

Povzetek

Naraščanje svetovnega prebivalstva je vzrok za številne izzive. Med največje izzive sodijo predvsem povečana potreba po hrani in številnih materialih. Proizvodnja obeh pa je vzrok za ogromne količine odpadkov in vir emisij toplogrednih plinov. Za enega največjih virov emisij ogljikovega dioksida velja proizvodnja cementnega klinkerja, ki je ključna komponenta betona. Ker se potreba po betonu z vsakim letom povečuje, pa se z namenom hkratnega zmanjšanja količine odpadkov in emisije toplogrednih plinov povezanih s proizvodnjo betona v zadnjih letih pojavlja izraz zeleni beton. Pri tem gre za material, kjer se delež cementnega klinkerja ali naravnega agregata v betonu nadomesti s sekundarno surovino.

Da bi ugotovili ali lahko v betonu z dvema različnima odpadnima materialoma nadomestimo hkrati tako cement kot naravni agregat smo poleg referenčnega kompozita pripravili cementne kompozite z bioogljem, reciklirano PET plastiko in kompozit, ki je hkrati vseboval tako biooglje kot tudi reciklirano PET plastiko. Pripravljenim maltam smo v prvem delu disertacije v skladu s standardi določili mehanske in fizikalno-kemijske lastnosti. Ugotovili smo, da 5 vol.% nadomeščanje cementnega klinkerja z bioogljem prispeva k izboljšanju mehanskih lastnosti in nekaterih fizikalno-kemijskih lastnosti. 5 vol.% nadomeščanje naravnega agregata s PET plastiko pa povzroči poslabšanje fizikalnih lastnosti. Malta, kjer smo 5 vol.% cementnega klinkerja nadomestili z bioogljem in 5 vol.% naravnega agregata s PET plastiko je izstopala z najnižjo toplotno prevodnostjo. Za določitev odpornosti proti zmrzovanju in tajanju, sulfatnemu napadu in pri izpostavljenosti raztopini NaOH smo malte izpostavili tudi različnim pogojem (nizka in visoka temperatura, prisotnost, talilne soli, visok pH, sulfati), ki bi jim lahko bili izpostavljeni v okolju. Najslabšo odpornost je imela malta s 5 vol.% PET plastike, najboljšo odpornost pa referenčna malta.

Pri izpostavljenosti zelenih betonov različnim pogojem se lahko iz površine kompozita odluščijo delci sekundarne surovine, iz katerih se lahko izlužijo snovi, ki imajo toksičen vpliv na ekosistem. Ekotoksikološke lastnosti izlužkov pripravljenih malt smo določili z ekotoksikološkimi testi in ugotovili, da je njihov vpliv na organizme majhen.

Iz rezultatov LCA analize betonov smo ugotovili, da je 5 vol.% nadomeščanje cementnega klinkerja z bioogljem vplivalo na znižanje vrednosti kazalnika vpliva globalnega segrevanja. Beton s 5 vol.% biooglja kot nadomestkom cementnega klinkerja je imel zato manjši ogljični odtis kot klasični beton. Beton, kjer je 5 vol.% naravnega agregata nadomeščala PET plastika pa je imel večji ogljični odtis kot klasični beton.

Ključne besede: analiza življenjskega cikla, beton, biooglje, ekotoksičnost, trdni odpadki, odpadna PET plastika, zeleni beton