



**15. SLOVENSKI
KONGRES**

**O PROMETU
IN PROMETNI
INFRASTRUKTURI**

ZAG

ZAVOD ZA
GRADBENIŠTVO
SLOVENIJE

SLOVENIAN
NATIONAL BUILDING
AND CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE

Vpliv izgradnje komunalne infrastrukture na kakovost cest in trajnostne rešitve

Primož Pavšič

Izgradnja komunalne infrastrukture

- V zadnjih letih smo priča velikim vlaganjem v izgradnjo kanalizacijskega in vodovodnega omrežja, čemur nas zavezuje tudi zakonodaja.
- Izboljšanje kakovosti življenja.
- Pozitiven vpliv na okolje.

Uredba o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode (Uradni list RS, št. [98/15](#), [76/17](#), [81/19](#), [194/21](#) in [44/22](#) – ZVO-2)

40. člen

(prehodni roki za odvajanje in čiščenje komunalne odpadne vode)

Ne glede na 15. člen te uredbe mora izvajalec javne službe zagotoviti odvajanje komunalne odpadne vode po javnem kanalizacijskem omrežju in njeno čiščenje v skladu z 10. členom te uredbe ter dodatno obdelavo v skladu z 11. členom te uredbe najpozneje do:

- 31. decembra 2021, če gre za aglomeracijo s skupno obremenitvijo, enako ali večjo od 500 PE in manjšo od 2.000 PE, in za iztok iz prve alineje prvega odstavka prejšnjega člena,
- 31. decembra 2023, če gre za aglomeracijo s skupno obremenitvijo, enako ali večjo od 500 PE in manjšo od 2.000 PE, in za iztok iz druge alineje prvega odstavka prejšnjega člena,
- 31. decembra 2023, če gre za aglomeracijo s skupno obremenitvijo, manjšo od 500 PE.

Izgradnja komunalne infrastrukture

- Pogosto izgradnja posega v traso cest.



Izgradnja komunalne infrastrukture

- Izvedba najpogosteje pod polovično zaporo.
- Globina izkopov za kanalizacijo 1,2 – 7 m in več.
- Globina za vodovod > 1,2 m.
- Po končanju del, povrnitev v obstoječe ali boljše stanje.

ALI VEDNO USPE?

ŠTEVILNI IZZIVI!



Vzroki za nastanek poškodb

- Kmalu po zaključku gradnje posedki, razpoke, neravnine ob jaških, ...
- Za zasip neselekcioniran obstoječ ali neustrezen material (odpornost na zmrzal).
- Omejen dostop (ozki in globoki izkopi, možnost uporabe le lažjih zgoščevalnih sredstev, ...).
- Neprimerna izvedba (zgoščanje predebelih plasti, premalo zgoščanja ob jaških,).
- Tip in geometrija vencev pokrovov jaškov.



Ukrepi za zmanjšanje nastanka poškodb

Zasipni material

- Ustrezna kakovost (PTP, TSC), enaka ali boljša od obstoječega materiala.
- Ob uporabi obstoječih materialov nujno selekcioniranje.
- Asfaltni rezkanec le v zasipu, v posteljici in tamponu le pogojno (< 30 %, v tamponu se odsvetuje).
- Možna uporaba tekočega zasipa (“flowable fill” oz. “Controlled low strength material -CLSM” oz. “Controlled density fill – CDF”).



Ukrepi za zmanjšanje nastanka poškodb

Zgoščenost zasipnih plasti

- Vgradnja v plasteh (0,15 - 0,3m odvisno od materiala in naprave).

Naprava	Delovna masa (kg)	Debelina plasti za zgoščanje (m)			
		Kameni agregati	Grušč, pesek	Mešana zemljina	Melj, glina
vibracijski nabijalec	50 – 60	-	0,30 – 0,40	0,20 – 0,25	0,15 – 0,20
	70 – 80	-	0,30 – 0,40	0,25 – 0,30	0,20 – 0,25
vibracijska plošča	40 – 100	-	0,10 – 0,20	0,10 – 0,20	-
	120 – 250	-	0,20 – 0,30	0,20 – 0,30	0,10 – 0,15
	300 – 450	-	0,30 – 0,40	0,25 – 0,35	0,15 – 0,20
	600 - 800	0,30 – 0,50	0,50 – 0,70	0,40 – 0,50	0,20 – 0,25
ročno vodeni valjarji	600 – 800	-	0,20 – 0,25	0,20 – 0,25	0,10 – 0,15
	900 - 1200	-	0,20 – 0,30	0,20 – 0,25	0,10 – 0,15
valjar jež (daljinsko vodeni)	1500 - 1600	-	0,25 – 0,30	0,25 – 0,30	0,20 – 0,25

Ukrepi za zmanjšanje nastanka poškodb

Zgoščenost zasipnih plasti

- Vgradnja v plasteh (0,15-0,3m odvisno od materiala in naprave).
- Kontrola zgoščenosti vsake plasti (>2 m min. 92 %, 2 m do 0,5 m min. 95 % in do 0,5 m min. 98 % $\rho_{d \max}$).
- Poskusno vgrajevanje z meritvami zgoščenosti.
- Izbira primernega kompaktorja (energija, vrsta bobna, specialna oprema).

Ukrepi za zmanjšanje nastanka poškodb

Zgoščenost zasipnih plasti

- Vgradnja v plasteh (0,15-0,3m odvisno od materiala in naprave).
- Kontrola zgoščenosti vsake plasti (>2 m min. 92 %, 2 m do 0,5 m min. 95 % in do 0,5 m min. 98 % $\rho_{d \max}$).
- Poskusno vgrajevanje z meritvami zgoščenosti.
- Izbira primernega kompaktorja (energija, vrsta bobna, **specialna oprema**).



Ukrepi za zmanjšanje nastanka poškodb

Jaški v vozišču

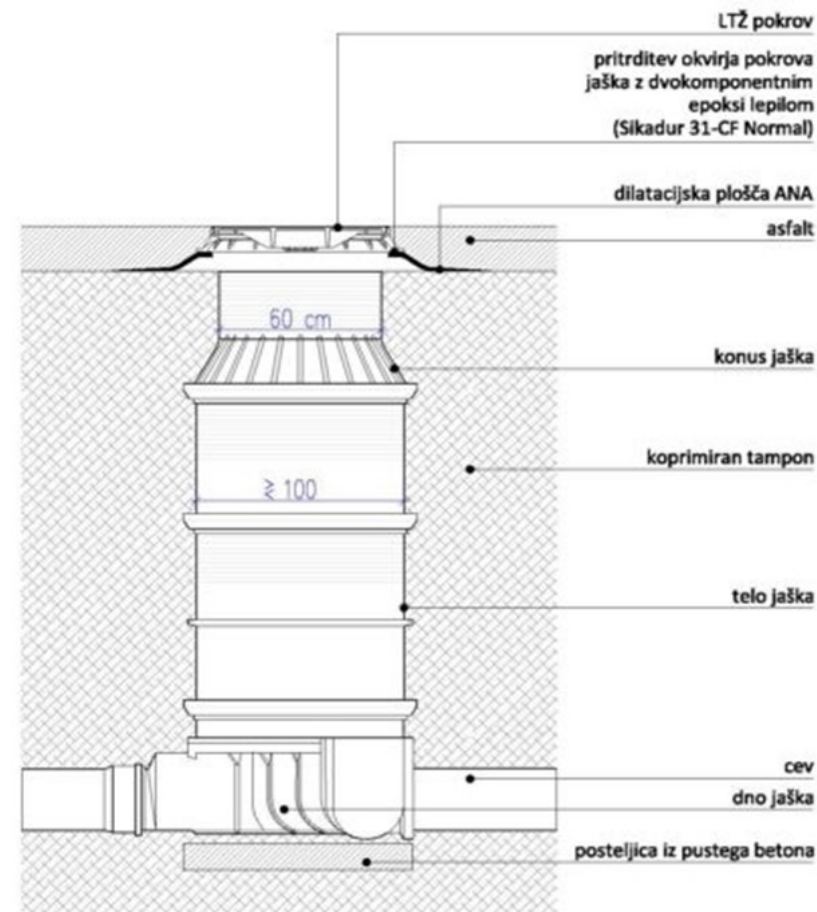
- Navezava na vozišče je večinoma toga preko betonskega venca.
- Pri valjastih vencih ob pokrovu možna le obrabna asfaltna plast
- Konusni venci zmanjšajo napetosti na stiku (zvezen prehod).
- Dvignjen kovinski okvir omogoča enakomerno debelino asfalta.
- Fleksibilni dilatacijski sistem
(npr. Automatisches-Niveau-Ausgleichssystem – ANA).



Ukrepi za zmanjšanje nastanka poškodb

Jaški v vozišču

- **Fleksibilni dilatacijski sistem (ANA)**
 - betonski venec nadomeščen s fleksibilnim elementom
 - z jaškom povezan z razteznim elementom
 - zaradi fleksibilnosti, zmanjša in kompenzira napetosti na stiku
 - v veliki meri prepreči nastanek posedkov in razpok



Zaključek

- Izgradnja kanalizacijskega in vodovodnega omrežja ima velike pozitivne učinke na kakovost življenja in varstvo okolja.
- Lahko negativno vpliva na kakovost in varnost prometa.
- Vsak poseg v obstoječo voziščno konstrukcijo predstavlja tveganje za poslabšanje kakovosti vozne površine.
- Možen nastanek posedkov, razpok, deformacij.
- Poslabšanje vozni lastnosti in trajnosti vozišča.

Zaključek

- Tveganja v zvezi s kakovostjo in trajnostjo vozišč po izgradnji komunalne infrastrukture pa bistveno zmanjšamo:
 - z uporabo ustreznih zasipnih materialov,
 - izbiro primernih postopkov vgradnje,
 - s kontrolo kakovosti zgoščenosti in nosilnosti posameznih zasipnih plasti
 - z uporabo napredne mehanizacije,
 - z uporabo geometrijsko in tehnološko primernejših pokrovov jaškov z betonskimi venci.
- Z ustrezno izvedbo, primernimi materiali in kontrolo kakovosti izvedenih del lahko tako, poleg ustrezne komunalne oskrbe, uporabnikom zagotovimo tudi kakovostno in varno prometno infrastrukturo.



HVALA ZA POZORNOST