

Tveganja za tehnične pomanjkljivosti pri graditvi in spremljanju objektov - kaj nas učijo slovenske izkušnje

Marjana Lutman
Zavod za gradbeništvo Slovenije
(ZAG)

Izhodišča

Tveganja za nepravilnosti in napake pri graditvi kljub obstoječi zakonodaji, predpisom, standardom in drugim tehničnim specifikacijam

Posledice: pomankljivosti, nedoseganje bistvenih zahtev, poškodbe ali celo porušitve

Nepravilnosti in napake

Analiza vzrokov, tipologije in posledic nepravilnosti in napak

Pojav nepravilnosti in napak v vseh fazah graditve: od projektiranja, do gradnje, kljub revizijam in nadzoru

Projekt **Napake pri graditvi**

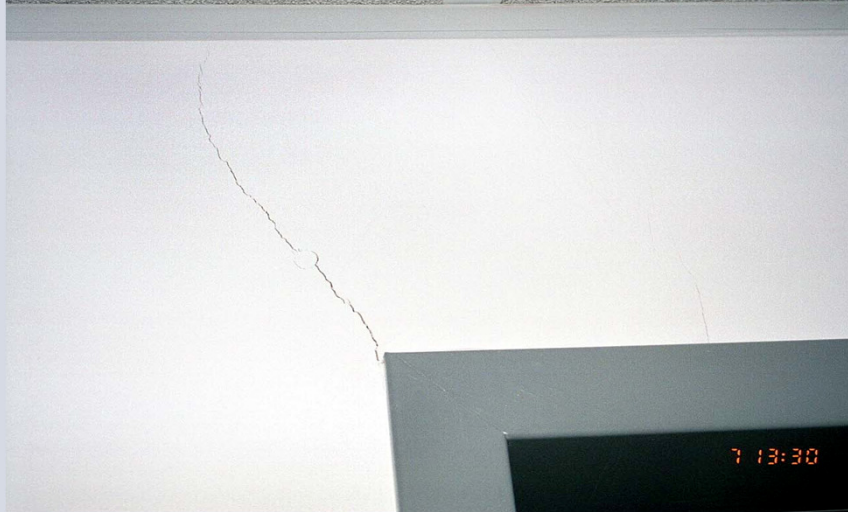
- analiza referenčnih primerov napak

Področja referenčnih primerov

- **Nosilna konstrukcija** (armirano-betonska, zidana, lesena, jeklena, iz umetnih materialov)
- **Gradbena fizika** (toplotna izolacija, hidroizolacija, akustika)
- **Materiali – gradbeni proizvodi** (kamen in agregat, keramika, mineralna veziva, polimeri)
- **Geomehanika** (temeljenje, izkopi in zasipi, hidroizolacije vkopanih delov)

Primeri napak

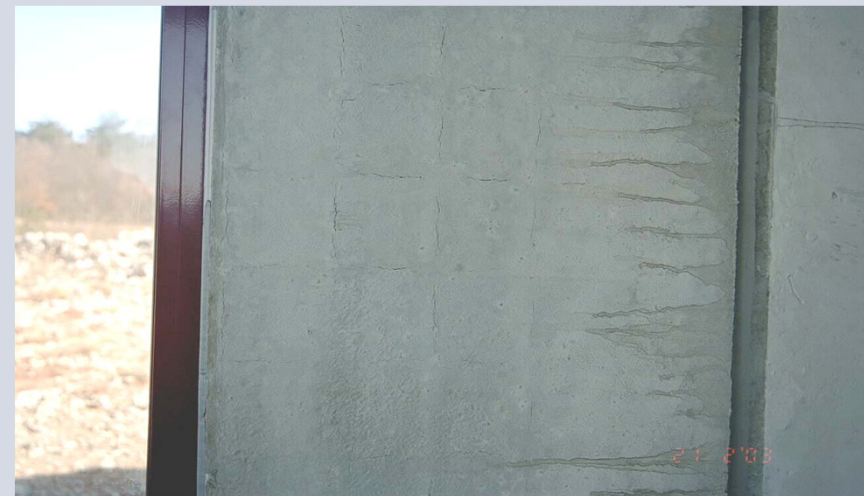
Neustrezna zasnova konstrukcije



Pomanjkljiva nega betona



Premajhna debelina krovne plasti betona nad armaturo v AB elementih



Primeri napak

Prekinjenost vodoravnih a.b. vezi in opustitev izvedbe zaključnih vezi

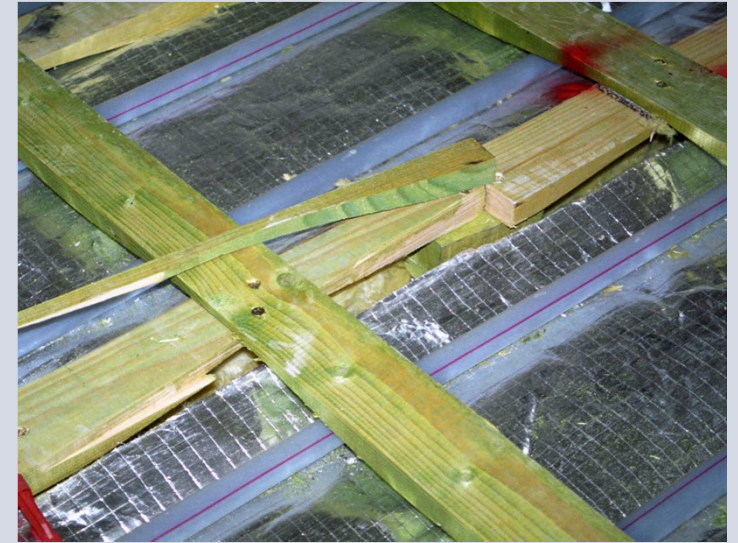


Izvajanje obsežnih utorov v nosilnih zidovih



Primeri napak

Vgradnja nekvalitetnega lesa v podkonstrukcijo športnega poda



Nepravilen izbor materiala talne obloge ob bazenu glede drsnosti

Primeri napak

Neustrezna izvedba zasipov



Poddimenzioniranje TI sloja



Nepravilno izvedena hidroizolacija kletnih zidov in temeljev



Netesnosti HI sloja na fasadi



Primeri napak

Neustrezni ometi kot podlaga za oblogo iz keramike



Neustrezna izvedba dilatacij med ploščicami



Nepravilna izbira stekla za nadglavno zasteklitev



Neustrezno čiščenje kamnitih plošč

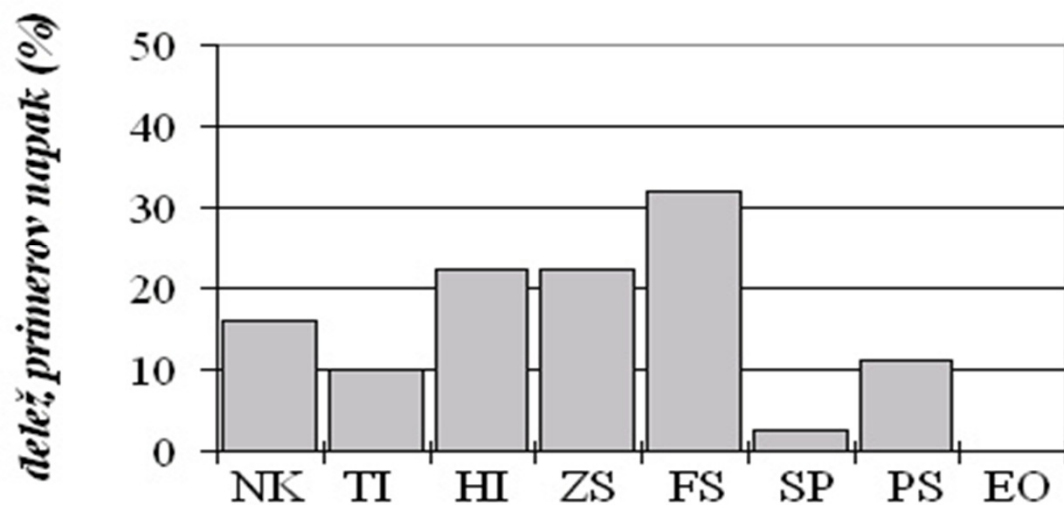


Tipologija referenčnih napak

- **zastopanost posameznih tipov napak** je sorazmerna stopnji opaženosti napak s strani investitorjev, lastnikov ali uporabnikov stavb
- **večji je delež napak**, ki imajo za posledico vidne poškodbe, večjo potrošnjo energije za ogrevanje ali prekomerni prenos zvoka med prostori stavbe
- **manjši je delež napak**, katerih posledice se pokažejo šele po določenem času uporabe ali ob nastopu posebnih projektnih stanj (požar, potres), ko se pokaže odstopanje od bistvenih zahtev po ZGO-1, pogosto pa tudi odpoved ali porušitev stavbe

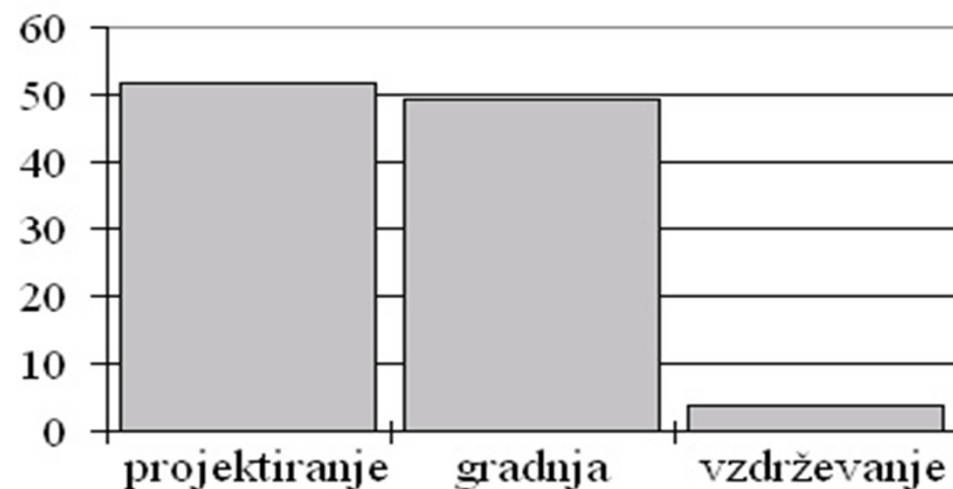
Analiza napak

Mesto napake



nosilna konstrukcija (NK)
hidroizolacija (HI)
finalni sloj (FS)
predelni elementi (PS)

Faza nastanka napake

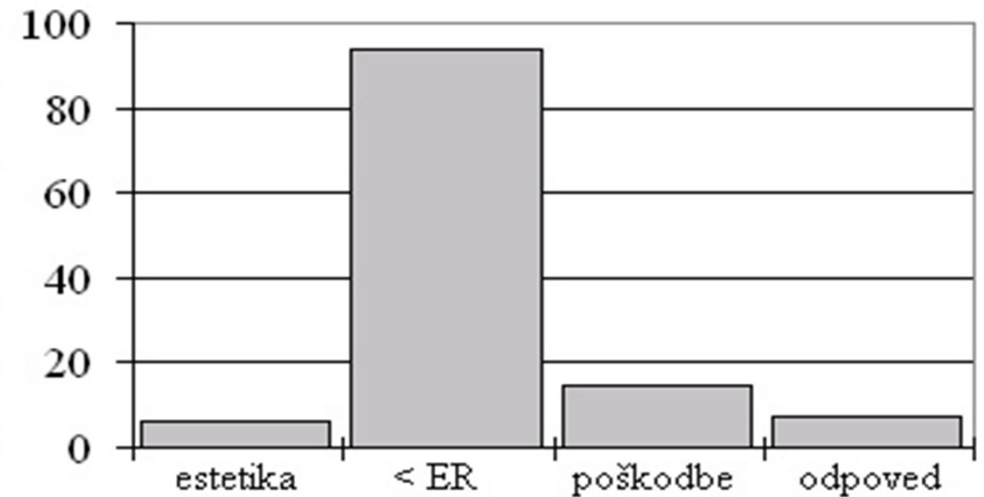
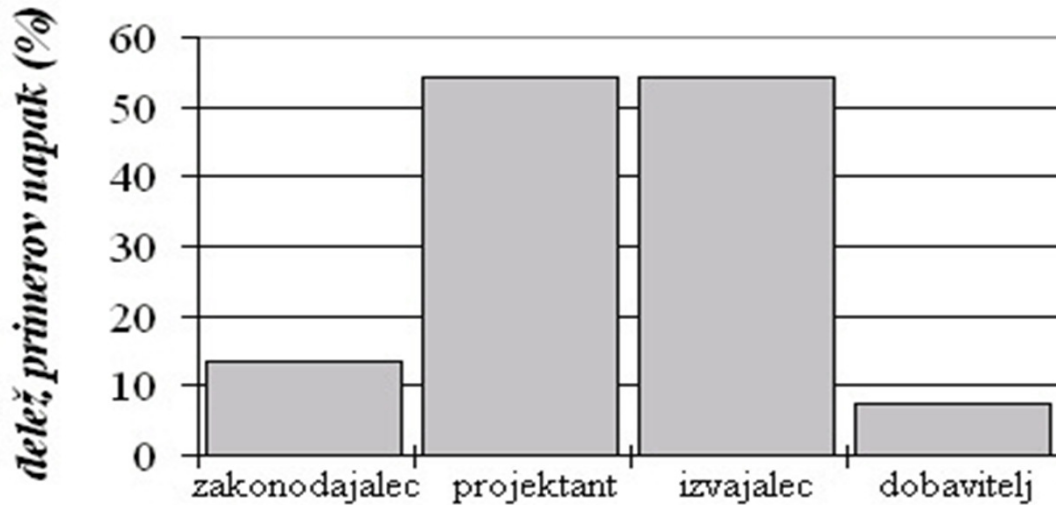


toplotna izolacija (TI)
zaščitni sloj (ZS)
stavbno pohištvo (SP)
elementi odvodnjavanja (EO)

Analiza napak

Odgovornost za izvor napake

Posledice napak



BISTVENE ZAHTEVE - ER
(Essential Requirements)

➡ BISTVENE ZNAČILNOSTI
(Essential Characteristics)

- 1: mehanska odpornost in stabilnost
- 2: varnost pred požarom
- 3: higienska in zdravstvena zaščita in varovanje okolja
- 4: varnost in dostopnost pri uporabi
- 5: zaščita pred hrupom
- 6: varčevanje z energijo in ohranjanje toplote
- 7: trajnostna raba naravnih virov

Povzetek in priporočila

- **Pojav nepravilnosti in napak** v vseh fazah graditve: od projektiranja, do gradnje, kljub revizijam in nadzoru
- **Ukrepi za zmanjšanje tveganja:**
 - izobraževanje (dolgoročno)
 - dopolnitev tehnične regulative (srednjeročno)
 - izdelava in uporaba smernic (kratkoročno)
 - dodatna kontrola (recenzije projektov, dodaten nadzor pri izvedbi)

HVALA ZA VAŠO POZORNOST!