

STRESZCZENIE

Przedmiotem rozprawy jest technologia polegająca na stosowaniu materiału z recyklingu opon samochodowych w strefach przejściowych obiektów mostowych i dojazdach do tych obiektów, zarówno drogowych, jak i kolejowych. Przedmiotowa technologia w szczególności obejmuje wykorzystanie tzw. pakietów sprasowanych zużytych opon samochodowych (SZOS) jako najbardziej efektywnej formy recyklingu opon, tj. recyklingu produktowego. Problematyka naukowa podjęta w rozprawie obejmuje ocenę efektywności zastosowania wymienionych technologii w strefach przejściowych obiektów mostowych oraz w dojazdach do tych obiektów. Efektywność ta jest mierzona redukcją parcia, zwiększeniem stateczności nasypu, redukcją osiadań nasypu oraz redukcją naprężeń w podłożu. Problematyka naukowa została zbadana przez autora przez realizację głównych celów rozprawy:

- a) doświadczalne wyznaczenie właściwości fizycznych i mechanicznych pakietów SZOS,
- b) doświadczalna ocena wpływu pakietów SZOS na środowisko,
- c) doświadczalna ocena strefy przejściowej obiektu mostowego wypełnionej zasypką z pakietów SZOS, w szczególności pod wpływem symulowanych oddziaływań termicznych,
- d) opracowanie i walidowanie modelu numerycznego (2D) strefy przejściowej i dojazdu do obiektu mostowego wypełnionych pakietami SZOS,
- e) analityczna i numeryczna ocena efektywności zastosowania pakietów SZOS w strefach przejściowych i dojazdach do obiektu mostowego.

Zakres rozprawy obejmuje osiem rozdziałów zawierających: przegląd wiedzy na temat zastosowania pakietów SZOS w inżynierii lądowej, badania właściwości fizycznych i mechanicznych pakietów SZOS, badania środowiskowe pakietów SZOS, badania polowe *in situ* strefy przejściowej z pakietami SZOS, symulację numeryczną strefy przejściowej z zasypką z pakietami SZOS, ocenę efektywności zastosowania pakietów SZOS w strefach przejściowych i nasypach dojazdów do obiektów mostowych. W podsumowaniu oceniono stopień realizacji celów rozprawy, opisano wdrożenie i podano kierunki dalszych badań.

Przeprowadzone badania naukowe wykazały, że pakiety SZOS cechują się odpowiednimi parametrami fizycznymi i mechanicznymi do zastosowań w inżynierii lądowej, nie stanowią źródła zanieczyszczenia lub zagrożenia dla jakości wód i gleby oraz są bardzo efektywnym materiałem do zastosowań w strefach przejściowych i nasypach dojazdów do obiektów mostowych. W rozprawie wykazano, że stosowanie pakietów może być efektywne przez redukcję parcia zasypki, zwiększenie stateczności nasypu, redukcję osiadań nasypu oraz redukcję naprężeń w podłożu nasypu.

Pozytywne wyniki badań laboratoryjnych i polowych *in situ* pozwoliły na pierwsze krajowe zastosowanie pakietów SZOS w strefie przejściowej przyczółków mostu w Sielnicy, województwo podkarpackie.

SUMMARY

The subject of the dissertation is the technology of using material from recycling car tyres in the transition zones of bridge structures and approach roads to these facilities, both by road and rail. In particular, the technology in question includes the using of the so-called compressed used car tyres (CUCT) as the most effective form of tyre recycling, i.e. product recycling. The scientific issues raised in the dissertation include the assessment of the effectiveness of application of the above-mentioned technology in the transition zones of bridge structures and access roads to these structures. This efficiency is measured by reducing pressure, increasing stability of the embankment, reducing settlement of the embankment and reducing stresses in the subsoil. The scientific issues have been researched by the author through the implementation of the main purposes of the dissertation:

- a) experimental determination of the physical and mechanical properties of the CUCT bales necessary for the design and implementation of the technology in question;
- b) experimental evaluation of the environmental impact of CUCT bales;
- c) experimental assessment of the transition zone of the bridge structure, filled with backfill from the CUCT bales, in particular under the influence of simulated thermal interactions;
- d) development and validation of the numerical (2D) model of the transition zone and access to the bridge, filled with CUCT bales;
- e) analytical and numerical evaluation of the effectiveness of the use of CUCT bales in transition zones and access roads to the bridge structure.

The dissertation covers eight chapters: review of knowledge on the use of CUCT bales in civil engineering, tests of physical properties and mechanical CUCT bales, environmental tests of the CUCT bales, in situ field tests of the transition zone with CUCT bales, numerical simulation of the transition zone with backfill with CUCT bales, assessment of the effectiveness of the use of CUCT bales in transition zones and access embankments to bridge Structures. In the summary, the stage of achievement of objectives of the dissertation was assessed, implementation was described and directions for further research were given.

The conducted scientific research has shown that the CUCT bales have the appropriate physical and mechanical parameters for civil engineering applications, they are not a source of pollution or a threat to the quality of water and soil, and are a very effective material for use in transition zones and approach embankments to bridge structures. The dissertation showed that the use of CUCT bales can be effective by reducing the backfill pressure, increasing the stability of the embankment, reducing the settlement of the embankment and reducing the stresses in the embankment foundation.

Positive results of in situ laboratory and field tests allowed for the first domestic application of CUCT bales in the transitional zone of the bridge abutments in Sielnica, Podkarpackie Province.