

Edwin KOŹNIEWSKI¹, Marcin ORŁOWSKI²

Politechnika Białostocka

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska

Katedra Geoinformacji i Gospodarki Przestrzennej

ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok

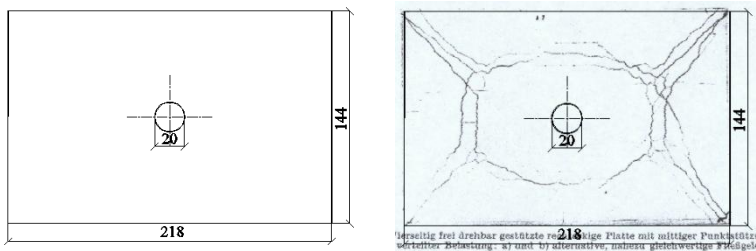
tel./fax: 79 79 95 964

¹e-mail: e.kozniewski@pb.edu.pl, ²m.orlowski@pb.edu.pl

DIAGRAMY VORONOI DLA OBSZARU PŁASKIEGO A LINIE ZAŁOMÓW PŁYT OBCIĄŻONYCH STATYCZNIE

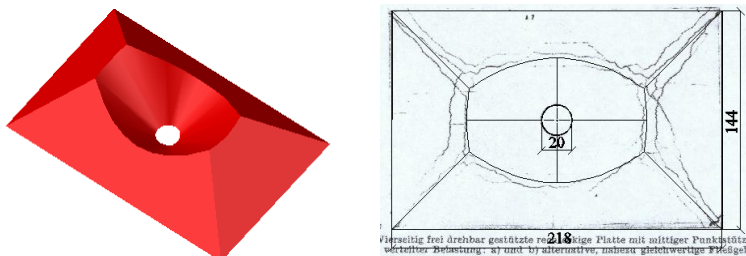
Słowa kluczowe: linie załomów, geometria dachów, wielokąt n -spójny

W pracy [1] przedstawiono propozycję analizy płyt obciążonych statycznie za pomocą geometrii dachów o różnych kątach nachylenia połaci i następnie rozwiązano zagadnienie dla przykładowej płyty, podpartej czterema ścianami i słupem o przekroju kołowym (rys. 1a), metodą bilansu mocy obciążeń zewnętrznych i sił wewnętrznych na bazie linii szkieletu dachu jako linii załomów. Otrzymano zadowalająco podobne rozwiązanie (różnica równa 2,1%). Równocześnie wyznaczono rozkład obciążeń za pomocą powierzchni ugięć metodą podwójnych szeregów sinusowych. Otrzymano jeszcze większą zbieżność rozwiązań (różnica równa 0,5%).



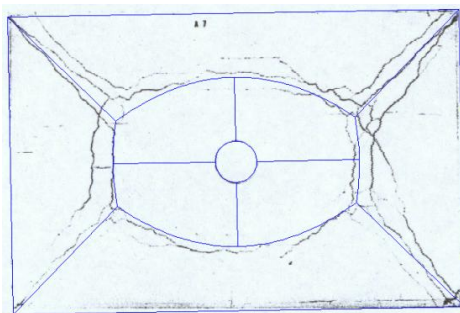
Rys. 1: a) Schemat płyty obciążonej statycznie (spoczywająca na czterech ścianach, podparta w środku słupem o przekroju kołowym - obciążenie własne) analizowanej w pracy [3], wymiary płyty w cm; b) linie załomów powstałe w wyniku zniszczenia płyty ([3])

W pracy [2] zauważono, że materiał sypki na swobodnie spadający na dowolnie ukształtowany obszar płaski (poziomą podstawę nasypu) podniesiony na dostateczną wysokość układa się w nasyp przypominający dach, ale będący trójwymiarową emanacją diagramu Voronoi dla wielokąta podstawy. Otóż jeśli podstawa jest wielokątem n -spójnym posiadającym kąty wklęsłe, to fragmenty „połaci” tego „dachu” są wycinkami powierzchni stożka obrotowego o kącie rozwarcia równym kątowi tarcia wewnętrznego materiału sypkiego.



Rys. 2: Model nasypu o podstawie określonej na rysunku 1a – linie grzbietowe nasypu mają kształt odcinków i parabol; b) porównanie wizualne doświadczalnie otrzymanych linii załamów (fotografia z [3]) z liniami granicznymi diagramów Voronoi dla prostokąta z centralnie położonym kołowym otworem

Motywując się wynikami z artykułu [2] w niniejszej pracy dokonano ponownej analizy linii załamów badanej w monografii [3] płyty budującej model nasypu. Analiza porównawcza diagramów Voronoi dla różnych kształtów płyt jest przedmiotem aktualnych badań autorów.



Rys. 3: Dokładniejsze, po dokonanych niewielkim obrocie, nałożenie diagramu na fotografię linii załamów pochodząca z pracy [3]

Literatura:

- [1] Koźniewski E.: Geometria dachów. Teoria i zastosowanie. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 2007.
- [2] Koźniewski E., Koźniewski M., Orłowski M., Owerczuk J.: Modeling Embankment with a Natural Slope. The Journal Biuletyn of Polish Society for Geometry and Engineering Graphics, vol. 25, 2013.
- [3] Sawczuk A., Jaeger T.: Grenztragfähigkeits-Theorie der Platten. Springer-Verlag, Berlin 1963.