

AUTOMIJEŠALICE ZA PRIPREMU I PRIJEVOZ BETONA

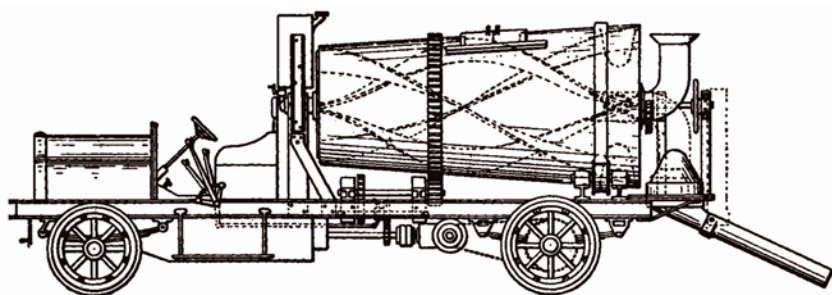
Automiješalice za prijevoz betona već su nekoliko desetljeća gotovo nepromijenjene, bar na prvi pogled, no u posljednje je vrijeme i na tom području došlo do promjena zbog brojnih tehničkih novosti.

gućnošću samoistiskivanja betona prototip samohodnoga vozila koje je 1916. napravio Stephan Stepanian iz Columbusa u Ohiu.

U Wyomingu su 2. travnja 1909. novine objavile vijest o pokretnoj beton-

vuku duž ulica. Za prelaska samo jednoga gradskog bloka izmiješa više betona negoli je to moguće ručno i tako štedi vrijeme i radnu snagu. U dvadesetim i tridesetim godinama prošloga stoljeća najveća su prepreka razvoju u toj grani (disciplini) bili preslabi motori koji su tjerali samohodna podvozja i sam bubanj za prijevoz betona.

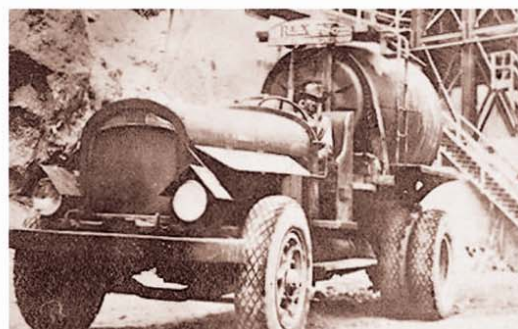
Prije Drugoga su svjetskog rata i za njegova trajanja, zbog povećane gradnje i uključivanja SAD-a u rat, Amerikanci počeli raditi snažnije motore i čvršća podvozja za kamione, što je omogućilo velik napredak u razvoju automiješalica za beton. U proteklih šezdeset godina nitko nije posvećivao veliku pozornost razvoju te posebne opreme, no unatoč tome svi su se sustavi razvijali u skladu s vremenom i raspoloživom tehnologijom. Razvoj vozila, na koja su postavljene miješalice, bio je brži i revolucionarniji.



Prototip samohodnoga vozila autora Stephana Stepaniana

Prijevoz gotovoga betona od mjesta proizvodnje do mjesta ugradnje u pisanim se dokumentima prvi put pojavljuje 1909. Tada su se za prijevoz upotrebljavali konji i jednostavna miješalica na drvenim kolima. Preteča je moderne miješalice s mo-

skoj miješalici za rad u gradu. Miješalica je kockastog oblika i konstruirana na dva kotača s jezičkom, a voze je dva konja. Nosi četvrt kubičnih metara materijala. Mali spremnik na miješalici opskrbljen je vodom, a miješalica radi dok je konji



Tipovi automiješalica iz tridesetih godina 20. stoljeća

Plastika umjesto željeza

Najradikalniji je izum u toj grani star jedva desetljeće. Početkom trećega tisućljeća napravljeni su prvi bubnjevi i prve spiralne lopatice u unutrašnjosti od kompozitnih materijala, a ne više od željeza. Prototip je razvijen i proizveden u zemlji u kojoj su automiješalice i nastale - u Sjedinjenim Američkim Državama. Od 2002. takvi su bubnjevi u serijskom proizvodnom programu tvrtke *McNeilus Companies Inc.* koja posluje kao dio poznatije tvrtke *Oshkosh Corporation*. U četiri su godine proizveli više od 1000 bubnjeva od posebnog poliuretana s istovarivanjem odzada, a 2006. su, na svjetskom sajmu za beton u Las Vegasu, predstavili posebnu izvedbu s mogućnošću istovarivanja betona na prednjoj strani.

Prednosti umjetnih materijala pred klasičnim željeznim ili limenim materijalima su velike, posebno u težini, jer je bubanj napravljen od poliuretana lakši više od 900 kg od sličnoga napravljenog od lima, što omogućava do pola kubika betona više u jednoj vožnji. Još je nekoliko dobrih karakteristika plastičnoga bubnja, nakon uporabe lakše se čisti, manje se pregrijava (pri vrtnji u prijevozu beton se tresu u unutrašnjosti bubnja, pa dolazi do trenja i odvođenja topline). U praksi je potvrđena činjenica da je istovarivanje iz plastičnog bubnja brže.

Tvrtka *McNeilus Companies Inc.* nudi nekoliko izvedbi plastičnih bubnjeva koji imaju komercijalni naziv *Revolution*.

Na vozilima s istovarivanjem odzada, bubanj je težak svega 1179 kg i može primiti do 8,4 kubika svježega betona. Ovisno o vozilu na koje se nadograđuje automiješalica (dvoosno, troosno, četveroosno) bubanj može imati obujam od 2,67 do 10,7 kubika, a pritom je na vozilu i posuda s najmanje 400 l vode, dok druga *Oshkoshova* tvrtka (*London Machi-*

nery Inc. sa sjedištem u Kanadi) nudi miješalice i druga specijalizirana vozila do 12,23 kubika. Iz Amerike dolazi još jedan veliki

dok u Americi proizvođači automiješalica sami izrađuju i vozila te u njih ugrađuju motore poznatih proizvođača (*Cummins*, *Caterpillar*



Automiješalica s bubnjem od umjetnih vlakana

proizvođač vozila i građevne opreme, *Terex*, koja u svome bogatom programu nudi i automiješalice. Sve su njihove miješalice napravljene s istovarivanjem na prednjem dijelu i postavljene na podvozje (šasisju) s tri, četiri, pet, šest i čak sedam osi. Bubanj ima obujam od 7,64 i 8,41 kubik.

Lakša nadogradnja, više betona

I europski se proizvođači automiješalica bave s problemom kako napraviti što lakšu miješalicu, ali tim se problemom bave i proizvođači vozila jer za 200 kg lakše podvozje može prevesti toliko više betona. I

...), u Europi sedam velikih i nekoliko manjih proizvođača nudi gotova podvozja pripremljena za nadogradnju.

Jedan od većih proizvođača automiješalica (gigant i u proizvodnji građevnih strojeva i opreme), njemački *Libherr*, uspio je optimizirati masu u najtraženijoj kategoriji te je prije dvije godine tržištu ponudio super laku automiješalicu *HTM 804 SL* za prijevoz 8 kubika betona.

Postigao je to smanjivanjem mase spirale unutar bubnja, s uporabom aluminija i jake plastike gdje je god to bilo moguće te uporabom tanjega, a čvršćeg čelika. Zbog te se optimi-



Automiješalica Libherr HTM 804 SL

zacije njihov model pokazao odličnim u razredu do 32 t (zajedno s punom posudom za vodu i vozačem). *Libherr* u svom programu ima i automiješalice za beton s kapacitetima od 5 do 15 kubika za montažu na fiksno podvozje kamiona te 9 do 15 kubika za nadogradnju na poluprikolicu. U njihovu su programu i izvedbe koje se opremaju s posebnom tekućom trakom za prijevoz betona s polumjerom od 12 do 16 m. Zajedno s poznatom tvrtkom *Putzmeister* tvrtka *Libherr* nudi i kombinaciju miješalice s pumpom.

Moderno upravljanje

Prije nešto više od godinu dana tvrtka *Libherr* predstavila je tržištu novi elektronsko – komandni pult za upravljanje rada miješalice. Njime se jednostavnije i sigurnije rukuje, a

cija *Constant Speed Drive* (uređaj smješten između motora i alternatora koji rotira generator pri konstantnom *Revolutions per minute* (RPM, r/min) i različitim brzinama motora tako da imaju konstantan broj ciklusa) omogućava da se bubanj vrti uvijek s jednakom brzinom bez obzira na broj okretaja motora za vrijeme vožnje, što smanjuje rotaciju i do 20 posto. To pozitivno utječe na manje pregrijavanje bubnja, produljuje njegov vijek trajanja, a smanjuje se i potrošnja goriva i onečišćenje okoliša.

Ponuda automiješalice

U Europi se izradom miješalice bavi nekoliko velikih specijaliziranih tvrtki, a na tržištu se mogu pronaći i miješalice manjih proizvođača s modernim rješenjima i gotovo uvijek jeftinijim proizvodima.

Jedna od vodećih tvrtki na tom području jest tvrtka CIFA (*Compagnia Italiana Forme Acciano*) sa sjedištem u Milanu koja na zapadnoeuropskom tržištu ima dvadesetpostotni udio. Tvrtku je davne 1928. osnovao Carlo Ausenda. Puni je osamdeset godina tvrtka bila talijanska, a prošle ju je godine u rujnu otkupio konzorcij sastavljen od kineske tvrtke *Changsha Zoomlin Heavy Industry Science and Technology Development Co.* te investitora među kojima su *Hony Capital*, *Goldman Sachs* i *Mandarin Capital Partners*.

CIFA je do danas u više od sedamdeset država svijeta poslala 36000 nadogradnji za miješalice betona. Tvrtka je dobro poznata i u istočnoj Europi, posebno u Rusiji. Njihov je program klasičan: miješalice sa 7, 8, 9, 10 i 12 m³, tanki lim i moderna upravljačka elektronika.

U toj branši među veće proizvođače pripada njemačka tvrtka *Schwing Stetter* koja je posebno omiljena na području bivše Jugoslavije. Njihov je program vrlo sličan konkurentskom, ali je nešto bogatiji jer nude kombinaciju miješalice s pumpom.



Automiješalice Schwing Stetter volumena 12 kubika

smanjuju se i operativni troškovi. Rotacija bubnja regulira se jednom, ergonomski oblikovanom ručicom. Smjer i brzina rotacije mogu se programirati te se nakon izlivanja betona same vraćaju na programirane vrijednosti. Na posebnom ekranu vozač miješalice vidi trenutačni smjer i brzinu vrtnje te koliko je još betona u bubnju i koliko vode u rezervoaru.

Libherr osigurava veliku uštedu tim novim komandnim pultom jer se rad motora samostalno regulira s obzirom na količinu betona u bubnju. Funk-



Mali španjolak volumena 500 kg



Automiješalice Intermix na različitim podvozjima

Sve je važnija njemačka tvrtka *Intermix*, osnovana 1984. u Heimertingenu, koja je specijalizirana za izradu miješalica volumena od 3 do 15 kubika. *Intermix* svoje proizvode nadograđuje i s prikolicama i željezničkim vagonima.

U Španjolskoj se s proizvodnjom automiješalica bavi nekoliko tvrtki od kojih se izdvajaju *Baryval* i *Ausa*. Na tom se tržištu nalazi i jedna od najmanjih miješalica volumena 500 l koju pokreće zračno hlađeni dizelski motor Hatz.

Najvažniji je proizvođač miješalica u Rusiji *TZA – KAMAZ*. Tvrtka je

osnovana sredinom osamdesetih godina u gradu Tujmazi. Prve je miješalice *TZA* izradio krajem osamdesetih, a od 2004. tvrtka je u sastavu giganta *KAMAZ*. Danas proizvode široku paletu miješalica obujma od 5 do 12 kubika i prodaju ih u Rusiji, bivšim državama SSSR-a i po Africi i Aziji. U njihovu su programu i takozvane *arktičke miješalice* koje su prilagođene radu pri iznimno niskim temperaturama (i do $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Pregled ne bi bio potpun bez spomena sve agresivnijega kineskog proizvođača *Sany Heavy Industry Co. Ltd* koji je osnovan 1994. udruživa-

njem manjih proizvođača i investicijama privatnih ulagatelja. Danas je jedan od većih proizvođača s bogatom ponudom različitih strojeva za graditeljstvo i rudarstvo. Pod vlastitim imenom nudi na svojim podvozjima ili podvozjima tvrtki *Hina* i *Isuzuja*. U ponudi imaju miješalice obujma 8, 9 i 10 kubika, uvijek na troosovinskim vozilima.

T. Vrančić

IZVOR

<ftp://imgs.ebuild.com/woc/C620037>