

## **Sposób formowania płyty betonowej o zmiennej szerokości i układarka do formowania płyty betonowej o zmiennej szerokości**

Przedmiotem wynalazku jest sposób zautomatyzowanego formowania monolitycznej płyty betonowej o zmiennej szerokości i urządzenie przejezdne, jakim jest układarka, do realizacji tego sposobu. Jest to nowe rozwiązanie, które służy do formowania płyt o różnych szerokościach, szerszych lub węższych, o równoległych bokach, bądź z jednej strony rozszerzających się lub zwężających się, takich jak wjazdy i wyjazdy z zatok autobusowych.

Standardowo na budowach monolityczne, betonowe płyty na podłożu wykonuje się przy deskowaniu boków, układaniu i stabilizowaniu zbrojenia oraz podawaniu mechanicznym mieszanki betonowej, zazwyczaj pompami lub niekiedy ręcznie, następnie mieszankę zagęszcza się wibracyjnie, wyrównuje i zagładza powierzchnię. Typowe układarki z układaniem, zagęszczaniem i zagładzaniem mechanicznym, głównie do betonowych dróg, oferują firmy, przykładowo Wirtgen, Gomaco, zaś do wykonywania posadzek przemysłowych, szczególnie w pomieszczeniach, firmy Somero, Fox Konkret Laser i inne.

Znane jest z dokumentu patentowego PL 232225 B1 Urządzenie przejezdne do wykonywania monolitycznego stropu z szybkowiążącego betonu. Zawiera ono, między innymi, robot rozścielająco-zagęszczający mieszankę betonową wyposażony w ruchome deskowanie podpierające, zespół wprowadzania siatki zbrojeniowej, zespół rozprowadzania i zagęszczania betonu, zespół wprowadzania siatki zbrojeniowej oraz zespół rozprowadzania i zagęszczania betonu rozścielaczem ślimakowym, zasilanym płynną, szybkowiążącą mieszanką betonową, a także układ sterowania, wspomagany oprogramowanym komputerem.

Znane są też z dokumentu EP2514873A1 sposób i system do nanoszenia nawierzchni drogowej (Method and system for applying a paving

composition). Sposób przedstawiony jest i opisany w postaci algorytmu sterowania. System do nanoszenia nawierzchni drogowej zawierający układarkę do nanoszenia materiału i odpowiedniego łańcucha, charakteryzuje się tym, że ma sterownik z modułem komunikacyjnym do wytwarzania poleceń żądania i do przekazywania ich do mieszalni. Mieszalnia jest dostosowana do pracy w zależności od tych poleceń dotyczących temperatury i szybkości wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych do nawierzchni.

Z dokumentu RU2485241C1 znane jest wielofunkcyjne samojezdne urządzenie drogowe. Zawiera ono podnośnik drogowy z poduszką, układacz drogowy zawierający komorę próżniową z hakami próżniowymi. Urządzenie jest wyposażone w sekcję do formowania fragmentu drogi z płytek drogowych, np. kostki brukowej, wzdłuż szerokości uformowanej drogi, a sekcja ta jest wyposażona w manipulator z chwytakami w postaci przysawek próżniowych i elementy transportowe. Układarka płyt drogowych na poduszce jest wykonana w postaci dźwigu mostowego.

Celem niniejszego rozwiązania jest udoskonalenie sposobu i urządzenia do przygotowywania i ekstruzyjnego ułożenia wraz zagęszczaniem mieszanki betonowej i zaformowaniem pasma wykonywanej płyty o zadanej, zmiennej szerokości. Realizowane ma być wraz z ułożeniem siatek zbrojeniowych, membrany zabezpieczającej przed odparowaniem wody i membrany poślizgowej łącznie w jednym przejeździe tego urządzenia. Zaformowane pasmo wyrobu stanowi płytę betonową zbrojoną lub bez zbrojenia, na przykład podłożową lub nawierzchniową zatoki przystankowej, drogi, placu, posadzki, ścieżki lub chodnika. Płytę betonową o zmiennej szerokości wykonuje się przy przemieszczaniu w poziomie zespołu układarki formującej płytę.

Sposób formowania monolitycznej płyty betonowej, według wynalazku, polega na ekskruzyjnym układaniu i zagęszczaniu mieszanki betonowej szybkowiążącej z możliwym równocześnie układaniem siatek zbrojeniowych i/lub układaniem membran zabezpieczających i formowaniem płyty o zmieniającej się szerokości. Formowanie realizowane jest za pomocą układarki wyposażonej w prowadnicę umożliwiającą jej przesuw prostopadły do kierunku formowania płyty, sterowany przy wspomaganie oprogramowanym komputerem. Charakterystycznym dla wynalazku jest to, iż szerokość płyty kształtuje się za pomocą tarczy kształtującej bok płyty, którą to tarczę odchyła się na zewnątrz o kąt rozwarcia wynoszący od 1 do 3 stopni względem kierunku formowania płyty. Ponadto równocześnie powierzchnię górną płyty kształtuje się za pomocą tarczy formującej powierzchnię górną i tarczy obrotowo – nastawnej, zamocowanej na końcu rozścielacza ślimakowego. Tarczę obrotowo – nastawną przemieszcza się o kąt nastawny  $-\gamma$  do  $+\gamma$  względem kierunku formowania płyty betonowej. Ustawienie tego kąta zmienia się zależnie od zadawanej szerokości płyty.

Korzystnie tarcza obrotowo – nastawna ma kształt wycinka koła o kącie wycinka wynoszącym około 60 stopni.

Korzystnie kąty nastawne ustawia się w zakresie do  $\pm 30^\circ$ . Dostosowuje się je do kątów skosów, w szczególności wjazdów i wyjazdów z zatok autobusowych.

Korzystnie także, za pomocą krawędzi czołowych: boków prowadnicy i cylindrycznych poszerzeń oraz krawędzi tarczy kształtującej bok płyty, czyści się wsuwane powierzchnie układarki. Są nimi: ścięcie boku ustnika i układarki oraz tarcza formująca powierzchnię górną. Urządzenie podczas pracy przemieszcza się z boku, równoległe do układanego pasma płyty betonowej. Wykonująca płytę betonową wysuwana układarka na czas transportu zostaje wsunięta w gabaryty maszyny. Wówczas, przy wsuwaniu układarki następuje czyszczenie opisanych jej powierzchni.

Układarka do formowania monolitycznej płyty betonowej, według wynalazku, zasilana jest przez przenośnik śrubowy plastyczną, szybkowiązującą mieszanką betonową. Zawiera ona rozścielacz ślimakowy, i/lub zespół wprowadzania siatki zbrojeniowej, i/lub zespół wprowadzania membrany zabezpieczającej. Ponadto ma prowadnicę usytuowaną prostopadle do kierunku układania i wzdłuż osi rozścielacza ślimakowego oraz tarczę formującą powierzchnię górną. Układarka wyposażona jest w układ sterowania przy wspomaganiu oprogramowanym komputerem. Istotą rozwiązania jest umieszczenie tarczy obrotowo – nastawnej na przeciwległym względem tarczy końcu rozścielacza ślimakowego. Tarcza obrotowo – nastawna kształtuje górną powierzchnię płyty przy jej brzegu na odcinkach o stałej szerokości oraz na skosach formowanej płyty przy jej rozszerzaniu się, bądź zwężaniu. Na końcu rozścielacza ślimakowego zamocowana jest tarcza obrotowo – nastawna, która ma kształt zbliżony do wycinka koła o promieniu większym od szerokości tarczy formującej powierzchnię górną, przy czym tarcza obrotowo – nastawna ma możliwość wychylenia w dodatnim i ujemnym kierunku o kąt nastawny tarczy obrotowo-nastawnej wynoszący do 30 stopni.

Korzystnie kąt wycinka koła tarczy obrotowo – nastawnej wynosi około 60 stopni.

Zaletą rozwiązania, według wynalazku jest możliwość wykonywania płyt prostokątnych o różnych szerokościach, węższych i szerszych, jak również płyt trójkątnych jednostronnie rozszerzających się, bądź zwężających się. Możliwe jest wykonywanie płyt o stałych potrzebnych szerokościach, dostosowanych do indywidualnych potrzeb, zarówno płyt wąskich, jak i szerokich oraz o szerokościach pośrednich. Dodatkowo istnieje możliwość wykonywania płyt trójkątnych, rozszerzających się wraz z ich długością, bądź zwężających się. W rezultacie rozwiązanie daje możliwość realizacji płyt

o kształtach trapezowych, w szczególności płyt przystanków autobusowych rozszerzających się przy wjazdach i zwężających się przy wyjazdach.

Istotną zaletą rozwiązania jest też mechaniczne czyszczenie ustnika układarki przez przesuwające się krawędzie czoła prowadnicy układarki podczas wsuwania ruchomego zespołu układającego przy zwężaniu szerokości płyty lub przy składaniu ruchomego zespołu układającego do pozycji transportowej.

Wynalazek, jest objaśniony i przedstawiony w przykładzie rozwiązania pokazanym na rysunku. Fig. 1 przedstawia schematycznie urządzenie w widoku z góry, fig. 2 w widoku z boku, a na fig.3 pokazano szczegół prowadnicy w widoku z boku.

Układarka do formowania monolitycznej płyty betonowej, według wynalazku, zasilana jest przez przenośnik śrubowy plastyczną, szybkowiązającą mieszanką betonową. Zawiera ona rozścielacz ślimakowy 1, zespół wprowadzania siatki zbrojeniowej, górnej 9 i dolnej 10, oraz zespół wprowadzania membrany zabezpieczającej górnej, 11 i dolnej 12. Ponadto ma prowadnicę 2 układarki usytuowaną prostopadle do kierunku układania i wzdłuż osi rozścielacza ślimakowego 1. Szerokość płyty kształtuje się za pomocą prowadnicy 2 oraz tarczy 3 kształtującej bok płyty, która to tarcza zamocowana jest na końcu prowadnicy 2 i jest odchylona na zewnątrz o kąt rozwarcia  $\beta$  wynoszący przykładowo 3 stopnie względem kierunku formowania płyty. W efekcie tego kształtuje się bok płyty i zapobiega przywieraniu betonu. Układarka ma tarczę 4 formującą powierzchnię górną usytuowaną poziomo oraz tarczę 5 obrotowo – nastawną usytuowaną również poziomo, na przeciwległym względem tarczy 3 końcu rozścielacza ślimakowego 1. Tarcza 5 ma kształt wycinka koła o kącie wycinka  $\alpha$  wynoszącym 60 stopni i jest zamocowana obrotowo, z pionową osią obrotu. Ma ona możliwość wychylenia w dodatnim i ujemnym kierunku o kąt nastawny  $\gamma$  wynoszący do 30°. Tarcza obrotowo – nastawna 5 kształtuje

górną powierzchnię płyty betonowej przy jej brzegu na odcinkach o stałej szerokości oraz na skosach, przy jej rozszerzaniu się bądź zwężaniu. Podczas pracy urządzenie przemieszcza się z boku, równoległe do układanego pasma płyty betonowej. Na czas transportu układarka zostaje wsunięta w gabaryty maszyny. Wówczas następuje czyszczenie istotnych powierzchni ustnika urządzenia. Za pomocą krawędzi czołowych prowadnicy 2 układarki, cylindrycznych poszerzeń 7 czyści się ustnik i wsuwane powierzchnie układarki. Są nimi ścięty bok 6 prowadnicy, ścięte boki ustnika 8 układarki oraz tarcza 4 formująca powierzchnię górną.

Układarka wyposażona jest w układ sterowania przy wspomaganii oprogramowanym komputerem.

AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
im. Stanisława Staszica w KRAKOWIE

30-059 Kraków, Al. Mickiewicza 30

PEŁNOMOCNIK

RZECZNIK PATENTOWY

*mgr inż. Małgorzata Weissler*

