

INNOVATIVE SYSTEMS OF CORRUGATED SHELLS RATIONALIZING THE DESIGN AND ERECTION PROCESSES FOR FREE BUILDING FORMS

Aleksandra PROKOPSKA ^a, Jacek ABRAMCZYK ^b

^a Associate Prof.; Faculty of Civil Engineering Environment and Architecture, Rzeszow University of Technology, Powstancow Warszawy 12, 35-959 Rzeszow, Poland
E-mail address: *prokop@prz.edu.pl*

^b PhD; Faculty of Civil Engineering Environment and Architecture, Rzeszow University of Technology, Powstancow Warszawy 12, 35-959 Rzeszow, Poland
E-mail address: *jacabram@prz.edu.pl*

Received: 14.11.2016; Revised: 17.11.2016; Accepted: 28.02.2017

Abstract

An innovative method of shaping free architectural forms of buildings and their morphological systems roofed with complex shells made up of folded steel sheets transformed from plane into shell shapes is presented. An interdisciplinary character of the paper results from the diversity and complexity of the considered issues. Complex morphological systems of the buildings formed of integrated multi-segment shell roofs and plane-walled elevations are achieved with the help of the geometrical method. The method demands to create a spatial parametric network composed of many complete tetrahedral compositions so that an architectural form could be consistent, attractive and easily adapted to various boundary conditions including environmental conditions. The net and the algorithm of the method enable rationalizing the design and erection processes. The systems proposed may provide the aesthetic and comfort of the developed built environment. The complexity of the geometrical forms of the buildings and the shape changes of the roof sheets transformed into shell shapes require elaborating complex mathematic formulae and innovative computer programs aiding the process of shaping the free forms.

Streszczenie

Artykuł prezentuje innowacyjną metodę kształtowania swobodnych form architektonicznych budynków i ich systemów morfologicznych zadaszonych złożonymi powłokami wykonanymi ze stalowych arkuszy fałdowych przekształconych z postaci płaskiej do postaci powłokowej. Interdyscyplinarny charakter pracy wynika z różnorodności i złożoności rozpatrywanych zagadnień. Za pomocą metody tworzone są złożone systemy morfologiczne budynków ze zintegrowanych postaciowo wielosegmentowych dachów powłokowych i płaskościennych elewacji. Metoda nakazuje utworzenie przestrzennej, parametrycznej sieci złożonej z wielu pojedynczych czworościennych geometrycznych utworów pozwalających zbudować spójne i atrakcyjne formy architektoniczne łatwo adoptowalne do zróżnicowanych warunków brzegowych w tym do istniejących warunków otoczenia. Powyższa sieć oraz algorytm metody umożliwiają racjonalizację procesów projektowania i wznoszenia swobodnych form budowlanych. Złożoność form geometrycznych budynków oraz zmian postaciowych arkuszy fałdowych przekształcanych do postaci powłokowej wymaga opracowania złożonych formuł matematycznych oraz innowacyjnych programów komputerowych wspomagających proces kształtowania swobodnych form.

Keywords: Buildings; Corrugated roof shells; Effective transformations; Integrated free forms; Morphological systems.