

mgr inż. Marcin Ćwirko
Politechnika Śląska
Wydział Budownictwa
Katedra Geotechniki i Dróg

STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

pod tytułem:

Analiza współpracy stalowych siatek zgrzewanych z gruntem w konstrukcjach oporowych wykonanych w technologii murów gabionowych

Rozprawa doktorska rozpoczyna się od określenia szczegółowych celów badawczych oraz sformułowania tez badawczych wraz z podaniem ram tematycznych. Zakres rozprawy obejmuje zagadnienia związane ze zbrojeniem gruntu za pomocą siatek zgrzewanych o jednakowym układzie i średnicy drutów, a także z wykorzystaniem tych samych powłok ochronnych, jakie obecnie stosowane są do produkcji koszy gabionowych.

W kolejnej części scharakteryzowano stan wiedzy w omawianej tematyce, ze szczególnym zwróceniem uwagi na zaklasyfikowanie omawianych konstrukcji do ich odpowiedniego rodzaju. Zamieszczono opisy siatek stalowych stosowanych do produkcji gabionów oraz ścian gabionowych wraz z podaniem przykładowych realizacji. Nakreślono również wymagania dotyczące gruntu wykorzystywanego do budowy konstrukcji ze zbrojeniem gruntu. Wiele miejsca poświęcono także informacjom dotyczącym aktualnych badań modelowych i numerycznych w rozważanej tematyce.

Dalszą część stanowi opis stanowisk badawczych oraz przeprowadzonych autorskich badań laboratoryjnych gruntu, rozciągania siatek zgrzewanych niezabudowanych i zabudowanych w ośrodku gruntowym oraz uproszczonego badania typu *pullout*. Przedstawiono także wykonane analizy numeryczne wraz z uwzględnieniem opisu modeli komputerowych, dzięki którym zasymulowano zachowanie się zbrojenia gruntu z siatek zaplatanych i zgrzewanych w ośrodku gruntowym o różnych parametrach. Dodatkowo

dokonano kalibracji modeli obliczeniowych z wynikami badań uzyskani w laboratorium. Każdy etap podsumowywano wnioskami częściowymi oraz przeprowadzano dyskusję, w której porównywano własne rezultaty z wynikami otrzymanymi przez innych naukowców.

Dodatkowo poruszono wątek poświęcony metodom projektowania konstrukcji z uwzględnieniem otrzymanych wyników badań, a opracowany autorski sposób postępowania wykorzystano do wykonania przykładowego projektu zamiennego rzeczywistej konstrukcji.

Rozprawę podsumowano wnioskami, z których najważniejsze to:

- odpowiedni dobór uziarnienia gruntu w stosunku do wymiarów oczka siatki jest parametrem kluczowym w świetle wytrzymałości zbrojenia na wyciąganie z ośrodka gruntowego,
- czynna długość zakotwienia zbrojenia jest mniejsza w gruntach o grubszym uziarnieniu,
- wraz ze wzrostem sztywności samego zbrojenia rośnie jego wytrzymałość podczas badania typu *pullout*,
- niewielka odkształcalność rozciąganych siatek zgrzewanych pozwala na ich zastosowanie do zbrojenia gruntu w przypadku wszystkich rodzajów konstrukcji z gruntu zbrojonego,
- możliwe jest wykonanie konstrukcji oporowej w technologii zbrojenia gruntu z wykorzystaniem do tego celu stalowych siatek zgrzewanych stosowanych do produkcji koszy gabionowych.

Przytoczono także propozycję dalszych badań w omawianej tematyce.

Dysertacja kończy się przedstawieniem spisu literatury podzielonej wg jej rodzaju, zestawieniem rysunków, tabel i załączników.

23.05.2019

Marin Furlan

Marcin Ćwirko, M.Sc. (Eng.)
Silesian University of Technology
Faculty of Civil Engineering
Department of Geotechnics and Roads

DOCTORAL DISSERTATION SUMMARY

entitled:

The analysis of the cooperation of steel welded meshes with soil in retaining structures of gabion walls technology

The dissertation begins with determining specific research objectives as well as framing research questions together with the presentation of the thematic framework. The scope of the thesis involves issues related to the ground reinforcement using welded meshes with the same arrangement and diameter of wires, as well as with the use of the same protective coatings that are currently used for the manufacture of gabion baskets.

The next chapter presents the state of knowledge in the discussed subject, with particular emphasis on classifying the discussed structures to their appropriate type. There are descriptions of steel meshes used for the production of gabions and gabion walls together with examples of construction projects. What is more, the requirements for the soil used for constructing the structure with soil reinforcement are outlined. A great amount of space is also devoted to information on current model and numerical tests in the subject under consideration.

The subsequent part describes the test bench as well as conducted author's laboratory examinations on the soil, stretching of non-assembled and assembled welded meshes in soil and also a simplified pullout test. The numerical analyses, including the description of computer models, are also presented. Thanks to them the behaviour of soil reinforcement was simulated of woven and welded meshes in soil with different parameters. In addition, calculation models were calibrated with test results obtained in the laboratory. Each stage was

summed up with partial conclusions as well as a discussion, in which the results were compared with those ones obtained by other scientists.

Furthermore, a thread devoted to the methods of structural design, including the obtained research results, is raised, and the developed author's method was used to make an exemplary replacement design of the real structure.

The dissertation was summarized by conclusions, the most important of which are:

- an appropriate selection of the soil grain size in relation to the dimensions of the mesh opening is a key parameter in the light of the strength of the reinforcement for extraction from the soil,
- the active length of the reinforcement anchorage is smaller in soils of coarser grain size,
- with increasing rigidity of the reinforcement itself, its strength increases during the pullout test,
- slight deformability of stretched welded meshes enables their application to the soil reinforcement for all types of reinforced soil structures,
- it is possible to make a retaining structure in soil reinforcement technology using for this purpose steel welded meshes used for the manufacture of gabion baskets.

The proposal of further research in the discussed subject is also mentioned.

The dissertation ends with the depiction of references divided by their type, as well as lists of drawings, tables and attachments

23.05.2019
Marin Čurković