

Hoesch Additiv Decke® - Historia sukcesu pewnej innowacji

MGR. INŻ. FALK JURISCH Zarządzanie projektem Hoesch Additiv Decke® | ThyssenKrupp Hoesch Bausysteme GmbH, Kreuztal

Profil stropowy Hoesch Additiv Decke® jest koncepcją lekkiego stropu, składającego się ze stalowych profili oraz z wylewanego na miejscu budowy betonowego stropu zbrojonego o konstrukcji żebrowej. Jak sama nazwa wskazuje - additiv- charakterystyczną cechą systemu jest znakomite połączenie dwóch elementów nośnych – dźwigarów – z opatentowanym oparciem w postaci wystających poza dźwigary na boki stalowych prętów prostokątnych – tzw. wsporników. Główny obszar zastosowania systemu Hoesch Additiv Decke® to budynki powolnego ruchu (np. parkingowe place manewrowe) tzn. wielokondygnacyjne garaże, parkingi. Od czasu swojego rozwoju system ten opanował niemiecki rynek i uchodzi za przodujący w branży budynków parkingowych.

Historia Hoesch Additiv Decke®

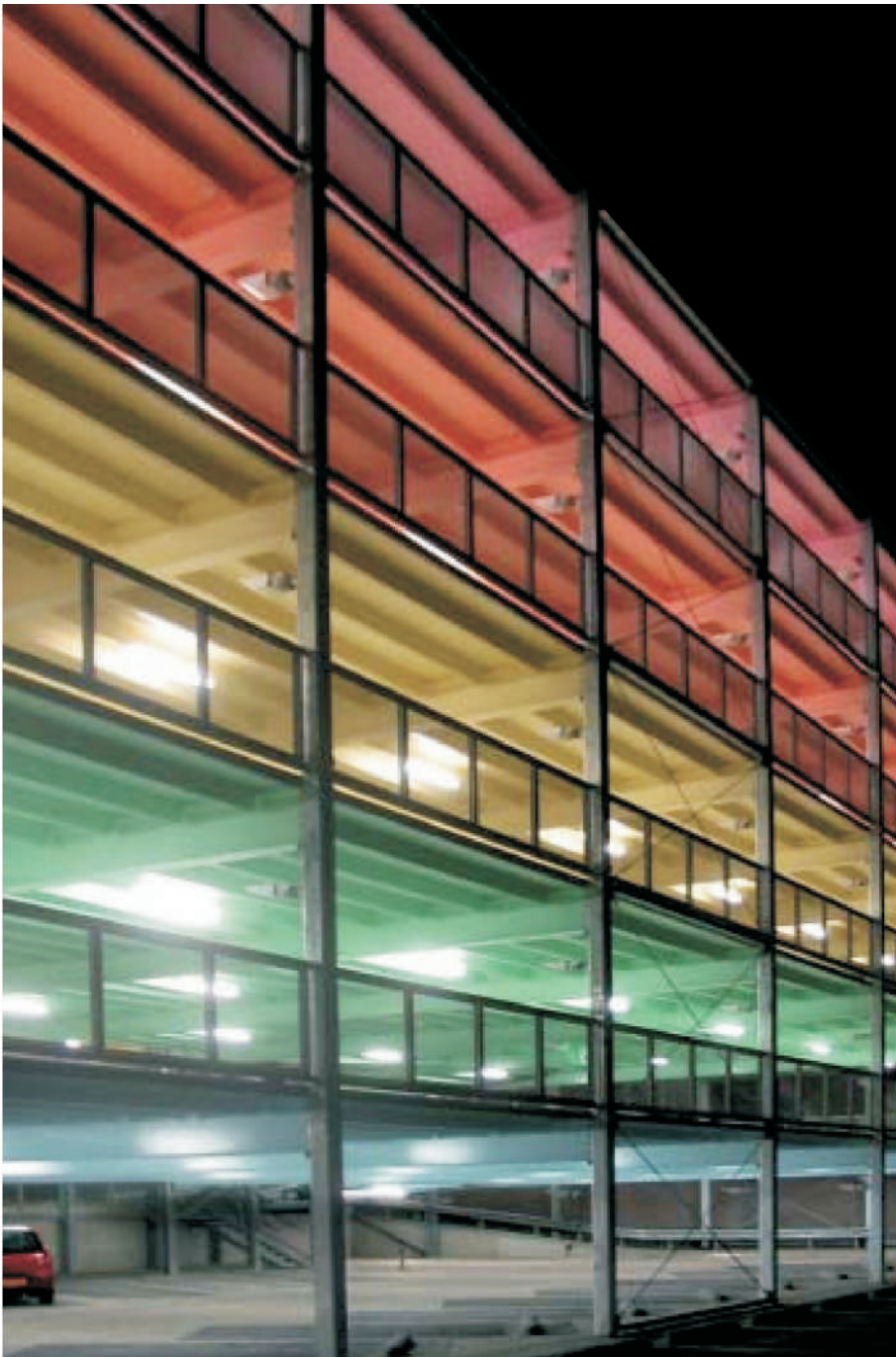
Kiedy w 1991 roku narodziła się idea rozwinięcia systemu stropowego z już istniejącego, ale cieszącego się tylko umiarkowanym powodzeniem profilu dachowego TRP200, nikt jeszcze nie przypuszczał, jaki wzrost zainteresowania tym systemem nastąpi w nadchodzących latach. Stalowe profile trapezowe z wykonaną na miejscu wylewką betonową nie były wówczas tak naprawdę nowym produktem. Już wcześniej profile stalowe były wykorzystywane jako proste szalunki lub też w stropach sprzężonych do przenoszenia obciążeń. Strop został

po raz pierwszy zbadany naukowo w latach 80-tych w Stuttgardzie. Praktycznej realizacji projektu tej technicznej nowości budowlanej podjęły się ówczesne zakłady Hoesch Siegerlandwerke w 1991 roku. Jeszcze w tym samym roku można było zrealizować pierwszy projekt - strop parkingowy dla Allianz-Versicherung w Koloni. Opinia na temat tej zmodyfikowanej koncepcji nośnej z jego opatentowanym sposobem oparcia była w 1994 roku podstawą do szerokiego zastosowania tego systemu stropowego. Wybudowanie dużego wielokondygnacyjnego garażu P2 i P3 z ponad 10.000 miejsc parkingowych na lotnisku Kolonia-Bonn w latach 1996 i 1998 spowodował przełom na niemieckim rynku. Rozwiązanie spotkało się z uznaniem kolejnych znanych inwestorów, takich jak: dom urzędowania wewnątrz IKEA, wielcy producenci samochodów DaimlerChrysler, BMW, VW, AUDI i OPEL, jak i wiele lotnisk i klinik. Liczne referencje w całym Niemczech zapewniały sukcesywne rozszerzanie systemu pod kątem popularności i możliwości zastosowań. Dzisiaj jest on znany dla każdego projektanta.

Rozwój systemu jednak na tym się nie skończył. Udzielenie wszelkich budowlanych pozwoleń w 2003 roku mogło stać się podstawą do kolejnego kamienia milowego. Jako pierwszy i do tej pory jako jedyny na niemieckim rynku, system stropowy Hoesch Additiv Decke® dysponuje dopuszczoną przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej koncepcją trwałej konstrukcji, która dostosowana jest do nowych norm zbrojonego betonu DIN 1045-1. Przedsiębiorstwo ThyssenKrupp Bausysteme posiada dzisiaj na swoim koncie ponad 3.000.000 m² zrealizowanej powierzchni stropowej.

Właściwości Hoesch Additiv Decke®

Najbardziej niezwykłą cechą systemu stropu Hoesch Additiv Decke® jest to, że profile stropowe między dźwigarami nie leżą bezpośrednio na dźwigarach, lecz są zawieszane na specjalnych wspornikach. W przeciwieństwie do zwykłych profili sprzężonych o wysokości do 70 mm, w przypadku stropu Hoesch Additiv Decke® stosowany jest profil o wysokości ponad 200 mm. Wynikająca z tego parametru duża nośność profilu umożliwi osiągnięcie rozpiętości do 5,90 m bez konieczności podpierania profili podczas betonowania. Przenoszą one przy tym całkowite obciążenia występujące jeszcze w stanie budowy, podczas wykonywania prac, a więc także wtedy, gdy masa betonowa jest jeszcze w stanie płynnym. Także po utwardzeniu betonu stalowe profile stropowe nie stają się bezużyteczne. W dalszym ciągu biorą one udział w przenoszeniu obciążeń. Wspierają one żebrowy strop betonowy do tego stopnia, że można go wykonać nawet bez niektórych elementów zbrojenia w postaci pionowych kabłąków w żebrach (rys. 1).





Rys 2 | Dom parkingowy kliniki Rijnstate Klinikum-Arnheim, Nijst Idema Architekten, Amsterdam

Najistotniejsza w przypadku garaży wielokondygnacyjnych podziałka konstrukcji nośnej 5 x 16m osiągnięta jest z systemem Hoesch Additiv Decke® bezproblemowo. Zastosowanie smukłych sprężonych dźwigarów stalowych o rozpiętości ponad 16 m (długość miejsca parkingowego + szerokość uliczek dojazdowych), w odstępie co 5 m (dwie szerokości miejsca parkingowego), redukuje niezbędny tonaż stali do minimum. Dzięki opatentowanemu wiszącemu oparciu profili stropowych wysokość konstrukcji jest zminimalizowana i osiąga optymalne sprężenie płyty stropowej z dźwigarem. Odształcenia w trakcie cyklu budowlanego mogą być różne, dzięki czemu można uniknąć daleko idących obwarowań. Duże bezspoinowe powierzchnie dają wysoką jakość użytkową i zapewniają wspaniałą trwałość powierzchni parkingowych. Kombinacja stalowych dźwigarów sprężonych ze stropami Hoesch Additiv Decke® należy do najbardziej ekonomicznych sposobów wielokondygnacyjnego budownictwa garażowego.

Obok tych ważnych raczej bardziej dla projektantów i konstruktorów właściwości, system stropowy Hoesch Additiv Decke® posiada także zalety praktyczne w samym wykonawstwie. Montaż profilu stropowego o ciężarze ok. 60 kg odbywa się ręcznie bez użycia dźwigu. Natychmiast po ułożeniu profilu można po nim chodzić. Ponieważ profile nie wymagają żadnego podparcia montażowego istnieje możliwość równoczesnego układania wszystkich poziomów. Wzajemne utrudnianie pracy poszczególnych ekip wykonujących kolejne prace budowlane nie ma w tym wypadku miejsca. Możliwe są tu bardzo krótkie czasy montażu, które w przypadku innych konstrukcji są nie do osiągnięcia.

Projekty z najwcześniejszej przeszłości

- [Klinika Rijnstate-Klinikum w Arnheim](#)

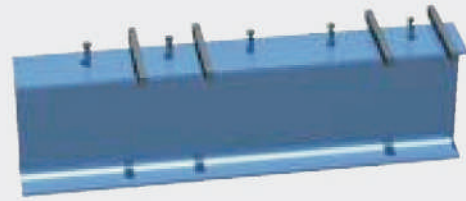
Wysuwającym się na czoło projektem jest wymieniany najczęściej garaż wielokondygnacyjny kliniki Rijnstate-Klinikum w Arnheim (rys. 2), który dzięki swojej fantastycznej architekturze odstępuje od ram. Pięć poziomów wykonanych w pięciu różnych odcieniach pastelii oddaje efekt intensywnej tęczy. Poprzez niebezpośrednie oświetlenie uzyskano niepowtarzalne zjawisko zarówno w ciągu dnia, jak i także o zmroku. Kolorystyczny efekt dopasował się przy tym do budynku szpitala. Dzisiejsze garaże wielokondygnacyjne powinny być jasne, przyjazne i bezpieczne. Już fabrycznie naniesiona na profile stropowe powłoka Duplex w postaci warstwy cynku oraz barwnej powłoki lakierniczej upraszcza i przyspiesza zasadniczo uzyskanie tego kolorowego układu na miejscu budowy. Powłoka ta zapewnia przede wszystkim ochronę antykorozyjną klasy III według DIN 55928-8. Późniejsze naniesienie kolejnej powłoki jest zatem zbędne.

- [Lotnisko Duesseldorf](#)

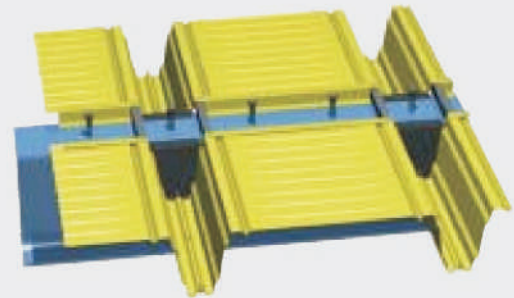
Kolejny obiekt to garaż wielokondygnacyjny P5 na lotnisku w Düsseldorfie (rys. 3). Tylko dzięki zastosowaniu wysokoefektywnej stalowej konstrukcji sprężonej w połączeniu z systemem stropów Hoesch Additiv Decke® garaż ten mógł zostać wykonany w rekordowym czasie. Od „pierwszego wbicia łopaty” do samego przekazania garażu z ponad 3.000 miejsc postojowych minęło zaledwie 6 miesięcy. Montaż prawie 60.000m² profili stropowych nastąpił w ciągu zaledwie 6 tygodni. Jednakże wydajność układania rzędu 1.000 m²/dzień osiągalna jest tylko z wysoko wyspecjalizowanym doświadczeniem zawodowym. Ponieważ profile stropu Hoesch Additiv Decke® nie wymagają podparcia, dlatego bez przeszkód mogły być przeprowadzane kolejne prace budowlane jak układanie zbrojenia, betonowanie oraz dalsza obróbka betonu i to na wszystkich poziomach równocześnie.

Rys 1 | Pojedyncze kroki montażowe

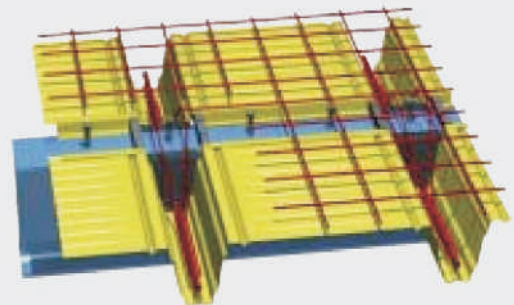
Dźwigar stalowy ze wspornikami



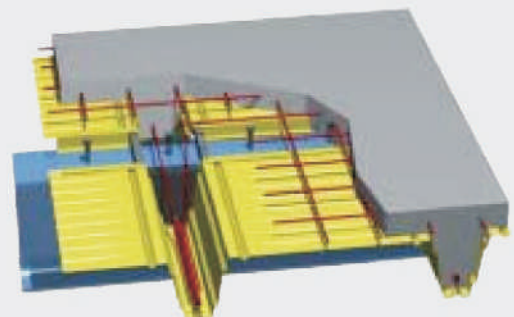
Zamontowane profile stropowe



Profile stropowe z ułożonym zbrojeniem



Gotowy system z betonem





Rys. 3 | Garaż wielokondygnacyjny P5 na lotnisku w Düsseldorfie

- **Neue Messe Stuttgart /Nowe Targi Stuttgart**

Trzeci obiekt był już często opisywany w samych superlatywach przez fachową prasę – wielokondygnacyjny garaż Neue Messe Stuttgart (rys. 4). Ogromna konstrukcja rozpościera się na wysokości 8 m ponad autostradą A8 na jej odcinku 100 m. Obydwa jej elementy o długości całkowitej 440 m każdy, będą po otwarciu targów dysponować ok. 4.000 miejsc parkingowych rozłożonych na 6 poziomach. W przypadku tego typu zadań budowlanych o wyborze konstrukcji decydującym argumentem jest jej mały ciężar. Strop Hoesch Additiv Decke® o nośności 300 kg/m² jest ok. 40% lżejszy od masywnych konstrukcji stropów płaskich o podobnej nośności. W efekcie końcowym konstrukcję utrzymują smukłe dźwigary rozmieszczone w dużych odstępach oraz wąskie podpory w mniejszej ilości. Duże rozpiętości profili stropowych zapewniają w tym wypadku wyraźne oszczędności materiałowe także w konstrukcji stalowej. Wynikają z tego oczywiście również mniejsze koszty wykonania fundamentów.

Trwałość

W ostatnich latach poświęcono na temat trwałości wiele uwagi. We współpracy ze znanymi instytutami, jak np. IBAC (Instytut Badań Budowlanych przy Wyższej Szkole Technicznej RWTH w Aachen /Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen/), można było potwierdzić znakomite właściwości stropu Hoesch Additiv Decke® na podstawie przeprowadzonych obszernych badań nad dostępnymi stropami. Zestawiono dla niego tzw. koncepcję trwałości, która obok opisanych metod z zakresu dopuszczeń

nadzoru budowlanego zawiera cały szereg wytycznych odpowiednich dla każdego obszaru zastosowań tego systemu stropów.

Dotychczasowy rozwój tego typu konstrukcji w zakresie odporności ogniowej koncentruje się na osiągnięciu dwóch godzin. Wyniki badań prób ogniowych będą dostępne najprawdopodobniej na początku 2007 roku. Mniej więcej w tym samym czasie oczekiwane jest również wydanie dopuszczenia konstrukcji na rynek europejski. Warunki dopuszczeń dla stropu Hoesch Additiv Decke® powinny się ujednoczyć w krajach europejskich, przede wszystkim we Francji, Włoszech i w Hiszpanii.

Podsumowanie

Przedsiębiorstwo ThyssenKrupp Hoesch Bausysteme oferuje lekki system stropowy Hoesch Additiv Decke®, który swoje zalety może uwidocznic wszędzie tam, gdzie w grę wchodzi przede wszystkim duże rozpiętości, montaż bez udziału podpór i dźwigu albo ekstremalnie krótki termin realizacji. Montaż stropów na dużych wysokościach lub w zamkniętych halach w równym stopniu predestynuje ten system do tego typu zastosowań jak wielokondygnacyjne stalowe konstrukcje szkieletowe i sprzężone. Wysoka ekonomiczność i całościowa koncepcja trwałości uczyniła system stropowy Hoesch Additiv Decke® przodującym systemem w Niemczech. Wraz z wydaniem europejskiego dopuszczenia zalety tego systemu będą już wkrótce udostępnione wszystkim Europejczykom.



Rys. 4 | Garaż wielopiętrowy Neue Messe Stuttgart

