

VREDNOTENJE ALTERNATIVNIH UKREPOV SANACIJ ASFALTNIH VOZIŠČ Z UPOŠTEVANJEM KONCEPTA TRAJNOSTNEGA RAZVOJA

Lidija K. Zagorc, mag.ekon, inž.grad.,

mag. Jožica Cezar, univ.dipl.inž.grad.

Povzetek

Trajnostni razvoj vse bolj prehaja v prakso na vseh področjih razvoja, tudi v gradbeništvu. Njegova značilnost je njegova kompleksnost in večdimenzionalnost, ki ju je potrebno upoštevati vedno, ko govorimo o trajnostni gradnji. Gradbene posege je potrebno vrednotiti skozi vse vidike trajnostnega razvoja in ne le skozi tehnični in ekonomski vidik.

Članek obravnava sanacije asfaltnih vozišč in jih analizira skozi smernice za trajnostno gradnjo. Osredotoča se predvsem na alternativne sanacijske ukrepe s katerimi se področje vzdrževanja cest približa načelom trajnostne gradnje ter opozori na odprte dileme in potrebne aktivnosti za doseganje trajnostnega razvoja na področju vzdrževanja cest.

Summary:

Sustainable development is becoming the practice in all areas, including in the construction area. It is characteristic by complexity and multi-dimensionality, which is always taken into account when we talk about sustainable construction. Construction activities should be evaluated through all aspects of sustainable development, not only through technical and economic aspect.

The article deals with the rehabilitation of asphalt pavements and tries to analyze through the guidelines for sustainable construction. It focuses on alternative rehabilitation measures with which the road maintenance principles came closer to sustainable construction. The article also deals with unsolved dilemmas and shows the activities necessary to achieve sustainable development in the area of road maintenance.

1. UVOD

Trajnostni razvoj je osrednja razvojna smernica zapisana v nacionalni strategiji Slovenije, vendar se je začel aktivneje prenašati v prakso šele z začetkom recesije, ki je prinesla zavedanje o omejenosti virov. Negativne okoljske in socialne posledice hitrega gospodarskega razvoja so privedle do spoznanja, da gospodarski razvoj sam po sebi ne predstavlja družbene blaginje, če ta ni sonaraven in usklajen z drugimi družbenimi potrebami. Ko govorimo o trajnostnem razvoju, govorimo o večdimenzionalnem razvoju, ki presega okoljski, ekonomski in socialni razvoj in se uresničuje na globalni, nacionalni in lokalni ravni.

V zadnjem času smernice trajnostnega razvoja pogosto srečamo na področju gradbene stroke v obliki, trajnostne gradnje, ki se prenaša v prakso skozi zakonska določila in tehnične normative. Ker je trajnostna gradnja razmeroma nova razvojna smer obstaja več interpretacij, ki se med sabo razlikujejo glede na njihove avtorje in glede na celovitost obravnave vidikov trajnostnega razvoja.

Trajnostna gradnja pomeni v prvi vrsti odmik od ustaljenih praks in miselnih vzorcev. Pri investiranju ni več najpomembnejša ekonomika investicije. Ravno tako tehnične rešitve niso več odvisne samo od standardov in cene. Trajnostni razvoj zahteva, da se gradnje enakovredno vrednotijo skozi vse vidike trajnostnega razvoja, saj šele takrat lahko govorimo o trajnostni gradnji.

V Sloveniji so usmeritve za trajnostno gradnjo povzete v *Smernicah trajnostne gradnje*, ki obravnavajo pretežno stavbe, zato jih je potrebno smiselno prenesti na druge gradbene objekte. V članku je skozi smernice trajnostne gradnje analizirana sanacija asfaltnih vozišč z uporabo alternativnih sanacijskih ukrepov, s katerimi lahko sedanje konvencionalne načine sanacije približamo smernicam trajnostne gradnje.

2. KONCEPT TRAJNOSTNEGA RAZVOJA SKOZI TRAJNOSTNO GRADNJO

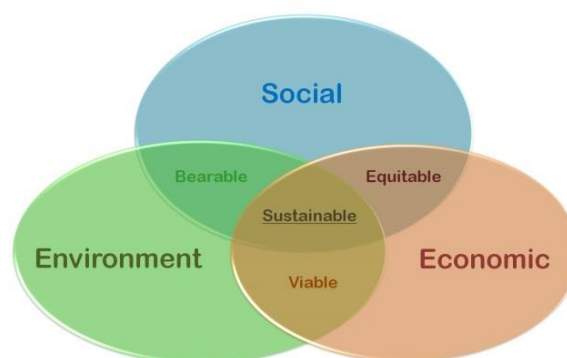
Sustainable development je v slovenski jezik preveden, kot trajnostni razvoj, sonaraven razvoj ali vzdržni razvoj. Največkrat uporabljen prevod, ki bo nadalje uporabljen tudi v tem članku,

je trajnostni razvoj, ki pa lahko vodi k napačnemu razumevanju in se ga pogosto zamenjuje za trajni razvoj. Takšno razumevanje lahko povzroči napačne odločitve s katerimi se ne približamo ciljem trajnostnega razvoja. Dejansko se paradigma trajnostnega razvoja izgubi prav s prevodom, saj *sustain* v angleščini pomeni zagotavljati ali ohranjati, zato *Sustainable development* pomeni zagotavljati ali ohranjati razvojne možnosti za naslednje generacije. Prevod celotnega pomena trajnostnega razvoja kaže, da njegov namen ni puščati trajnih rešitev naslednjim generacijam, če to ni njegov cilj, saj ne moremo z gotovostjo vedeti kakšne bodo dolgoročne potrebe. Zato se moramo odločati tako, da zadovoljimo sedanje potrebe in pri tem puščamo odprte razvojne možnosti naslednjim generacijam, v vseh pogledih.

Še posebej se pojem trajnostnega razvoja pogosto napačno interpretira prav v gradbeništvu. *Trajnostna gradnja* je zelo širok pojem, povezan z integralnim delovanjem v smeri doseganja dolgoročnih ciljev *trajnostnega razvoja*, medtem ko je *trajna gradnja* osredotočena predvsem na tehnični vidik gradnje (čim daljšo življenjsko dobo) in to kljub temu, da lahko ta iz drugih vidikov trajnostne gradnje, ni smiselna.

Trajnostni razvoj je dolgoročni razvojni cilj, ki se uresničuje preko manjših, kratkoročnih in srednjeročnih ciljev. Gre za koncept delovanja, ki se zaradi zavedanja omejenosti resursov, ponovno vrača v prakso in spreminja vzorce delovanja, razmišljanja in odločanja. Je večdimenzionalen in večplasten model odločanja, ki ga je potrebno razumeti kot proces in ne kot matematični model ali ocenjevalno listo, saj pogosto v te modele ni možno zajeti vseh kriterijev trajnostnega razvoja.

Običajno je trajnostni razvoj ponazorjen kot presečišče okoljskih, družbenih in ekonomskih dejavnikov.



Slika 1: Shematski prikaz trajnostnega razvoja (vir: spletna stran)

Tako prikazan koncept trajnostnega razvoja je shematski in ponazarja nujnost doseganja interdisciplinarnosti in konsenzov v procesih odločanja.

Dejansko trajnostni razvoj oblikuje večje število kriterijev, ki jih različni avtorji obravnavajo različno. Za potrebe tega članka so povzeti kriteriji trajnostne gradnje po dokumentu Leitfaden Nachhaltiges Bauen (BMWBS), ki je preveden v publikaciji Smernice za trajnostno gradnjo. Dokument trajnostno gradnjo obravnava kot integracijo šestih dimenzij, ki so: (1) ekološka kakovost, (2) ekonomska kakovost, (3) družbeno kulturološka in funkcionalna kakovost, (4) tehnična kakovost in (5) procesna kakovost, k petim vidikom pa dodaja še šesto dimenzijo (6) kakovost lokacije. Cilj trajnostne gradnje je optimizacija gradnje preko njenega življenjskega cikla, ki jo dosežemo z izborom optimalnih gradbenih elementov in materialov, zmanjšanjem porabe energije in drugih virov ter z zmanjšanjem vplivov na okolje.

Ciljem trajnostnega razvoja sledi tudi *Uredba o zelenem javnem naročanju* (Ur. l. RS, št. 102/2011), ki izpostavi predvsem okoljski vidik trajnostnega razvoja. Vendar pa tako Smernice za trajnostno gradnjo, kot Uredba o zelenem javnem naročanju obravnavajo zgolj stavbe in ne tudi gradbeno inženirskih objektov, na podlagi česar bi lahko sklepali, da pri objektih, ki niso stavbe, ni možno graditi trajnostno, kar pa ne drži. Ravno na področju cestne stroke so možnosti za trajnostno gradnjo velike, zato je potrebno potegniti vzporednice z usmeritvami za trajnostno gradnjo stavb in proučiti alternativne možnosti s katerim lahko konvencionalne načine gradnje približamo smernicam trajnostne gradnje. Še posebej je preiščeno načrtovanje in ukrepanje nujno v razmerah pomanjkanja finančnih virov, ki niso zgolj odraz trenutne recesije ampak so dejstvo, ki nas bo spremljalo naslednjih nekaj let.

2.1 Ekološki vidik

Ko govorimo o trajnostni gradnji običajno najprej pomislimo na ekološki vidik gradnje, ki se nanaša predvsem na zmanjševanje negativnih vplivov na grajeno in naravno okolje ter smotrno rabo naravnih virov.

Glede na to, da je za področje cestne gradnje značilna velika poraba prostora, naravnih surovin in proizvodnja gradbenih odpadkov je smiselno v fazi načrtovanja proučiti možnost za zmanjšanje negativnih vplivov na okolje. Ekološki vidik gradnje je zelo pogosto eden

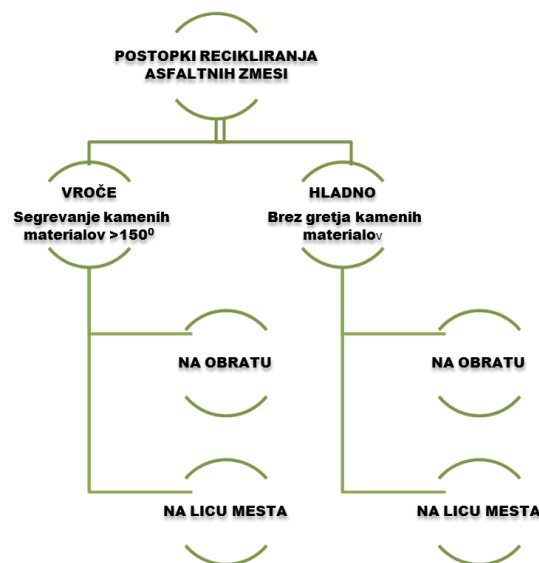
ključnih dejavnikov v primeru novogradenj medtem, ko je v primeru vzdrževalnih del njegov pomen manjši, vendar nikakor ne zanemarljiv.

Pri sanacijskih delih se presoja ekološkega vidika osredotoča predvsem na zmanjšanje negativnih emisij, skrajšanje transportnih poti, zmanjšanje porabe novih materialov, znižanje temperature vgrajevanja, zmanjšanje odpadkov, prilagoditev materialov klimatskim razmeram ter na možnost ponovne uporabe odpadnega materiala, ki ima prednost pred zamenjavo z novimi materiali. Izbrani materiali in gradnja morajo s svojo kvaliteto, postopkom vgradnje in oblikovanjem zagotavljati, da bodo stroški rednega vzdrževanja v življenjski dobi ceste zmerni.

Asfaltne zmesi lahko uvrščamo med trajnostne proizvode takrat, ko je reciklaža in njegova ponovna uporaba ukrep po koncu življenjske dobe asfaltne plasti. Iz navedenega razloga je smiselno težiti k vse večji uporabi alternativnih sanacijskih ukrepov s katerimi zmanjšamo količino gradbenih odpadkov in uporabo novih materialov.

Med alternativne sanacijske ukrepe, v smislu ponovne uporabe materialov, uvrščamo:

- vse vrste recikliranja asfaltnih zmesi (po vročem ali hladnem postopku; na obratu ali na licu mesta t.i. »in situ«),
- uporabo rezkanca in
- vse vrste reciklaže obstoječih asfaltnih in nevezanih plasti ter njihovo ponovno uporabo v voziščni konstrukciji z dodajanjem veziv (bitumenskih ali hidravličnih).



Slika 2: Shema postopkov recikliranja asfaltnih zmesi

Za reciklažo je značilno, da se vsi obstoječi materiali ob dodajanju veziv in potrebnih dodatkov ponovno uporabijo, pri čemer je potrebno reciklažo razumeti kot tehnološko zahteven proces, ki obsega:

- predhodne raziskave, ki se izvedejo na podlagi odvzetih vzorcev iz obstoječih voziščnih konstrukcij,
- poznavanje in pripravo ustreznih receptur (izvedbo potrebnih laboratorijskih raziskav) ter
- spremljanje kakovosti izvedbe med gradnjo, skladno z veljavnimi tehničnimi predpisi.

Prednosti, ki jih dosežemo z reciklažo so:

- 100% uporaba obstoječega materiala,
- manjša poraba energije,
- zagotovitev manj škodljivega delovnega okolja,
- zmanjšanje emisij pri proizvodnji,
- skrajšanje transportnih poti,
- manjši posegi v naravno okolje,
- zmanjšanje količin nevarnih odpadkov,
- hitrejša izvedba in s tem krajši čas zapor.

Ekološki vidik, pa se ne osredotoča samo na reciklažo ampak tudi na uporabo alternativnih materialov kot je npr. črna jeklarska žindra, ki predstavlja ustrezen nadomestek običajnemu agregatu iz magmatskih kamnin, s čimer lahko dosežemo še dodatne učinke, kot so:

- ohranjanje naravnih virov,
- zmanjšanje obremenjevanja okolja in
- izboljšane lastnosti vozišča (obrabne plasti).

V okviru ekološkega vidika izvedbe sanacijskih ukrepov pa je potrebno omeniti tudi drenažne asfalte in površinske obdelave vozišč s katerimi zmanjšamo nivoje hrupa in/ali izboljšamo trenjske karakteristike. V tej smeri je razvitih kar nekaj asfaltov, med katerimi so: PA = Porous Asphalt (PA), TAC = Thin Asphalt Concrete, VTAC = Very Thin Asphalt Concrete, UTAC = Ultra Thin Asphalt Concrete, SCAC = Semi Coarse Asphalt Concrete, SS = Slurry Seal, MS = Micro Surfacing, SD = Surface Dressing, SMA LN 8 = manj hrupni SMA, LOA 5 D = optimirana manj hrupna asfaltna obrabna zmes, PMA = Porous Mastic Asphalt in asfalti z dodatkom gume oz. veziva z gumo RmB.

2.2 Ekonomski vidik

Zaradi recesije je v zadnjem času ekonomski vidik zožen zgolj na zagotavljanje finančnih virov za izvedbo vzdrževalnih del. Dejansko pa je pri ekonomskem vidiku poudarek na optimizaciji stroškov v celotnem življenjskem ciklusu objekta, ki vključuje stroške gradnje, vzdrževanja in odstranjevanja objekta.

Izračun ekonomske upravičenosti se za investicije običajno izvede z uporabo statičnih, pretežno pa dinamičnih ekonomskih metod v investicijski dokumentaciji. V skladu s Pravilnikom za izvedbo investicijskih vzdrževalnih del in vzdrževalnih del v javno korist na javnih cestah (Ur.l.RS, št. 7/2012) se investicijska vzdrževalna dela in vzdrževalna dela v javno korist lahko pričnejo na podlagi izvedbenega načrta ali projekta za izvedbo del, kar na nek način izključuje obveznost priprave investicijske dokumentacije določeno z Uredbo o metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na področju državnih cest in Uredbo enotni metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na področju javnih financ.

Kljub temu se ekonomski vidik v primeru sanacije ne sme zožiti le na zagotavljanje finančnih sredstev, ampak se mora osredotočiti na gospodarno rabo le teh. V tej smeri je za sanacijska dela smiselna ekonomska presoja na generalni ravni, s katero bi analizirali vse stroške alternativnih in konvencionalnih sanacijskih ukrepov ter jih medsebojno primerjali.

Še posebej je tovrstna primerjava smiselna v času pomanjkanja razpoložljivih finančnih sredstev za vzdrževanje vozišč, saj bi omogočala celovit vpogled v stroške posameznega sanacijskega ukrepa v njegovi planski dobi.

Med pogosto uporabljenimi metodologijami za ugotavljanje stroškovne učinkovitosti v življenjskem ciklu gradnje je Life Cycle Cost Analysis – LCCA, ki obravnava stroške gradnje, uporabe in odstranitve objekta. Pri tovrstnem izračunu je ključnega pomena življenjska doba investicije, ki se jo praviloma ugotovi na podlagi trajanja uporabe objekta v odvisnosti od načina uporabe in klimatskih razmer. Cilj metode je doseči učinkovito porabo sredstev in uravnoteženo razmerje med stroški in koristmi ter oceniti splošno gospodarnost ukrepa.

2.2.1 Življenjski cikel objekta, ekonomska doba investicije in planska doba

Eden ključnih elementov za izračun ekonomike investicije je določitev njegove življenjske dobe ali referenčnega obdobja znotraj katerega bomo evidentirali stroške gradnje, vzdrževanja, odstranitve objekta in stroške predelave ali deponiranja odpadkov. Na področju gradnje in vzdrževanja cest se srečujemo s tremi referenčnimi obdobji in sicer: *življenjsko dobo objekta, ekonomsko dobo objekta in plansko dobo objekta.*

Življenjska doba objekta, v skladu s Smernicami za trajnostno gradnjo, obsega: fazo načrtovanja, pridobivanja surovin, proizvodnje gradbenih proizvodov, izgradnje, uporabe vključno z vzdrževanjem in modernizacijo, razgradnjo, recikliranje in odstranitev objekta.

Ekonomska doba objekta je, v skladu z Uredbo o enotni metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na področju javnih financ, obdobje za katero ugotavljamo in analiziramo učinke investicije, in zajema čas od začetka investicije do rednega obratovanja s predpisano standardno kakovostjo. Evropska komisija, v Navodilih za uporabo metodologije pri izdelavi analize stroškov in koristi, za ceste, priporoča ekonomsko dobo od 25 do 30 let.

Planska doba na področju cest je določena v 10. členu Pravilnika o projektiranju cest in je odvisna od napovedi prometnih obremenitev in znaša:

- 20 let po zaključku gradnje v primeru projektiranja nove ceste, križišča ali priključkov,
- 10 let po zaključku gradnje za projektiranje rekonstrukcije, sanacije ali obnove obstoječe ceste,
- 20 let za voziščne konstrukcije z asfaltno ali cementno betonsko krovno plastjo in
- >5 let za voziščne konstrukcije vozišč za začasno uporabo.



Slika 3: Shematski prikaz razmerij med življenjsko dobo objekta, ekonomsko dobo in plansko dobo

Plansko dobo je v konkretnem primeru potrebno razumeti kot časovni okvir za določanje tehničnih karakteristik ceste, zato ni nujno, da je planska doba enaka ekonomski dobi, predvsem pa je ni možno enačiti z življenjskim ciklom investicije, saj se razlikujeta že v njihovi osnovni definiciji. Iz navedenega razloga je zelo pomembno za kakšno referenčno obdobje bomo računali stroške sanacijskih del ter kakšna dela in posledično stroške bomo zajeli v izračun.

2.3 Družbeni kulturološki in funkcionalni vidik

Družbeno – kulturološka kakovost obravnava socialne potrebe, vrednostne predstave družbenega sistema, participacijo, mobilnost, kakovost življenja in druge družbene vidike, funkcionalna kakovost pa se nanaša na percepcijo funkcijske uporabnosti objekta glede na izkazane potrebe uporabnikov. Predvsem je potrebno ta vidik obravnavati kot kompleksen, večdimenzionalen in več-nivojski vidik, ki se nanaša na vse družbene skupine, tako na posameznike, gospodarske družbe, krajevne skupnosti, občine kot državo, lahko pa tudi širše. Vendar pa je pri sanacijskih delih družbeni vidik zožen na manjše število družbenih skupin, in se običajno nanaša na lokalne družbene vrednote in problematiko.

Značilno za družbeni vidik je, da vključuje tako družbene skupine, ki bodo imele z gradnjo večjo škodo kot koristi, kot tiste, ki z gradnjo pridobijo večje koristi kot bo njihova škoda. Zaradi teh nesorazmerij je njihova percepcija gradnje običajno različna, zato je transparentnost in sistem komunikacije z javnostjo bistvenega pomena. Vendar pa je ravno področje transparentnosti in komunikacije pred sanacijskimi in v času sanacijskih del pri nas še vedno nesistematično in nestrokovno urejeno, kar bo potrebno v bodoče spremeniti in slediti tujim primerom dobrih praks.

V okviru družbeno - kulturološkega vidika je obravnavano tudi zdravje, varnost in udobje uporabnikov objekta ter delavcev. Na področju sanacij cest z asfaltnimi vozišči je možna uporaba nizkotemperaturnih asfaltov (Warm Mix Asphalt) pripravljenih po različnih postopkih (s proizvodno tehnologijo, z uporabo dodatkov in z uporabo posebnih bitumnov...), s katerimi lahko izboljšamo delovne pogoje na gradbiščih. V to skupino pa se seveda uvrščajo tudi drenažni asfalti in površinske obdelave vozišč, ki smo jih omenili že v poglavju Ekološki

vidik, s katerimi zmanjšamo nivoje hrupa in pozitivno vplivamo na zdravje in udobje ljudi v bližini cest.

2.4 Tehnična kakovost

Tehnično kakovost se nanaša na zagotavljanje bistvenih zahtev objekta, ki jih določa Zakon o graditvi objektov, in so:

- mehanska odpornost in stabilnost,
- varnost pred požarom,
- higienske in zdravstvene zaščite in zaščite okolice,
- varnost pri uporabi,
- zaščita pred hrupom ter
- varčevanje z energijo in ohranjanja toplote.

K navedenim bistvenim zahtevam Smernice za trajnostno gradnjo dodajajo še :

- vprašanje čiščenja in vzdrževanja objekta ter
- možnost razgradnje objekta.

Tehnična kakovost objekta mora biti skladna s splošno veljavnim tehničnimi predpisi, vendar obenem prilagojena življenjski dobi objekta, podnebnim razmeram in izkazanim potrebam.

Pri določitvi dimenzij ojačitev in izbiri ukrepov pri sanacijah obstoječih cest je ključnega pomena:

- poznavanje lokalnih pogojev odseka,
- proučitev prometnih obremenitev v planskem obdobju in
- izbira materialov ustreznih lastnosti in kvalitet, z upoštevanjem lokalnih klimatskih in hidroloških vplivov (visoke - nizke temperature, vplivi vode, odpornost proti heterogenemu zmrzovanju,).

Ob upoštevanju zgoraj navedenega je potrebno poleg ustrezne nosilnosti zagotoviti tudi primerne lastnosti vozne površine v pogledu ravnosti, torne sposobnosti (trenje, oprijemljivost, preprečitev hidroplaninga), hrupnosti in svetlosti.

Tehnične karakteristike na področju določanja dimenzij voziščnih konstrukcij in sanacijskih ukrepov določa naslednja zakonodaja in tehnični predpisi:

1. Zakon o cestah - Zces-1 (Ur. list št. 109/2010), Pravilnik o projektiranju cest (Ur. list št. 91/2005).
2. Tehnične specifikacije za javne ceste:
 - TSC 06.511:2009, Prometne obremenitve, Določitev in razvrstitev,
 - TSC 06.512:2003, Projektiranje, Klimatski in hidrološki pogoji,
 - TSC 06.520:2009, Projektiranje, Dimenzioniranje novih asfaltnih voziščnih konstrukcij,
 - TSC 06.541:2009, Projektiranje, Dimenzioniranje ojačitev obstoječih asfaltnih voziščnih konstrukcij,
 - TSC 06.300/06.410:2009, Smernice in tehnični pogoji za graditev asfaltnih plasti,
 - Splošni in posebni tehnični pogoji, STP in PTP (SCS) in Dopnila I do V.
3. Tehnični predpisi za asfalte:
 - Evropski produktni standardi SIST EN 13108 - 1 do 8,
 - Slovenski nacionalni dodatki SIST 1038 - 1 do 8,
 - SIST EN 13043, SIST EN 12591 in SIST EN 14023,
 - SIST 1035, SIST 1043 in drugi.

Tehnično kakovost je potrebno zagotoviti že s pravilno izbiro ukrepa in materialov v projektni dokumentaciji ter kasneje s kvalitetnim delom na gradbišču in strokovnim nadzorom. Zelo pomembna je začetna faza načrtovanja, s katero lahko bistveno vplivamo na stroške gradnje in izbor ustreznih materialov. V fazi izvajanja del se vpliv na stroške gradnje in izbor materialov močno zmanjša in usmeri predvsem na pravilno izvedbo del in doseganje zahtevane kakovosti, ki jo zagotavljata izvajalec skupaj z ustrezno usposobljenim strokovnim nadzorom.

Glede na to, da se sanacijska dela na cestah praviloma pričnejo na podlagi izvedbenega načrta, katerega ključni sestavni del je Načrt dimenzioniranja voziščne konstrukcije, je ustrezna strokovna usposobljenost projektanta, izvajalca in nadzornika ključnega pomena. Še posebej to velja v primeru izvajanja alternativnih sanacijskih ukrepov – reciklaž, kjer je potrebno kvaliteto del zagotavljati z ustreznimi raziskavami:

- v laboratoriju: maksimalna prostorninska mase in optimalna vlaga, delež bituminoznih materialov, granulometrijska sestava, suha in mokra ITS vrednost, kontrolna preiskava bitumna, itd. ter
- na terenu: globina recikliranega sloja, temperatura bitumna, karakteristike penjenja in zgoščenost recikliranega sloja, itd.

2.5 Procesna kakovost

Procesna kakovost se nanaša na:

- kakovost postopka načrtovanja,
 - kakovost projektiranja,
 - kakovost izvedbe in
 - kakovost vzdrževanja objekta,
- pri čemer je pomembno tudi zaporedje aktivnosti.

Z izvedbo del, pravilno izbiro tehnoloških procesov, izvajanjem meritev in dokumentiranjem izvedenih del ter uporabo materialov vplivamo na doseganje funkcionalne kvalitete objekta, v predpisani planski dobi objekta. Z ustreznim vzdrževanjem in sanacijami pa podaljšamo uporabo objekta v celotni življenjski dobi objekta.

Procesni vidik vzdrževalnih del na cestah določata Zakon o cestah in Pravilnik za izvedbo investicijskih vzdrževalnih del in vzdrževalnih del v javno korist na javnih cestah, ki podrobneje določa način priprave projektnih nalog in izvedbenih načrtov, ter kasneje pregled in prevzem del. Procesni vidik, v delu, ki se nanaša na izvajanje gradbenih del, dopolnjuje Zakon o graditvi objektov in podzakonski akti, ki se nanašajo na delo na gradbiščih in na ravnanje z odpadki, ki nastanejo pri gradnji.

2.6 Značilnost lokacije

Kriterij lokacije se nanaša na varovanje kmetijskih površin, gozdov, ekološko pomembnih območij, poselitvenih območij in drugih varovanih območij ter upoštevanje klimatskih in geoloških značilnosti posamezne lokacije. Kriterij kot celota je zelo pomemben pri umeščanju

novih cest v prostor, medtem ko se v primeru sanacijskih del zoži na mikrolokacijo - na značilnosti obravnavanega odseka oziroma na mikroklimatske in geološke razmere.

Mikroklimatske razmere so pri izbiri asfaltnih plasti za sanacijo bistvenega pomena, saj prvenstveno vplivajo na izbiro obrabnozaporne plasti oz. na lastnosti vozne površine (torna sposobnost, ravnost, hrupnost, svetlost). Geološke in hidrološke značilnosti, do katerih pridemo z ustreznimi geološkimi raziskavami in meritvami, pa vplivajo na izbiro plasti celotne voziščne konstrukcije in njeno nosilnost.

3. ZAKLJUČEK

Sanacije asfaltnih vozišč lahko obravnavamo kot trajnostno gradnjo šele, ko jih izvajamo z alternativnimi sanacijskimi ukrepi s katerimi zagotovimo možnost ponovne uporabe gradbenih odpadkov, ki nastanejo pri zamenjavi voziščne konstrukcije. Na podlagi te ugotovitve je potrebno pristopiti k aktivnostim, ki bodo smernice trajnostne gradnje prenesle v tehnične predpise. Prilagajanje tehničnih predpisov s področja reciklaž se danes kaže kot ena ključnih ovir za uporabo, da se alternativni načini sanacije ne uporabljajo pogosteje. Druga ovira je pomanjkanje strokovne usposobljenosti za izvajanje alternativnih sanacijskih ukrepov pri vseh udeležencih gradnje (investitorju, projektantu, izvajalcu in nadzoru).

Naloge s katerimi se bo v prihodnosti morala soočiti stroka, na področju sanacij asfaltnih voziščnih konstrukcij, so:

- vrednotenje različnih recikliranih plasti in določitev faktorjev ekvivalentnosti,
- vrednotenje odpornosti proti škodljivim učinkom zmrzovanja - toplotna prevodnost,
- dopolnitev tehničnih predpisov,
- usposabljanje vseh udeležencev gradnje.

Poleg recikliranja asfaltnih vozišč bo potrebno smernice trajnostne gradnje, v primeru sanacij asfaltnih vozišč, razširiti na raziskovanje možnosti za zamenjavo materialov s katerimi bo zmanjšana poraba naravnih virov za pripravo obrabnih plasti. Eden takšnih ukrepov je na primer zamenjava agregata v obrabnih plasteh s črno jeklarsko žlindro, ki jo obravnava Priročnik za uporabo agregata iz črne jeklarske žindre iz elektroobločnih peči v asfaltnih obrabnih plasteh.

Naslednja naloga je ugotoviti dejanske stroške alternativnih sanacijskih ukrepov in jih primerjati s stroški konvencionalnih sanacijskih ukrepov, pri čemer je potrebno v stroške zajeti stroške vzdrževanja, odstranitve in stroške deponiranja odpadnih materialov. Tako pripravljen ekonomski izračun je možno obravnavati kot podlago za presojo ekonomičnosti alternativnih načinov sanacij glede na že uveljavljene, konvencionalne načine sanacij asfaltnih vozišč.

Pri ekonomskem izračunu je potrebno ločiti življenjsko dobo, ekonomsko dobo in plansko dobo, saj označujejo tako različna obdobja, da jih ni možno vedno interpretirati kot isto referenčno obdobje. Nepravilna interpretacija lahko vodi v podaljševanje planske dobe ukrepa, kar vpliva na tehnične rešitve in neupravičeno povečuje stroške ukrepov. Iz navedenega razloga bi bilo potrebno razmisliti o smiselnosti enotno predpisane planske dobe za sanacije vozišč, ki se običajno izvajajo iz različnih razlogov in v različnih okoliščinah. S proučitvijo dejanskega stanja posameznega odseka in okoliščin bi bilo smiselno plansko dobo določiti strokovno za vsak odsek posebej, ter na ta način vplivati na porazdelitev javnih sredstev namenjenih vzdrževanju cest. Še posebej bo potrebno pozornost temu vprašanju nameniti v sklopu obravnave alternativnih ukrepov za sanacije cest.

Kot končni rezultat je potrebno vse opisane spremembe tehničnih smernic in rezultate ekonomske analize uporabiti kot podlago za oblikovanje smernic za javno naročanje sanacijskih del ter s tem postaviti nove standarde in uveljaviti nove prakse na področju vzdrževanja cest.

4. VIRI IN LITERATURA

1. DIN EN 15643-2. Sustainability of construction works - Assessment of buildings - Part 2: Framework for the assessment of environmental performance.
2. Evropska komisija (2008). Navodilo za uporabo metodologije pri izdelavi analize stroškov in koristi. Evropska komisija. Generalni direktorat za regionalno politiko.

4. Konzorcij projekta ReBirth (2013). Priročnik za uporabo agregata iz črne jeklarske žindre iz elektroobločnih peči v asfaltnih obrabnih plasteh. Spletna stran <http://www.re-birth.eu/prirocniki-za-uporabo-odpadkov/>. 15.10.2013.
5. Pravilnik o projektiranju cest (Ur.l. RS, št. 91/2005, 26/2006).
3. Pravilnik za izvedbo investicijskih vzdrževalnih del in vzdrževalnih del v javno korist na javnih cestah (Ur.l. RS, št. 7/2012).
6. Spletna stran <http://www.thesustainableleader.org/sustainable-development/>. 11.10.2013.
7. Tehnični predpisi za asfalte (navedeni v članku).
8. Tehnične specifikacije za javne ceste (navedene v članku).
4. Uredba o enotni metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na področju javnih financ (Ur.l. RS, št. 60/2006, 54/2010).
5. Uredba o metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na področju državnih cest (Ur.l. RS, št. 124/2007).
6. Zakon o cestah - Zces-1 (Ur.l. RS, št. 109/2010, 48/2012).
9. Zakon o graditvi objektov (ZGO-1).
10. Zvezno ministrstvo za promet, gradbeništvo in razvoj mest (2013). Smernica za trajnostno gradnjo. Prevod nemške smernice: Leitfaden Nachhaltiges Bauen, BMWBS. Inženirska zbornica Slovenije.