

„Metoda badawcza określania właściwości nawierzchni z betonu wałowanego”

Autor: mgr inż. Patryk Przybylski

Promotor: prof. dr hab. inż. Jan Marszałek

Promotor pomocniczy: dr inż. Bogdan Wojewódzki

Według danych historycznych materiał, który teraz nazywamy betonem wałowanym zastosowano po raz pierwszy w Szwecji na początku dwudziestego wieku. W późniejszych latach technologia ta rozpowszechniła się z sukcesami między innymi w Stanach Zjednoczonych, Kanadzie, Meksyku czy Chinach.

Beton wałowany charakteryzuje się niekonwencjonalnym sposobem budowy. Polega on na tym, że mieszanka betonowa o zerowym opadzie stożka rozkładana jest przy pomocy standardowych zestawów maszyn do robót bitumicznych (rozściełacze i walce).

Technologia betonu wałowanego łączy zatem ze sobą zalety dróg betonowych z zaletami nawierzchni bitumicznych. Drogi wykonane z tego materiału charakteryzują się trwałością, wytrzymałością oraz niskimi kosztami eksploatacyjnymi, jak w standardowych nawierzchniach betonowych jak również łatwością wykonania i krótkim czasem oddania do użytku, jak w drogach asfaltowych.

Nie mniej jednak technologia betonu wałowanego przysparza wielu problemów na etapie realizacji. Nie dysponujemy obecnie metodą badawczą wykonywania betonu wałowanego w laboratorium, która wprost proporcjonalnie odzwierciedlałaby wykonywanie tego typu nawierzchni w rzeczywistości, tak jak jest to w przypadku nawierzchni bitumicznych czy standardowych nawierzchni betonowych.

W swojej rozprawie zająłem się problematyką wykonywania nawierzchni z betonu wałowanego. Pokazałem jego właściwości, a także dobre i złe strony oraz szczegóły, na które należy zwracać uwagę. Przeprowadziłem analizę materiałów używanych do produkcji tego typu mieszanek. Dzięki współpracy z ZRiKD w Warszawie zająłem się również technologią rozkładania nawierzchni, przedstawiając przebieg głównych procesów podczas układania. Następnie pokazałem metody projektowania mieszanek i nawierzchni oraz dokonałem analizy aspektów ekonomicznych zastosowania tego materiału. Przeprowadziłem analizę porównawczą pod względem ekonomicznym wykonania nawierzchni z betonu wałowanego oraz betonu asfaltowego dla przyjętej kategorii drogi, wraz z kosztami eksploatacyjnymi.

Kolejnym etapem mojej pracy było opracowanie laboratoryjnej metody wykonywania próbek do badań betonu wałowanego w laboratorium. Zaprojektowana została autorska forma oraz zaproponowana metoda przygotowywania próbek.

W dalszych etapach przeprowadziłem szereg badań próbek wykonanych w laboratorium oraz wyciętych z rzeczywistej nawierzchni, takich jakm.in. badanie wytrzymałości na ściskanie, badanie wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu czy odporności na zamrażanie / rozmrażanie z udziałem soli odladzającej – odporności na powierzchniowe złuszczenie. Dokonałem interpretacji oraz porównania wyników tych badań, które potwierdziło słuszność przyjętej metody wykonywania próbek.

Testing method for determining the properties of the roller compacted concrete pavement.

Author: mgr inż. Patryk Przybylski

Supervisor: prof. dr hab. inż. Jan Marszałek

Auxiliary Supervisor: dr inż. dr inż. Bogdan Wojewódzki

Roller compacted concrete technology was first used in the 1930s in Sweden. It has spread to the road industry and hydrotechnics primarily in the United States, Canada, China and Western Europe.

Roller compacted concrete is associated primarily with a special construction method, which consists that the concrete mix is paved with a typical asphalt paver and then compacted with a road roller. This mixture is characterized by a small amount of mixing water, which results in zero cone fall, and thus, obtaining a concrete consistency similar to that of moist soil.

This technology combines the advantages of concrete roads, such as durability, rutting resistance and low operating costs, with the speed of laying and short commissioning time, characteristic of asphalt concrete roads.

Nevertheless, roller compacted concrete technology causes many problems at the implementation stage. We currently do not have a method of production control in the laboratory, as is the case with bituminous pavements or standard concrete pavements. There is also no official method for making samples from roller compacted concrete that would reflect the specifics of this type of material.

In my dissertation I dealt with the problems of making roller compacted concrete surfaces. I showed its properties, as well as good and bad sides and details to look out for. I conducted an analysis of the materials used to manufacture this type of surface. Thanks to cooperation with ZRiKD

in Warsaw, I also took up the technology of pavement laying, presenting the course of the main processes during paving. Then I showed the methods of designing mixtures and pavements and analyzed the economic aspects of using this material. I have carried out a comparative economic analysis of the execution of paved concrete and asphalt concrete pavement for the adopted road category, together with operating costs.

The next stage of my work was the development of a laboratory method for performing samples for research on rolled concrete. The author's form and method of sample preparation were designed.

In the next stages I conducted a number of tests of the samples taken in the laboratory and cut from real surface, incl. Compressive strength test, tensile strength cracking test or freeze/ thawing resistance with deicing salt -resistance to surface peeling. I have interpreted and compared the results of these tests, which confirmed the correctness of the adopted method of sampling