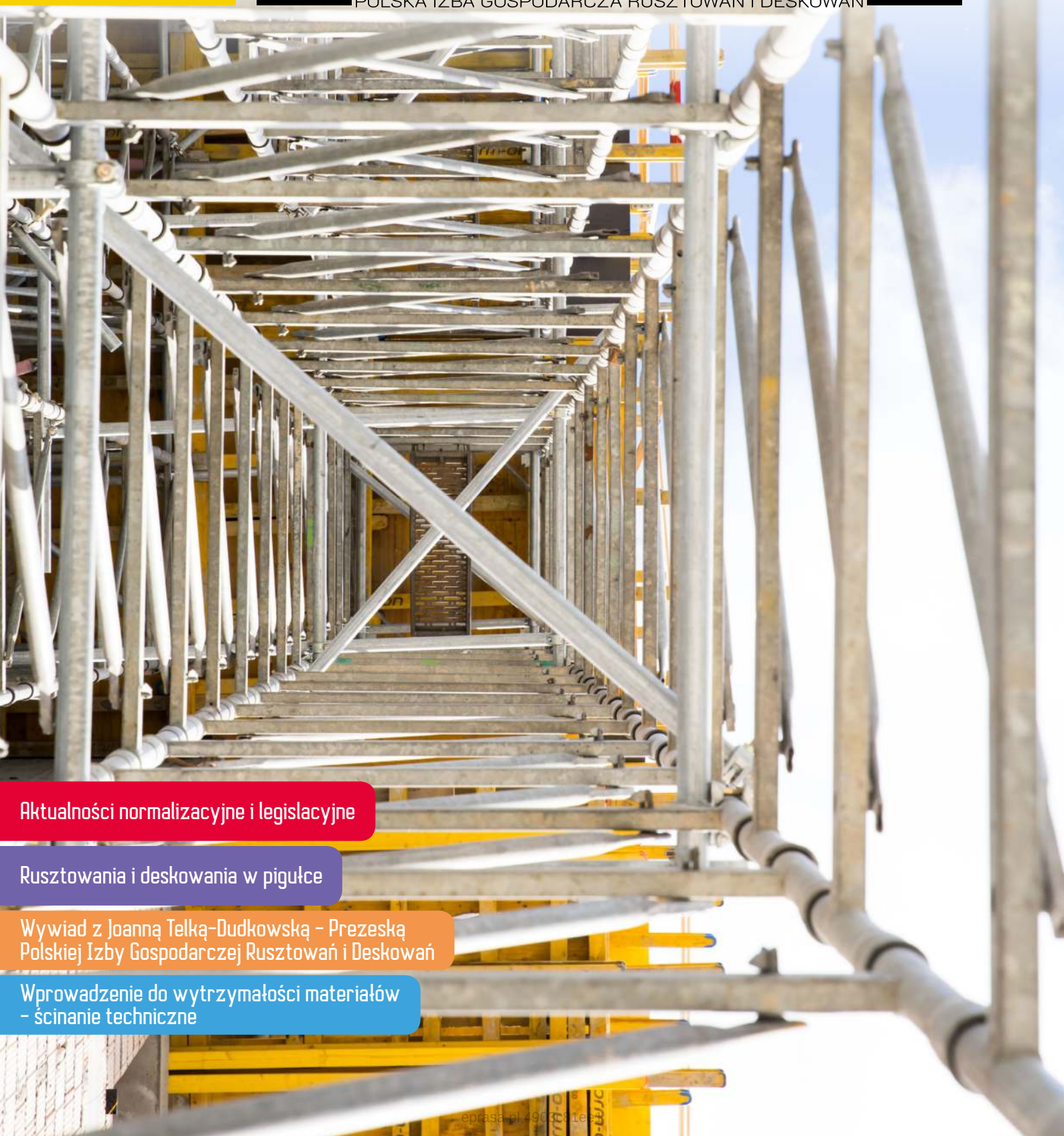
PIGRiD

ISSN 2957-2053
marzec 2026
nr 76

rusztowania i deskowania

POLSKA IZBA GOSPODARCZA RUSZTOWAŃ I DESKOWAŃ



Aktualności normalizacyjne i legislacyjne

Rusztowania i deskowania w pigułce

Wywiad z Joanną Telką-Dudkowską – Prezeską Polskiej Izby Gospodarczej Rusztowań i Deskowań

Wprowadzenie do wytrzymałości materiałów – ścinanie techniczne

eprasa.pl 490

III SPOTKANIE BRANŻOWE
17 CZERWCA 2026
JAROSZOWICE, MŁYN JACKA

PIGRiD
POLSKA IZBA GOSPODARCZA
RUSZTOWAŃ I DESKOWAŃ



W programie:

- solidna porcja wiedzy i aktualności branżowych – seminarium
- wieczorna integracja z sommelierską niespodzianką

MERYTORYKA I INTEGRACJA

następnego dnia:
WALNE ZGROMADZENIE CZŁONKÓW PIGRiD

Szczegóły na stronie PIGRID: *www.pigr.pl*
Zapraszamy do zapisów!

Paged
PLYWOOD

Rozwiązania na szalunki i podesty rusztowań

Wytrzymałość. Bezpieczeństwo. Powtarzalność.

Kompleksowa oferta sklejek do systemów szalunkowych, prefabrykacji i podestów rusztowań – do intensywnej pracy na budowie.

Obróbka na życzenie:
- ✓ wpust-wypust
- ✓ cięcie na wymiar
- ✓ malowanie krawędzi

pagedplywood.com

Paged Ultra Form
Sklejka z powłoką PP wielokrotnego użycia do systemów szalunkowych i prefabrykacji betonowej.

Paged Master Form
Uniwersalna sklejka filmowana do szalunków systemowych i tradycyjnych – równa powierzchnia betonu.

Paged Mesh
Antypoślizgowa sklejka z filmem fenolowym (wzór siatki) do bezpiecznych podestów, ramp i podłóg.

Paged Hexa
Sklejka z tłoczeniem heksagonalnym - wysoka przyczepność, odporność na ścieranie i łatwość czyszczenia.

Paged Trans
Sklejka antypoślizgowa do intensywnej eksploatacji ze wzmocnionym odciskiem trans.

Paged BFU 100G
Sklejka na podesty rusztowań zgodna z wymaganiami rynku niemieckiego – certyfikat DIBt.

eprasa.pl 4903c81ee1



Za nami pierwszy kwartał bieżącego roku. Niestety, ale w ostatnich latach ten okres kojarzy nam się wyjątkowo źle, bo w 2020 roku rozpoczęła się pandemia COVID-19, a w 2022 roku za naszą wschodnią granicą wybuchła wojna. Do tych niechlubnych wydarzeń w tym roku dołączyły działania wojenne na Bliskim Wschodzie, co przełożyło się dla nas na gwałtowny wzrost cen ropy naftowej na rynkach światowych, a co za tym idzie – na ceny paliw na naszych stacjach benzynowych. Za chwilę będzie pewnie tego odzwierciedlenie w całej gospodarce i spowoduje niestabilność cen. Może to znowu doprowadzić do pojawienia się ofert „nie do odrzucenia", które wkrótce mogą okazać się próbą grania na ludzkich emocjach. Zobaczymy jak zachowa się rynek, mając na uwadze sytuację sprzed czterech lat i nasze doświadczenie z tamtego okresu. Trzeba zachować spokój i działać z rozsądkiem, bo można wykonać niewłaściwy ruch, który będzie miał nieprzewidziane konsekwencje – dla jednych na gruncie zawodowym, a dla innych w życiu prywatnym.

Teraz temat trochę luźniejszy, a mianowicie sport. Kibice mają jeszcze w pamięci ostatni marcowy występ naszych piłkarzy, którzy pierwszy raz od kilkunastu lat nie zakwalifikowali się na mistrzostwa, tym razem na światowy czempionat, który odbędzie się w Kanadzie, Meksyku i Stanach Zjednoczonych. Przegrali decydujący mecz, w którym, co w ostatnich latach było rzadkością, byli stroną przeważającą i bardziej kreatywną. W futbolu jednak liczą się zdobyte bramki, a tych nasi strzelili mniej i na mistrzostwa nie pojadą. Oznacza to, że tegoroczny mundial można oglądać na luzie, bez zbędnego stresu, spowodowanego wyczynami naszej reprezentacji. Poza tym wydarzeniem odbyły się kolejne zimowe igrzyska olimpijskie – we Włoszech – i znowu okazało się, że Polska skokami narciarskimi stoi! Wygląda na to, że mamy kolejny wielki talent w tej dyscyplinie sportu i oby tylko rozwijał się w dobrym kierunku, tym bardziej, że kilka dni temu swój ostatni skok w karierze oddał nasz wielki mistrz Kamil. To on przez ostatnie kilkanaście lat dostarczał nam wielu pozytywnych emocji, okraszonych ogromnymi sukcesami.

Oczywiście nie może również zabraknąć spraw związanych z Izbą i naszym kwartalnikiem. O minionych wydarzeniach z życia naszej organizacji oraz prowadzonych pracach legislacyjnych piszemy na kolejnych stronach biuletynu. Unowocześnia on od poprzedniego numeru szatę graficzną i rozwija zawartość – pojawiają się m.in. nowe rubryki i tematy. Jest to reakcja na oczekiwania Czytelników wyrażone w ankiecie przeprowadzonej wśród członków Izby. Mam nadzieję, że te zmiany pozytywnie wpłyną na odbiór naszego biuletynu. Poza tym pojawiła się również wersja elektroniczna czasopisma, która jest dostępna na platformie eprasa.pl, oferującej wydawnictwa w formie cyfrowej.

I na koniec informacja o dwóch wydarzeniach, które będą miały miejsce w tym roku kalendarzowym. Zapraszam na kolejne Spotkanie Branżowe, które odbędzie się w dniu 17.06 i Forum Rusztowaniowo – Deskowaniowe – w terminie 24.09, czyli wydarzenia, które na stałe zagościły w izbowym kalendarzu, ciesząc się sporym zainteresowaniem – nie tylko wśród członków PIGRiD. Proszę wpisać sobie te dwie daty do kalendarzy i zgłosić swój akces poprzez formularze dostępne na stronie internetowej Izby. Więcej informacji o tych spotkaniach wewnątrz numeru, do lektury którego serdecznie zapraszam!

Zapraszam do lektury
Dariusz Gnot
Redaktor naczelny

rusztowania i deskowania
POLSKA IZBA GOSPODARCZA RUSZTOWAŃ I DESKOWAŃ

PIGRiD
WYDAWCA:
POLSKA IZBA GOSPODARCZA RUSZTOWAŃ I DESKOWAŃ



ADRES REDAKCJI:
ul. Tadeusza Czackiego 3/5,
00-043 Warszawa
biuletyn@rusztowania-izba.org.pl

ZESPÓŁ REDAKCYJNY:
Redaktor naczelny:
Dariusz Gnot
Członkowie:
Dagmara Tyc
Piotr Kmiecik

OPRACOWANIE GRAFICZNE, SKŁAD I DRUK:
Drukarnia Mikopol
www.mikopol.com.pl
tel. 32 289 82 75

OKŁADKA:
System wież podporowych w realizacji NTB SZALUNKI na budowie osiedla mieszkaniowego.

eprasa.pl 4903c81ee1

rusztowania i deskowania

POLSKA IZBA GOSPODARCZA RUSZTOWAŃ I DESKOWAŃ

z życia branży

Aktualności Izbowe / 5

Dziękujemy za wkład w tworzenie kwartalnika / 6

przepisy i normy

Aktualności normalizacyjne i legislacyjne / 7

pytania i odpowiedzi

Sekcja pytań i odpowiedzi / 8

wiedza w pigułce

Rusztowania i deskowania w pigułce / 11

głos z branży

Wywiad z Joanną Telką-Dudkowską – Prezeską Polskiej Izby Gospodarczej Rusztowań i Deskowań / 14

nauka i technika

Wprowadzenie do wytrzymałości materiałów – ścinanie techniczne / 16

Przełom w wykonywaniu remontów bloków energetycznych: nowe standardy i cenna lekcja z Turcji dla firm rusztowaniowych / 19

Zamki w deskowaniu ściennym – cz. 2 / 20

Rozwiązania AI w branży rusztowań i deskowań / 22

PIGRiD

Będzie się działo!

Pierwszy kwartał tego roku spędziliśmy intensywnie, m.in. na przygotowaniach tegorocznych wydarzeń i spotkań naszych Członków.

Zapraszamy Państwa na:

- III Spotkanie Branżowe – 17 VI 2026 r., Jaroszowice k. Wadowic;
- Walne Zgromadzenie PIGRiD – 18 VI 2026 r., Jaroszowice k. Wadowic;
- Forum Rusztowaniowo-Deskowaniowe – 24 IX 2026 r., Pisz i Mikołajki.

Szczegóły organizacyjne na stronie Izby.

Mamy w planach coś jeszcze – szczegóły już wkrótce!

Zapraszamy do zapisów – będzie merytorycznie!

Dagmara Tyc,
Dyrektor PIGRiD

Aktualności normalizacyjne i legislacyjne

PIGRiD

29.12.2025 r. Polski Komitet Normalizacyjny opublikował polską wersję językową normy: PN-EN 1004-2:2022-04: Ruchome rusztowania robocze wykonane z elementów prefabrykowanych [...] str. 7

Rusztowania i deskowania w pigułce



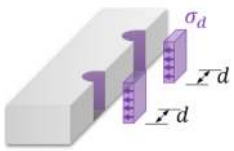
Zapraszamy do drugiego odcinka nowego cyklu, w którym w krótki i zwięzły sposób przekazujemy Państwu podstawową wiedzę na temat rusztowań i deskowań. W tym numerze prezentujemy [...] str. 11

Wywiad z Joanną Telką-Dudkowską - Prezeską Polskiej Izby Gospodarczej Rusztowań i Deskowań



Zapraszamy do lektury wywiadu przeprowadzonego z Joanną Telką-Dudkowską – Prezeską Polskiej Izby Gospodarczej Rusztowań i Deskowań, związanej z tą branżą od dwóch dekad, dzięki [...] str. 14

Wprowadzenie do wytrzymałości materiałów – ścinanie techniczne



W konstrukcjach prętowych poddanych działaniu obciążeń występuje zestaw sił wewnętrznych: siła podłużna (osiowa) – ściskająca bądź rozciągająca, siły poprzeczne (tnące), momenty [...] str. 16

eprasa.pl 490c81ee1

Aktualności Izbowe

Ostatnie miesiące były dla Polskiej Izby Gospodarczej Rusztowań i Deskowań czasem intensywnych działań, spotkań i wydarzeń branżowych. Poniżej przypominamy najważniejsze inicjatywy, w których Izba brała udział lub te, które współorganizowała – od spotkań integrujących środowisko branży rusztowań i deskowań, po konferencje poświęcone bezpieczeństwu pracy i nowoczesnym rozwiązaniom na placu budowy.

II Spotkanie Branżowe PIGRiD w Gniewie

Jednym z ważniejszych wydarzeń było II Spotkanie Branżowe PIGRiD, które odbyło się 28 listopada 2025 r. na Zamku w Gniewie. W spotkaniu uczestniczyli przedstawiciele firm związanych z branżą rusztowań i deskowań oraz zaproszeni goście. Program obejmował prezentacje dotyczące m.in. zastosowania sklejek w systemach szalunkowych, wykorzystania danych predykcyjnych w ocenie wiarygodności płatniczej, czy możliwości użycia sztucznej inteligencji do analizy ryzyka w działalności biznesowej. Zaprezentowano również aktualności branżowe, w tym kwestie legislacyjne i normalizacyjne. Spotkanie było nie tylko okazją do zdobycia wiedzy, lecz także do bezpośredniej wymiany doświadczeń i rozmów o wyzwaniach stojących przed branżą.



Fot. PIGRiD

Fot. 1. Uczestnicy spotkania branżowego w Gniewie

Konferencja PIGRiD „Rusztowania – nowoczesne rozwiązania i dobre praktyki"

W styczniu 2026 r. Izba zaangażowała się również w wydarzenia odbywające się podczas targów branżowych w Nadarzynie. W ramach współpracy z organizatorami targów PLAC BUDOWY – Targi Rusztowań i Wyposażenia Placów Budowy, PIGRiD zorganizowała konferencję branżową poświęconą nowoczesnym rozwiązaniom i dobrym praktykom związanym z wykorzystaniem rusztowań. Wystąpienia ekspertów i praktyków branży dotyczyły m.in. właściwego doboru systemów rusztowaniowych, najczęściej spotykanych błędów w ich użytkowaniu oraz wykorzystania aplikacji mobilnych wspierających nadzór i użytkowanie konstrukcji rusztowań.



Fot. PIGRiD

Fot. 2. Prelegenci konferencji na Targach Rusztowań i Wyposażenia Placów Budowy w Nadarzynie: od lewej – Adam Misior, Piotr Kmiecik, Dagmara Tyc, Dariusz Gnot i Robert Jurkiewicz

Konferencja PIP i PANS w Nysie

Izba była także obecna podczas konferencji **„Budujemy przyszłość bez wypadków"**, zorganizowanej przez Okręgową Inspekcję Pracy w Nysie i Państwową Akademię Nauk Stosowanych w Nysie – referat pt. **„Rusztowanie pod kontrolą – dobre praktyki oraz najczęstsze błędy"** przedstawiła Dyrektor Izby, Dagmara Tyc. Wydarzenie poświęcone było bezpieczeństwu pracy w budownictwie, ze szczególnym uwzględnieniem pracy na wysokości oraz stosowania rusztowań. Spotkanie zgromadziło przedstawicieli instytucji publicznych, firm budowlanych i organizacji branżowych. Jego celem była wymiana doświadczeń oraz promocja dobrych praktyk w zakresie bezpieczeństwa pracy. Konferencja zakończyła się zapowiedzią dalszych działań na rzecz poprawy warunków pracy i podnoszenia standardów bezpieczeństwa w sektorze budowlanym.

Walne Zgromadzenie Porozumienia dla Bezpieczeństwa w Budownictwie

Przedstawiciele Izby uczestniczyli także w Walnym Zgromadzeniu Porozumienia dla Bezpieczeństwa w Budownictwie – inicjatywy skupiającej największe firmy budowlane działające w Polsce. Celem Porozumienia jest poprawa standardów bezpieczeństwa pracy w branży. Spotkanie było okazją do podsumowania dotychczasowych działań oraz omówienia dalszych kierunków współpracy w obszarze podnoszenia kultury bezpieczeństwa na budowach. PIGRiD jest partnerem Porozumienia od blisko ośmiu lat, a podpisany półtora roku temu list intencyjny wyznacza kolejne wspólne działania, które są obecnie konsekwentnie realizowane.



Fot. Mateusz Dochód

Fot. 3. Walne Zgromadzenie Porozumienia dla Bezpieczeństwa w Budownictwie

Wydarzenia ostatnich miesięcy pokazują, jak ważną rolę odgrywa współpraca środowiska branżowego, instytucji publicznych i organizacji eksperckich. PIGRiD pozostaje aktywnym uczestnikiem tych działań, wspierając rozwój branży, wymianę wiedzy oraz inicjatywy na rzecz poprawy bezpieczeństwa pracy.

Opracowanie:
Biuro PIGRiD

eprasa.pl 490c81ee1

Dziękujemy za wkład w tworzenie kwartalnika!

Chcemy podziękować Autorom poszczególnych artykułów, które ukazały się w naszym kwartalniku w zeszłym roku: Robertowi Jurkiewiczowi, Kamilowi Knotkowi, Piotrowi Kmiecikowi, Mai Jaźwiec, Danieli Dreszer, Patrycji Dworak, Małgorzacie Meissner, Kamilowi Długoszowi, Łukaszowi Zalewskiemu, Iwonie Parchoniuk, Adamowi Misiorowi, Sandrze Karpie, Patrycji Kostrzewie, Ewie Błazik-Borowej, Alicji Nitek, Kazimierzowi Wasilczykowi i Andrzejowi Pupinowi, a także firmom, dzięki którym nasz biuletyn mógł się ukazywać: Baukrane, Bilfinger ISP Poland, GEDA, NTB SZALUNKI i telka SA.

BAUKRANE	**Baukrane** to polski producent i dostawca nowoczesnych systemów szalunkowych, podpór stropowych, sklejek, rusztowań, żurawi wieżowych oraz pełnej gamy akcesoriów do deskowania. Obsługujemy cały rynek wykonawczy – od małych firm po duże inwestycje infrastrukturalne. Jako kompleksowy hub szalunkowy łączymy sprzedaż, wynajem, projektowanie i doradztwo techniczne w jednym miejscu. Dostarczamy sprzęt w Polsce i za granicę, oferując szybkie wsparcie techniczne, logistyczne i serwisowe dla wymagających projektów.	
BILFINGER	**Bilfinger ISP Poland**, część globalnej grupy Bilfinger, wspiera przemysł w Europie, dostarczając rozwiązania zwiększające wydajność, bezpieczeństwo i zrównoważony rozwój. Oferujemy izolacje i rusztowania przemysłowe, instalacje modułowe i technologiczne oraz usługi budowlane. Zatrudniając ponad 3300 pracowników, zapewniamy najwyższe standardy jakości i bezpieczeństwa. Obsługujemy kluczowe branże, w tym energetykę, chemię, petrochemię, sektor spożywczy, farmaceutyczny oraz ropy i gazu.	
GEDA® ORIGINAL	**GEDA** to od ponad 95 lat marka będąca synonimem jakości, niezawodności i doświadczenia „Made in Germany" w branży maszyn budowlanych i na placach budowy na całym świecie. Przez dekady firma rozwinęła kompleksową gamę produktów transportu pionowego: od kompaktowych wciągarek linowych o udźwigu od 60 kg dla branży rusztowaniowej, poprzez wszechstronne platformy transportowe typu Z/ZP, po wysokowydajne dźwigi z napędem zębatkowym towarowo-osobowe. Ofertę uzupełniają dźwigi przemysłowe do zastosowań permanentnych w elektrowniach, cementowniach czy instalacjach offshore.	
NTB SZALUNKI	**NTB SZALUNKI** od lat wspiera wykonawców, oferując sprzedaż i wynajem systemów deskowań ściennych, stropowych i specjalnych – zawsze dopasowanych do potrzeb projektu. Stawiamy na jakość, bezpieczeństwo i szybki montaż. Realizujemy także rozwiązania wymagające indywidualnego podejścia, m.in. wsporniki kozłowe, wieże podporowe do wysokich stropów, listwy radialne i elementy „pod konkretną realizację". Działamy elastycznie i praktycznie: doradzamy, dobieramy, kompletujemy i dostarczamy system, który ma działać.	
telka	**telka SA** to firma rodzinna, założona w 1999 r. Od początku jest zarządzana przez członków rodziny, którzy aktywnie uczestniczą w rozwoju spółki. Specjalizujemy się w produkcji, sprzedaży oraz dzierżawie systemów rusztowań, szalunków i ogrodzeń, oferując również usługi ich montażu. Wieloletnia obecność na rynku pozwoliła nam zdobyć doświadczenie zarówno w realizacjach lokalnych, jak i międzynarodowych. Dostarczamy sprawdzone rozwiązania dopasowane do różnych skali i specyfiki inwestycji. W naszej ofercie znajdują się wszystkie popularne systemy rusztowań oraz akcesoria sygnowane marką telka.	

KURS SPECJALISTY NADZORU BUDOWY I EKSPLOATACJI RUSZTOWAŃ



Uczestnicy szkolenia, po zdaniu egzaminu przed Komisją powołaną przez Polską Izbę Gospodarczą Rusztowań i Deskowań, otrzymują zaświadczenie PIGRiD o ukończeniu kursu.

Kurs jest przeznaczony dla:

- inżynierów z uprawnieniami budowlanymi, którzy na co dzień nadzorują budowę rusztowań oraz odbierają je do eksploatacji i chcą zwiększyć swoje kompetencje w tym zakresie;
- specjalistów BHP, którzy dbając o bezpieczeństwo na budowach chcą mieć większą świadomość zagrożeń związanych z budową i eksploatacją rusztowań;
- doświadczonych monterów i brygadzistów, chcących podnieść swoje kompetencje i jeszcze bardziej świadomie wykonywać swoją pracę;
- kadry inżynieryjno-technicznej, której praca związana jest z nadzorem nad budową i eksploatacją rusztowań.

Korzyści dla Uczestników

Uczestnicy podczas kursu:

- zdobędą kompetencje związane z nadzorem – kurs prowadzą fachowcy-praktycy z wieloletnim doświadczeniem w branży;
- szczegółowo omówią z prowadzącymi m.in. takie zagadnienia, jak: wykonanie szkicu zabudowy, obowiązkowa i dodatkowa dokumentacja rusztowań, podstawy statyki konstrukcji, obmiarowanie rusztowań;
- zaznajomią się szczegółowo z aktualnie obowiązującymi przepisami dotyczącymi rusztowań;
- otrzymają obszerne materiały szkoleniowe, stanowiące kompendium wiedzy dot. rusztowań.

eprasa.pl 490ac81ee1

Aktualności normalizacyjne i legislacyjne

Przegląd prac normalizacyjnych

- 29.12.2025 r. Polski Komitet Normalizacyjny opublikował polską wersję językową normy: **PN-EN 1004-2:2022-04**: Ruchome rusztowania robocze wykonane z elementów prefabrykowanych – Część 2: Zasady i wytyczne dotyczące przygotowania instrukcji obsługi.

  W dokumencie tym podano zasady i wytyczne opracowywania instrukcji obsługi ruchomych rusztowań roboczych zgodnych z EN 1004-1 Ruchome rusztowania robocze wykonane z elementów prefabrykowanych – Część 1: Materiały, wymiary, obciążenia projektowe, wymagania bezpieczeństwa i ogólne zasady projektowania. Norma PN-EN 1004-2 jest przeznaczona dla wszystkich stron zaangażowanych w przygotowywanie instrukcji dotyczących obsługi, na przykład: dostawców, autorów tekstów technicznych, ilustratorów technicznych, tłumaczy lub innych osób zaangażowanych w prace związane z opracowywaniem i redagowaniem instrukcji dotyczących obsługi.

  Normę można nabyć w wersji papierowej lub elektronicznej w sklepie PKN:
  https://sklep.pkn.pl/pn-en-1004-2-2022-04p.html
  Nasza Izba, jako kwalifikowany Wykonawca, brała udział w realizacji tłumaczenia normy.

- Wydłużeniu uległy harmonogramy prac dotyczących aktualizacji norm serii PN-M-47900. Planowane terminy publikacji:

  – **PN-M-47900-1P** – Rusztowania – Część 1: Terminologia i podział – grudzień 2026 (zmiana ze stycznia 2026);

  – **PN-M-47900-2P** – Rusztowania – Część 2: Zasady montażu, eksploatacji i demontażu – marzec 2027 (zmiana z marca 2026).

  Aktualne normy pochodzą z 1996 roku i są poddawane rewizji w celu ich dostosowania do aktualnego stanu wiedzy oraz uzupełnienia o ważne dla branży kwestie.

- Trwa tłumaczenie normy **prPN-EN 12812P** Deskowanie — Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania (Falsework – Performance requirements and general design). Publikacja polskiej wersji językowej normy przewidziana jest na marzec 2027 r.

  Wyżej wymienione projekty są realizowane w ramach prac Komitetu Technicznego KT14 ds. Maszyn i Urządzeń dla Budownictwa PKN, którego **Polska Izba Gospodarcza Rusztowań i Deskowań** jest aktywnym członkiem.

Przegląd prac legislacyjnych

- Na dzień złożenia materiału do druku (26.03.2026 r.) poniższe projekty nadal miały w Rządowym Centrum Legislacji status prac w toku, nie zostały opublikowane zgłoszone do projektów uwagi, jak również wnioskodawca nie odniósł się do przesłanych uwag:

  – Ustawa o zasadach nabywania uprawnień do obsługi maszyn stosowanych do prac ziemnych, budowlanych, drogowych i innych oraz montażu i demontażu rusztowań;

  – Rozporządzenie Ministra Finansów i Gospodarki zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (wejście w życie tego rozporządzenia uzależnione jest od zakończenia prac nad projektem ww. ustawy).

  Polska Izba Gospodarcza Rusztowań i Deskowań zgłosiła swoje uwagi do obu projektów:

  – w obszarze uregulowania kwestii uprawnień do montażu rusztowań;
  – w obszarze uregulowania kwestii dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy podczas montażu i eksploatacji rusztowań, w tym kwestii odbiorów technicznych rusztowań.

- Opublikowana została nowelizacja ustawy Prawo Budowlane. Zmiany, które weszły w życie 7 stycznia 2026 r., dotyczą m.in.:
  – zmniejszenia formalności przy inwestycjach budowlanych;
  – rozszerzenia listy inwestycji niewymagających pozwolenia na budowę, a jedynie zgłoszenia;
  – tzw. mechanizmu „żółtej kartki" (pouczenia inwestora o konieczności doprowadzenia robót budowlanych do stanu zgodnego z dokumentacją, bez wszczynania postępowania administracyjnego);
  – wydłużenia możliwości prowadzenia dziennika budowy w wersji papierowej do 31 grudnia 2031 roku.

  Część zapisów ustawy weszła w życie już 23 grudnia 2025 r. i 1 stycznia 2026 r., natomiast część wejdzie dopiero 20 września 2026 r.

  Źródło:
  Ustawa z dnia 4 grudnia 2025 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2025 poz. 1847).

- Weszło w życie nowe Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 17 grudnia 2025 r. w sprawie Polskiej Klasyfikacji Wyrobów i Usług. Dla celów statystycznych nowa klasyfikacja obowiązuje od 1 stycznia 2026 r., dla podatku VAT zmiany będą obowiązywać od 1 stycznia 2028 r., a dla opodatkowania podatkiem dochodowym od osób prawnych, podatkiem dochodowym od osób fizycznych oraz zryczałtowanym podatkiem dochodowym w formie ryczałtu od przychodów

eprasa.pl 4903c81ee1

Symbol PKWiU	Roboty budowlane specjalistyczne
43	Roboty budowlane specjalistyczne
43.9	Roboty związane z wykonywaniem pozostałych specjalistycznych robót budowlanych
43.99	Roboty związane z wykonywaniem pozostałych specjalistycznych robót budowlanych, gdzie indziej niesklasyfikowane
43.99.1	Roboty związane z montowaniem i demontowaniem rusztowań
43.99.10	Roboty związane z montowaniem i demontowaniem rusztowań
43.99.10.0	Roboty związane z montowaniem i demontowaniem rusztowań

ewidencjonowanych oraz karty podatkowej – od 1 stycznia 2029 r. Nowa klasyfikacja jest bardziej szczegółowa niż poprzednia, a jej wprowadzenie wynika z konieczności dostosowania się do wymogów europejskich.
Roboty związane z montowaniem i demontowaniem rusztowań w klasyfikacji PKWiU 2015 miały symbol 43.99.20.0, natomiast w PKWiU 2025 otrzymały symbol 43.99.10.0.

Przy okazji przypomnijmy, że od stycznia 2025 roku zaczęła obowiązywać zmieniona Polska Klasyfikacja Działalności (PKD). W PKD 2025 rusztowania i deskowania zostały wymienione bezpośrednio w wyjaśnieniach następujących kodów:
25.11.Z Produkcja konstrukcji metalowych i ich części (podklasa obejmuje m.in.: produkcję elementów rusztowań, szalowań, deskowań lub obudów kopalnianych).
43.99.Z Pozostałe specjalistyczne roboty budowlane gdzie indziej nie sklasyfikowane (podklasa ta obejmuje m.in. montowanie i demontowanie rusztowań i platform roboczych; podklasa ta nie obejmuje wynajmu rusztowań i platform roboczych bez montażu i demontażu, sklasyfikowanego w 77.32.Z).
46.83.Z Sprzedaż hurtowa drewna, materiałów budowlanych i wyposażenia sanitarnego (podklasa ta obejmuje m.in. sprzedaż hurtową rusztowań).
77.32.Z Wynajem i dzierżawa maszyn i urządzeń budowlanych (podklasa ta obejmuje wynajem i dzierżawę maszyn i urządzeń budowlanych oraz inżynierii lądowej i wodnej bez obsługi, między innymi rusztowań i platform roboczych bez ich montażu i demontażu).

Niniejsza notatka ma charakter informacyjny i nie stanowi porady prawnej ani podatkowej. Zakres zmian w klasyfikacjach PKWiU i PKD może wymagać indywidualnej analizy w odniesieniu do konkretnej działalności. Zalecamy weryfikację klasyfikacji we własnym zakresie lub konsultację z właściwymi specjalistami.
Klucze przejścia pomiędzy PKD 2007 i PKD 2025 oraz PKWiU 2015 i PKWiU 2025 dostępne są na stronie Głównego Urzędu Statystycznego: (*https://klasyfikacje.stat.gov.pl* – dostęp 11.03.2026).

Źródła:
Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 17 grudnia 2025 r. w sprawie Polskiej Klasyfikacji Wyrobów i Usług (PKWiU) (Dz.U. 2025 poz. 1829).
Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 grudnia 2024 r. w sprawie Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD) (Dz.U. 2024 poz. 1936).

Z projektami aktów prawnych można się zapoznać na stronach Rządowego Centrum Legislacji: *https://legislacja.gov.pl/*

Z obowiązującymi aktami prawnymi można się zapoznać na stronach Internetowego Systemu Aktów Prawnych: *https://isap.sejm.gov.pl/*

Opracowali:
mgr Dagmara Tyc
Dyrektor PIGRiD

dr inż. Piotr Kmiecik
Bilfinger ISP Poland Sp. z o.o.

Sekcja pytań i odpowiedzi

Deskowanie to zagadnienie, które na pierwszy rzut oka wydaje się być dobrze znane, nietrudne do zrozumienia i obsługi, ale w praktyce w trakcie jego użytkowania bardzo często rodzi się wiele pytań. Dopiero na budowie okazuje się, jak wielkie znaczenie dla pracy mają początkowo pomijane zagadnienia, takie jak właściwy dobór systemu do zadania, znajomość ograniczeń z niego wynikających, bezpieczeństwo montażu, szybkość betonowania, czy prawidłowa ocena stanu technicznego poszczególnych elementów deskowania. Wiele problemów użytkowników nie wynika z wadliwego sprzętu, lecz z niepewności, bądź niewiedzy, jak prawidłowo stosować rozwiązania systemu przy realizacji danego zadania.

W bieżącym numerze odpowiedź na jedno z najczęściej stawianych pytań, które bezpośrednio wpływa na bezpieczeństwo oraz organizację robót, a także na jakość wykonywanych konstrukcji: jak szybko można betonować ścianę albo słup, aby nie przekroczyć dopuszczalnego parcia na deskowanie? To dobry punkt wyjścia, który pokazuje, że w technologii deskowań rzadko istnieją uniwersalne odpowiedzi, z kolei niemal zawsze decydujące są warunki realizacji konkretnego zadania. Tym samym ponownie zapraszamy do kontaktu z Redakcją kwartalnika i zadawania pytań, na które chcieliby Czytelnicy uzyskać odpowiedzi.

Pytanie:
Jak szybko można betonować ścianę albo słup, żeby nie przekroczyć dopuszczalnego parcia?

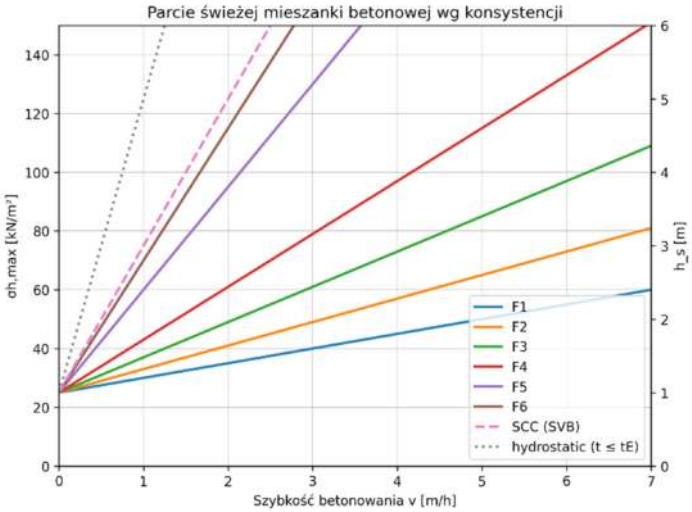
Odpowiedź:
Te pytanie wydaje się być proste, szczególnie, że podstawą do jego odpowiedzi jest analiza dopuszczalnego parcia mieszanki betonowej, o czym opracowanych zostało szereg publikacji, w tym artykuł w 70. numerze naszego Kwartalnika. Jednakże bez należytego rozpoznania zależności pomiędzy

eprasa.pl 490c81ee1

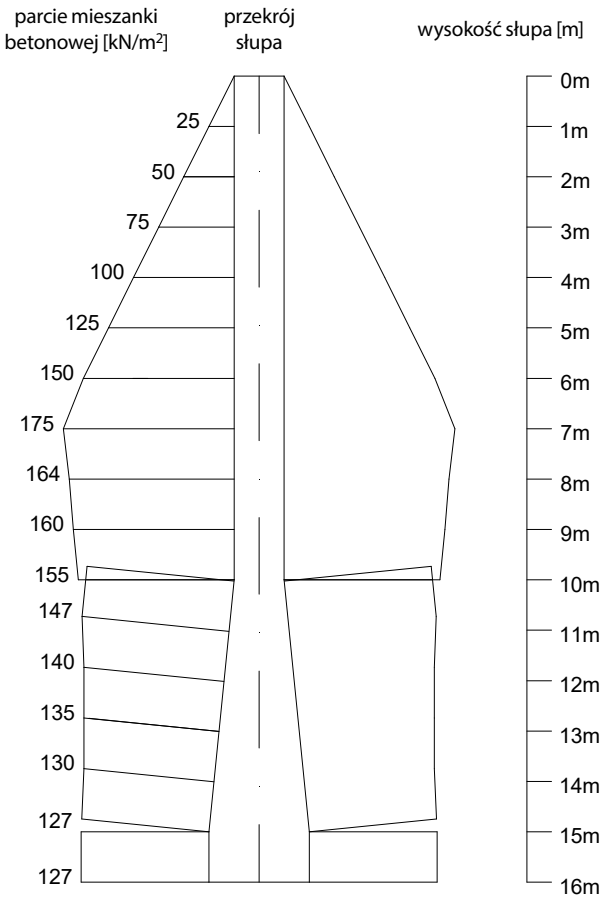
rzeczywistym parciem świeżej mieszanki i dopuszczalnym parciem konkretnego systemu deskowania, a szczegółowiej rodzaju mieszanki, temperatury, sposobu zagęszczenia, geometrii elementu i nośności systemu, nie jest możliwe udzielenie na nie jednoznacznej odpowiedzi.

W praktyce europejskiej jednym z najważniejszych dokumentów odniesienia powinna być norma DIN 18218, opisująca modele określające parcie świeżej mieszanki betonowej na pionowe deskowanie oraz deskowania odchylone od pionu do ±5°, dla betonów zwykłych zgodnie z EN 206 oraz samozagęszczalnych SCC. Dokument pozwala wyznaczyć parcie świeżej mieszanki dla celów projektowych deskowania, dopuszczając jednocześnie możliwość odstąpienia od jego postanowień, jeśli przeprowadzi się dokładniejszą weryfikację na podstawie obliczeń i/lub badań empirycznych. W praktyce amerykańskiej rolę podstawowego przewodnika pełni norma ACI 347R-14, która podaje modele obliczeniowe parcia i warunki ich stosowania dla ścian czy słupów oraz wyraźnie uzależnia wybór modelu obliczeniowego od konsystencji mieszanki, głębokości zanurzenia wibratora, wysokości elementu i szybkości betonowania. Praktycznym dokumentem jest również CIRIA Report 108, który ma z kolei charakter wytycznych projektowych i za pomocą empiryczno-obliczeniowego modelu uzależnia parcie mieszanki m.in. od temperatury, rodzaju betonu, czy tempa wzrostu słupa mieszanki. Wszystkie przytoczone dokumenty wskazują jednoznacznie, że szybkość betonowania nie może być określana bez sprawdzenia warunków procesu betonowania oraz założonego modelu obliczeniowego.

W związku z tym, najważniejszym na początku powinno być nie stawianie pytań o tempo betonowania, ale ustalenie jaką mieszankę będziemy mieć na budowie i jakie przewidujemy uzyskać dla niej parcie, w założonych warunkach i technologii betonowania. Powinniśmy również określić wymaganą klasę jakości (płaskości) wykonywanej konstrukcji (np. w oparciu o DIN 18202). Dopiero wówczas możemy, na podstawie wybranego systemu deskowania, oszacować dopuszczalne tempo betonowania. Warto zwrócić uwagę, że niektórzy producenci wprost podają w swoich instrukcjach różne wartości dopuszczalnego obciążenia, w zależności od oczekiwanych płaskości powierzchni, bądź sposobu montażu deskowania – odwrócenie płyt, zastosowanie dodatkowych lub większych ściągów. Norma DIN 18218 zawiera szereg nomogramów, które dla zadanych warunków brzegowych przedstawiają przewidywane parcie mieszanek różnych konsystencji, a także określa okoliczności zwiększające bądź zmniejszające jego wartość, które mają miejsce podczas prowadzenia betonowania, m.in. sposób wibrowania, temperatura otoczenia, obecność plastyfikatorów. Z kolei norma ACI 347R przedstawia szereg zależności matematycznych, pozwalających określić parcie boczne mieszanki, w których tempo betonowania jest jedną ze zmiennych. Na tej podstawie, znając nośność deskowania, można przyjąć jego wartość jako największe parcie mieszanki, jakie dopuszcza się do wystąpienia w deskowaniu i przekształcić te zależności, uzyskując dopuszczalne tempo betonowania. Dla inżyniera niezwykle praktycznym dokumentem jest również CIRIA Raport 108, który nie skupia się na wymienieniu wszystkich czynników, mających wpływ na parcie mieszanki, ale przede wszystkim podaje zależności matematyczne, pozwalające wyznaczyć projektową obwiednię parcia po wysokości deskowania, co jest szczególnie cenne w przypadku deskowań o nietypowych kształtach i przekrojach. Dokument wiąże bezpośrednio tempo układania mieszanki z jej maksymalnym parciem. To jest dokładnie to, czego oczekuje inżynier – odpowiedź na pytanie: jak szybko układać mieszankę, żeby nie przeciążyć deskowania? Dodatkową wartością dodaną dokumentu jest pokazanie w jaki sposób przełożyć wyniki z obliczeń na projekty deskowań, dla których obwiednie ciśnienia przedstawiono w różnych przykładach, m.in. przyczółka, ściany działowej, szybu windowego, czy przypory mostowej.



Rys. 1. Diagram przedstawiający ciśnienie świeżej mieszanki betonowej jako funkcji szybkości betonowania oraz klasy konsystencji mieszanki, ciśnienia hydrostatycznego h_s, przy założeniu czasu wiązania 7 h (opracowano na podstawie DIN 18218)



Rys. 2. Obwiednia parcia świeżej mieszanki betonowej dla masywnego słupa o wysokości 16 m i zmiennym przekroju (opracowano na podstawie CIRIA Raport 108)

eprasa.pl 490c81ee1

Innymi słowy, w praktyce inżynierskiej nie można określić jednej, bezpiecznej szybkości betonowania dla wszystkich ścian i słupów. Mało tego – takie same ściany wykonywane w różnych warunkach lub różnymi mieszankami – będą wymagać innego tempa pracy. Praktyczne znaczenie powyższych dokumentów wynika z możliwości uzyskania na ich podstawie odpowiedzi o tempie betonowania w konkretnych, znanych warunkach. Nie bez przyczyny najwięksi dostawcy deskowań bardzo często udostępniają proste programy-kalkulatory, które po podaniu parametrów betonowania – konsystencji i temperatury mieszanki, czasu wiązania, sposobu wibrowania, wyznaczają maksymalne tempo betonowania oraz maksymalne parcie mieszanki dla danego zadania. Z punktu widzenia wykonawcy najważniejszą informacją jest zatem, że parametry mieszanki istotnie determinują tempo betonowania. Im mieszanka jest bardziej płynna, im wolniej wiąże, im niższa temperatura i im większy udział dodatków lub domieszek opóźniających, tym dłużej zachowuje się ona jak ciecz, a więc większe parcie wywiera na deskowanie w dolnych jego częściach, a tym samym determinuje tempo prac.

W praktyce budowy najrozsądniejsza jest zatem procedura czterostopniowa. Po pierwsze, należy ustalić dopuszczalne parcie konkretnego systemu z instrukcji producenta albo dokumentacji projektu szalunkowego. Po drugie, trzeba dobrać właściwy model obliczeniowy według normy lub kalkulatora producenta, uwzględniając rodzaj mieszanki, temperaturę, domieszki, sposób zagęszczania i geometrię elementu. Po trzecie, warto przyjąć tempo robocze nie na poziomie granicznym, lecz z bezpiecznym zapasem. I po czwarte, podczas betonowania trzeba pilnować organizacji procesu: nie przekraczać projektowanej prędkości, nie „przewibrowywać" mieszanki i nie zmieniać samowolnie receptury.

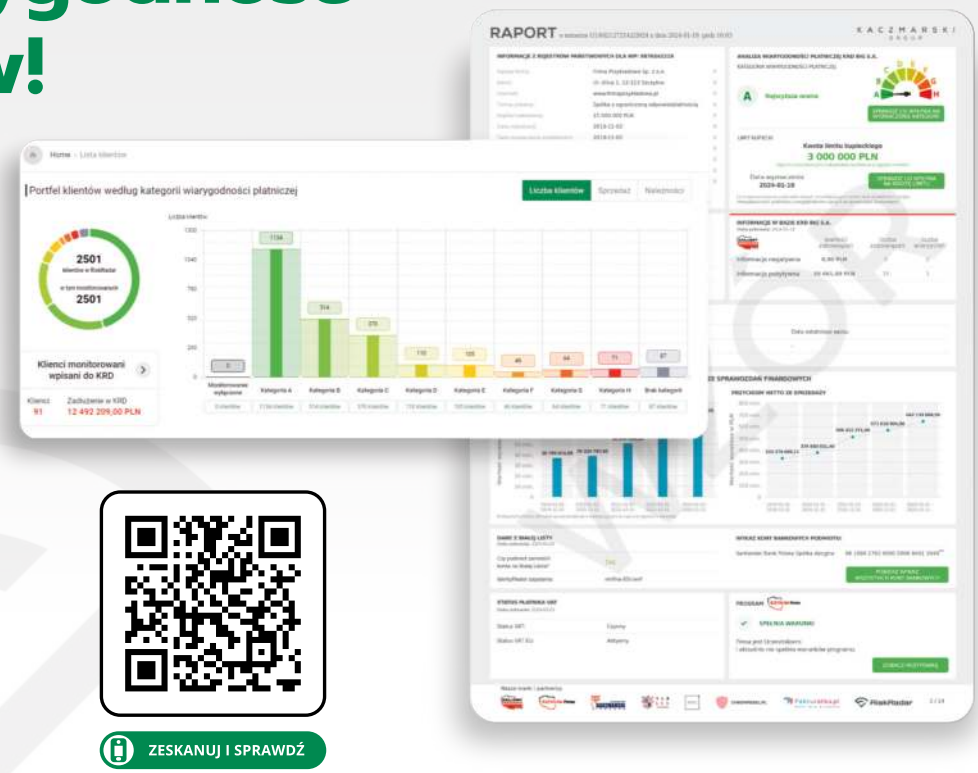
Wniosek jest więc prosty – nie istnieje jedna dopuszczalna prędkość betonowania dla ścian oraz słupów. Każdorazowo na pytanie „jak szybko", odpowiedź brzmi: „to zależy". Istnieje tylko dopuszczalna prędkość dla konkretnego deskowania, konkretnej mieszanki i konkretnego sposobu betonowania. Im bardziej płynny beton, im wolniejsze wiązanie, im większe oddziaływanie wibracji i im wyższa ściana, tym ostrożniej trzeba prowadzić betonowanie. Kto chce odpowiedzieć rzetelnie na pytanie „jak szybko można betonować?", powinien zaczynać nie od doświadczenia brygady, lecz od danych projektowych, modelu parcia i instrukcji producenta.

Opracował:
mgr inż. Kamil Długosz
BAUKRANE

RiskRadar
Twój system wczesnego ostrzegania
KRAJOWY REJESTR DŁUGÓW
Jesteśmy podmiotem z grupy
KACZMARSKI GROUP

Oceniaj wiarygodność kontrahentów!

ANALIZUJ
swój cały portfel klientów,
SPRAWDZAJ
partnerów biznesowych,
klientów oraz dostawców
MONITORUJ
każdego z nich
Z JEDNEGO MIEJSCA



ZESKANUJ I SPRAWDŹ
www.riskradar.pl

eprasa.pl 490c81ee1

Rusztowania i deskowania w pigułce

Zapraszamy do drugiego odcinka nowego cyklu, w którym w krótki i zwięzły sposób przekazujemy Państwu podstawową wiedzę na temat rusztowań i deskowań. W tym numerze prezentujemy w skondensowanej formie zagadnienia dotyczące dźwigarów drewnianych H20 w deskowaniach i balustrad jako środka ochrony zbiorowej w rusztowaniach.

PIGUŁKA DESKOWANIOWA

Dźwigary drewniane H20 w nowoczesnym budownictwie przemysłowym i kubaturowym

Wprowadzenie

Rozwój technologii monolitycznych konstrukcji żelbetowych oraz systemów szalunkowych doprowadził do upowszechnienia lekkich, wysoko wytrzymałych elementów nośnych, jakimi są dźwigary drewniane typu H20. Stanowią one podstawowy komponent systemów deskowań stropowych, ściennych i słupowych, łącząc korzystny stosunek nośności do masy własnej z wysoką powtarzalnością parametrów technicznych.

Dźwigary H20, dzięki swojej konstrukcji warstwowej oraz selekcji drewna, są dziś standardem w budownictwie przemysłowym, mieszkaniowym oraz infrastrukturalnym, szczególnie przy realizacji obiektów o dużych powierzchniach monolitycznych np. mosty, stropy.

Charakterystyka konstrukcyjna dźwigarów H20

Dźwigar drewniany H20 jest elementem o przekroju dwuteowym (H-beam), składającym się z:
- pasów górnego i dolnego wykonanych z drewna litego (najczęściej świerkowego, sortowanego wytrzymałościowo),
- środnika z płyty trójwarstwowej lub sklejki wodoodpornej,
- połączenia klejonego, zapewniającego współpracę elementów w przenoszeniu sił zginających i tnących.

Typowe parametry techniczne dźwigara H20:
- wysokość: 200 mm,
- szerokość pasa: minimum 80 mm,
- grubość środnika: ok. 27 mm,
- długości standardowe: 1,45 m – 5,90 m (lub inne na zamówienie).

Z uwagi na przekrój dwuteowy, materiał skupiony jest w strefach największych naprężeń (pasy), natomiast środnik odpowiada za przenoszenie sił poprzecznych (ścinanie). Takie rozwiązanie zapewnia wysoką efektywność materiałową przy relatywnie niewielkiej masie własnej.





Rola dźwigarów H20 w systemach szalunkowych

W konstrukcjach deskowań dźwigary H20 pełnią funkcję:
- belek głównych i pomocniczych w szalunkach stropowych,
- rygli w deskowaniach ściennych,
- elementów nośnych w systemach podciągów i belek obwodowych,
- komponentów systemów wielokrotnego użytku w budownictwie przemysłowym.

Ich zadaniem jest przeniesienie:
- ciężaru świeżej mieszanki betonowej,
- obciążeń montażowych,
- obciążeń technologicznych (pracownicy, sprzęt),
- parcia betonu w deskowaniach pionowych.

Dźwigary H20 współpracują z płytą poszycia (np. sklejką szalunkową czy płytą 3s) oraz podporami stalowymi, tworząc układ nośny o określonej nośności i sztywności.





Porównanie dźwigarów drewnianych H20 z innymi rozwiązaniami

H20 vs belki lite drewniane

W porównaniu z tradycyjną belką litego przekroju H20 zapewnia:
- wyższą nośność przy mniejszym zużyciu materiału,
- mniejsze ryzyko paczenia i skręcania,
- większą powtarzalność parametrów geometrycznych,
- lepszą kontrolę ugięć.

Dwuteowy przekrój umożliwia efektywne wykorzystanie materiału w strefach rozciąganych i ściskanych, co czyni go rozwiązaniem bardziej zoptymalizowanym konstrukcyjnie.

eprasa.pl 490c81ee1

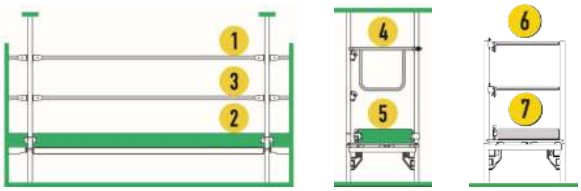
	H20 vs dźwigary stalowe w deskowaniach Choć stalowe elementy nośne charakteryzują się wyższą sztywnością, dźwigary H20 oferują: – znacznie niższą masę własną (łatwość montażu ręcznego), – brak konieczności zabezpieczeń antykorozyjnych, – lepszą odporność na uszkodzenia powierzchniowe w kontakcie z betonem, – korzystniejszy bilans kosztów przy wielokrotnym użyciu. Dodatkową zaletą jest możliwość bezpośredniego mechanicznego mocowania poszycia (sklejki szalunkowej, płyt trójwarstwowych) do pasa dźwigara. **Dźwigary drewniane a aluminiowe** W porównaniu z dźwigarami aluminiowymi rozwiązania drewniane charakteryzują się niższym kosztem jednostkowym, co ma istotne znaczenie przy dużej liczbie elementów i wysokiej rotacji materiału. Dodatkowo drewno nie posiada wartości złomowej porównywalnej z aluminium, co w praktyce ogranicza ryzyko strat na budowie. Dźwigary drewniane H20 stanowią ogólnoświatowy standard w systemach deskowań. Są kompatybilne z większością rozwiązań podporowych, łatwe w obróbce i montażu, dzięki czemu mogą być stosowane bez konieczności angażowania wyspecjalizowanych ekip.
Kryteria doboru dźwigarów H20	Dobór dźwigarów H20 powinien być poprzedzony analizą statyczną uwzględniającą: **Obciążenia projektowe:** – ciężar świeżego betonu (ok. 24–25 kN/m^3), – ciężar zbrojenia, – obciążenia montażowe (zwykle min. 1,5–2,0 kN/m^2), – współczynniki dynamiczne i bezpieczeństwa. Kluczowe jest określenie maksymalnego momentu zginającego w przęśle między podporami oraz sił tnących. Producenci, dla ułatwienia kalkulacji, często udostępniają specjalne suwaki lub tabele doboru, pozwalające szybko określić rozstaw dźwigarów i podpór w zależności od grubości projektowanego stropu. **Rozstaw podpór i ugięcia** Ugięcie dźwigara ma bezpośredni wpływ na: – jakość powierzchni betonu, – geometrię stropu, – bezpieczeństwo pracy. W praktyce przyjmuje się ograniczenia ugięć w granicach L/300–L/500, w zależności od wymagań jakościowych. Zwiększenie rozstawu podpór powoduje wzrost momentu zginającego w sposób kwadratowy, dlatego optymalizacja rozstawu ma kluczowe znaczenie ekonomiczne. **Trwałość i licba cykli użycia** Dźwigary H20 przeznaczone są do wielokrotnego użycia. Ich żywotność zależy od: – jakości klejenia i impregnacji, – zabezpieczenia końców (często osłony z tworzywa), – prawidłowego magazynowania, – unikania przeciążeń i uszkodzeń mechanicznych, – czyszczenia. W warunkach prawidłowej eksploatacji elementy te mogą być wykorzystywane w kilkudziesięciu, a nawet ponad stu cyklach betonowania.
Aspekty ekonomiczne i logistyczne	Z punktu widzenia wykonawcy kluczowe są: – niska masa jednostkowa (ok. 4,5–5,0 kg/mb), – łatwość transportu i składowania, – kompatybilność z systemami podporowymi, – szybki montaż i demontaż, – duży zakres wymiarów, umożliwiający łatwe dopasowanie do wymagań konkretnego projektu lub budowy. Budowa oraz sposób produkcji dźwigarów H20 zapewnia powtarzalność parametrów, co przekłada się na przewidywalność pracy konstrukcji tymczasowej i ograniczenie ryzyka błędów montażowych.
Podsumowanie	Dźwigary drewniane typu H20 stanowią obecnie jeden z najbardziej efektywnych elementów nośnych stosowanych w systemach deskowań w budownictwie przemysłowym i kubaturowym. Ich dwuteowa geometria, zoptymalizowany rozkład materiału oraz korzystny stosunek nośności do masy własnej czynią je rozwiązaniem ekonomicznym i technicznie uzasadnionym. Prawidłowy dobór dźwigara H20 wymaga analizy obciążeń, rozstawu podpór oraz warunków eksploatacyjnych. Odpowiednio zaprojektowany układ deskowania z wykorzystaniem dźwigarów drewnianych zapewnia bezpieczeństwo, wysoką jakość powierzchni betonu oraz efektywność realizacyjną inwestycji.

Opracowała:
inż. Dorota Cieślik
Boguc Construction Sp. z o.o.

eprasa.pl 490ac81ee1

PIGUŁKA RUSZTOWANIOWA

Balustrada jako środek ochrony zbiorowej

Wprowadzenie	Balustrada (inna nazwa: zabezpieczenie boczne) jest środkiem ochrony zbiorowej przeznaczonym do zabezpieczania przed upadkiem z wysokości. Chroni osoby pracujące na rusztowaniu przed upadkiem, a także zapobiega spadaniu przedmiotów, które mogłyby zranić osoby pracujące lub przemieszczające się poniżej. Każdy pomost roboczy i zabezpieczający powinien być wyposażony w kompletną balustradę.
Z czego składa się kompletna balustrada	Kompletna balustrada składa się z: 1 poręczy głównej; 2 bortnicy (deski krawężnikowej, krawężnika, deski burtowej), która zabezpiecza przed obsunięciem się stopy pracownika oraz spadnięciem z pomostu narzędzi lub materiałów; 3 zabezpieczenia pośredniego, które wypełnia wolną przestrzeń pomiędzy poręczą główną a bortnicą; najczęściej funkcję tę pełni poręcz pośrednia. W rusztowaniach systemowych ramowych od czoła stosuje się zwykle: 4 poręcz boczną (poręcz czołową), która pełni funkcję poręczy głównej i zabezpieczenia pośredniego równocześnie; 5 bortnicę; 6 ramkę górną (czołową) na ostatniej kondygnacji; 7 ta część składowa może mieć dodatkowo zintegrowaną bortnicę. 
Wymagania względem części składowych balustrady	Poręcz główna powinna być umieszczona na wysokości 1,1 m, a w przypadku rusztowań systemowych przepisy dopuszczają zastosowanie poręczy na wysokości 1,0 m. Zgodnie z zapisami normy poręcz główna powinna być zamocowana w taki sposób, aby jej górna powierzchnia znajdowała się na wysokości min. 1 m od poziomu strefy roboczej (norma dopuszcza absolutne minimum 950 mm nad pomostem – taka sytuacja może mieć miejsce np. w przypadku stosowania pomostów przerzutowych montowanych na zakład).
	Zabezpieczenie pośrednie może być wykonane jako: – poręcz pośrednia; – rama; – rama poręczowa, w której obie poręcze – główna i pośrednia – są zintegrowane w jednym elemencie; – ogrodzenie (np. konstrukcja z mocną siatką – stosuje się głównie przy zabezpieczaniu robót dekarskich). Zgodnie z normą otwory pomiędzy częściami balustrady powinny być mniejsze lub równe 470 mm (tak, aby kula o średnicy 470 mm nie mogła przez nie przejść). Bortnica (deska krawężnikowa, krawężnik, deska burtowa) powinna mieć wysokość minimum 150 mm od poziomu pomostu. Balustrada powinna być zabezpieczona przed niezamierzonym usunięciem. 
Balustrada od strony wewnętrznej rusztowania fasadowego	Jeśli rusztowanie fasadowe oddalone jest od ściany więcej niż 20 cm (mierząc od krawędzi pomostu) należy stosować balustradę wewnętrzną. Stosowane są również inne rozwiązania, ale ich opis wykracza poza ramy niniejszego opracowania.
Balustrady na schodniach	Zgodnie z zapisami normy bortnicy może nie być przy schodach.
Materiały do wykonania części składowych balustrady	Wymagana nominalna grubość ścianki poręczy: – poręcze stalowe min. 1,5 mm – poręcze aluminiowe min. 2,0 mm Dopuszcza się mniejsze grubości, jeśli własności użytkowe i zdolność do przenoszenia obciążeń zostaną zapewnione w inny sposób (np. poprzesz odpowiednio ukształtowany przekrój poprzeczny. Bortnice mogą być: – drewniane; – stalowe; – aluminiowe. Wymagania wytrzymałościowe stawiane częściom składowym balustrady określa norma.
Mocowanie części składowych balustrady	Poręcze w rusztowaniach systemowych powinny być montowane w sposób systemowy, przewidziany przez producenta, np.: – na bolcach z zapadkami, które samoczynnie opadając, chronią przed niezamierzonym wypięciem się poręczy; – umieszczenie końcówki poręczy w specjalnym zamku („kieszeni") i zabezpieczenie jej za pomocą klina; – w rozetach stojaków – w rusztowaniach modułowych poręczami są rygle. W określonych sytuacjach jako poręcze stosuje się rury rusztowaniowe połączone ze stojakami przy pomocy złącz krzyżowych.

eprasa.pl 490ac81ee1

	W rusztowaniach rurowo-złączkowych, będących rusztowaniami niesystemowymi, poręczami są rury rusztowaniowe połączone ze stojakami przy pomocy złącz krzyżowych.  Bortnice w rusztowaniach systemowych ramowych mocuje się w sposób sytemowy, przewidziany przez producenta, np.: – na pionowych bolcach będących częścią ramy; – na bolcach poziomych będących częścią stojaka; – na dolnej belce ramy zabezpieczającej pomosty przed uniesieniem. W przypadku rusztowań modułowych bortnice montuje się: – między stojakiem i klinem rygla, – mocuje bezpośrednio do stojaków, – poprzez specjalne złącza z bolcem lub przez nałożenie na bolec zabezpieczenia pomostu. W rusztowaniach niesystemowych stosuje się bortnice z zachowaniem odpowiedniego zakładu (długość bortnicy: min. 40 cm dłuższa niż odległość między stojakami). 
Podsumowanie	Statystyki kontroli na budowach od lat pokazują, że niekompletna balustrada lub jej brak należy na najczęściej spotykanych nieprawidłowości. Jest to bardzo poważne uchybienie, mogące prowadzić i, niestety, niejednokrotnie prowadzące do poważnych wypadków. Brak poręczy głównej lub pośredniej może prowadzić do upadku osób z wysokości, natomiast brak bortnicy może prowadzić do upadku przedmiotów z wysokości.

Źródła wiedzy o balustradach:

- Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650 ze zm.).
- PN-EN 12811-1:2007 Tymczasowe konstrukcje stosowane na placu budowy – Część 1: Rusztowania – Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania.

Opracowanie:
Biuro PIGRiD

Wywiad z Joanną Telką-Dudkowską – Prezeską Polskiej Izby Gospodarczej Rusztowań i Deskowań



Zapraszamy do lektury wywiadu przeprowadzonego z Joanną Telką-Dudkowską – Prezeską Polskiej Izby Gospodarczej Rusztowań i Deskowań, związanej z tą branżą od dwóch dekad, dzięki budowaniu rodzinnego biznesu telka SA. Nasza rozmówczyni specjalizuje się w budowaniu relacji biznesowych, znana jest ze wspierania kobiet w branżach technicznych.

Objęła Pani funkcję Prezeski PIGRiD w czerwcu 2024 roku, czyli już prawie dwa lata temu. Jak podsumowałaby Pani dotychczasową prezydencję – które działania, decyzje lub projekty uważa Pani za najważniejsze? I druga część pytania: jakie były największe wyzwania, z którymi musiała się Pani zmierzyć w pierwszych latach kierowania Izbą? Czy są inicjatywy, które szczególnie ukształtowały kierunek rozwoju Izby w ostatnim czasie?

Te ostatnie dwa lata to dla Izby bardzo intensywny czas. Skupiliśmy się przede wszystkim na wzmacnianiu głosu naszych członków w procesach legislacyjnych, rozwijaniu działalności edukacyjnej oraz aktywnym udziale w spotkaniach merytorycznych dotyczących branży. Skala działań była na tyle duża, że trudno byłoby je wszystkie szczegółowo opisać w jednym wydaniu kwartalnika.

Jedną z kluczowych decyzji było rozszerzenie działalności Izby o branżę deskowań. Z perspektywy mojego doświadczenia zawodowego to naturalny kierunek – rusztowania i deskowania są ze sobą ściśle powiązane i często funkcjonują razem w działalności naszych członków. To rozszerzenie było jednocześnie jednym z największych wyzwań. Obecnie intensywnie

eprasa.pl 490dc81ee1

pracujemy nad budową oferty szkoleniowej, edukacją w zakresie bezpieczeństwa oraz popularyzacją dobrych praktyk związanych z montażem i użytkowaniem deskowań.

Równolegle konsekwentnie rozwijamy działania legislacyjne oraz projekty edukacyjne dotyczące bezpieczeństwa i nowych trendów w branży. To właśnie te obszary w największym stopniu kształtują dziś kierunek rozwoju Izby.

Kwestie bezpieczeństwa i jakości usług niezmiennie należą do najważniejszych w branży rusztowaniowej i deskowaniowej. Jak, Pani zdaniem, wygląda świadomość firm w zakresie odpowiedzialności za bezpieczeństwo i jakie wyzwania stoją dziś w tym zakresie przed firmami z sektora – zwłaszcza w kontekście presji kosztowej?

Świadomość firm w zakresie odpowiedzialności za bezpieczeństwo zdecydowanie rośnie – i to jest bardzo dobra wiadomość. Coraz więcej przedsiębiorców rozumie, że bezpieczeństwo to nie tylko obowiązek, ale też element budowania profesjonalizmu i wiarygodności.

Jednocześnie wciąż mamy wiele do zrobienia. Nie możemy zapominać, że mówimy o bezpieczeństwie ludzi – o zdrowiu i życiu pracowników.

Największym wyzwaniem pozostaje presja kosztowa. W praktyce nadal zdarzają się sytuacje, w których chęć obniżenia kosztów prowadzi do zwiększenia ryzyka. Dlatego tak ważna jest edukacja i konsekwentne budowanie standardów, które jasno pokazują, że bezpieczeństwo nie jest kosztem – tylko fundamentem dobrze funkcjonującej firmy.

Współdziałanie organizacji branżowych odgrywa istotną rolę w budowaniu spójnych standardów w całym sektorze. Jak ocenia Pani znaczenie współpracy Izby z partnerami branżowymi, takimi jak Porozumienie dla Bezpieczeństwa w Budownictwie, czy inne organizacje branżowe? W jakich obszarach widzi Pani największy potencjał do dalszego wzmacniania głosu środowiska rusztowaniowego i deskowaniowego?

Najciekawsze w Izbie jest to, że przy jednym stole siadają firmy, które na co dzień ze sobą konkurują – i potrafią się dogadać. To pokazuje jedną rzecz: kiedy mówimy o przyszłości branży, interes wspólny jest ważniejszy niż indywidualny.

Współpraca z innymi organizacjami, jak Porozumienie dla Bezpieczeństwa w Budownictwie, daje nam realną siłę oddziaływania. Bo pojedyncza firma może mieć głos – ale branża ma wpływ.

Największy potencjał widzę w tym, żebyśmy przestali mówić osobno. I zaczęli mówić jednym, spójnym głosem – szczególnie w kwestiach bezpieczeństwa i regulacji.

Planowanie kierunków rozwoju Izby to proces, który obejmuje zarówno wyznaczanie celów strategicznych, jak i reagowanie na zmiany zachodzące w otoczeniu branżowym. Jakie priorytety PIGRiD wyznacza sobie na najbliższe lata – w tym nowe projekty, inicjatywy edukacyjne czy działania na rzecz poprawy bezpieczeństwa i jakości pracy – oraz jakie zmiany technologiczne, organizacyjne lub regulacyjne mogą w Pani ocenie najmocniej wpłynąć na sektor rusztowań i deskowań w najbliższej przyszłości?

W najbliższych latach chcemy skoncentrować się na kilku kluczowych obszarach:

- dalszym rozwoju oferty edukacyjnej (szkolenia, certyfikacje, standardy),
- wzmacnianiu wpływu Izby na procesy legislacyjne,
- budowaniu świadomości bezpieczeństwa w całym łańcuchu inwestycyjnym,
- integracji środowiska rusztowaniowego i deskowaniowego.

Sami też zaczynamy się zmieniać poprzez wprowadzenie nowego cyfrowego systemu rejestrowego, czy aktualizacje naszych szkoleń.

Czy obserwujemy obecnie bardziej okres stabilizacji, czy raczej niepewności na rynku budowlanym? To bardzo złożony moment. Z jednej strony widzimy elementy stabilizacji, z drugiej – dużą niepewność wynikającą z sytuacji międzynarodowej, zmian gospodarczych i regulacyjnych.

Po ponad 20 latach pracy w branży budowlanej mogę powiedzieć jedno – to rynek, który zawsze podlega cyklom i zmianom. Dziś kluczowa jest elastyczność i zdolność szybkiego reagowania. Firmy, które potrafią dostosować się do zmieniających się warunków, nie tylko przetrwają, ale będą się rozwijać.

Czy niedobór wykwalifikowanych pracowników nadal jest jednym z głównych wyzwań?

Tak, to nadal jedno z głównych wyzwań.
Brakuje wykwalifikowanych pracowników, szczególnie w obszarach technicznych i wykonawczych. To problem, który będzie się pogłębiał, jeśli nie zaczniemy systemowo inwestować w edukację i rozwój kadr.

Dlatego jako Izba widzimy ogromną rolę w:

- promowaniu zawodu,
- budowaniu ścieżek rozwoju,
- współpracy z edukacją i szkoleniami branżowymi.

Jakie innowacje technologiczne mają dziś największy wpływ na branżę, a jakie rozwiązania mogą zrewolucjonizować branże w najbliższych latach?

Roboty, drony czy egzoszkielety to już nie jest science fiction – coraz częściej pojawiają się na budowach. Do tego dochodzi BIM, który zmienia sposób projektowania i zarządzania inwestycjami. Ale sama technologia to za mało. Kluczowa jest jej praktyczna użyteczność – czyli większa efektywność i bezpieczeństwo.

Praca na rusztowaniach wciąż jest wymagająca i ryzykowna, dlatego kierunek zmian jest jasny: ma być lżej, prościej i bezpieczniej. Stąd rosnące znaczenie lekkich systemów, modułowości i rozwiązań ograniczających błędy.

Ostatnie pytanie – co chciałaby Pani przekazać członkom Izby oraz czytelnikom kwartalnika Rusztowania i Deskowania – zarówno tym, którzy są z Izbą od lat, jak i tym, którzy dopiero rozważają dołączenie?

Chcę powiedzieć jedną rzecz bardzo jasno. Izba ma sens tylko wtedy, kiedy jest aktywna i kiedy jej członkowie chcą się angażować. Dziękuję tym, którzy już to robią – bo to dzięki Wam ta organizacja działa. A tym, którzy się zastanawiają – powiem tak: jeśli chcecie mieć wpływ na branżę, to nie zrobicie tego w pojedynkę. Razem możemy więcej. I to nie jest slogan – to fakt.

Bardzo dziękujemy za rozmowę.

Wywiad przeprowadziła:
Redakcja

eprasa.pl 490ac81ee1

Wprowadzenie do wytrzymałości materiałów – ścinanie techniczne

W konstrukcjach prętowych poddanych działaniu obciążeń występuje zestaw sił wewnętrznych: siła podłużna (osiowa) – ściskająca bądź rozciągająca, siły poprzeczne (tnące), momenty zginające oraz moment skręcający. O ile łatwo wyobrazić sobie konstrukcję, w której występują praktycznie tylko siły osiowe (np. kratownica), to siły tnące zazwyczaj są ściśle powiązane ze zginaniem – gdyż oba zjawiska wywołane są obciążeniem oddziałującym prostopadle do pręta. Istnieją jednak elementy w konstrukcjach inżynierskich, w których decydujący wpływ na stan naprężenia mają siły poprzeczne i wywołane przez nie naprężenia styczne, podczas gdy pozostałe składowe można pominąć. Takie przypadki nazywane są ścinaniem technicznym.

Najczęściej spotykanymi elementami ścinanymi technicznie są wszelkiego rodzaju łączniki – jak sworznie, nity, czy śruby. Ścinanie występuje też m.in. w złączach ciesielskich oraz łącznikach zespalających belki stalowe z płytami żelbetowymi.

Istotnym założeniem z punktu widzenia analizy wytrzymałości elementów poddanych ścinaniu technicznemu jest równomierne rozłożenie naprężeń w całej płaszczyźnie ścinania, dzięki czemu można obliczyć ich wartość ze wzoru (1):

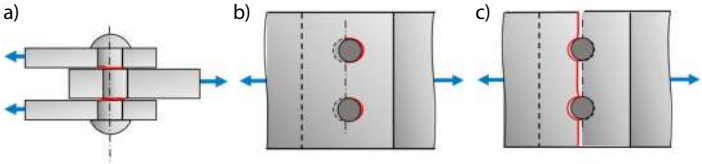
$$\tau = \frac{P}{A} \tag{1}$$

gdzie:
P – siła równoległa do płaszczyzny przekroju,
A – pole powierzchni przekroju.

Zazwyczaj elementy te poddane są również rozciąganiu bądź ściskaniu oraz dociskowi na powierzchni styku dwóch elementów, jednak każde z tych naprężeń występuje w innej płaszczyźnie, więc można analizować je oddzielnie.

Naprężenia na przykładzie połączenia nitowego

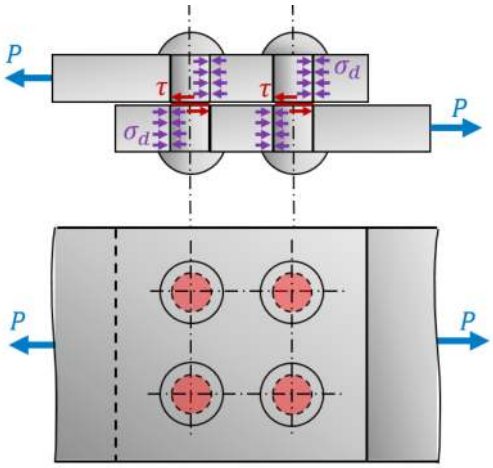
Analizę wytrzymałościową należy zacząć od określenia możliwych mechanizmów zniszczenia. W przypadku połączeń nitowych wyróżniamy trzy podstawowe mechanizmy: ścięcie trzpieni łączników (rys. 1a), uplastycznienie blachy wskutek docisku trzpienia do krawędzi otworu (rys. 1b) oraz rozerwanie elementów łączonych w przekroju osłabionym otworami (rys. 1c). W każdym z mechanizmów wyznaczone naprężenia powinny być mniejsze od wartości dopuszczalnych wyznaczonych na podstawie wytrzymałości danego materiału.



Rys. 1. Możliwe mechanizmy zniszczenia połączeń nitowych: a) ścięcie trzpieni łączników, b) uplastycznienie blachy wskutek docisku trzpienia do krawędzi otworu, c) rozerwanie elementów

Ścinanie trzpienia

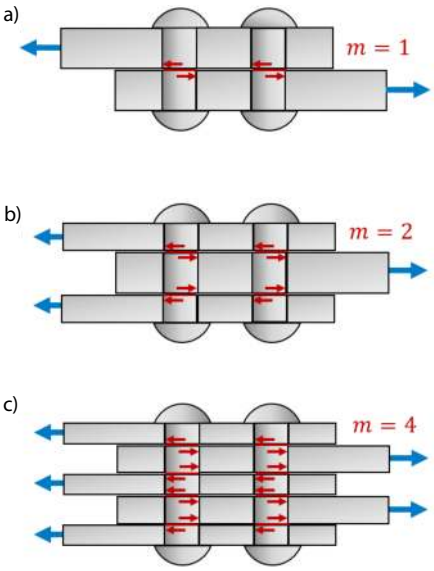
Całkowita powierzchnia ścinania zależy od liczby łączników n oraz liczby płaszczyzn ścinania m. Liczba płaszczyzn ścinania zależy od liczby łączonych blach – przy połączeniu zakładkowym



Rys. 2. Naprężenia w połączeniu nitowym a) ścinanie trzpieni (kolor czerwony) b) docisk powierzchniowy (kolor fioletowy)

$m = 1$ (rys. 3a), przy połączeniu nakładkowym $m = 2$ (rys. 3b), zawsze o jeden mniej niż liczba łączonych blach (np. przy pięciu warstwach blachy $m = 4$) – rys. 3c. Przy założeniu równomiernego rozkładu siły P na wszystkie łączniki, naprężenia styczne można obliczyć ze wzoru (2), gdzie A_1 jest polem przekroju trzpienia:

$$\tau = \frac{P}{n \cdot m \cdot A_1} \tag{2}$$



Rys. 3. Liczba płaszczyzn ścinania a) połączenie zakładkowe, b) połączenie nakładkowe, c) połączenie wielu warstw blachy

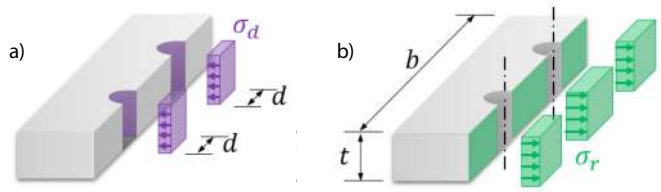
eprasa.pl 490c81ee1

Docisk powierzchniowy

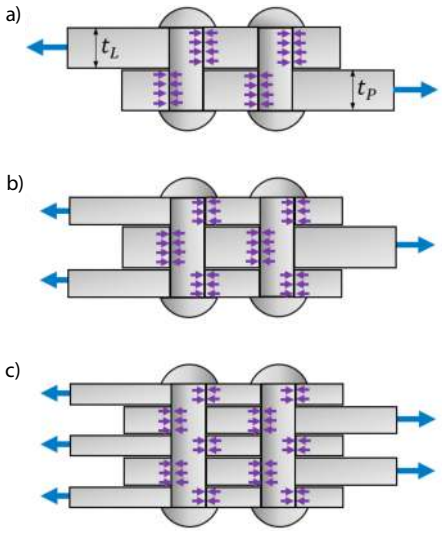
Rzeczywista powierzchnia docisku jest połową powierzchni bocznej walca, zaś naprężenia normalne mają rozkład nierównomierny. W obliczeniach inżynierskich przyjmuje się ich uśrednioną wielkość, rzutowaną na średnicę trzpienia/otworu *d* (rys. 4). Wówczas naprężenia można obliczyć ze wzoru (3):

$$\sigma_d = \frac{P}{n \cdot d \cdot \Sigma t} \qquad (3)$$

gdzie:
Σt jest sumą grubości blach w jednym kierunku docisku (rys 5).



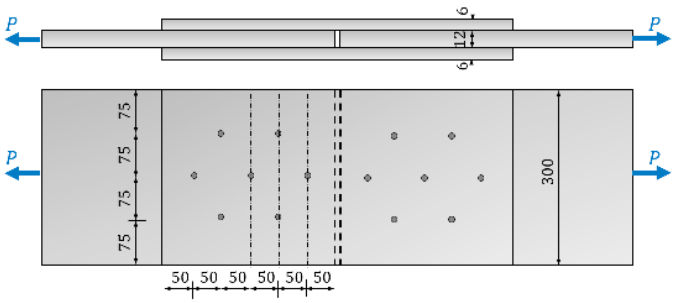
Rys. 4. Naprężenia normalne: a) docisk powierzchniowy trzpienia do blachy, b) rozciąganie blachy w osłabionym otworami przekroju



Rys. 5. Docisk powierzchniowy: a) połączenie zakładkowe, b) połączenie nakładkowe, c) połączenie wielu blach

Rozciąganie blachy osłabionej otworami

W tym przypadku należy uwzględnić zmniejszenie przekroju przenoszącego rozciąganie wskutek wykonania w nim otworów. Najbardziej narażone na zerwanie są przekroje o największej liczbie otworów *n'* oraz, przy większej liczbie rzędów łączników, położone w skrajnych rzędach, gdzie siła rozciągająca będzie największa.



Rys. 6. Przykład obliczeniowy – połączenie nitowane nakładkowe

Naprężenia w przekroju netto (rys. 4), osłabionym przez *n'* otworów, wyznacza się ze wzoru (4):

$$\sigma_r = \frac{P}{A_{netto}} = \frac{P}{(b - n'd)\,\Sigma t} \qquad (4)$$

gdzie:
Σt wyznacza się analogicznie, jak w przypadku docisku powierzchniowego.

Przykład obliczeniowy

Dwa płaskowniki o wymiarach 12x300 mm połączono za pomocą dwóch nakładek o grubości 6 mm każda. Wyznaczyć liczbę potrzebnych nitów o średnicy 20 mm, jeśli siła rozciągająca połączenie wynosi $P = 360$ kN. Dopuszczalne naprężenia na ścinanie $k_t = 100$ MPa, na docisk $k_d = 240$ MPa i na rozciąganie $k_r = 120$ MPa.

Z warunku na rozciąganie możemy wyznaczyć nośność płaskownika i obliczyć, ile maksymalnie otworów można wykonać w jednym przekroju, aby bezpiecznie przenieść zadane obciążenie:

$$\sigma_r = \frac{P}{A_{netto}} \le k_r$$

$$A_{netto} \ge \frac{P}{k_r} = \frac{360 \cdot 10^3\ [\mathrm{N}]}{120 \cdot 10^6\ [\mathrm{Pa}]} = 3{,}0 \cdot 10^{-3}\ \mathrm{m}^2 = 3000\ \mathrm{mm}^2$$

W tym przypadku siła P musi zostać przeniesiona w jedną stronę przez płaskownik o grubości 12 mm, w drugą stronę przez dwie nakładki o łącznej grubości 12 mm, zatem minimalna suma grubości blach obciążonych w jednym kierunku wynosi $\Sigma t = 12$ mm.

$$b_{netto} = \frac{A_{netto}}{\Sigma t} = \frac{3000}{12} = 250\ \mathrm{mm}$$

Szerokość płaskownika wynosi $b = 300$ mm. Maksymalna liczba otworów może być obliczona ze wzoru:

$$b - n' \cdot d \le b_{netto};$$

$$n' \le \frac{300 - 250}{20} = 2{,}5$$

zatem przyjmujemy $n' = 2$ otwory w jednym przekroju.

Z warunku na ścinanie i docisk obliczymy liczbę nitów.

Liczba płaszczyzn ścinania nitów wynosi $m = 2$.
Pole przekroju trzpienia:

$$A_1 = \frac{1}{4}\pi d^2 = \frac{1}{4} \cdot 3{,}14 \cdot 20^2 = 314\ \mathrm{mm}^2.$$

Warunek wytrzymałości na ścinanie:

$$\tau = \frac{P}{n \cdot m \cdot A_1} \le k_t \quad \Rightarrow \quad \frac{P}{k_t \cdot m \cdot A_1} \le n$$

$$\frac{360 \cdot 10^3\ [\mathrm{N}]}{100 \cdot 10^6\ [\mathrm{Pa}] \cdot 2 \cdot 314 \cdot 10^{-6}\ [\mathrm{m}^2]} \le n$$

$$5{,}73 \le n$$

Warunek wytrzymałości na docisk:

$$\sigma_d = \frac{P}{n \cdot d \cdot \Sigma t} \le k_d \quad \Rightarrow \quad \frac{P}{k_d \cdot d \cdot \Sigma t} \le n$$

eprasa.pl 490c81ee1

$$\frac{360 \cdot 10^3\ [\mathrm{N}]}{240 \cdot 10^6\ [\mathrm{Pa}] \cdot 20 \cdot 10^{-3}\ [\mathrm{m}] \cdot 12 \cdot 10^{-3}\ [\mathrm{m}]} \leq n$$

$$6{,}25 \leq n$$

Potrzebna minimalna liczba nitów spełniająca oba warunki to $n = 7$. Na rys. 6 przedstawiono proponowany układ nitów. Wyznaczona liczba n oznacza liczbę nitów potrzebną do połączenia jednego z płaskowników z nakładkami, zatem druga część połączenia będzie symetryczna.

Wytrzymałość stali na ścinanie

W przypadku stali konstrukcyjnych określonymi doświadczalnie parametrami są: granica plastyczności f_y (R_e) oraz wytrzymałość doraźna f_u (R_m). Wytrzymałość na ścinanie przyjmuje się na podstawie granicy plastyczności, najczęściej jako $\frac{f_y}{\sqrt{3}} \approx 0{,}58\ f_y$. W przypadku wszelkiego rodzaju łączników wytrzymałość określa się na podstawie odpowiednich wzorów normowych.

Określenie nośności połączenia na śruby wg Eurokodu 3

Eurokod PN-EN 1993-1-8:2006 reguluje projektowanie węzłów w konstrukcjach stalowych, m.in. połączeń nitowych, śrubowych, spawanych. Określone w normie klasy śrub opisują ich wytrzymałość doraźną na rozciąganie oraz granicę plastyczności. Np. śruba klasy 4.8 ma wytrzymałość doraźną $f_{ub} = R_m = 400$ MPa, natomiast granicę plastyczności równą $f_{yb} = R_e = 0{,}8 \cdot 400 = 320$ MPa.

Nośność śruby na rozciąganie dana jest wzorem (5):

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}} \qquad (5)$$

gdzie:

A_s – czynne pole przekroju śruby (równe polu rdzenia śruby powiększonemu o 10%),

k_2 – współczynnik równy 0,9 lub 0,63 dla śrub z łbem wpuszczanym,

$\gamma_{M2} = 1{,}25$ – współczynnik materiałowy.

Nośność śruby na ścinanie dana jest wzorem (6):

$$F_{v,Rd,1} = \frac{a_v \cdot f_{ub} \cdot A}{\gamma_{M2}} \qquad (6)$$

gdzie:

A – pole przekroju śruby, które przyjmuje się przy ścinaniu części nienagwintowanej $A = \pi d^2/4$ (d – nominalna średnica śruby, a przy ścinaniu części nagwintowanej $A = A_s$, natomiast współczynnik zmniejszający a_v przyjmuje się 0,6 lub 0,5 zależnie od klasy śruby).

Nośność na docisk powierzchniowy dana jest wzorem (7):

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \cdot a_b \cdot f_u \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}} \qquad (7)$$

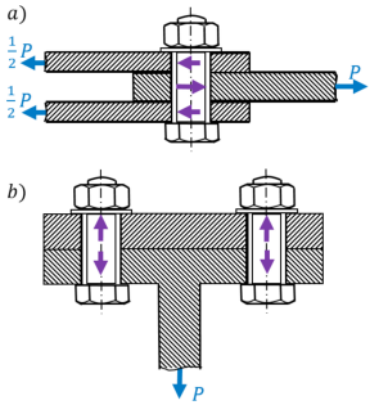
gdzie:

współczynniki a_b i k_1 – zależą od rozmieszczenia łączników i odległości pomiędzy nimi, oraz od proporcji pomiędzy wytrzymałością doraźną materiałów blachy i łącznika.

Połączenie ścinane a połączenie rozciągane

Aby określić charakter pracy łączników należy przede wszystkim zwrócić uwagę na ich ułożenie względem kierunku działającej siły. Jeśli siła oddziałuje prostopadle do trzpienia (rys. 7a), jest on ścinany, a jego powierzchnia boczna dociska do ścian otworu. Jeśli natomiast siła jest równoległa do trzpienia (rys. 7b), wówczas trzpienie łączników są rozciągane, zaś ich łby/nakrętki podlegają ścinaniu oraz dociskowi do powierzchni blachy.

Podobnym przypadkiem jest nakrętka talerzowa do ściągu szalunkowego, której kształt zaprojektowano tak, aby zwiększyć powierzchnię docisku, tym samym zmniejszając naprężenia przekazywane na płytę szalunkową. Jednocześnie odpowiednia grubość



Rys. 7. Charakter pracy łączników: a) łączniki ścinane (siła oddziałuje prostopadle do trzpienia), b) łączniki rozciągane – siła jest równoległa do trzpienia

nakrętki oraz wytrzymałość materiału, z którego ją wykonano, zabezpiecza przed jej ścięciem. Obliczenia pozwalają na zaprojektowanie odpowiednich wymiarów, natomiast badanie doświadczalne układu ściąg-nakrętka (norma DIN-18216) umożliwia producentom zadeklarowanie siły, jaką można obciążyć te elementy.

Podsumowanie

Niniejszy artykuł miał na celu przybliżenie podstawowych mechanizmów przenoszenia naprężeń w połączeniach ścinanych na wybranych prostych przykładach. Należy pamiętać, że w elementach poddanych działaniu ścinania technicznego zazwyczaj analizuje się również inne przypadki wytrzymałościowe (rozciąganie/docisk) wywołane tym samym obciążeniem, lecz występujące w różnych przekrojach. Warunek nośności musi zostać spełniony w każdym z analizowanych przypadków. O ile normowe warunki nośności różnią się sposobem wyznaczania wytrzymałości w zależności od rodzaju połączenia, czy materiału, to jednak w każdym wypadku podstawę stanowi poprawne obliczenie powierzchni, na których rozłożone są dane naprężenia. Zrozumienie w jaki sposób przekazywane są siły w danym połączeniu pozwala zidentyfikować miejsca szczególnie narażone na zniszczenie i zwrócić uwagę na poprawny dobór elementów. Istotne jest również wykorzystanie elementów o jasno zadeklarowanych przez producenta parametrach nośności oraz kompatybilnych ze sobą nawzajem.

Opracowała:

dr inż. Małgorzata Meissner
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Katedra Budownictwa Zakład Mechaniki
i Wytrzymałości Materiałów

eprasa.pl 490c81ee1

Przełom w wykonywaniu remontów bloków energetycznych: nowe standardy i cenna lekcja z Turcji dla firm rusztowaniowych

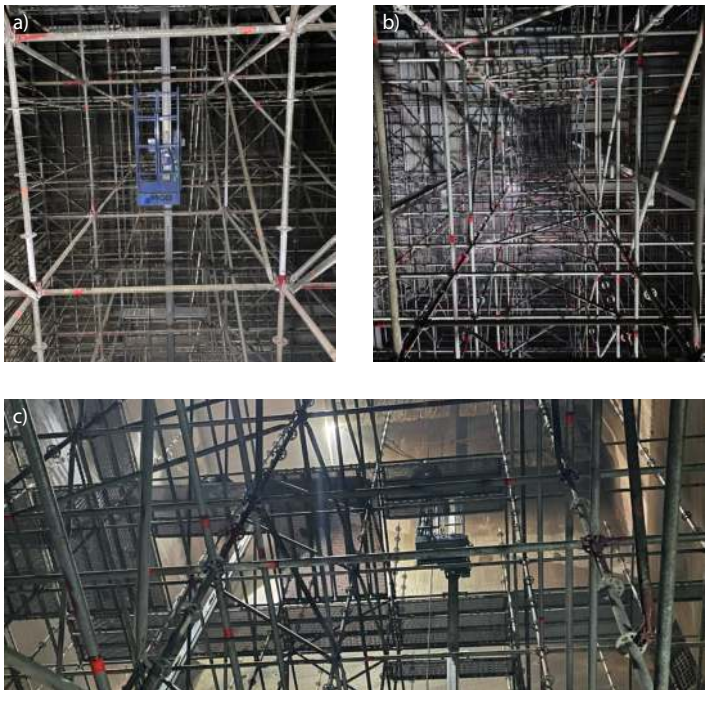
Każdy, kto choć raz nadzorował planowy postój bloku energetycznego w Polsce, doskonale zna ten dreszcz emocji, gdy zegar zaczyna odliczać czas. W tej branży hasło „czas to pieniądz" nie jest pustym frazesem, a walka o skrócenie przestoju o każdą dobę to bitwa o miliony złotych i stabilność krajowego systemu energetycznego. Często patrzymy na zachodnie rozwiązania z nutką zazdrości, ale przykład z Turcji pokazuje, że kluczem do sukcesu nie jest „magia", lecz precyzyjnie dobrana technologia i logistyka, która potrafi zdziałać cuda nawet w najbardziej skomplikowanych obiektach przemysłowych.

Poniżej przyglądniemy się operacji w elektrowni ZETES, która dla polskiego rusztowaniowca może być solidną dawką inspiracji do optymalizacji nadchodzących projektów remontowych.

Zlokalizowany w prowincji Zonguldak kompleks ZETES, to największa elektrownia węglowa w Turcji. Składa się z trzech jednostek generujących łącznie 16 TWh energii rocznie. Położenie zaledwie 300 km od największego miasta kraju, Istambułu, sprawia, że jest to kluczowy punkt na mapie energetycznej Turcji. Aby zapewnić ciągłość dostaw aż do 2053 roku (do kiedy obowiązuje licencja), każdy z ogromnych kotłów musi przechodzić rygorystyczne, coroczne przeglądy.

W projekcie ZETES planowano, że wznoszenie konstrukcji wewnątrz kotła zajmie 9 dni. Dzięki zastosowaniu trzech jednostek specjalistycznego dźwigu GEDA 300 Z Boiler Hoist, zespół 60 pracowników operujących w systemie pracy ciągłej, ukończył to zadanie w ciągu zaledwie 2/3 zaplanowanego czasu.

Największym wyzwaniem podczas serwisowania kotłów o wymiarach 18 m x 18 m x 65 m była logistyka wewnątrz niezwykle ciasnych przestrzeni – fot 1.



Fot. GEDA

Fot. 1. Dźwig GEDA 300 Z Boiler Hoist wewnątrz kotła w elektrowni

Tradycyjne metody transportu materiałów do budowy rusztowań są czasochłonne, a każda godzina przestoju elektrowni generuje ogromne koszty. Pracując wewnątrz konstrukcji kotła, zespół sfinalizował prace montażu rusztowań modułowych o łącznej wadze materiału 180 ton, w rekordowym czasie 128 godzin, z czego 56 godzin poświęcono na komorę spalania, a 72 godziny na strefy przegrzewaczy. Wszystkie rusztowania zostały zamontowane z najwyższą starannością, w oparciu o szczegółowe obliczenia statyczne, dostosowane do ograniczonej przestrzeni i geometrii kotła.

Zaawansowana wiedza firmy na temat systemów rusztowań modułowych, w połączeniu ze efektywnym i progresywnym, przewidującym rozwój wydarzeń, zarządzaniem na miejscu realizacji projektu, pozwoliły w pełni wykorzystać atuty dźwigów towarowych GEDA. W kluczowych projektach remontowych, gdzie liczy się każda godzina, taka doskonałość operacyjna wyznacza nowe standardy.

Dlaczego model GEDA 300 Z Boiler Hoist (fot. 2) jest tak skuteczny w branży energetycznej?



Fot. GEDA

Fot. 2. Dźwig GEDA 300 Z Boiler Hoist

Odpowiedź tkwi w jego unikalnej konstrukcji, zaprojektowanej z myślą o wejściach przez niewielkie włazy. Cała konstrukcja dźwigu może zostać całkowicie zdemontowana i rozłożona na małe części. Poszczególne elementy mieszczą się w otworach o średnicy zaledwie 45 cm – fot.3. Dzięki systemowi montażu dźwig jest gotowy do pracy niemal natychmiast po wniesieniu części do wnętrza kotła. Urządzenie oferuje udźwig 300 kg i prędkość podnoszenia 25 m/min, co pozwala na sprawną obsługę obiektów o wysokości do 100 metrów.

eprasa.pl 490ac81ee1

Patrząc na sukces firmy MOD Industrial Services, trudno nie zadać sobie następującego pytania: dlaczego więcej firm nie korzysta z takiego rozwiązania? Skrócenie prac z 9 do 6 dni w Turcji to nie tylko popis sprawności, to realny zysk operacyjny, który także w naszych warunkach mógłby oznaczać szybszy powrót bloku do sieci w szczycie zapotrzebowania.

Dla polskiego klienta kluczowe są dwa aspekty: bezpieczeństwo i efektywność. System GEDA 300 Z, dzięki swoim certyfikatom i odporności na trudne warunki, idealnie wpisuje się w wysokie standardy BHP naszych zakładów pracy. Jeśli dodamy do tego możliwość transportu przez 45-centymetrowy właz, co jest zmorą każdej ekipy remontowej w Polsce, otrzymujemy narzędzie, które powinno stać się standardem na każdym większym obiekcie energetycznym.



Fot. GEDA

Fot. 3. Transport elementów dźwigu GEDA 300 Z Boiler Hoist przez właz do wnętrza kotła

Przykład z ZETES udowadnia, że nie musimy bać się innowacji. Czasem to właśnie jedna, wyspecjalizowana maszyna, decyduje o tym, czy remont zakończymy sukcesem, czy kosztownym opóźnieniem. W dobie transformacji energetycznej, gdzie każda kilowatogodzina jest na wagę złota, takie rozwiązania to po prostu konieczność.

W przypadku zainteresowania powyższym tematem, prosimy o kontakt.

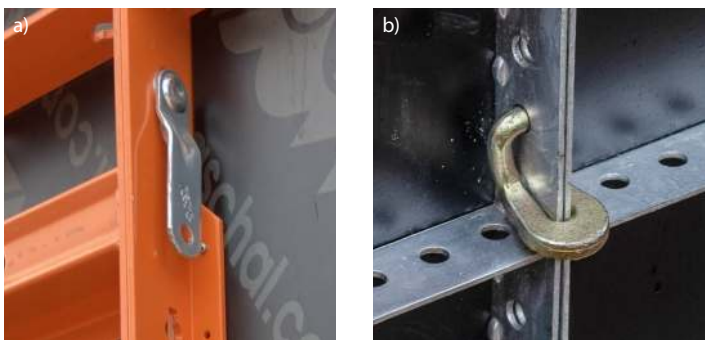
Opracowali:
mgr inż. Kazimierz Wasilczyk
Geda GmbH
mgr Andrzej Pupin
High Tech Sp. z o.o.

Zamki w deskowaniu ściennym – cz. 2

W poprzednim numerze kwartalnika ukazała się pierwsza część artykułu dotyczącego zamków w deskowaniu ściennym, gdzie przedstawiono zasadę działania tych elementów łączących poszczególne płyty deskowania i uniemożliwiających utratę szczelności układu. Poniżej druga część materiału, koncentrująca się przede wszystkim na różnych rodzajach zamków szalunkowych dostępnych na rynku.

W najprostszych rozwiązaniach deskowań, najczęściej przeznaczonych do transportu ręcznego, a także rozwiązaniach ekonomicznych, stosuje się lekkie, najczęściej jednoczęściowe elementy złączne, pozbawione złożonych mechanizmów, które w nieskomplikowany sposób umożliwiają szybkie połączenie płyt, wykorzystując zasadę przylegania, zaciskania lub skręcania. Pomimo, że producenci często nie nazywają ich nawet zamkami, a jedynie łącznikami, spełniają one w deskowaniu analogiczną rolę i dla porządku należy o nich wspomnieć.

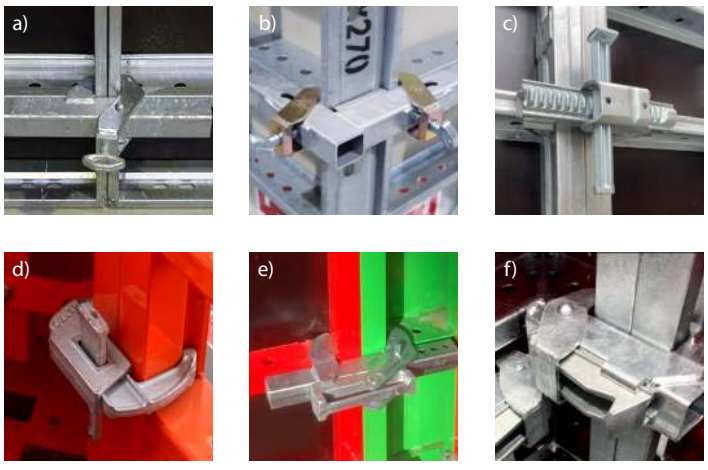
Bardziej złożone zamki wykorzystują do krępowania mechanizm śrubowy, który poprzez wkręcanie nagwintowanego elementu krępuje szczęki na wewnętrznych częściach profili płyt, dociskając je wzajemnie do siebie. Rozwiązanie te cenione jest za niewątpliwą precyzję regulacji oraz wysoką odporność na przypadkowe luzowanie. Jednakże wielu dostrzega również wrażliwość na zabrudzenia mechanizmu lub zerwania gwintu, a także powolny montaż.



Fot. Baukrane

Fot. 1. Przykłady najprostszych elementów łączących płyty szalunkowe

Najbardziej rozpowszechniony rodzaj zamka szalunkowego wykorzystuje do blokowania mechanizm klinowy – pionowy lub poziomy. Specjalnie ukształtowany element, który uderzany młotkiem, przesuwa się wewnątrz dedykowanej prowadnicy, na trzpieniu bądź zębach, powodując wzajemne krępowanie się szczęk i usztywnianie połączenia. Użytkownicy takich zamków doceniają ich łatwość obsługi oraz zdecydowanie szybszy montaż niż w przypadku zamków śrubowych. Są one również bardzo odporne na zabrudzenia oraz cechuje je wysoka trwałość. Wadą tego rozwiązania jest jednak hałas, jaki generowany jest podczas ich montażu, a także podatność na luzowanie podczas wibrowania mieszanki.



Fot. Baukrane

Fot. 2. Przykłady różnych rozwiązań zamków szalunkowych:
a) zamek śrubowy, b) zamek śrubowy narożny, c) zamek z pionowym klinem, d) odlewany zamek z pionowym klinem, e) i f) zamek z poziomym klinem

eprasa.pl 490ac81ee1

Budowa zamka szalunkowego

Podstawowym materiałem, jaki wykorzystuje się do produkcji zamków szalunkowych, jest stal o wysokiej wytrzymałości, szczególnie gatunki ulepszane cieplnie. Podyktowane jest to wysokimi wymaganiami wytrzymałościowymi i udarnościowymi, odpornością zmęczeniową i stabilnością w niskich temperaturach. Dla wybranych elementów, dla których konieczne jest spawanie, stosuje się gatunki niskostopowe. Bardziej skomplikowane kształty uzyskuje się dzięki odlewaniu żeliwa sferoidalnego, które łączy w sobie wysoką wytrzymałość mechaniczną i zmęczeniową oraz udarność.

Pod względem zastosowania w deskowaniu, najogólniej wyróżnić można standardowe zamki, pozwalające wykonać połączenie na prostym fragmencie deskowania, pomiędzy dwoma, sąsiadującymi ze sobą płytami. W zależności od zastosowanego rozwiązania konstrukcyjnego, niektóre z nich wykazują zwiększoną funkcjonalność, pozwalającą umieścić w węźle pomiędzy płytami dodatkowe elementy kompensacyjne, uzupełniające pożądany wymiar deskowania. Zamki o większych długościach korpusów łączą w sobie funkcje łączników oraz elementów prostujących deskowanie, co wykorzystuje się szczególnie podczas wykonywania nadstawek deskowania. Niektórzy producenci w swoich systemach proponują dodatkowe zamki narożne, przeznaczone do wykonywania zewnętrznych połączeń płyt pod kątem prostym. Są to bardzo praktyczne elementy, dzięki którym nie zachodzi konieczność stosowania w deskowaniu narożników zewnętrznych. Istnieją również zamki o specjalnych zastosowaniach, pozwalające wykonać, po uzupełnieniu o dodatkowe elementy szalunkowe, połączenie zakrzywione, a także m.in. zastawki czołowe.

Zamki szalunkowe są elementami, które nie podlegają dodatkowym wymaganiom normowym. Ich parametry wytrzymałościowe określone są przez producenta danego systemu



Fot. Baukrane

Fot. 3. Zamek klinowy z wydłużonym korpusem, łączący i prostujący płyty nadstawki

szalunkowego, a zakres ich stosowania określony jest w odpowiednich wytycznych i instrukcjach. W przeciwieństwie do ściągów szalunkowych, będących uniwersalnym i odpowiednio sparametryzowanym produktem, nie wolno wykorzystywać w deskowaniu zamków pochodzących z innych systemów, a stosowanie zamienników powinno być każdorazowo bardzo wnikliwie przeanalizowane. Nierzadko bowiem producenci o mniejszej renomie, chcą oferować produkt w atrakcyjnej cenie, a do jego produkcji stosują „odchudzone" elementy, bądź te o gorszych parametrach. Należy pamiętać, że zamki są elementami mocno obciążonymi, o wysokim stopniu odpowiedzialności. Każdorazowa awaria takiego elementu oznacza niekontrolowane przeciążenia w pozostałych obszarach i niemal zawsze równoważna jest z utratą szczelności deskowania. Brak jest jednak jednolitych statystyk pozwalających ocenić skalę problemów spowodowanych przez zamki w ogólnej liczbie awarii deskowań, dlatego zjawisko powinno zostać potraktowane systemowo. Należy zatem przyjąć, że zamki i łączniki płyt są przyczyną problemów, jeżeli są uszkodzone, zużyte, nieoryginalne, bądź stosowane niezgodnie z instrukcjami.

Opracował:
mgr inż. Kamil Długosz
Baukrane

FORUM RUSZTOWANIOWO–DESKOWANIOWE

Pisz | Mikołajki
24 września 2026 roku



Po więcej informacji na temat Forum zapraszamy na stronę naszej Izby, a tymczasem zachęcamy do rezerwacji terminu w Państwa kalendarzach!

Już jesienią zapraszamy na kolejne branżowe wydarzenie!

W programie przewidzieliśmy:

- zwiedzanie fabryki sklejki firmy **PAGED Plywood S.A.**, Współorganizatora Forum, oraz **Paged LabTech** – jednego z najnowocześniejszych centrów badawczo-rozwojowych w Europie,
- seminarium techniczne,
- uroczyste rozstrzygnięcie **X edycji Konkursu Rusztowanie i Deskowanie Roku**.

Organizator
PIGRiD

Współorganizator
Paged PLYWOOD

Więcej informacji o wydarzeniu: *www.pigr.pl*

4903c81ee1

Rozwiązania AI w branży rusztowań i deskowań

IDEA TRADE

Branża rusztowań od lat opiera się na odpowiedzialności, precyzji i sprawdzonych procedurach. To właśnie dlatego AI nie powinno być traktowane jak modny dodatek, ale jak narzędzie, które porządkuje informacje, przyspiesza przygotowanie ofert i ogranicza powtarzalne czynności bez utraty kontroli nad procesem. W dobrze zaprojektowanym środowisku technologia nie zastępuje człowieka. Ona usuwa chaos, skraca czas reakcji i pozwala zespołowi pracować spokojniej, dokładniej oraz bardziej przewidywalnie.

Technologia ma wzmacniać ludzi, a nie odbierać im sprawczość.

Agent AI, który pracuje wtedy, kiedy ty potrzebujesz odpoczynku

Największa wartość pojawia się wtedy, gdy doświadczenie spotyka się z nowym sposobem myślenia. Doświadczony handlowiec, czy kosztorysant, nie powinien tracić energii na ręczne liczenie, przepisywanie danych i tworzenie kolejnych wariantów od zera. Jego czas jest zbyt cenny. Powinien być wykorzystywany tam, gdzie potrzebne są: decyzja, odpowiedzialność, wiedza o produkcie i rozmowa z klientem. Rutyna to najgorsze miejsce dla kompetentnych ludzi. Właśnie tam AI ma sens, bo odciąża w rzeczach prostych i powtarzalnych.

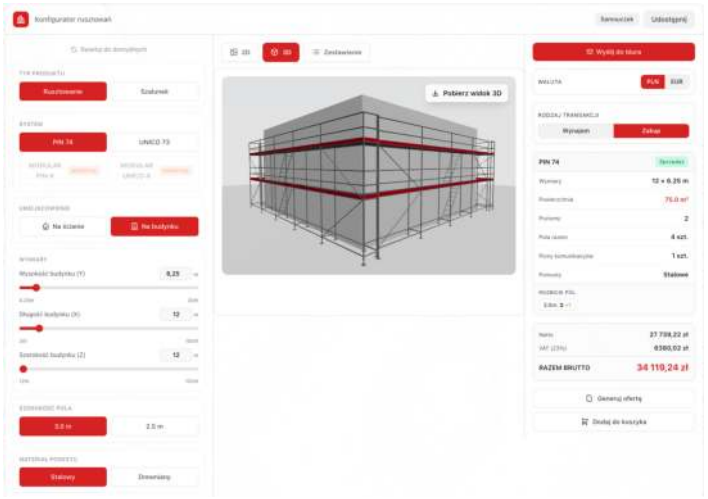
Młode pokolenie wnosi do branży odwagę do testowania rozwiązań, naturalną swobodę w pracy z technologią i świeże spojrzenie na handel. To nie jest zagrożenie dla konserwatywnych, skutecznych metod. To ich naturalne uzupełnienie. Firma, która potrafi połączyć wieloletnie doświadczenie z cyfrowymi narzędziami, działa szybciej, czytelniej i popełnia mniej kosztownych błędów. W realiach rynku, gdzie liczy się czas, dostępność i jakość obsługi, to przewaga bardzo konkretna, a nie tylko marketingowe hasło.

Jednym z przykładów takiego podejścia jest Konfigurator IdeaTrade. Platforma łączy AI, cyfrową wizualizację i szybkie przygotowanie wariantów ofertowych. Użytkownik może w prosty sposób dobrać parametry rusztowania, zobaczyć model 3D, uzyskać zestawienie materiałowe i szybciej przejść od zapytania do realnej oferty. To oznacza mniej telefonów wyjaśniających, mniej chaosu w danych i krótszą drogę do decyzji po obu stronach. Zamiast ręcznie budować każdy wariant od początku, zespół może skupić się na dopracowaniu oferty i obsłudze klienta.

Istotną rolę odgrywa także wizualizacja. Klient znacznie szybciej podejmuje decyzję, gdy nie dostaje samej tabeli, lecz czytelny obraz rozwiązania: model, układ, zakres i wstępną kalkulację. Tego typu narzędzia nie służą wyłącznie sprzedaży.

Ułatwiają również komunikację wewnątrz firmy, bo handlowiec, dział operacyjny i klient patrzą na ten sam wariant, a nie na trzy różne interpretacje tego samego zapytania. Im mniej domysłów, tym mniej poprawek, reklamacji i straty czasu.

Właśnie dlatego AI, konfigurator i wizualizacja powinny działać razem, a nie jako odrębne, przypadkowe dodatki. Równie ważna jest komunikacja. Nasz agent AI może odpowiadać na podstawowe zapytania e-mailowe przez całą dobę, zbierać niezbędne informacje i porządkować kontakt, jeszcze zanim



Rys. 1. Konfigurator IdeaTrade

Konfigurator IdeaTrade łączy AI, cyfrową wizualizację i szybkie przygotowanie wariantów ofertowych dla rusztowań i deskowań. Stale optymalizowana i ulepszana platforma czeka na uwagi użytkowników i wspiera codzienną pracę handlową oraz operacyjną.

sprawą zajmie się pracownik. Potem człowiek przejmuje rozmowę, dopina formalności i finalizuje zamówienie. Taki model nie odbiera relacji, tylko ją wzmacnia, bo klient szybciej dostaje odpowiedź, a zespół pracuje na uporządkowanych danych, zamiast tonąć w skrzynce pocztowej.

Ważne jest też to, że technologia ma być użyteczna w praktyce, a nie zamknięta za drogim abonamentem i ukrytymi warunkami. Dlatego narzędzie pozostaje bezpłatne – za darmo i bez haczyków. Jeżeli AI ma realnie wspierać branżę rusztowań i szalunków, musi być dostępne dla firm, które chcą po prostu pracować lepiej, szybciej i czyściej operacyjnie.

www.ideatrade.com.pl

Za darmo. Na zawsze.

Dla wszystkich – bez haczyków i ukrytych kosztów. Narzędzie pozostaje bezpłatne na stronie www.ideatrade.com.pl, aby technologia była dostępna i użyteczna w praktyce.

Opracował:
Rafał Kandzia
IdeaTrade

eprasa.pl 490ac81ee1

IDEA TRADE

PRODUKCJA ELEMENTÓW DLA BRANŻY RUSZTOWANIOWEJ

Skala produkcji, która pracuje na budowach.

POLSKA PRODUKCJA • ŚWIATOWA JAKOŚĆ

I KWARTAŁ 2026

JUŻ **40 000**

DESEK BURTOWYCH

Wyprodukowanych w I kwartale 2026

WYNIK PRODUKCJI 2025

PONAD **130 000**

DESEK BURTOWYCH

Wyprodukowanych w 2025 roku



Korzyści dla partnerów handlowych:

- przewidywalna dostępność,
- powtarzalna jakość produktów,
- możliwość personalizacji produktów.

Już wkrótce pomosty drewniane w nowej jakości!

www.ideatrade.com.pl

POLSKA PRODUKCJA

IDEA TRADE

eprasa.pl 4903c81ee1

GEDA®
ORIGINAL

Niezawodne rozwiązania GEDA dla Twojej budowy!

Wykorzystaj oczywiste zalety dźwigu rusztowaniowego:

GEDA® 300 Z



- **Udźwig do 300 kg**
- **Wysoka prędkość transportowa do 30 m/min**
- **Transport do 100m wysokości**
- **Montaż bezpośrednio do rusztowania**
- **Dozór techniczny UDT ograniczony przy badaniach doraźnych, kontrolnych, co 2 lata**



Wciągarki linowe rusztowaniowe GEDA Maxi 120S_150S



Dźwig rusztowaniowy GEDA 200Z Comfort



Dźwigi ze wstępem osób typu Z/ZP

www.geda.de