

# **Napake pri graditvi - področje materialov**

Vilma Ducman

Zavod za gradbeništvo Slovenije

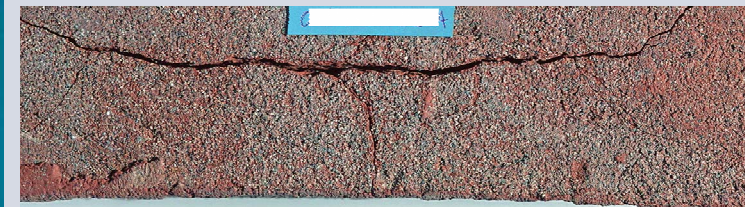


## Vzroki

- zaradi nekakovosti izhodnih materialov
- zaradi nepravilne izbire
- zaradi napak pri izvedbi
- zaradi nepravilnega vzdrževanja

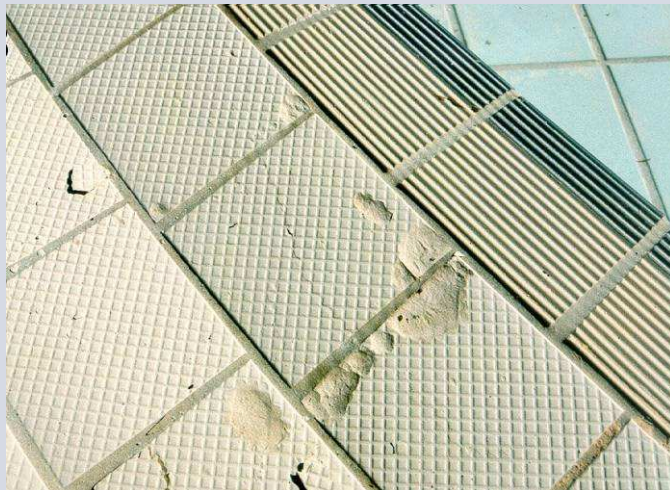
- zaradi nekakovosti izhodnih materialov

- neodpornost na vremenske vplive (zmrzljinska neodpornost, neodpornost na vlago, UV sevanje)



- zaradi nekakovosti izhodnih materialov

- neodpornost na vremenske vplive (zmrzljinska neodpornost, neodpornost na vlago, UV sevanje)



- zaradi nekakovosti izhodnih materialov

- **dimenzijska odstopanja in estetske napake na vidni površini**



**! Pri formatu 50x50cm  
znaša dopustno odstopanje  
2,5mm!**



- zaradi nekakovosti izhodnih materialov

- nedoseganje fizikalno kemijskih karakteristik (kemijska sestava, odpornost na korozijo)
- nedoseganje zadostnih mehanskih karakteristik (prenizka tlačna trdnost, prenizka upogibna trdnost..)



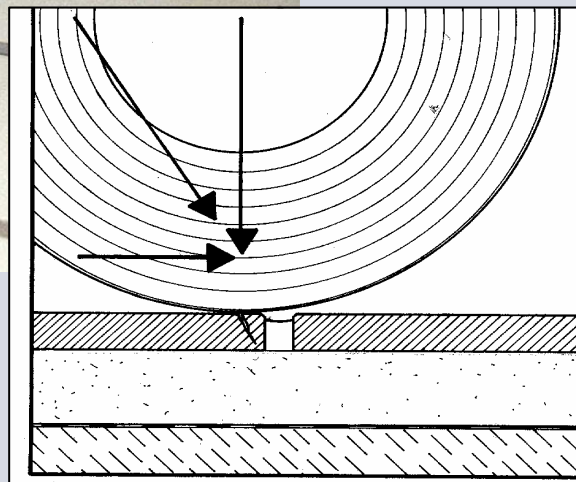
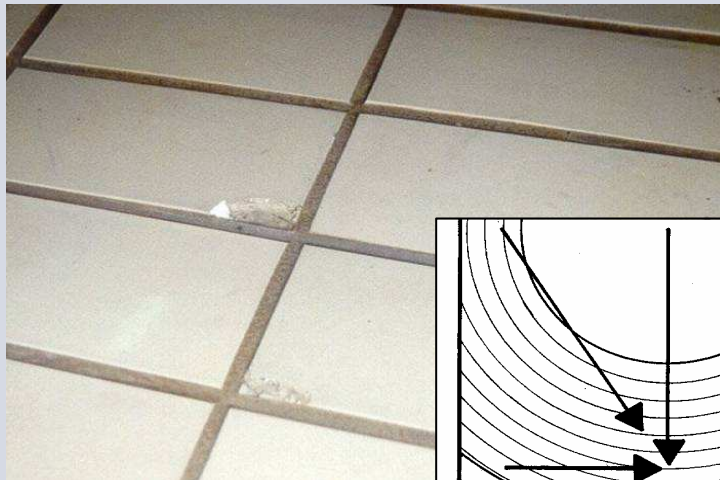
## - zaradi nepravilne izbire

- neupoštevanje vremenskih pogojev
- neupoštevanje kompatibilnosti materialov (rjavenje zaradi stika različnih kovin)



- zaradi nepravilne izbire

- neupoštevanje izpostavljenosti  
(industrijski pogoji: kisline, vlaga,  
povečane mehanske obremenitve..)
- neupoštevanje varnosti pri uporabi





- zaradi napak pri izvedbi

- **toga vpetost - predčasno polaganje (neupoštevanje dilatacij)**



- zaradi napak pri izvedbi

- **toga vpetost materialov  
(neupoštevanje dilatacij)**



## - zaradi napak pri izvedbi

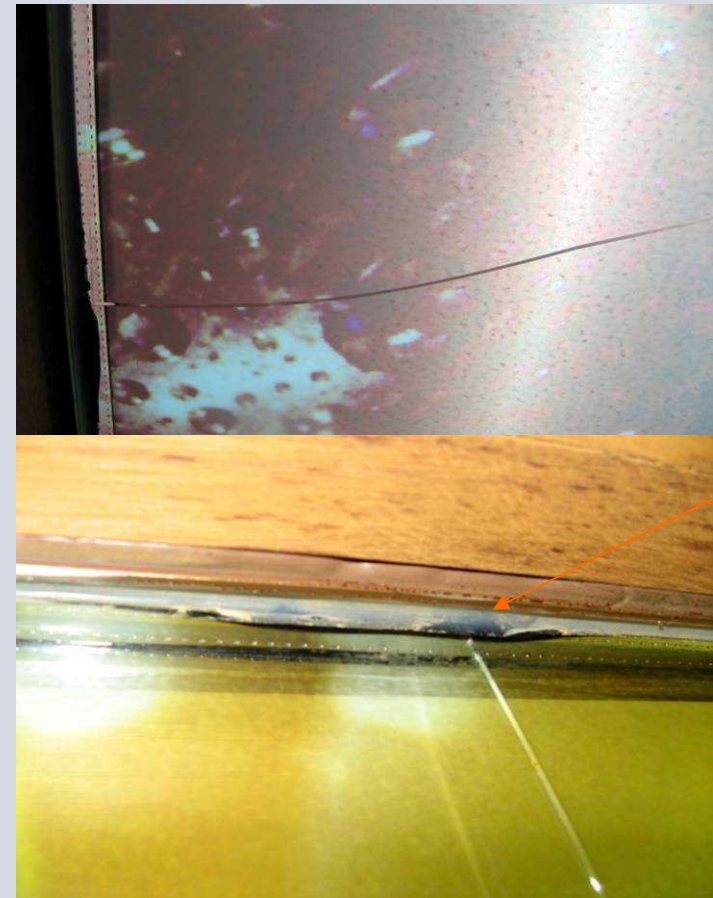
- **toga vpetost materialov  
(neupoštevanje dilatacij)**

Termični raztezek:

Steklo:  $9,2 \times 10^{-6} \text{ m/m}^\circ\text{C}$ ,

Aluminij:  $23,4 \times 10^{-6} \text{ m/m}^\circ\text{C}$

Nerjavno jeklo:  $17,3 \times 10^{-6} \text{ m/m}^\circ\text{C}$



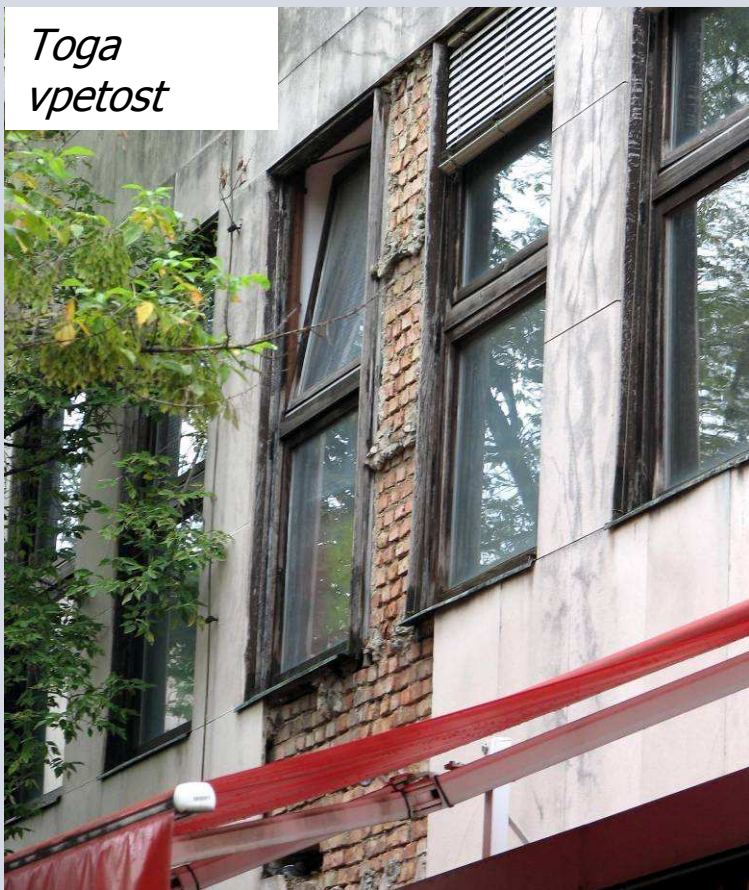
## - zaradi napak pri izvedbi

- **napake pri izvedbi hidroizolacije**



# Fasade

*Toga  
vpetost*



*Nepravilna  
izbira*

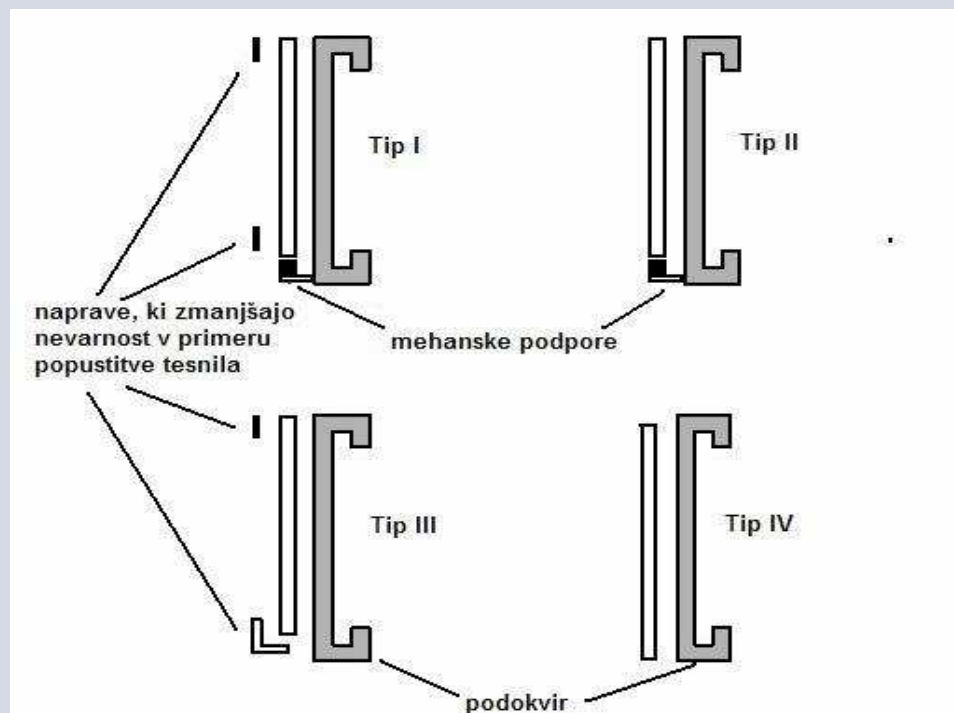


# Fasade

- **steklene fasade: nepravilen izbor za nadglavne zasteklitve (praviloma je treba izbrati lepljeno ali žičnato steklo)**



# Fasade



*ETAG 002*

*Opomba: Države članice lahko predpišejo uporabo naprav, ki zmanjšajo nevarnost v primeru popustitve tesnila.*

## Drsnost

*Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih, Ur.l. 89/1999 z dne 4.11.1999, 37 člen (1): Delodajalec mora zagotoviti, da tla v delovnih prostorih nimajo izboklin, lukenj ali podobnih neravnin. Obloge pohodnih površin morajo biti odporne pred obrabo in gladke, vendar na njih ne sme drseti.*

*Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o tehničnih ukrepih in zahtevah za varno obratovanje kopališč in za varstvo pred utopitvami na kopališčih, Ur.l. RS 56/2006 6.člen: 2.alineja: Drsnost talnih oblog v garderobnih prostorih in na suhih prehodih mora biti najmanj razreda A, v prostorih s prhami razreda B in v bazenčkih za noge razreda C po standardu SIST DIN 51097 oziroma mora dosegati enakovredno raven v tem standardu navedenih razredov.*

*13. členu, tretja alineja: »– drsnost tal bazenske ploščadi in dna bazenov z globino vode manj kot 1,35 m mora biti razreda B po standardu SIST DIN 51097 oziroma mora dosegati enakovredno raven navedenega razreda,«.*



# Drsnost

***SIST EN 14411:2006 (obvezna uporaba 1.1.2009):***

Coefficient of friction	X	X			Declare test method used
-------------------------	---	---	--	--	--------------------------

<b>Frost resistance</b>	Required	Required	EN ISO 10545-12
<b>Coefficient of friction</b>			
Tiles intended for use on floors.	Where required	Where required	Declare test method(s)



# Drsnost

Talna obloga	Standard	Predvidena metoda
Keramične ploščice	SIST EN 14411	Predpisana v državi članici
Kamen	SIST EN 14231	Preskus z nihalom
Opečni tlakovci	SIST EN 1344	Preskus z nihalom
Polivinilkloridne obloge z delci v podlagi za povečanje odpornosti na drsenje	SIST EN 13845 (DIN 51130)	Nagnjena ploščad
Asfalt in bitumenske zmesi	SIST EN 13036-4	Preskus z nihalom
Lesene talne obloge	SIST EN 14342	Preskus z nihalom
Bazenske obloge oz. prostori, kjer je uporabnik bosonog	DIN 51097	Nagnjena ploščad
Nepolirane in polirane površine (tlakovci)	ENV 16633	Preskus z nihalom

*Ni kriterijev!!*

# Drsnost

## 48. člen (temeljne zahteve projektiranja)

(1) S projektom za pridobitev gradbenega dovoljenja mora biti dokazano, da bo objekt kot celota izpolnjeval predpisane bistvene zahteve in da bo v skladu s prostorskimi akti.

(2) Če je bil poprej izdelan investicijski program ali izdelana projektna naloga, ju je projektant dolžan pregledati in opozoriti na ugotovljene pomanjkljivosti oziroma neskladnosti s prostorskimi akti ter gradbenimi in drugimi predpisi in zahtevati njihovo odpravo.

(3) Pri projektiranju je treba tudi upoštevati:

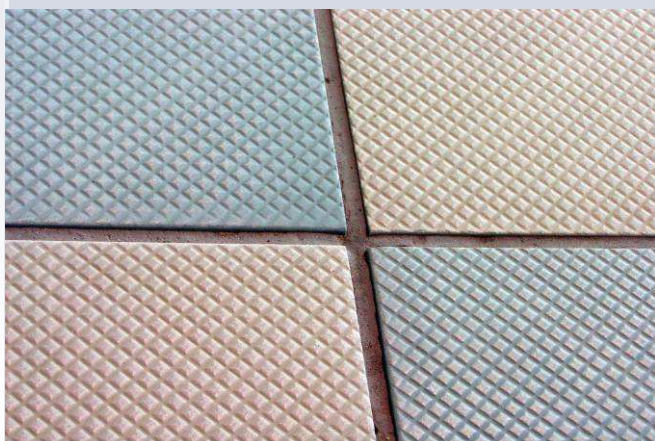
1. določbe tega zakona in na njegovi podlagi izdane predpise,
2. lokacijsko informacijo,
3. pogoje investicijskega programa, kadar je ta predpisan, oziroma investitorjeve projektne naloge,
4. projektne pogoje pristojnih soglasodajalcev,
5. gradbene predpise, ki veljajo za posamezne vrste objektov,
6. druge predpise, ki veljajo za določeno vrsto lokacij,
7. ukrepe za varstvo zdravja, varstvo ljudi in premoženja, varnost in zdravje pri delu, varstvo pred požarom in varstvo okolja in ukrepe za minimalno porabo energije,
8. ukrepe, ki zagotavljajo funkcionalno oviranim osebam dostop, vstop in uporabo brez grajenih in komunikacijskih ovir,
9. smotrne tehnične rešitve, skladne z dosežki znanosti, tehnologije in ekonomičnosti in zadnjim stanjem gradbene tehnike,
10. realne stroške materiala in storitev ter gradbenih proizvodov, namenjenih za gradnjo



***V vseh primerih, ko je prišlo do padcev je bila vrednost PTV v mokrem pod 20 !!***



# Drsnost



# Drsnost



# Drsnost

## AS/NZS 4586:2004 *Slip resistance classification of new pedestrian surface materials*

Klasifikacija talnih oblog glede preskus z nihalom v mokrih pogojih:

Razred	Vrednost PTV		Prispevek površine k nevarnosti zdrsa v mokrih pogojih
	4S guma	TRRL guma	
V	>54	>44	Zelo majhen
W	45-54	40-44	Majhen
X	35-44	-	Zmeren
Y	25-34	-	Visok
Z	<25	-	Zelo visok

# Drsnost

**HB 197-1999: Vodilo za izbiro talnih kritin namenjenih pešcem – minimalna priporočila glede vrednosti dobljenih z nihalom ali nagnjeno ploščadjo za specifične lokacije (nekaj primerov):**

Lokacija	Nihalo	Nagnjena ploščad*
Zunanje kolonade, sprehajališča in prehodi za pešce	W	R10
Zunanje klančine	V	R11
Zunanji hotelski foyerji, pisarne, javne zgradbe- mokri pogoji	X	R10
Zunanji hotelski foyerji, pisarne, javne zgradbe- suhi pogoji	Z	R9
Nakupovalni centri (brez predela prehrane)	Z	R9
: : : : : : : : : : : : : : : :		
Toaletni prostori v pisarnah, hotelih, nakupovalnih središčih	X	R10
Pokrita področja športnih stadionov	X	R10
Notranje stopnice z zaključnimi stopniščnimi robovi - suhi pogoji - ograja prisotna	X	R10
Notranje stopnice z zaključnimi stopniščnimi robovi - mokri pogoji - ograja prisotna	W	B ali R11
Zunanje stopnice z zaključnimi stopniščnimi robovi	W	R11



## **ZAG - Oddelek za materiale**

**Laboratorij za kamen in agregat** (vodja: dr. Ana Mladenovič, tel. 01 2804 394)

**Laboratorij za beton** (vodja: g. Maja Simon, tel. 01 2804 334)

**Laboratorij za kovine, korozijo in protikorozijsko zaščito** (vodja: dr. Mirjam Leban Bajt, tel. 01 2804 504)

**Laboratorij za polimere** (vodja g. Matjaž Makarovič, tel. 01 2804 290)

**Laboratorij za cemente, malte in keramiko** (vodja mag. Vilma Ducman, tel. 01 2804 438)

**Anketa za izvajalce**



# Anketa za izvajalce

## Komentar:

(anketo izpolnilo od 90 prijavljenih udeležencev le 18 oseb – reprezentančnost?)

- prekratki roki za korektno izvedbo (včasih v nasprotju s stroko)
- pomanjkljivi projekti, predvsem nedodelan PZI (pomanjkanje detajlov)
- glavno merilo je cena
- premalo strokovnega (izkušenega) kadra
- problematika predpisov (preveč, zastarelo, prehitre spremembe, premalo..)