

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

87 972

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 20.02.74 (P. 168952)

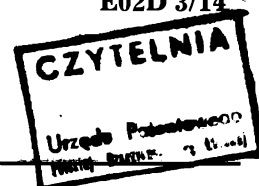
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.04.75

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1977

MKP E01c 7/36
E02d 3/14

Int. Cl.² E01C 7/36
E02D 3/14



Twórcy wynalazku: Marek Danowski, Ludwik Hapka, Henryk Spychalski

Uprawniony z patentu: Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa (Polska)

Sposób wykonania stabilizacji gruntów, zwłaszcza spoistych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wykonania stabilizacji gruntów, zwłaszcza spoistych, podczas wykonywania podbudów pod nawierzchnie drogowe.

Znany i powszechnie stosowany jest sposób stabilizacji gruntów, na obszarach, gdzie zalegają nieprzepuszczalne grunty spoiste, polegający na układaniu w wykonanym uprzednio korycie drogi, warstw odsączających i ewentualnie odcinających z materiału dowożonego, głównie piasku, na których wykonuje się podbudowy z materiałów również dowożonych, głównie pospółek i żwirów, stabilizowanych najczęściej cementem. Wykonanie tym sposobem stabilizacji gruntów wymaga dowozu dużej ilości materiałów i angażuje dużą moc środków transportowych, co wpływa w decydujący sposób na wysokie koszty budowy.

Według znanych technologii, szczególnie w przypadku braku w pobliżu odpowiednich złóż piasku, warstwę odsączającą zastępuje się warstwą ulepszanego podłoża, wprowadzając do gruntu rodzimego materiały wiążące, jak na przykład wapno, popioły lotne lub cement. W tym przypadku wykonuje się również koryto drogi, zastabilizowuje w nim warstwę ulepszanego podłoża, na którą po technologicznym związaniu, dowozi się piasek lub pospółkę i stabilizuje się materiałami wiążącymi dla uzyskania górnej warstwy podbudowy. Ta metoda stabilizacji dwuwarstwowej gruntów posiada szereg istotnych wad, z których najważniej-

2

szsze, to niszczenie wykonanego ulepszanego podłoża przez pojazdy dowożące materiał na warstwę górną podbudowy, pracochłonność robót oraz konieczność dowozu dużej ilości materiałów. Na obszarach, gdzie występuje zupełny brak materiałów do wykonania stabilizacji tradycyjnej i zachodzi konieczność dalekiego dowozu na warstwy nośne pospółki lub piasku, wykorzystuje się niekiedy spoiste grunty rodzime do wykonywania warstwy ulepszanego podłoża oraz warstwy podbudowy nawierzchni drogowych. W tym przypadku, po wykonaniu koryta, magazynuje się grunty na poboczach drogi i przystępuje się do wykonania warstwy ulepszanego podłoża. Po uzyskaniu odpowiedniej nośności tej warstwy, rozściela się zmagazynowany grunt na powrót w koryto drogi i stabilizuje odpowiednim materiałem wiążącym. Często również zachodzi konieczność wstępnego ulepszania gruntu w tej warstwie przed przystąpieniem do stabilizacji. Metoda ta z uwagi na swą złożoność wykonawczą nie znajduje szerszego zastosowania. Posiada ona ponadto szereg istotnych wad, które dopełniają trudności. Podobnie, jak przy poprzednio opisanym sposobie stabilizacji dwuwarstwowej, konieczne jest na stosunkowo długi okres czasu wyłączenie drogi z ruchu w momencie wiązania warstwy ulepszanego podłoża, a później górnej warstwy podbudowy. Warstwa ulepszanego podłoża w trakcie nasuwania gruntu z poboczy jest niszczona przez maszyny budowlane. Mała

szerokość poboczy zmusza zazwyczaj do magazynowania zdjętej z korpusu drogowego warstwy gruntu na stanowiskach czołowych, co z kolei zwiększa zakres prac z uwagi na dalekie przemieszczanie gruntu wzdłuż działek roboczych.

Celem wynalazku jest wykonanie stabilizacji gruntów w sposób umożliwiający jednoczesne uzyskanie w rodzimym gruncie warstw ulepszonych podłoża i podbudowy, bez konieczności dodatkowego dowożenia lub przemieszczania gruntu.

Istota wynalazku polega na tym, że na uformowanym korpusie drogowym, bez zdejmowania warstw gruntu rodzimego oraz bez wykonywania koryta drogi, przeprowadza się mieszanie materiału wiążącego z gruntem od razu na pełną głębokość obu zaprojektowanych warstw konstrukcyjnych ulepszonych podłoża i podbudowy. Następnie górną część tej warstwy miesza się z dodatkową ilością materiału wiążącego na głębokość przyjętą dla górnej warstwy podbudowy. W trakcie procesu wprowadzania materiałów wiążących, mieszankę uzupełnia się wodą jak w tradycyjnych metodach stabilizacji gruntów do wilgotności optymalnej i całości konstrukcji zagęszcza się przez wałowanie. Wykonanie stabilizacji według wynalazku przeprowadza się następująco. Na uprzednio spulchnionym gruncie rodzimym, bez konieczności wykonywania koryta drogi, rozściela się w ustalonej laboratoryjnie ilości, materiał wiążący, na przykład aktywne popioły lotne z węgla brunatnego lub wapno i przy pomocy odpowiedniego sprzętu miesza się „na sucho” jednocześnie na pełną głębokość obu projektowanych warstw konstrukcyjnych. Następnie dodaje się wody do wilgotności optymalnej i miesza się do uzyskania jednnorodnej mieszanki, profiluje i wstępnie zagęszcza. W dalszej kolejności rozściela się inny materiał wiążący, na przykład cement lub asfalt upłynniony, miesza przy pomocy odpowiedniego sprzętu na głębokość przyjętą dla górnej warstwy podbudowy, uzupełnia potrzebną ilość wody do wilgotności optymalnej i miesza w dalszym ciągu do uzyskania jednnorodnej mieszanki. Całość konstrukcji zagęszcza się i poddaje pielęgnacji.

Ze względów praktycznych proces mieszania górnej warstwy podbudowy przeprowadza się po 24 godzinach od wykonania ulepszenia na pełną głębokość obu projektowanych warstw konstrukcyjnych. W efekcie otrzymuje się gotową warstwę ulepszonych podłoża, pozostała część warstwy stanowi ulepszony pod względem fizyko-chemicznym grunt do wykonania górnej warstwy podbudowy. Dla wykonania tego typu stabilizacji konieczny jest sprzęt, pozwalający na uzyskanie odpowiednich głębokości wymieszania na łączną grubość warstwy ulepszonych podłoża i podbudowy oraz samej tylko górnej warstwy podbudowy. Potrzebne dodatki materiałów wiążących oraz wilgotności optymalne dla danego typu gruntu ustala się laboratoryjnie przed przystąpieniem do robót.

Sposób według wynalazku może być powszechnie stosowany w budownictwie drogowym, zwłaszcza na obszarach pozbawionych naturalnych kruszyw, szczególnie przy występowaniu w podłożu gruntów spoistych, przełomowych. Może być stosowany również przy występowaniu gruntów syp-

kich, jeżeli dąży się do uzyskania zwiększonej nośności warstw z gruntów stabilizowanych, wykonywanych na przykład pod warstwy jezdnie bitumiczne. Sposobem według wynalazku otrzymuje się dwie warstwy konstrukcyjne podbudów drogowych, tworzące monolityczną całość, których wytrzymałość reguluje się ilością dodawanych materiałów wiążących. Dla wykonania stabilizacji obydwu tych warstw nie zachodzi konieczność zdejmowania z korpusu drogowego gruntu i przemieszczania go na tymczasowe składowiska oraz ponownego rozścielania w wyrobionym korycie. Uzyskuje się dzięki temu duże oszczędności w pracy maszyn i środków transportu. Sposobem według wynalazku skraca się znacznie czas wykonania podbudowy, gdyż nie zachodzi potrzeba korytowania, przemieszczania gruntu oraz dowożenia tradycyjnych materiałów, jak również oczekiwania na technologiczne wiązanie warstwy ulepszonych podłoża.

Przykład. Według orzeczenia laboratorium drogowego, do gruntu rodzimego z piasku gliniastego, pobranego z korony projektowanej drogi, potrzebny jest dodatek 6% popiołów lotnych z węgla brunatnego i 5% cementu portlandzkiego marki „350” dla uzyskania wymagań wytrzymałościowych dla górnej warstwy podbudowy. Obliczenia wykonano dla ciężaru objętościowego gruntu wynoszącego $\gamma_0 = 1,9 \text{ G/cm}^3$. Po przeliczeniu otrzymano odpowiednie dawki spoiw, a mianowicie 30 kg/m^2 popiołów lotnych przy łącznej grubości warstwy ulepszenia wynoszącej 26 cm po zagęszczeniu oraz 13 kg/m^2 cementu portlandzkiego marki „350” przy grubości stabilizacji warstwy górnej podbudowy wynoszącej $14,0 \text{ cm}$ po zagęszczeniu.

Ustalane laboratoryjnie wilgotności optymalne wynosiły dla mieszaniny gruntu + 6% popiołów lotnych $w_{1\text{opt}} = 16\%$ oraz dla mieszaniny gruntu + 6% popiołów lotnych + 5% cementu $w_{2\text{opt}} = 16,5\%$. Grunt posiadał wilgotność naturalną $w_{\text{nat}} = 5\%$. Po rozścieleniu na powierzchni projektowanej jezdni popiołów w ilości 30 kg/m^2 przystąpiono do mieszania ich „na sucho” z gruntem plugofrezarką rolniczą na głębokość 28 cm . Następnie uzupełniono ilość wody do wilgotności $W_{1\text{opt}}$, co stanowiło 54 l/m^2 dla projektowanej warstwy o grubości 26 cm po zagęszczeniu. Całość w dalszym ciągu mieszano do uzyskania jednnorodnej mieszanki, wyprofilowano i wstępnie zagęszczono. Na następny dzień po rozłożeniu ustalonej dawki cementu w ilości 13 kg/m^2 i spulchnieniu mieszanki przy użyciu kultywatorów, dokonano procesu mieszania górnej warstwy podbudowy przy pomocy glebogryzarki na głębokość $14,0 \text{ cm}$. Zbadano aktualną wilgotność mieszanki i uzupełniono ilość wody do wymaganej recepturą wilgotności optymalnej dla mieszanki gruntu z dodatkiem popiołów i cementu. Po wymieszaniu warstwy górnej „na mokro”, odcinek wyprofilowano i zagęszczono, po czym poddano go pielęgnacji.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób wykonania stabilizacji gruntów, zwłaszcza spoistych, polegający na wymieszaniu odpo-

5

wiednim sprzętem gruntu rodzimego ze znanymi materiałami wiążącymi, na przykład aktywnymi popiołami lotnymi z węgla brunatnego, wapnem lub cementem, z dodatkiem wody i zagęszczaniu, **znamienny tym**, że mieszanie materiału wiążącego 5 przeprowadza się jednocześnie na pełną głębokość

6

kość zaprojektowanych warstw konstrukcyjnych ulepszanego podłoża i podbudowy, po czym górną część tak uzyskanej warstwy miesza się z dodatkową ilością materiału wiążącego na głębokość 5 przyjętą dla górnej warstwy podbudowy i całość konstrukcji zagęszcza się.