debeline toplotne izolacije manjše. Vendar tudi celo

pri 10-odstotni diskontni stopnji ni v nobenem analiziranem primeru dosežen minimum pri debelinah toplotne izolacije manj kot 20 cm. Z drugimi besedami: četudi so makroekonomski vplivi še tako neugodni (visoke obrestne mere in drago najemanje kreditov), ni nikoli ekonomična debelina toplotne izolacije manjša kot 20 cm.« S citiranim sva – kljub omejenemu prostoru za članek – želela opozoriti na problematiko vpliva spremenljivke diskontne mere na ekonomično izbiro debeline toplotne izolacije, ki pa ni tako izrazit, kakor ga ima ista diskontna mera na neto sedanjo vrednost. Vemo, da diskontna mera vsebuje mnoge elemente, med drugim tudi tveganja, gospodarjenja in

podobno. S trditvijo, da »moramo za diskontne stopnje nepremičnin jemati konservativnejše, manjše vrednosti«, pa to razumemo v odnosu do diskontnih stopenj za druge dobrine ali (komercialne) investicijske projekte.

Kakor sva navedla v članku (citirano): »Z zgoraj omenjenimi predpostavkami smo želeli doseči čim verodostojnejše podatke, zajeti vse možne vplive v čim realnejši intenziteti ne glede na to, kako bi ti kazatelji kasneje vplivali na rezultate in s tem na naša morebitna pričakovanja ali praktične izkušnje.« Ponovno poudarjava, da sva se morala zaradi omejenega prostora osredotočiti le na omejeno število spremenljivk. V prihodnje nas čakajo še

– poleg analiz ob različnih diskontnih merah – tudi analize vpliva lokacije (v Sloveniji se letni primanjkljaji toplote gibljejo od 2100 K dni za Portorož do 4500 K dni za Kranjsko Goro), vpliva cene energije in predvidene rasti cen energije med predpostavljeno življenjsko dobo, vpliva cen različnih energetskega virov, vpliva različnih toplotnih izolacij in fasadnih konstrukcij, analize vrednotenja v življenjskem ciklusu celotnih stavb in poleg finančnega tudi vrednotenje v enotah energije in emisij ekvivalenta CO₂.

Pripombe pozdravljava, vključno s poimenovanji pojmov, saj nam bodo koristile pri nadaljnjih analizah in vrednotenjih.

LITERATURA

Fuller, S. K., Petersen, S. R., Life-Cycle Costing Manual, NIST Handbook, U.S. Department of Energy, Washington, DC, ZDA, 1995.

Mansfield, E., Managerial Economics, Theory, Applications and Cases, W. W. Norton & Comp. Inc. USA, 648, 1993.

Rebernik, M., Ekonomika podjetja, Gospodarski vestnik, Ljubljana, 299, 1995.

Rudbeck, C., Service Life Of Building Envelope Components, Making It Operational In Economical Assessment, Elsevier, 83–89, 2002.

Strukturni skladi EU v Sloveniji, Priročnik za izdelavo analize stroškov in koristi investicijskih projektov, Guide to cost-benefit analysis of investment projects (Structural Fund – ERDF, Cohesion Fund and ISPA), Ljubljana, 2004.