

PBS 1



Program Badań Stosowanych

„Opto-numeryczne metody badań i monitorowania nisko-kosztowych obiektów użyteczności publicznej z cienkościennych blach profilowanych” – Program Badań Stosowanych I (PBS1) – Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR)

W dniu 18 grudnia 2012 roku pomiędzy Narodowym Centrum Badań i Rozwoju a Instytutem Techniki Budowlanej, będącym Liderem Konsorcjum została zawarta umowa nr: PBS1/A2/9/2012 o wykonanie i finansowanie projektu pt.:

„Opto-numeryczne metody badań i monitorowania nisko-kosztowych obiektów użyteczności publicznej z cienkościennych blach profilowanych”

Projekt jest realizowany przez Konsorcjum w składzie :

- Instytut Techniki Budowlanej – Lider
- Politechnika Warszawska – Współwykonawca
- P.U.H.P Węgłopol Sp. z. o.o – Współwykonawca

Instytut Techniki Budowlanej, jako Lider projektu działa na rzecz i w imieniu Współwykonawców projektu na podstawie udzielonego pełnomocnictwa.

Okres realizacji projektu: od 1.12.2012 r. do 30.11.2016 r.

Wartość projektu ogółem: 4 067 976 zł (w tym udział ITB : 2 384 726 zł)

Głównym celem praktycznym projektu jest rozszerzenie możliwości stosowania samonośnych cienkościennych konstrukcji budowlanych oraz pełnego wdrożenia nowoczesnych technologii ich realizacji do budowy wielkogabarytowych budowli użytku publicznego.

Celem finalnym projektu jest opracowanie wytycznych do obliczania, projektowania oraz kontroli jednopowłokowych obiektów z blachy łukowej. Opracowane wytyczne oraz metody pomiarowe będą wspomagać proces projektowania konstrukcji z blachy łukowej, co zapewni poprawę bezpieczeństwa i żywotności nisko-kosztowych konstrukcji z blachy łukowej. W wyniku realizacji projektu, autorzy wniosku przygotowują dokumentację konieczną do wystąpienia o ustanowienie wytycznych do udzielania europejskich aprobat technicznych na badania, obliczanie, projektowanie i kontrolę jednopowłokowych obiektów z blachy łukowej.

W Polsce konstrukcje z blachy łukowej oparte są w głównej mierze na tradycyjnych technologiach takich jak: wiercenie, spawanie, skręcanie, nitowanie itp., które, jako mniej wydajne i droższe w przedstawianym projekcie nie znajdują zastosowania. Najbardziej innowacyjną obecnie metodą łączenia części konstrukcji łukowych jest technologia ABM, wprowadzona na rynek polski przez firmę Węgłopol Sp. z o. o. Technologia ABM bazuje na elementach konstrukcyjnych w postaci paneli łukowych, wytwarzanych i montowanych bezpośrednio na placu budowy za pomocą przewoźnych maszyn MIC-240. System ABM Steel Building znajduje zastosowanie do budowy budowli i zadaszeń o przekroju w kształcie wycinka koła. Możliwe jest również łączenie konstrukcji łukowych powstałych w tym systemie z rozwiązaniami tradycyjnymi (ściany murowane lub konstrukcje stalowe).

Brak wystarczającej wiedzy inżynierskiej, szczególnie w przypadku projektowania nowych obiektów, lub aplikacji znanych konstrukcji w nieodpowiednim środowisku jest jedną z głównych przyczyn katastrof budowlanych (obok takich czynników jak: zaniedbania w etapie projektowania lub wykonania, nadmierne obciążenie). Nieregularne przykrycia z blachy łukowej są trudne do numerycznego modelowania i w związku z tym, utrata stateczności może wystąpić w nieoczekiwanych miejscach konstrukcji. Dodatkowo brak formalnych regulacji (standardów, instrukcji, wytycznych), dotyczących obliczania i kontroli takich obiektów, a także uproszczone metody projektowania, z pominięciem analiz kluczowych parametrów, może prowadzić do utraty stateczności konstrukcji i w konsekwencji do katastrofy budowlanej. Innym aspektem wykorzystania blachy łukowej do budowy obiektów użyteczności publicznej jest potrzeba optymalizacji parametrów mechanicznych, materiałowych i technologicznych. Potrzeba ta związana jest zwłaszcza z kwestiami ekonomicznymi. Dodatkowo należy też określić ile segmentów ukształtowanych blach zachowa statyczność, aby można było wstawiać segmenty doświetlenia wnętrza hali. Decyzje w tych kwestiach mają kluczowe znaczenie z jednej strony z punktu widzenia bezpieczeństwa, z drugiej obniżenia kosztów produkcji obiektu.

Dostosowanie systemu do norm budowlanych i warunków klimatycznych występujących w Polsce, wymaga przeprowadzenia badań doświadczalnych, których wyniki powinny zostać wykorzystane w opracowanej hybrydowej eksperymentalno-numerycznej metodyce analizy konstrukcji łukowych.

W wyniku wdrożenia opracowanej metodyki opracowane zostaną zależności matematyczne i wskaźniki oraz modele numeryczne tych konstrukcji, które biuram projektowym na powielanie rozwiązań systemowych w wielu budowlach. Kompleksowe rozpracowanie systemu pozwoli z kolei na szerokie wdrożenie cienkościennych konstrukcji z blachy i technologii ABM do budownictwa.

Podstawowym problemem w aplikacji systemu profilowanych blach łukowych jest brak racjonalnych metod projektowania i monitoringu wybudowanych obiektów.

W celu zwiększenia bezpieczeństwa konstrukcji z blachy łukowej przy jednoczesnym zwiększeniu ich potencjału aplikacyjnego, kluczowa jest odpowiedź na pytania: w jakich warunkach konstrukcje nisko-kosztowe mogą być bezpiecznie stosowane? W jaki sposób modelować, dobierać współczynniki bezpieczeństwa oraz wymiary gabarytowe takich konstrukcji? Według jakich procedur obiekty z blachy łukowej powinny być kontrolowane? Celem projektu jest nie tylko odpowiedzenie na postawione wyżej pytania, ale również zaoferowanie sprzętu, algorytmów i procedur, które mogą być stosowane przy obecnym asortymencie i technologii konstrukcji z blachy łukowej, ale i przy znacznym rozszerzeniu tego asortymentu.

