

Urszula KOŁODZIEJCZYK<sup>1</sup> Michał ĆWIAKAŁA<sup>2</sup>, Aleksander WIDUCH<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra

<sup>2</sup> Wapeco Sp. z o.o., Warszawa

## Zastosowanie popiołów lotnych z węgla brunatnego do wzmacniania nasypów drogowych

### Słowa kluczowe

Popioły lotne, stabilizacja gruntów, hydrauliczne spoiwa drogowe, mieszanki gruntowo-spoiwowe

### Streszczenie

Popiół lotny jest odpadem produkcyjnym, wytwarzanym w wyniku spalania węgla w kotłach energetycznych. Rocznie na świecie wytwarza się miliony ton tego odpadu, stąd niezwykle ważne jest umiejętne jego zagospodarowanie, w tym – uzyskanie materiału o wyższej jakości niż zastosowany produkt wyjściowy.

Celem pracy jest określenie przydatności przetworzonych popiołów lotnych z węgla brunatnego do wzmocnienia (stabilizacji) gruntów stosowanych w budowie nasypów drogowych oraz podbudowy dróg. Wyniki pracy są sposobem na utylizację odpadów, a jednocześnie – uzyskanie nowych materiałów i technologii w budowie obiektów liniowych. Jest to zagadnienie istotne zarówno z punktu widzenia ochrony środowiska przyrodniczego, jak i pozytywnego wpływu przetworzonych popiołów lotnych na trwałość obiektów drogowych.

W pracy przedstawiono wyniki badań przeprowadzonych na popiołach lotnych wytwarzanych z węgla brunatnego w Elektrowni Pątnów. Popioły te zostały najpierw zmodyfikowane za pomocą „aktywatora magnetycznego Wapeco”, a następnie – użyte do wytworzenia spoiw hydraulicznych (z dodatkiem cementu) oraz mieszanek gruntowo-spoiwowych. Poszczególne mieszanki sporządzono na bazie surowców mineralnych występujących w siedmiu różnych złożach regionu lubuskiego. Zastabilizowano je dwoma spoiwami hydraulicznymi (o wytrzymałości 3 i 9 MPa), przy zróżnicowanym dodatku spoiwa hydraulicznego (6% i 8% w stosunku do masy gruntu). Podczas badań mierzono przyrost wytrzymałości badanych próbek (po upływie czasu: 14, 28 i 42 dni) oraz przyrost wskaźnika nośności (bezpośrednio po zagęszczeniu i po 7 dniach).

Interpretacja wyników badań pozwoliła na ocenę dynamiki wzrostu wytrzymałości na ściskanie i nośności różnych gruntów, zastabilizowanych spoiwami hydraulicznymi wytworzonymi na bazie popiołu z węgla brunatnego oraz na określenie zakresu stosowania tych materiałów.

## **Use of lignite fly-ash to reinforce road embankments**

### **Key words**

Fly ash, soil stabilisation, hydraulic binding agents, soil and binder mixtures

### **Summary**

Fly-ash is a form of production waste produced as a result of the burning of coal for energy production. Millions of tonnes of this waste are produced worldwide every year, and hence it is extremely important to dispose of it in a useful way, including through treating the initial raw material to obtain a material of higher quality.

The aim of the present work is to determine the suitability of processed fly-ash from lignite for reinforcing (stabilizing) soils used in the building of road foundations and embankments. The results provide a method of recycling this waste and at the same time obtaining new materials and technologies for use in road building. This is an important issue both environmentally and in terms of the positive effect that processed fly-ash can have on the stability of road structures.

The article presents the results of experiments carried out using fly-ash produced from lignite at Pałnów Power Plant. This ash was first modified using a Wapeco magnetic activator, and then used to produce hydraulic binders (with the addition of cement) and soil-binder mixtures. These mixtures were made using natural soils from seven different deposits in the Lubuskie region of Poland. They were stabilized using two hydraulic binders (strength ratings 3 MPa and 9 MPa), added in different amounts (6% and 8% relative to the mass of the soil). During the experiment measurements were made to determine the increase in the strength of the analysed samples (after 14, 28 and 42 days) and the increase in the bearing ratio (immediately after consolidation and after 7 days).

Interpretation of the results of the experiment made it possible to assess the dynamics of the increase in compression strength and load-bearing capacity of various soils stabilized with hydraulic binders produced from lignite ash, and to determine the scope of application of these materials.

*Przekazano: 10 marca 2012r.*