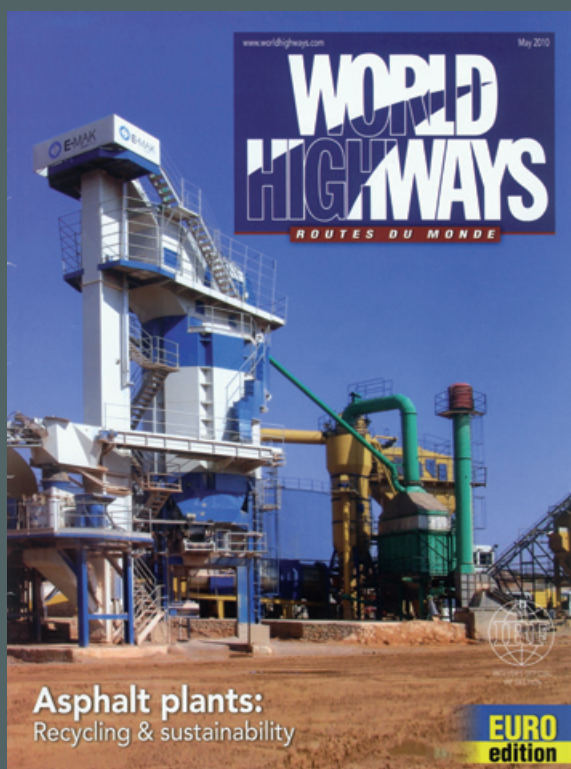


Mr.sc. Miroslav Keller

# ČASOPIS WORLD HIGHWAYS

Svibanj 2010.



76

Ne znam koliko naših čitatelja prima ili ima priliku čitati europsko izdanje časopisa World Highways, vjerojatno ne veliki broj, pa je stoga uvijek iznova zanimljivo osvrnuti se na pojedine brojeve tog časopisa, pogotovo kada glavninu tema posvete asfaltnim tehnologijama, kao što je to slučaj s brojem za svibanj 2010. Naravno uz teme vezane za asfaltnu tehnologiju – s naglaskom na recikliranje i održivost, časopis donosi i niz novosti iz cestovnog sektora. U ovom osvrtu na broj časopisa za svibanj 2010. godine obrađena su četiri priloga, kako slijedi.

## PONOVNO KORIŠTENJE ASFALTA

**Recikliranje je ključna tema kod izgradnje cesta, s mnogim tehnologijama koje sada dolaze na tržište**

Stavljanje održivosti u prvi plan izaziva promjene u građevinskom sektoru u Europi i Sjevernoj Americi i cestovni sektor je prisiljen tražiti nova rješenja. Za gradnju i rehabilitiranje asfaltnih cesta, recikliranje materijala iz cesta nudi značajne koristi zbog smanjenih emisija stakleničkih plinova i smanjenih troškova, pa danas na tržište dolaze mnoge nove tehnologije recikliranja.

Novi istraživački projekt u Ujedinjenom kraljevstvu nudi mogućnost da se postigne značajno smanjenje emisije ugljika. Industrijska grupacija, kroz investiranje Carbon Trust-a u okviru Akceleratora energetske učinkovitosti industrije (IEEA), upustila se u dvogodišnju istraživačku inicijativu da razvije jedinstveni pristup za održiviju proizvodnju asfalta. Predvođeni tvrtkom Tarmac, projektni tim uključuje tvrtke Nynas UK, Atkins i Organizaciju za istraživanje industrije minerala (MIRO).

Navedena grupacija radi na projektiranju, ispitivanju i demonstriranju opravdanosti korištenja polu-toplih i hladnih asfalta kao alternative konvencionalnom asfaltu proizvedenom po vrućem postupku. Cilj je uštedjeti energiju u postupku proizvodnje asfalta i smanjiti emisiju ugljika prilikom gradnje i rehabilitiranja cesta, razvijajući učinkovitiju tehnologiju i nove specifikacije.

Istraživanja koje je proveo Carbon Trust su utvrdila da pri sadašnjoj proizvodnji asfalta po vrućem postupku energija korištena za sušenje agregata rezultira 20%-tnom emisijom ukupnog ugljika koji nastaje u sektoru za proizvodnju agregata. Danas se asfalt u Ujedinjenom kraljevstvu proizvodi pri temperaturama od 150–190°C. Agregati se zagrijavaju pri temperaturama većim od 170°C kako bi se odstranila voda, povećala obavijenost agregata vezivom i poboljšala adhezija između agregata i veziva. Proizvodnja asfalta po toplom postupku ili pri ambijentalnim temperaturama smanjuje ili eliminira potrebu za sušenjem agregata i maksimalno koristiti reciklirani agregat za proizvodnju asfalta.

Prednosti tehnologije proizvodnje asfalta po hladnom postupku omogućavaju da se tako proizvedeni asfalt koristi kao alternativa asfaltu proizvedenom po vrućem postupku u određenim uvjetima. Asfalt proizveden po hladnom postupku značajno doprinosi ispunjavanju ciljeva vlade glede sigurnosti, zdravlja i okoliša i trebao bi zanimati sve lokalne uprave zadužene za ispunjavanje vladinih ciljeva održivosti.

«Smanjivanjem temperatura koje su potrebne za proizvodnju asfalta možemo svesti na minimum potrošnju energije i postići značajna smanjenja emisije ugljika pri proizvodnji asfalta. Dodatno, uz tehnička istraživanja koja provodimo, ovaj projekt će također rezultirati upotrebljivim specifikacijama koje će omogućiti da upravljači cesta prihvate korištenje nisko-temperaturnih asfalta, » rekao je Dr. Nizar Ghazireh, direktor projekta u tvrtki Tarmac.

«Početni rezultati pokazuju da taj pristup može također ponuditi i značajno smanjenje emisije ugljika u prijevozu, glavnom uzroku emisija ugljika u sektoru proizvodnje agregata, kroz kotičenje mobilnih postrojenja i proizvodnjom hladnih mješavina koje koriste lokalno recikliran asfaltni materijal,» dodaje Dr. Ghazireh.

«Nisko-temperaturni asfalti se intenzivno koriste, ali se ta tehnologija u Ujedinjenom kraljevstvu nije značajnije koristila. Glavna prepreka je bilo pomanjkanje razumijevanja ovih proizvoda od strane naručitelja kao i načina kako bi ih trebalo specificirati,» nastavlja Dennis Day, direktor za primjenu proizvoda dobivenih tehnologijom po hladnom postupku u tvrtki Ninas. «Podrška Carbon Trust-a će omogućiti projektnom timu uključivanje naručitelja u razvoj uputa koje će im pomoći da specificiraju nisko-temperaturne asfalte – pomažući industriji u smanjivanju emisije ugljika.»

«Niska emisija ugljika u budućnosti ključ je svih aktivnosti tvrtke Atkins i ovaj projekt će pomoći da se postigne značajno smanjenje emisije ugljika u asfaltnoj industriji. Rezultat će omogućiti cestovnim upravama da doprinesu smanjenju emisije stakleničkih plinova kroz svakodnevne aktivnosti u održavanju i gradnji cesta,» zaključio je Alan Taggart, direktor tvrtke Atkins Highways and Transportation.



Za in situ recikliranje ulice u Newham-u korišten je 500kW Wirtgenov recikler WR2500 za usitnjavanje oštećenog kolnika do potrebne dubine 250mm

Koristi postignute korištenjem asfalta proizvedenog pri nižim temperaturama su već široko shvaćene u cijeloj Europi. Kao dio projekta, grupacija će poduzeti opsežne proizvodne i demonstracijske pokuse da pokaže mogućnosti asfalta proizvedenog po polu-toplom i hladnom postupku, uključujući proizvodnju asfalta na postrojenju i ponašanje asfalta dobivenog in situ.

Projektni tim, predvođen tvrtkom Termac, istražiti će i utvrditi kako se ti materijali koriste i specifičiraju u različitim europskim zemljama i kroz dijalog s glavnim dioničarima te industrije razviti smjernice za olakšavanje njihove upotrebe u cestograđevnoj industriji. Tvrtke Termac i Nynas će zajednički izvesti pokusne dionice na terenu koristeći veziva razvijena u tvrtki Nynas u Europi i asfalt razvijen u tvrtki Termac u Ujedinjenom kraljevstvu. Te dionice će biti praćene i vrednovane od strane tvrtke Atkins i Tarmac a rezultati će se koristiti za razvoj specifikacija za rad.

U međuvremenu se neki postupci recikliranja već koriste. Prva cesta koja se popravljala u Londonu u zadnjih dvadeset godina korištenjem postupka in situ recikliranja za obnovu materijala u postojećoj oštećenoj cesti i ojačanje kolničke konstrukcije omogućila je upravi u Newham Borough-u značajne uštede u troškovima, vremenu izvođenja i utjecaju na okoliš. Njihov cestovni odjel je koristeći in situ popravak Dersingham ulice uštedio oko £80.000, smanjio za četiri tjedna ometanja prometa i smanjio za devet tona emisiju ugljičnog dioksida.

In situ recikliranje po hladnom postupku je uključilo usitnjavanje oštećenog ili uništenog kolnika do dubine 320mm sa specijalnom strojem i njegovo miješanje s određenim količinama vapna ili cementa, usitnjenog letećeg pepela, bitumenske emulzije, upjenjenog bitumena ili kombinacije tih veziva. Revitalizirana mješavina se nakon dodavanja veziva uvalja, ponovno profilira i ponovno zbija valjcima i na kraju presvuče odgovarajućim završnim slojem za brzo ponovno puštanje u promet, sve prema službenim specifikacijama

za strukturno održavanje cestovnih kolnika in situ recikliranjem po hladnom postupku.

Popravak oštećene ceste korištenjem konvencionalnih postupaka rekonstrukcije koštao bi oko £320.000 i trajao bi oko sedam tjedana. Korištenjem in situ postupka recikliranja Newham je uspio značajno minimizirati ometanje stanovništva eliminirajući oko 90 prolaza teških 20-tonskih kamiona, koji bi bili potrebni za konvencionalnu rekonstrukciju, i dovršiti popravak ceste u svega tri tjedna uz ukupni trošak od oko £240.000.

Cestovni odjel vijeća Newham, zajedno s angažiranim inženjerskom konzultantom Jacobs su odlučili, nakon razmatranja mogućih alternativa, primjeniti in situ recikliranje u Dersingham ulici, jer se to pokazalo bržom, jeftinijom i za okoliš mnogo povoljnijom opcijom. Dersingham ulica je jednosmjerna rezidencijalna cesta na glavnom pravcu s parkiralištima s obje strane. Središnji dio ceste je značajno deformiran, s izraženim kolotrazima i udarnim jamama.

Jacobs je proveo detaljni pregled ceste s geo-radarom i ispitivanje izvađenih uzoraka materijala na 650 metara ceste uključene u projekt obnove. Jacobs je odlučio da se in situ recikliranje izvede samo na središnjem jako opterećenom dijelu ceste a da se krajnje trake za parkiranje, koje su značajno manje opterećene, presvuče uz prethodno uklanjanje asfaltnog sloja, za što je provedeno dimenzioniranje kolnika koje uključuje određivanje debljina korištenih materijala. In situ recikliranje je brže, jeftinije, manje ometa promet i mnogo povoljnije za okoliš, s emisijom ugljika značajno nižom od one koju uzrokuje klasična rekonstrukcija. Također in situ recikliranje općenito ne iziskuje odlaganje uklonjenog materijala ili dovoz velikih količina novog materijala, što nije slučaj s konvencionalnim tehnikama popravaka kolnika.

Ugovorni partner za održavanje cesta Newham Borough vijeća – tvrtka F.M. Conway sa sjedištem u Dartfordu (Kent), proveo je sve potrebne pripremne radove prije početka radova na in situ recikliranju





Newham-ov odjel za ceste i inženjer konzultant Jacobs odlučili su in situ reciklirati cestu jer se pokazalo da je to brži, jeftiniji i po okoliš prihvatljiviji postupak nego druge opcije

kolnika. In situ popravak je podugovoren sa specijaliziranim izvoditeljem za recikliranje i stabiliziranje ceste tvrtkom Stabilised Pavements. Ta je tvrtka obnovila oko 3.800 m<sup>2</sup> ceste korištenjem in situ recikliranja i osigurala 20-godišnji životni vijek od 2,5 milijuna standardnih osovina. Iako je na nekoliko vrlo kratkih odsječaka recikliran kolnik u punoj širini ceste od 6,6 metara, na najvećem dijelu predmetne ceste recikliranjem je obuhvaćena samo središnja traka širine 3,8 metara na cijeloj dužini Dersingham ulice.

Za in situ recikliranje je korišten 500 kW snažan Wirtgenov recikler WR2500 s rotirajućim bubnjem za glodanje. Stroj može glodati cestu u punoj debljini uz istovremeno precizno dodavanje određene količine vode i bitumenske emulzije ili upjenjenog bitumena u mješavinu da ojača i obnovi oštećeni kolnik u skladu s naručiteljevim specifikacijama. Ali u Dersingham ulici izvoditelj je koristio mješavinu običnog Portland cementa (OPC) i letećeg pepela (PFA).

Izvoditelj je započeo recikliranje usitnjavanjem oštećenog cestovnog kolnika do potrebne dubine od 250mm. Nakon toga je slijedilo ponovno profiliranje s grederom i lagano zbijanje s dvostrukim vibracionim valjkom Hamm HD90. Zatim je precizno nanešena mješavina OPC/PFA u tankom sloju

na cijelu pripremljenu površinu pomoću na kamion montiranog raspršivača, u omjeru 8% volumena suhe gustoće materijala. Nakon toga je izvršeno miješanje u jednom prolazu Wirtgenovog reciklera u projektiranoj debljini. Istovremeno je voda injektirana u mješavinu kroz mlaznice u valjkastoj komori WR 2500 reciklera, da se postigne potrebni sadržaj vode u materijalu.

Tijekom postupka in situ recikliranja nezavisni laboratorij za ispitivanje materijala Bureau Veritas je uzeo uzorke da provjeri i ispita usklađenost s projektiranom recepturom. Obnovljen i ojačan materijal nosivog dijela ceste je ponovno profiliran i izravnvan grederom, prije nekoliko prolaza Hamm valjka kojim je konačno zbijen ojačan nosivi sloj ceste (95%-tna zbijenost). Kada je postignuto traženo izravnvanje i zbijenost, površina recikliranog sloja je pošpricana bitumenskom emulzijom za zatvaranje površine i služi kao privremena vozna površina.

«To je prvi put u zadnjih dvadeset godina da je in situ recikliranje korišteno za popravak oštećene ulice u Londonu,» rekao je direktor tvrtke Stabilised Pavements, koji ima trideset godina iskustva s tim postupcima. «Bio sam uključen i u zadnji in situ popravak. Postupak je mnogo brži, jeftiniji i manje ometa promet nego konvencional-

ni postupci a također je značajno manja emisija ugljičnog dioksida. Na ovom poslu smo smanjili emisiju ugljika za oko devet tona.»

Ugovorni partner za održavanje FM Conway je nakon toga izvršio presvlačenje na cijeloj širini od 6,6 metara Dersingham ulice s veznim asfaltnim slojem debljine 60mm i završnim asfaltnim slojem debljine 30mm. «Newham je prihvatio in situ recikliranje jer je bilo puno brže i značajno jeftinije od konvencionalne rekonstrukcije,» rekao je Paul Padfield, stariji direktor za ugovaranje tvrtke FM Conway. «Cijeli projekt je trajao samo tri tjedna, a od toga in situ popravak samo četiri dana. Ja sam koristio in situ postupak recikliranja i prije a vijeće Newham Borough-a je bilo impresionirano radom. Ne znam za nijedan drugi sličan slučaj u ovom trenutku, ali ako se pravi posao pojavi ja ću predlagati da se ponovno koristi tehnika in situ recikliranja».

Lista tvrtki:

Atkins

[www.atkinsglobal.com](http://www.atkinsglobal.com)

Nynas Bitumen

[www.nynas.com](http://www.nynas.com)

Stabilised Pavements

[www.stabilisedpavements.co.uk](http://www.stabilisedpavements.co.uk)

Termac

[www.termac.co.uk](http://www.termac.co.uk)

## SMANJIVANJE TROŠKOVA

**Kod najvećih proizvođača asfaltnih postrojenja uvode se rješenja za smanjenje emisije, recikliranje i veću učinkovitost, izvještava Patrick Smith**

Sve više raste pritisak na industriju da pronade rješenja za smanjivanje svih vrsta emisija i povećanje korištenja recikliranog materijala, a asfaltna industrija tu svakako nije izuzetak.

Asfaltna industrija rješava te zahtjeve različitim inovativnim rješenjima, uključujući povećano korištenje toplih asfaltnih mješavina u Europi (trend koji je sada prisutan i u Sjedinjenim američkim državama i drugdje), dakle postrojenja koja mogu koristiti velike količine starog asfalta iz kolnika (RAP) i postrojenja koja se mogu naknadno opremiti s potrebnim dodacima.

Na primjer, topli asfalt se može proizvesti pri nižim temperaturama i to rezultira smanjenjem emisije plinova i prašine, tijekom proizvodnje takvih vrsta asfalta uočljivo je smanjenje CO<sub>2</sub>, CO, štetnih plinova i prašine a smanjena je i količina isparavanja.





Mobilna asfaltna baza turskog proizvođača CESAN na pet etaža

Ostale koristi pri proizvodnji toplih asfalta su uštede u potrošnji energije, mogućnost produžavanja građevinske sezone, pri čemu je ponašanje i kvaliteta takvog asfalta jednaka kvaliteti asfalta proizvedenog po vrućem postupku i pogodna je za nosive i završne slojeve.

Ammann grupa tvrdi da su dva važna aspekta «zelene» asfaltno industrije niže radne temperature i korištenje čim većih količina recikliranog asfalta. «Obično je moguće smanjiti temperature miješanja za barem 20°C a ponekad i do 70°C,» naglašavaju u Amman grupi.

Na izložbi Bauma u Minhenu (Njemačka), tvrtka Amman kao i mnoge druge kompanije, prikazale su novo rješenje u obliku ContiMix stacionarnih kontinuiranih asfaltnih baza, koje povećavaju proizvodni raspon kompanije. Ovo postrojenje je također dostupno kao mobilna jedinica, ali kod stacionarnog kontinuiranog postrojenja njegova dvostruka kontinuirana miješalica osiguravaju visoku kvalitetnu i visoku homogenost asfaltnih mješavina. «Razdvajanjem postupaka zagrijavanja materijala i miješanja se smanjuje emisija i omogućava jednostavno, točno i direktno dodavanje u miješalicu. Pokretanje i gašenje bez gubitka materijala pomaže da

se proizvodni troškovi drže nisko,» kažu u Ammanu.

S visinom baze od 20 metara, proizvodnja kontinuirane miješalice je u rasponu od 100 – 360 t/h (model prikazan na Baumi omogućava do 300t/h) i prihvaća sve vrste dodataka kao što su vlakna, prašci i tekućine. Proizvodnja asfalta pri niskim temperaturama se postiže upjenjenim bitumenom dok ContiMix

može koristiti različita goriva kao što su teška ulja, reciklirano ulje i ugljena prašina.

Prvi puta je na Ammanovom štandu izloženo i SIM sušilo za asfaltno baze koje mogu prihvaćati do 59% starog asfalta. Tri RAH 50 2390 modela talijanske tvrtke su već prodana u Italiji i testirana. Sušilo ima instaliranu termičku snagu od 17,1 MW (maksimalna moguća instalirana snaga je 20,1 MW), dok je maksimalna proizvodnja asfalta pri 3%-tnoj vlažnosti 260t/h.

U međuvremenu, turski proizvođač CESAN tvrdi da je njegova mobilna asfaltna baza na pet katova prva u svijetu, i po prvi put je predstavljena na ovogodišnjoj Baumi. Baza s kapacitetom 280 – 300t/h, koja također ima miješalicu zapremine 4 tone i jedinicu za mastiks i ima standardne dimenzije za cestovni prijevoz, može se po cestama prevesti po cijelom svijetu. Ova tvrtka tvrdi da njihove baze mogu dodavati maksimalno 15% starog asfalta u nove asfaltno mješavine.

«CESAN-ove baze mogu smanjiti potrošnju energije, emisiju stakleničkih plinova i poboljšati učinkovitost zbog potpuno novog sušila, koje radi na osnovnom principu prijenosa topline na agregat. Na taj se način može uštedjeti minimalno 1 litra goriva po svakoj toni proizvedenog asfalta,» tvrde u kompaniji CESAN.

Za novi Top Tower TT4000 model iz Fayat grupe tvrtke Marini tvrde da nudi bolje proizvodne mogućnosti od prethodnih modela u tom rasponu i može proizvoditi sve vrste vrućih, toplih i polu-toplih mješavina, s ili bez recikliranog materijala. TT4000 koristi neka rješenja modela Top Tower TT3000



Tvrtka E-MAK je nadogradila svoj Simge Challenger sustav





Novi TOP Tower TT4000 model tvrtke Marini može proizvoditi sve vrste vrućih, toplih i polu-toplih asfaltnih mješavina

proizvedenog prošle godine ali sada uz kapacitet od 260t/h. Ova nova baza je upotpunila ponudu postojećih baza koje imaju kapacitet 180 – 200t/h.

Prema riječima direktora za prodaju i marketing Jacques Bonvalleta «ovo postrojenje nije samo veće, dizajn je u osnovi isti kao kod baze TT3000 ali je sada moguće dodavati elemente koji dolaze u nekoliko narednih godina». On je objasnio da kako se razvija asfaltna tehnologija, Fayat želi da njegove baze imaju mogućnost za buduće izmjene kako to bude potrebno. TT4000 model je tako projektiran da može ispuniti potrebe kupaca u slijedećih 20-ak godina i omogućava promijene kako se budu pojavljivale.

Turska kompanija E-MAK ugrađuje u svoju asfaltnu proizvodnu liniju rješenja s inovativnim sustavom za korištenje recikliranog materijala. Nazvano RATEch, postrojenje može biti kombinirano s konvencionalnom asfaltnom bazom što omogućava korištenje starog asfalta u proizvodnji novih ma-

terijala. Postrojenje nudi kapacitet od 160 do 200t/h i može biti direktno integrirano s asfaltnom bazom za korištenje različitih količina starog asfalta.

Za materijal nosivog sloja, RATEch baza će proizvoditi 100% materijala korištenjem starog asfalta u koji se dodaje bitumen i kemikalije koje osiguravaju svojstva protiv starenja. «Ona radi kao druga asfaltna baza,» objasnio je Emre Gencer, član uprave tvrtke E-MAK. Za proizvodnju veznog sloja koristi se postotak novog asfalta proizvedenog na asfaltnoj bazi i on se miješa s proizvodom s RATEch-a. Za završni sloj se koristi veći postotak novog asfalta s integrirane baze. Dodatno, reciklirani asfaltbeton se dodaje mješavini preko jedinice za vaganje.

Pokretne trake unutar RATEch-a prenose materijal a indirektno grijanje na temperaturama 200-400°C osigurava održavanje točne temperature. Temperature se stalno mjere «tako da točno znamo temperature unutar postrojenja» kaže Gencer. Tok vrućeg materijala u bazi je od vrha do dna, dok je

gubitak topline materijala spriječen zbog grijanog spremišta za materijal. Unutar RE-Tech baze, postrojenje drži 17,5 tona materijala na temperaturi 145°C. Postrojenje ima vlastitu mješalicu, opremljenu sustavom za vaganje bitumena i jedinicom za doziranje aditiva protiv starenja.

Tvrtka E-MAK je također nadogradila svoj Simge Challenger sustav, koji interno skladišti materijal što značajno doprinosi uštedama u grijanju i sušenju materijala, smanjuje energiju koja je potrebna za grijanje kao i emisiju ugljičnog dioksida. Korištenje ovog sustava može također povećati output agregata do 50% i učinkovitost asfaltna baze za 15%. Daljne koristi moguće su kroz uštede na prijevoznim kapacitetima jer postrojenje smanjuje potrebu skladištenja i rukovanja. Simge Challenger sustav također povećava učinkovitost i smanjuje potrošnju bitumena za 10–15%. Iako je izvorno razvijen za primjenu u proizvodnji asfalta, može se također koristiti na velikim postrojenjima za proizvodnju betona. Dostupne su dvije verzije s kapacitetima skladištenja od 200 tona i 250 tona.

Benninghoven, njemački proizvođač asfaltnih baza, predstavio je svoju novu generaciju mobilnih asfaltnih baza – MBA 3000 Plus. Direktor tvrtke Bernd Benninghoven je naglasio da su glavne izmjene u dizajnu napravljene s ciljem da se postigne kapacitet do 240t/h.

Tvrtka Astec je prikazala na Baumi svoj Double Barrel Green sustav za miješanje pri nižim temperaturama. On štedi energiju i eliminira dim i emisiju bez utjecaja na kvalitetu mješavine. Kompanija tvrdi da s njenim sustavom proizvođač može smanjiti potrošnju goriva za 14% smanjivanjem temperature mješavine uz mogućnost korištenja većih postotaka starog asfalta.

#### Lista tvrtki:

Ammann Group  
[www.ammann-group.com](http://www.ammann-group.com)  
 Astec  
[www.astecinc.com](http://www.astecinc.com)  
 CESAN  
[www.cesantd.com](http://www.cesantd.com)  
 E-Mak  
[www.e-mak.com](http://www.e-mak.com)  
 Marini  
[www.marini.fayat.com](http://www.marini.fayat.com)  
 SIM  
[www.simammann.com](http://www.simammann.com)



## ASFALTIRANJE U SJEVERNOJ AMERICI

Novi finišeri prilagođeni zahtjevima Sjedinjenih američkih država dolaze na tržište, piše Mike Woof

Tržište na području asfaltiranja u Sjedinjenim američkim državama je vrlo različito od europskog tržišta, s proizvođačima usmjerenim najvećim dijelom na produktivnost ugradnje asfalta obzirom na velike potrebe za njegovom ugradnjom na dugačkim cestovnim projektima u Sjevernoj Americi.

Neki proizvođači opreme za ugradnju asfalta kao Caterpillar razvili su dvije linije finišera kako bi zadovoljili i sjevernoameričke i europske potrebe. Tvrtka Volvo je kupnjom Ingersoll Rand proizvođača cestovne opreme također dobila dvije različite proizvodne linije - Blaw Knox opreme razvijene u Sjevernoj Americi i ABG opreme koja se proizvodi u Njemačkoj. Roadtec, LeeBoy i Terex proizvode samo finišere koji su traženi u Sjedinjenim američkim državama, dok su BOMAG, Dynapac i Voegelé u zadnje vrijeme razvili i liniju finišera za sjevernoameričko tržište, kao dodatni program uz postojeći program za europsko tržište.

Sada veliki broj tvrtki nudi novu opremu za sjevernoameričko tržište, uključujući Dynapac, Terex i Volvo. Dynapac predstavlja svoj novi finišer za sjevernoameričko tržište u vidu modela F1000T s gusjenica-



Za novi finišer Cr 562 tvrtke Terex Roadbuilding kažu da je jedan od finišera s najvećom produktivnošću na sjevernoameričkom tržištu

ma i F1000W na kotačima. Navedeni finišeri mogu asfaltirati površinu širine do 3,05 metara i projektirani su temeljem zahtjeva dobivenih od američkih tvrtki koje izvode tu vrstu poslova. Za seriju finišera F1000 se tvrdi da ih je lako servisirati, da su robusni i pouzdani, s dvostrukim pomičnim upravljačkim mjestom i malom visinom platforme. Pogodnosti ovog finišera su da strojar ima dobru vidljivost radne površine i koša za utovar asfalta, kao i rješenja koja svode na minimum segregaciju asfalta uz središnju liniju. Finišer može ugrađivati asfaltni sloj

debljine do 304 mm, ima dvostruki kompjutorski sustav i pouzdanu kontrolu, a ima i multi-funkcijski displej za brzo kalibriranje sustava.

U međuvremenu tvrtka Terex Roadbuilding nudi nove CR652 i CR662RM finišere. CR652 ima širinu ugradnje asfalta od 9,1 m. To je danas najveći finišer u proizvodnoj liniji tvrtke Terex koja tvrdi da je to jedan od finišera s najvećom produktivnošću na tržištu. Ima standardni 15-tonski koš za utovar asfalta, a vrlo solidna konstrukcija omogućuje postavu dodatka koji kapacitet koša



Dynapac američkim kupcima sada nudi novi finišer serije F1000 na kotačima i gusjenicama koji ugrađuje asfalt u širini 3 metra





Sustav tvrtke Dynapac koristi modificirani finiše s dvostrukim sklopom za ugradnju asfalta dok tvrtka Voegelé sustav koristi dva prilagođena finišera

povećava na 25 tona, ako je potrebno. Ovaj finiše nudi dobar kapacitet za kontinuiranu ugradnju asfaltnog sloja u punoj širini na aerodromima i autocestama. S dodatkom košu za utovar asfalta, CR562 finiše nudi 20% veći kapacitet od konkurentnih finišera, tvrde u kompaniji Terex.

CR662RM finiše dijeli mnoga rješenja s finišerom CR562. Međutim, CR662RM se isporučuje i u konfiguraciji s novim sustavom koji minimizira segregaciju i uključuje dva seta puževa koji se okreću u suprotnim smjerovima u košu za utovar asfalta za dodatno miješanje materijala, što svodi na minimum razlike u temperaturi materijala i njegovu segregaciju. Rezultat je homogena tekstura i konzistentnije temperature na cijeloj širini ugrađenog asfalta.

Ostala ključna svojstva CR562 finišera uključuju patentirano podizanje okvira i sustave ovjesa u tri točke. Maksimalna debljina ugrađenog sloja je 305mm a širina 9,1 metara.

PF6160 i PF6170 finišeri na kotačima tvrtke Volvo čine dio PF 6000 serije finišera te tvrtke za ugradnju asfaltnih slojeva. Kapacitet košare za utovar asfalta je 13 tona i omogućava ugradnju 744 t/h. Dvostruki sustav kontrole i sjedala se mogu pomicati i preko krajeva finišera što strojaru osigurava bolju vidljivost. Maksimalna širina ugradnje asfalta je 8 metara.

Lista tvrtki:

Dynapac

[www.dynapac.com](http://www.dynapac.com)

Terex Roadbuilding

[www.terexrb.com](http://www.terexrb.com)

Volvo Construction Equipment

[www.volvoce.com](http://www.volvoce.com)

## IZBOR NAČINA UGRADNJE ASFALTA

**Izvoditelji se susreću s nizom sofisticiranih tehnologija ugradnje asfalta, izvještava Mike Woof**

Tehnologije ugradnje asfaltnih slojeva nastavljaju napredovati kako proizvođači razvijaju učinkovitiju i pouzdaniju opremu. Tehnike asfaltiranja također napreduju, dok materijali s polimerom modificiranim bitumenom i metodologije recikliranja dalje povećavaju raspon opcija za izvedbu cestovnih površina.

Jedan od najuočljivijih napredaka je tehnologija istovremene ugradnje dvostrukih asfaltnih slojeva, kod koje se dva gornja sloja asfalta ugrađuju „vruće na vruće“, u istovremenom postupku ugradnje.

Sada samo tvrtke Dynapac i Voegelé nude rješenje ugradnje dvostrukih slojeva kao opciju na međunarodnom tržištu. Ostaje da se vidi da li će i drugi proizvođači slijediti taj primjer.

Sustavi tvrtki Dynapac i Voegelé se temelje na istom principu, principu istovremene ugradnje dva završna asfaltna sloja, ali se jako razlikuju u načinu kako se to postiže. Princip zbog kojeg je taj sustav razvijen je da ugradnja „vruće na vruće“ osigurava bolju povezanost ugrađenih slojeva, smanjujući rizik od pojave nedostataka i povećavajući mogući vijek ugrađenih asfaltnih slojeva.

Ispitivanja pokazuju da tehnika ugradnje dvostrukih slojeva asfalta nudi dugotrajnije površine od konvencionalne tehnike ugradnje asfalta, čak i u uvjetima teškog prometa. Korištenje te metode također omogućava i izvedbu tankog završnog sloja, što rezultira značajnim smanjenjem cijene materijala (jer su završni slojevi izvedeni od najskupljih materijala). Taj sustav ugradnje smanjuje i vrijeme ugradnje asfalta i zbog tog predstavlja troškovno konkurentno rješenje.

Metoda ugradnje dvostrukih asfaltnih slojeva također omogućava više vremena za sam postupak zbijanja ugrađenih slojeva jer površina sloja ostaje duže vrijeme vruća. To je od ključne važnosti za rad u područjima s hladnijim klimama ili zimskim vremenskim uvjetima, produžujući sezonu građenja. Kako postoji samo jedna faza zbijanja nakon ugradnje asfalta, taj pristup također statistički osigurava smanjenje rizika različitih gustoća ugrađenih materijala, što utje-

će na produženje vijeka trajanja ugrađenih asfaltnih materijala.

I Dynapac i Voegelé naglašavaju da je za učinkovitu tehniku istovremene ugradnje dva sloja asfalta potrebna obučena posada na ugradnji asfalta. Međutim, obje tvrtke naglašavaju da za korištenje ove tehnike ne treba dugotrajan postupak obuke i da se bilo koja dobra asfalterska ekipa može u kratkom vremenu obučiti da koristi tu vrstu opreme za ugradnju asfalta. Objе tvrtke su već asfaltirale pojedine dionice cesta u Njemačkoj, Nizozemskoj i sada u Kini (kao i probne trake u SAD-u) i nadaju se proširiti tržište za tu tehnologiju. Postojanje dva konkurentna sustava na tržištu povećava njihovo međusobno natjecanje i pomaže napretku te tehnologije, iako je do sada tek manji broj izvođača iskoristio tu mogućnost. Međutim, za projekte izgradnje novih cesta ili za veće projekte obnove postojećih cesta ovaj postupak nudi mogućnost brze ugradnje površinskih asfaltnih slojeva s velikim prednostima u pogledu cijene i kvalitete.

Sustav tvrtke Dynapac, nazvan Compactasphalt, koristi jedan finišer opremljen s dvostrukim sklopom za ugradnju asfalta i dvije košare za utovar materijala. Zadnja verzija ovog uređaja se temelji na standardnom velikom finišeru – Dynapac DF145CS s dodatnom košarom za materijal i sklopom za istovremenu ugradnju dva sloja asfalta. Ta dodatna oprema se može razmjerno brzo ukloniti a finišer koristiti i za konvencionalnu ugradnju jednog sloja asfalta, omogućavajući izvođaču veliku fleksibilnost.

Za učinkovito zbijanje, sustav tvrtke Dynapac iziskuje korištenje specijalnog valjka, koji se temelji na standardnom modelu. Taj valjak osigurava zbijanje oba ugrađena asfaltna sloja, nakon čega se koriste standardni valjci za završno zbijanje asfalta, da se postigne traženi stupanj zbijenosti i kvaliteta završne obrade površine.

Koncept istovremene ugradnje dva asfaltna sloja tvrtke Voegelé, inLine Pave sustav, temelji se na korištenju dva finišera, koji rade jedan uz drugi. To su manje-više standardni finišeri s dodatnim elementima za sustav istovremene ugradnje dva asfaltna sloja. Kako drugi finišer radi na vrućoj asfaltnoj površini prvog ugrađenog asfaltnog sloja, prvi finišer je baziran na Voegelé 2100-2 finišeru opremljenom posebnom visoko-zbijajućom letvom AB600-2, a može ugrađivati asfalt do širine od 8 metara. Vibrirajuća letva, prema tvrdnjama tvrtke Voegelé, omogućava zbijanje do 98%, osiguravajući da

drugi finišer ne uzrokuje nikakve deformacije na površini prvog ugrađenog asfaltnog sloja. Druga modifikacija na prvom finišeru je posebni prijenosni modul za materijal završnog sloja koji se koristi za punjenje košare za materijal na drugom finišeru. Drugi finišer ima posebni niz senzora i kontrolni sustav koji omogućavaju finišerima da rade neposredno jedan uz drugi ali sprječavaju njihovo dodirivanje tijekom rada.

Kod oba opisana sustava, oprema za prijenos materijala nudi vrlo učinkovito rješenje za osiguravanje konstantne dopreme asfalta. Svaka od navedene dvije tvrtke razvila je svoju vlastitu opremu za prijenos materijala, ali izvođači radova mogu koristiti i svoju postojeću opremu za prijenos materijala. Obzirom na veliki kapacitet ugradnje asfaltnog materijala tehnologijom istovremene ugradnje dva sloja, zadovoljavajuće snabdijevanje asfaltom je vrlo bitno za postizanje dobre ugradnje asfalta.

Postoje komplementarne tehnologije koje mogu dodatno poboljšati učinkovitost i vijek asfalta ugrađenog procesom istovremene ugradnje dva sloja asfalta i iako su mnoge od njih nove na tržištu, već su se dokazale kroz brojne primjene.

I Dynapac i Voegelé imaju komplementarnu opremu za zbijanje (kćerka tvrtka Voegelé je Hamm) s opcionalno dostupnom inteligentnom tehnologijom zbijanja. Korištenje kombinacije mjerenja temperature, zbijenosti i GPS navođenja omogućit će strojarima na valjcima da pravilno odrede prioritete i da prvo zbijaju površine koje se najprije hlade i osiguraju jednoličnu zbijenost ugrađenih slojeva asfalta.

Dakle, novi materijali nude dodatne koristi, a korištenje infracrvene tehnologije zagrijavanja će osigurati kvalitetu vrućih i hladnih spojeva ugrađenih asfaltnih slojeva i dodatno povećati radni vijek asfaltno površine ceste. Loši spojevi često su uzrok prerane pojave udarnih jama na cestama. Učinkovito korištenje tehnike istovremene ugradnje dva asfaltna sloja, uz inteligentno zbijanje i naprednu kontrolu korištenih strojeva, moglo bi spriječiti pojavu gore navedenih oštećenja na mnogim cestama.

Lista tvrtki:

Dynapac

[www.dynapac.com](http://www.dynapac.com)

Voegelé

[www.voegelé.info/eng](http://www.voegelé.info/eng)



Učinkovito zbijanje ima ključnu ulogu u postupku istovremene ugradnje dva asfaltna sloja