

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego  
w Warszawie  
Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska

Agnieszka Kiersnowska

# **Wpływ czynników chemicznych i termomechanicznych na właściwości georusztu jednokierunkowego PEHD**

The impact of chemical and thermo-mechanical factors  
on the HDPE uniaxial geogrid properties

Praca doktorska  
Doctoral thesis

Promotorzy:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. SGGW  
Katedra Geoinżynierii SGGW w Warszawie  
dr hab. inż. Wojciech Fabianowski  
Katedra Chemii i Technologii Polimerów  
Politechniki Warszawskiej

Recenzenci:

prof. dr hab. inż. Urszula Domańska-Żelazna  
Zakład Chemii Fizycznej Politechniki Warszawskiej  
  
dr hab. inż. Adam Bolt, prof. PG  
Katedra Geotechniki, Geologii i Budownictwa Morskiego  
Politechniki Gdańskiej

Warszawa, 2017

## Streszczenie

### **Wpływ czynników chemicznych i termomechanicznych na właściwości georusztu jednokierunkowego PEHD**

Rozprawa dotyczy problemu trwałości geosyntetyków poliolefinowych stosowanych do wzmocnienia gruntu. Geosyntetyki poliolefinowe podatne są na degradację utleniającą, co w konsekwencji może prowadzić do obniżenia ich właściwości w konstrukcjach geotechnicznych. Przy zastosowaniu tych materiałów niezwykle istotną kwestią jest określenie ich trwałości w czasie. W celu wydłużenia trwałości geosyntetyku do materiału podczas jego wytwarzania dodawane są przeciwutleniacze, które ulegają stopniowemu wyczerpywaniu w trakcie eksploatacji. W rozprawie skoncentrowano się na badaniach trwałości georusztu jednokierunkowego PEHD pobranego ze składowiska odpadów Radiowo po 20 latach użytkowania. W warunkach laboratoryjnych przeprowadzono testy przyspieszonego starzenia georusztu jednokierunkowego PEHD inkubowanego w roztworze symulującym warunki panujące na składowiskach odpadów przez okres 12 miesięcy. Wytypowano trzy temperatury inkubacji (25°C, 45°C i 75°C). Uzyskane wyniki badań wskazują na to, iż stosowane georuszty jednokierunkowe PEHD są odpowiednim materiałem służącym do wzmocniania gruntu w konstrukcjach geotechnicznych, jednakże w miejscach takich gdzie nasilone są wpływy czynników chemicznych oraz podwyższonej temperatury wymagane jest określenie i podwyższenie ich odporności na czynniki zewnętrzne.

**Słowa kluczowe:** trwałość, geosyntetyki, georuszty jednokierunkowe PEHD, składowiska odpadów, degradacja, testy przyspieszonego starzenia.

## Summary

### **The impact of chemical and thermo-mechanical factors on the HDPE uniaxial geogrids properties**

The PhD study was aimed on the durability problem of polyolefin geosynthetics used to reinforcement the soil. Polyolefin geosynthetics are susceptible to oxidative degradation, which in turn leads to a decrease in their properties in geotechnical constructions. When using these materials, it is extremely important to determine their durability over time. In order to prolong the life of the geosynthetic material, antioxidants are added to the material during the manufacturing process, which in the course of use is gradually depleted over time. The work was focused on the durability of the HDPE uniaxial geogrid, which was exhumed after twenty years of service in a sanitary landfill. Tests of accelerated aging of the HDPE uniaxial geogrids were provided in incubated in simulated landfill conditions for a period of 12 months. For this study it was selected three temperatures (25°C, 45°C and 75°C). The presented results show, that HDPE uniaxial geogrids can be used for soil reinforcement in geotechnical constructions. However in places where the effects of chemical agents and elevated temperatures are increased, it is necessary to identify and increase their resistance to external factors.

**Key words:** durability, geosynthetics, HDPE uniaxial geogrids, landfills, degradation, reinforcement, accelerated aging tests.