

Maciej PIEKARSKI

Politechnika Rzeszowska

Wydział Budownictwa, Inżynierii Środowiska i Architektury

Zakład Projektowania Architektonicznego i Grafiki Inżynierskiej

al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów

tel.: 17 865 18 39

e-mail: mgpiekar@prz.edu.pl

SYSTEMY WZAJEMNIE PODPIERAJĄCE SIĘ JAKO GEOMETRYCZNE NARZĘDZIE KSZTAŁTOWANIA BUDYNKÓW O FORMACH SKRĘCONYCH

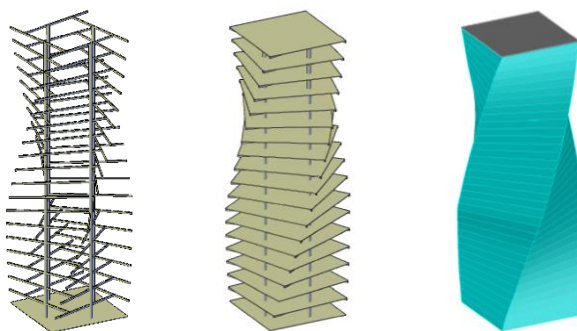
Słowa kluczowe: *systemy wzajemnie podpierające się, budynki skręcone, formy architektoniczne, morfologia konstrukcji.*

Określenie *system wzajemnie podpierający się* oznacza zbiór elementów konstrukcyjnych połączonych w ten sposób, że każdy element systemu jest podparty przez element poprzedni, zaś sam stanowi podporę dla elementu następnego. Podpory zewnętrzne powinny być rozmieszczone wzdłuż długości elementów, nie zaś w miejscach połączeń [1]. Systemy wzajemnie podpierające się zostały wprowadzone do architektury w średniowieczu. Ponowne zainteresowanie nimi obserwuje się w ostatnich latach [2].

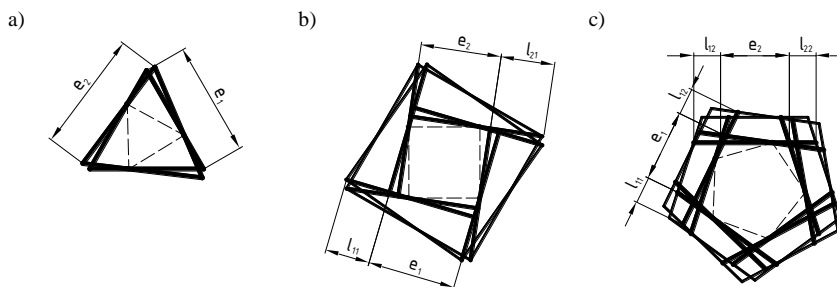
W referacie omówiono koncepcję kształtowania budynków wielokondygnacyjnych o formach skręconych poprzez wykorzystanie systemów belek wzajemnie podpierających się jako konstrukcji poszczególnych płyt stropowych. Podstawowy zakres analizy obejmuje płyty w kształcie wielokątów foremnych, oparte na systemach składających się z tylu belek, ile jest boków płyty. Ze względu na to, że podpory zewnętrzne mogą znajdować się w punktach położonych dowolnie wzdłuż długości belek, belki podpierające kolejne płyty stropowe mogą być obrócone w stosunku do siebie, przy czym rozmieszczenie podpór pozostaje jednakowe na wszystkich kondygnacjach budynku (rys. 1).

Punktem wyjścia do analizy geometrycznej są systemy zbudowane z belek połączonych w ich końcach (rys. 2a). Długości belek (e_1 , e_2), a tym samym wymiary płyt stropowych są zmienne i zależą od kąta obrotu belek wokół podpierających je słupów. Pokrewne systemy mogą być kształtowane w wyniku przedłużenia belek w jedną (rys. 2b) lub obie strony (rys. 2c) poza punkty połączenia. W takich przypadkach wymiary kolejnych płyt stropowych mogą być jednakowe lub różne, w zależności od przyjętych długości wsporników (l_{11} , l_{12} , l_{21} , l_{22}). System każdego typu może być zaadaptowany dla dowolnego wielokąta foremnego. Wariantowość metody stwarza możliwość kształtowania za jej pomocą budynków o znacznie zróżnicowanych formach przestrzennych.

W referacie przedstawiono związki geometryczne opisujące długości oraz kąty obrotu belek w funkcji obrotów i wymiarów płyt stropowych, które ustalono dla różnych typów systemów wzajemnych. Wskazano alternatywne sposoby kształtowania konfiguracji geometrycznej ustroju konstrukcyjnego przynoszące efekt w postaci identycznego skręcenia ścian zewnętrznych budynku. Przedstawiono możliwości kształtowania form skręconych w oparciu o strukturę belek i słupów będącą zwielokrotnieniem struktury podstawowej opartej na kwadracie. Referat uzupełniono o komputerowe wizualizacje szerokiego spektrum form skręconych budynków wielokondygnacyjnych uzyskanych za pomocą opisanego narzędzia kształtowania.



Rys. 1 Przykład kształtowania formy skręconej budynku za pomocą systemów złożonych z czterech wzajemnie podpierających się belek.



Rys. 2 Systemy belek podpierających stropy kolejnych kondygnacji budynków o formach skręconych.

Literatura:

- [1] Parigi D., Kirkegaard P. H.: Design and Fabrication of Free-Form Reciprocal Structures, Nexus Network Journal, 2014, pp. 69-87.
- [2] Popovic-Larsen, O.: Reciprocal Frame Architecture, Elsevier, Oxford 2008.