*mgr inż. Bartosz Stasieńko*[1)]

# Realizacje budynków z zastosowaniem belek PFEIFER Hybridbeam®

Zalety belek hybrydowych PFEIFER Hybridbeam® oraz elastyczność rozwiązań z ich użyciem korzystnie wpływają na całkowity koszt inwestycji i realne zyski zarówno dla inwestorów, jak i późniejszych użytkowników obiektów. Gotowe rozwiązania techniczne z zastosowaniem belek PFEIFER Hybridbeam® poprawiające funkcjonalność budynków mogą znacznie ułatwić prace projektowe architektów, konstruktorów oraz przedstawicieli innych branż, dając także nowe możliwości kształtowania przestrzeni użytkowej. Decyzję o wyborze tego rozwiązania poprzedza zawsze wnikliwa analiza korzyści wynikających z zastosowania belek PFEIFER Hybridbeam®, która może być dokonywana na każdym etapie procesu budowlanego. Zaawansowanie technologiczne belki umożliwia bowiem wybór tego rozwiązania zarówno przed przystąpieniem do rozpoczęcia inwestycji, na etapie tworzenia projektu budowlanego (projektant, inwestor), jak i po uzyskaniu pozwolenia na budowę, a więc podczas realizacji (generalny wykonawca).

Przykładem trafnej analizy technicznej była **zmiana technologii wykonania stropu galerii handlowej Młociny z monolitycznej na prefabrykowaną** (fotografia 1). Zastosowanie belek hybrydowych PFEIFER Hybridbeam® wraz ze sprężonymi płytami kanałowymi umożliwiło architektowi uzyskanie stropu typu *slim floor*, bez pogrubień lokalnych w formie liniowych pasm monolitycznych czy też pogrubień punktowych, tzw. grzybków (fotografia 2), a generalny wykonawca mógł znacznie skrócić czas realizacji stropu, dzięki uniknięciu prac związanych z technologią mokrą (konieczność ustawiania dużej liczby wież szalunkowych). Dodatkowym atutem był niewielki ciężar belek, a więc do ich montażu mogły być użyte standardowe żurawie wykorzystywane do innych prac na budowie.

**Fot. 1. Galeria Młociny w Warszawie – porównanie stropu prefabrykowanego z belkami PFEIFER Hybridbeam® (po lewej) ze stropem przygotowanym pod technologię monolityczną (po prawej)**

Kolejnym przykładem obiektów, w których belki hybrydowe znalazły zastosowanie na szeroką skalę, są **parkingi wielopoziomowe**. Wysoka nośność belek sprawia, że możliwe jest przejęcie dużych obciążeń, a w efekcie zastosowanie znacznej rozpiętości płyt stropowych (16 m) i uzyskanie najkorzystniejszej siatki konstrukcyjnej pod względem funkcjonalnym (obszar bez słupów zawierający 2 rzędy miejsc postojowych z traktem komunikacyjnym pośrodku). Każdy element konstrukcji wystający pod stropem w miejscach przejazdu pojazdów powoduje, że wysokość kondygnacji będzie wyższa niż minimalna wymagana (2,2 m) w przypadku tego typu obiektów, a to utrudnia zastosowanie efektywnych ramp krótkich oraz niepotrzebnie zwiększa wysokość całego budynku. Oprócz belek środkowych (fotografia 3) dużym ułatwieniem dla projektanta jest możliwość zastosowania belek PFEIFER Hybridbeam® w miejscu połączenia płyty rampy ze stropem w sposób niezabierający światła przejazdu (fotografia 4). Belki hybrydowe używane są również jako skrajne, ponieważ można uzyskać wtedy maksymalną powierzchnię przewietrzania na ścianie zewnętrznej (fotografia 5).

**Fot. 2. Belka PFEIFER Hybridbeam® wraz z płytami kanałowymi w galerii Młociny w Warszawie – strop slim floor ułatwia montaż instalacji HVAC**

**Fot. 3. Parking w Bernau, Niemcy – belka środkowa PFEIFER Hybridbeam® wraz z płytami kanałowymi**

**Fot. 4. Belka PFEIFER Hybridbeam® na połączeniu płyty rampy ze stropem parkingu w Bernau, Niemcy**

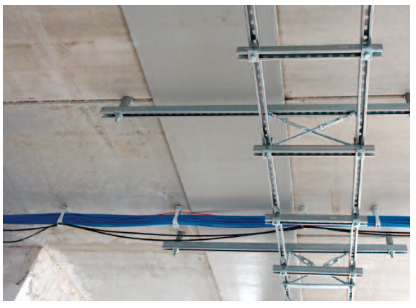
[1)] JORDAHL&PFEIFER Technika Budowlana Sp. z o.o.; bartosz.stasienko@pfeifer.pl

**Fot. 5. Elewacja parkingu w Bernau, Niemcy**

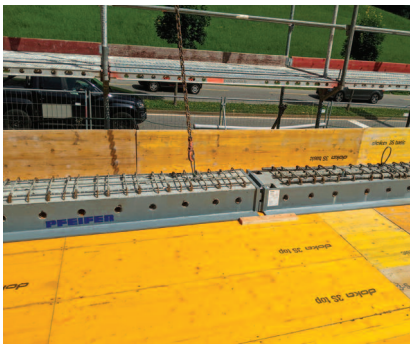
Zaprezentowane budynki są przykładem udanej prefabrykacji konstrukcji pozwalającej na skrócenie czasu realizacji. Przeniesienie robót z placu budowy do zakładów produkcyjnych możliwe jest także przy wznoszeniu budynków wysokich. Takie rozwiązanie wykorzystano przy budowie **biurowca WAVE w Gdańsku**. Do wykonanej jako pierwszej w szalunku ślizgowym konstrukcji trzonu dołączano ustrój prefabrykowany złożony ze słupów, zewnętrznych belek żelbetowych oraz wewnętrznych belek PFEIFER Hybridbeam®, opieranych na trzonie za pomocą wysuwanych noży do zabetonowanych w ścianie kieszeni (fotografia 6). W połączeniu ze stropem z płyt kanałowych uzyskano swobodną przestrzeń z możliwością elastycznej aranżacji i zagwarantowano łatwe prowadzenie instalacji, w tym HVAC. Redukcja wysokości kondygnacji przez zastosowanie belek hybrydowych PFEIFER Hybridbeam® zmniejszyła koszty eksploatacji i zwiększyła efektywność inwestycji w porównaniu z rozwiązaniami tradycyjnymi (fotografia 7).

Zastosowanie belek hybrydowych możliwe jest również z innymi rodzajami stropu. Ciekawym przykładem jest połączenie ze stropem monolitycznym zastosowane w jednym ze szwajcarskich biurowców (fotografia 8). W celu uzyskania zlicowanej od spodu powierzchni stropu, belki układane były bezpośrednio na szalunkach stropowych. Dzięki temu nie tylko osiągnięto lepszy efekt wizualny po rozszalowaniu, ale poprawiono szybkość i bezpieczeństwo montażu.

**Fot. 6. Monolityczny trzon z zewnętrzną konstrukcją prefabrykowaną biurowca WAVE w Gdańsku**



**Fot. 7. Belka PFEIFER Hybridbeam®. Podkonstrukcja z szyn montażowych do mocowania instalacji**




**Fot. 8. Biurowiec w Feusisberg, Szwajcaria – montaż belek na szalunkach stropowych**

Belki hybrydowe PFEIFER Hybridbeam® mogą być stosowane także z zyskującym coraz większą popularność stropem drewnianym, zespolonym z płytą żelbetową lub bez niej. Naturalny wygląd, zdrowy klimat w pomieszczeniu, ekologiczny materiał to tylko niektóre z zalet konstrukcji drewnianych, które z powodzeniem można łączyć z belkami hybrydowymi (fotografia 9). Często w tego typu technologii wykonania konstrukcja stropu jest widoczna od spodu. Półka dolna belki może być malowana w dowolnym kolorze tak, aby nadać wnętrzu odpowiedni charakter.

**Fot. 9. Biurowiec w Lienzu, Austria – połączenie belek PFEIFER Hybridbeam® ze stropem z drewnianych płyt klejonych**

Elastyczność rozwiązań z użyciem belek PFEIFER Hybridbeam® pozwala na realizację nawet najbardziej fantazyjnych wizji projektanta. To szeroki zakres zastosowania (budynki użyteczności publicznej, centra handlowe, biurowce, parkingi czy budynki mieszkalne), gwarancja szybkiego montażu oraz realnie niewielki całkowity koszt inwestycji sprawiają, że stosowanie belek PFEIFER Hybridbeam® jest coraz popularniejszą alternatywą dla tradycyjnych belek przy realizacji układów stropowych budynków o różnych funkcjach.

**Partner działu:** **Stowarzyszenie Producentów Betonów**
www.s-p-b.pl
ROK ZAŁOŻENIA 1994