



Temat specjalny

Szalunki i deskowania



tekst: **MARIAN KOWACKI**, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne



foto: Unkas Photo, fotolia.com

Na rynku dostępne jest obecnie szerokie spektrum rozwiązań w zakresie deskowań. Cechuje je nie tylko najwyższe zaawansowanie techniczne, ale także coraz większy poziom bezpieczeństwa użytkowników. Z całą pewnością producenci deskowań nie wyczerpali jeszcze możliwości usprawnienia procesów budowlanych za pomocą oferowanych produktów, a granica wydajności deskowań będzie przesuwana coraz dalej.





Fot. Nightman1965, fotolia.com

Rola urządzeń formujących

Deskowania to urządzenia formujące konstrukcyjne elementy budowli, wznoszone z betonu monolitycznego. Te prowizoryczne przegrody wydzielają z ogólnej przestrzeni placu budowy przestrzenie kształtujące pożądane elementy budowlane. Deskowanie w przypadku betonowych elementów monolitycznych musi zapewniać odpowiednie właściwości ich elementom konstrukcyjnym. Zalicza się do nich:

- ukierunkowanie powierzchni (pionowe, poziome, ukośne),
- kształt powierzchni (płaski lub z różnego rodzaju krzywizną),
- fakturę otrzymywanej powierzchni (gładka, szorstka lub w określony sposób ozdobna) [1].

Deskowania stanowią specyficzną konstrukcję tymczasową, składającą się z poszycia i łączników, elementów nośnych i podpierających oraz wsporników. Chociaż ich podstawowym zadaniem jest przeniesienie obciążeń pochodzących od ciężaru własnego oraz parcia formowanej mieszki betonowej, muszą także przenosić obciążenia technologiczne wynikające z prowadzenia robót betoniarskich [2]. Pomimo że deskowania są jedynie tymczasowo stosowanym narzędziem do urzeczywistnienia wizji architekta, coraz częściej muszą się charakteryzować dużą pomysłowością konstrukcji, aby spełnić wymagania dotyczące kształtowanych elementów. Prawdziwe wyzwanie stanowią deskowania elementów o skomplikowanych kształtach przestrzennych i małej powtarzalności stosowania. Niemniej producenci także takie sprawdziany zdają celująco.

Klasyfikacja i rodzaje deskowań

Współczesne deskowania można podzielić ze względu na różne kryteria, przy czym jednym z nich jest materiał, z którego wykonano deskowania. Historycznie najwcześniej

stosowano drewno z uwagi na jego powszechną dostępność i łatwość obróbki. Dziś jednak drewno wykorzystywane jest coraz rzadziej ze względu na dużą pracochłonność i zużycie materiału. Obecnie niemal wszystkie podstawowe elementy deskowań wytwarza się ze stali. Powodem takiego stanu rzeczy są jej cechy mechaniczne – duża wytrzymałość na ściskanie, rozciąganie i ścinanie, gwarantujące trwałość elementów deskowania wykonanych z tego materiału i możliwość ich wielokrotnego użycia.

W konstrukcji deskowań docenia się także korzystne parametry stopów aluminium, w przypadku których stosunek wytrzymałości do ciężaru właściwego jest większy niż dla stali. Ponadto stosunkowo od niedawna do produkcji elementów deskowań wykorzystuje się również tworzywa sztuczne.

Deskowania można też podzielić ze względu na krotność ich użycia. By wykonać nietypowe i niepowtarzalne elementy konstrukcji betonowych lub żelbetonowych o skomplikowanych kształtach, używa się zazwyczaj drewnianych deskowań indywidualnych. Te urządzenia formujące są przeznaczone do jednorazowego użycia, a ich wykonanie jest bardzo pracochłonne. Jeśli chodzi o najczęściej używane obecnie deskowania, są nimi deskowania uniwersalne, inwentaryzowane. Przeznaczone do wielokrotnego użycia, składają się z elementów tworzących typoszereg wymiarowy, a stosuje się je do formowania powierzchni płaskich i krzywoliniowych w różnych rodzajach budownictwa. W ostatnich latach na znaczeniu zyskały deskowania tracone, nazywane też wbudowanymi, konstrukcje na stałe związane z betonowanym elementem, które nie tylko nadają mu kształt i zapewniają nośność do momentu związania betonu, ale także pełnią

w eksploatowanym obiekcie funkcję konstrukcyjną, izolacyjną lub izolacyjno-konstrukcyjną [3, 4].

Wymagania dotyczące deskowań

Zgodnie z podstawowymi wymaganiami normy PN-EN 13670:2011 [5], deskowanie, łącznie z jego podporami oraz fundamentem, należy projektować tak, aby było zdolne przenosić przewidywane obciążenia, które na nie oddziałują podczas całego procesu budowlanego. Ponadto sztywność deskowań powinna utrzymać określone tolerancje i odchyłki dla danej konstrukcji, aby nie zagrażały one integralności formowanego elementu konstrukcyjnego. Istotne jest również, by podczas montażu, eksploatacja czy demontażu deskowania nie pogorszyły kształtu, funkcji oraz trwałości obiektu. Wymaga się także, aby deskowania oprócz zgodności z normą polską [5] spełniały również wymagania zawarte w odpowiedniej normie europejskiej, jeśli jest dostępna.

Warunki wykonania i metody konstruowania dotyczące klas konstrukcji deskowań zawarto w PN-EN 12812:2008 [6]. Sformułowano tam także zasady, jakie należy uwzględnić w celu wykonania bezpiecznej konstrukcji deskowania. W przepisach podano wymagania, gdy deskowanie wykorzystywane jest do podparcia konstrukcji stałej oraz kiedy dotyczy posadowienia. Nie określono natomiast wymagań dotyczących szalunku, pomimo że może być on częścią konstrukcji deskowania.

W praktyce poza projektowaniem uwzględniającym aspekt konstrukcyjny konieczne jest wzięcie pod uwagę także kwestii technologicznych, co oznacza obecność zdecydowanie większej liczby zmiennych. Zawsze jednak etap projektowania i doboru deskowania musi poprzedzić określenie typu realizowanego obiektu.

Kryteria wyboru

Przy wyborze deskowania należy uwzględnić zakres, wymagania i zasady wynikające z aspektów formalnoprawnych

i techniczno-technologicznych. Na początku warto uświadomić sobie istnienie kryteriów zależnych oraz niezależnych od typu i rodzaju obiektu. Do kryteriów niezależnych należą pracochłonność, ekonomiczność oraz udogodnienia związane z bezpieczeństwem i ochroną zdrowia na budowie. Pozostałymi przesłankami będą rodzaj budownictwa, typ obiektu oraz wymagania stawiane poszczególnym elementom składowym obiektu. W dalszej części artykułu skupiono się na kryteriach niezależnych.

Pracochłonność to parametr, który ma wymierne przełożenie na sferę ekonomiczną projektu, ponieważ rzutuje na czas pracy pracowników oraz sprzętu. Wśród czynników wpływających na redukcję pracochłonności wykonania deskowania z pewnością należy wymienić:

- redukcję liczebności oraz typów łączników elementów systemowych, co pozwala na zmniejszenie liczby wykonywanych prac i umożliwia wydajną pracę nawet średnio doświadczonym pracownikom;
- wdrożenie rozwiązań redukujących liczbę wymaganych do montażu pracowników przez przerzucenie części prac na projektanta oraz dostawcę deskowań;
- ciężar elementów systemowych, co bezpośrednio rzutuje na sposób ich transportu;
- wzajemną kompatybilność systemów wykorzystywanych do wykonania skomplikowanych rozwiązań (kształtów) oraz stopień agregacji dostarczonego systemu, co pozwoli uniknąć strat czasu związanych z dostosowywaniem do siebie systemów w przypadku zaistnienia takiej potrzeby.

W kwestii związanej z bezpieczeństwem istnieje zależność między poczuciem bezpieczeństwa i komfortem pracy pracowników a ich wydajnością. W przypadku niewysokich elementów, poniżej 10 etapów betonowania, wystarczające zabezpieczenie zapewnią odpowiednie pomosty robocze z barierkami oraz drabinkami komunikacyjnymi. Producenci stawiają w tym przypadku przede wszystkim na łatwość montażu oraz demontażu rusztowań z odpowiednimi zabezpieczeniami. Na rynku dostępne są systemy, gdzie na

Nowa strona internetowa ULMA - nowoczesna, intuicyjna i funkcjonalna



Firma ULMA uruchomiła swoją nową stronę internetową. Witryna www.ulmaconstruction.pl powstała w odpowiedzi na analizę preferencji użytkowników, prezentując pełną gamę produktów, oferując także nową, atrakcyjną szatę graficzną i łatwiejszą nawigację. Użytkownicy znajdą na niej kompleksowe informacje odnośnie interesujących ich produktów, przykłady realizacji, w których zostały zastosowane, a także filmy instruktażowe i referencje klientów.



DESKOWANIA

NOE[®] top S

BHP zintegrowane z płytami szalunkowymi

ponadto w ofercie firmy NOE:

- pełny zakres systemów deskowań
- akcesoria do betonowania
- kompleksowa obsługa techniczna

foto: Hala Sportowa w Calais we Francji

www.noe.pl, www.noeplast.pl

Centrala Mazowsze
ul. Jeziorki 84
02-863 Warszawa
T +48 22 853 00 91
warszawa@noe.pl

Oddział Pomorze
ul. Grunwaldzka 35
84-230 Rumia
T +48 697 068 080
pomorze@noe.pl

Oddział Śląsk
ul. Ostatnia 3
41-909 Bytom
T +48 32 389 20 61
slask@noe.pl



foto: Enrique del Barrio, fotofa.com

budowę dostarczany jest gotowy moduł, który po rozłożeniu od razu zaopatrzony jest w pomost roboczy z barierką oraz drabinką komunikacyjną. W przypadku elementów o znacznych wysokościach, takich jak wysokie filary oraz pylony, gdzie powyżej 30–40 m parcie wiatru jest duże, warto skorzystać z systemów samowznoszących, które mają możliwość tymczasowego, ale stabilnego połączenia z realizowanym obiektem. Jeśli dodatkowo wznoszony element jest pochyły, konieczne będzie zastosowanie odpowiednich ruchomych podestów, których konstrukcja pozwala utrzymanie ich na stałe w pozycji poziomej [6].

Przegląd rynku – analiza techniczno-ekonomiczna

Czołowi producenci i dostawcy deskowań obecni na polskim rynku posiadają w swoich ofertach nie tylko po kilka systemów deskowań ściennych czy stropowych, ale także asortyment wsparty automatyką, jak np. deskowania samowznoszące czy systemy mostowe. Rozpoczynając analizę techniczną, warto zwrócić uwagę na duże podobieństwo pomiędzy systemami poszczególnych producentów, które widoczne jest m.in. w materiałach, z jakich zostały wykonane poszczególne elementy, ich wielkościach i wymiarach czy też w procesach technologicznych montażu.

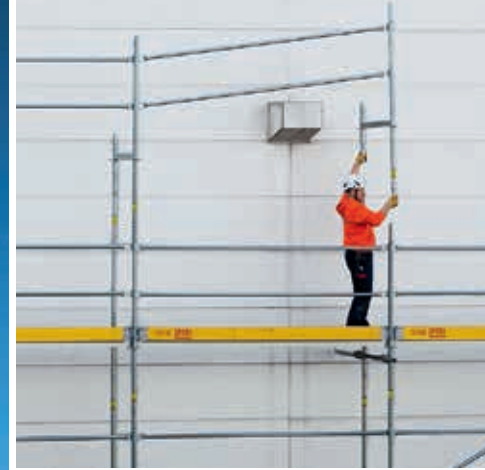
W przypadku deskowań ściennych dla większości systemów bazowych charakterystyczne są płyty o wielkościach modularnych, składające się z metalowego rusztu (wykonanego ze stali lub aluminium), do którego przyłączone jest poszycie ze sklejki. Ponadto typowe dla systemów deskowań ściennych są zamki, ściągi, podpory, elementy kompensacyjne lub gęsto otworowane płyty uniwersalne. W przypadku deskowań ściennych najważniejszym parametrem

technicznym jest wytrzymałość na parcie mieszanki betonowej. Producenci deklarują w tym zakresie parametry ok. 60 kN/m² dla deskowań typu lekkiego oraz 80 kN/m² dla cięższych deskowań.

Podobieństwo elementów składowych jest widoczne także w przypadku dostępnych na rynku systemów deskowań stropowych. Można wśród nich wyróżnić trzy podstawowe rodzaje: klasyczne na dźwigarach, panele z głowicami opadającymi oraz stolikowe. W najczęściej spotykanych systemach wykorzystywane są podpory stalowe lub aluminiowe, na których rozkłada się ruszt z drewnianych dźwigarów, przykryty sklejką. Zaletą lekkich rozwiązań panelowych jest możliwość usunięcia w zasadzie całego poszycia deskowanego stropu już dzień po zabetonowaniu, pozostawiając jedynie same podpory. Dzięki takiemu rozwiązaniu można szybko ponownie wykorzystać część elementów, bez konieczności oczekiwania na uzyskanie pełnej wytrzymałości betonu.

O ile podobieństwo rozwiązań technologicznych widać także w przypadku stolików stropowych, o tyle największe różnice wśród produktów różnych producentów można dostrzec w systemach zautomatyzowanych oraz deskowaniach nośnych. Tego typu systemy – zautomatyzowane lub przedstawne – dają możliwość realizacji najbardziej skomplikowanych inwestycji.

Systemy deskowań oferowane przez poszczególnych producentów pod względem technicznym różnią się w zasadzie na poziomie szczegółów. Niewątpliwie podobieństwo systemów różnych producentów jest postrzegane jako zaleta, zwłaszcza przez brygady robocze wykonujące deskowania, które mogą z powodzeniem je realizować, korzystając ze swoich doświadczeń [7].



Zintegrowana poręcz wyprzedzająca –
klucz do nowej jakości w dziedzinie bezpieczeństwa

PERI UP Easy –

rusztowanie elewacyjne następnej generacji



- Bezpieczne warunki pracy
- Szybki i bezpieczny montaż
- Wyjątkowa wszechstronność

Zapraszamy na stoisko PERI podczas **Targów BUDMA**
Pawilon 7A, stoisko nr 20



Deskowania
Rusztowania
Doradztwo techniczne
www.peri.com.pl
info@peri.com.pl



TITAN U-HV – systemowe deskowanie belek i podciągów, fot. Titan Polska Sp. z o.o.

W kwestiach ekonomicznych, choć często podkreśla się ekonomiczną przewagę rozwiązań systemowych nad tradycyjnymi, należy pamiętać, że problem wyboru najbardziej opłacalnego rozwiązania jest złożony i wymaga uwzględnienia wielu kryteriów. Dlatego trudno mówić jednoznacznie o najbardziej uniwersalnym ekonomicznie rozwiązaniu.



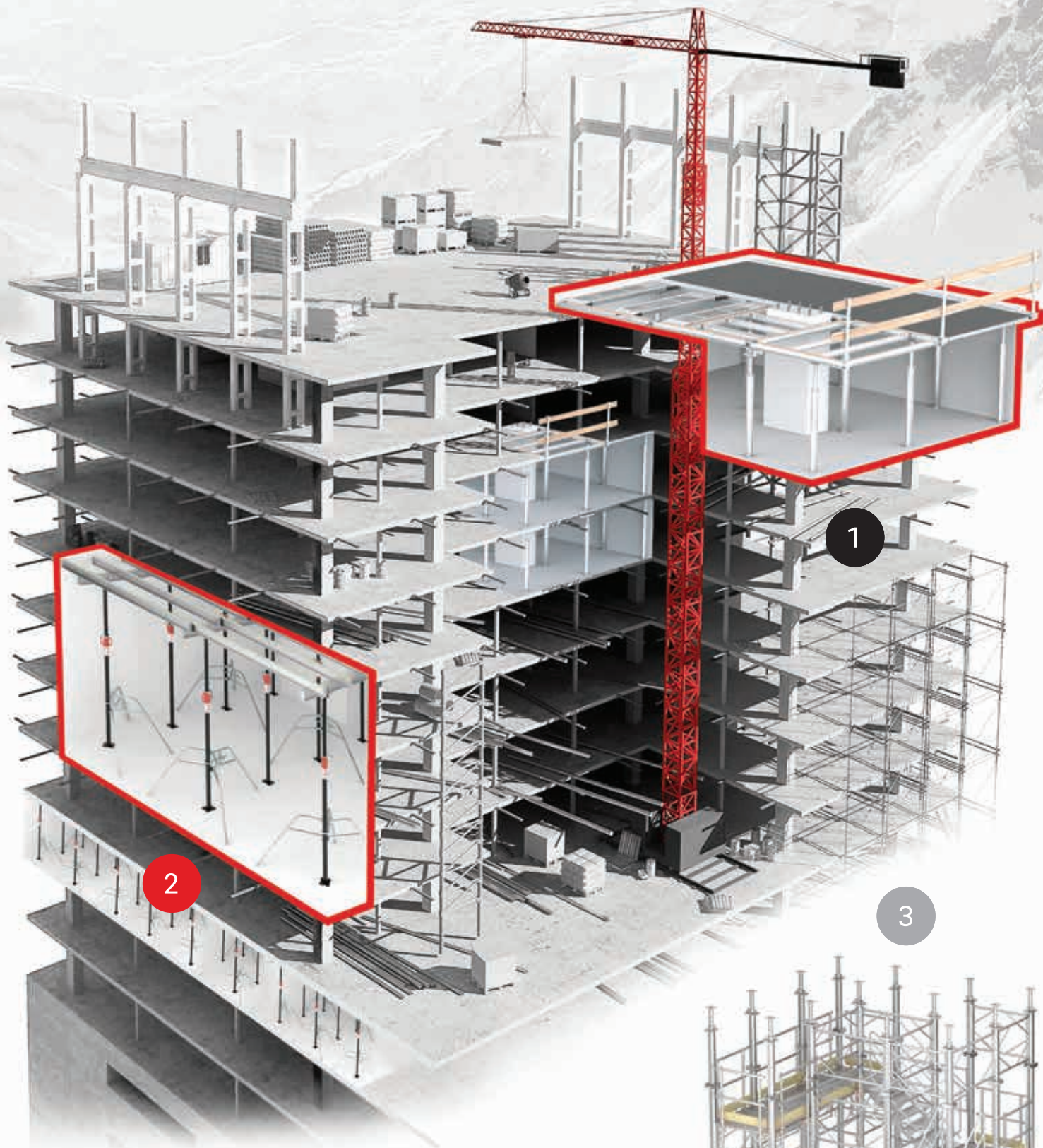
fot. Jasmin Merdan, fotolia.com

Podsumowanie

O ile można znaleźć różnice w asortymencie oferowanym przez poszczególnych producentów, o tyle w jednej kwestii wszyscy prezentują takie samo stanowisko – oferowane produkty oprócz tego, że charakteryzują się najwyższą jakością, to spełniają także najwyższe standardy bezpieczeństwa. Firmy podchodzą przy tym zarówno do każdego klienta, jak i każdej realizacji w indywidualny sposób. Zapewnienie wsparcia, począwszy od etapu zakupu wynajmu, a skończywszy na doradztwie technicznym, wynika nie tylko z troski o rozwój produktu, ale przede wszystkim umożliwia całościowe spojrzenie i ekonomizację procesów budowlanych z użyciem deskowań. Dzięki wykorzystaniu najnowocześniejszych metod przetwarzania danych, w tym BIM, oraz tworzeniu praktycznych rozwiązań w zakresie oprogramowania i narzędzi cyfrowych producenci deskowań zapewniają swoim klientom najbardziej optymalną realizację projektów.

Literatura

- [1] Martinek W., Nowak P., Wojciechowski P.: *Technologia robót budowlanych*. Warszawa 2010.
- [2] Orłowski Z.: *Podstawy technologii betonowego budownictwa monolitycznego*. Warszawa 2013.
- [3] Orłowski Z.: *Podstawy technologii betonowego budownictwa monolitycznego*. Warszawa 2010.
- [4] Maj T.: *Organizacja budowy*. Warszawa 2013.
- [5] PN-EN 13670:2011 *Wykonywanie konstrukcji z betonu*.
- [6] Ibadov N., Kaczorek K.: *Projektowanie technologiczne oraz dobór deskowań stosowanych w budownictwie inżynierskim na przykładzie budownictwa mostowego*. „Inżynier Budownictwa” 2014, nr 5, s. 64–69.
- [7] Malara J.: *Analiza techniczno-ekonomiczna systemów deskowań*. „Inżynier Budownictwa” 2018, nr 6, s. 58–61.



1 DESKOWANIA STROPOWE HV

2 DESKOWANIA STROPOWE ALU-FLEX

3 RUSZTOWANIA WSPORCZE ORAZ STOŁY STROPOWE I PRZESTAWNE MEGASHORE



TITAN POLSKA

SYSTEMY DESKOWAŃ



30

LAT W
POLSCIE
1989-2019

30 lat w Polsce

Deskowania i rusztowania dla wszystkich sektorów budownictwa

Proste rozwiązania dla złożonych projektów

Doradztwo techniczne

Bliska współpraca z Klientem na każdym etapie projektu

Bezpieczeństwo ponad wszystko

11 biur w całej Polsce, 4 centra logistyczne

Wszyscy w ULMA wierzymy, że doświadczenie, zaangażowanie i ciężka praca są podstawą budowania zaufania i trwałych relacji z naszymi Klientami.

Dziękujemy!



From the beginning of your projects

