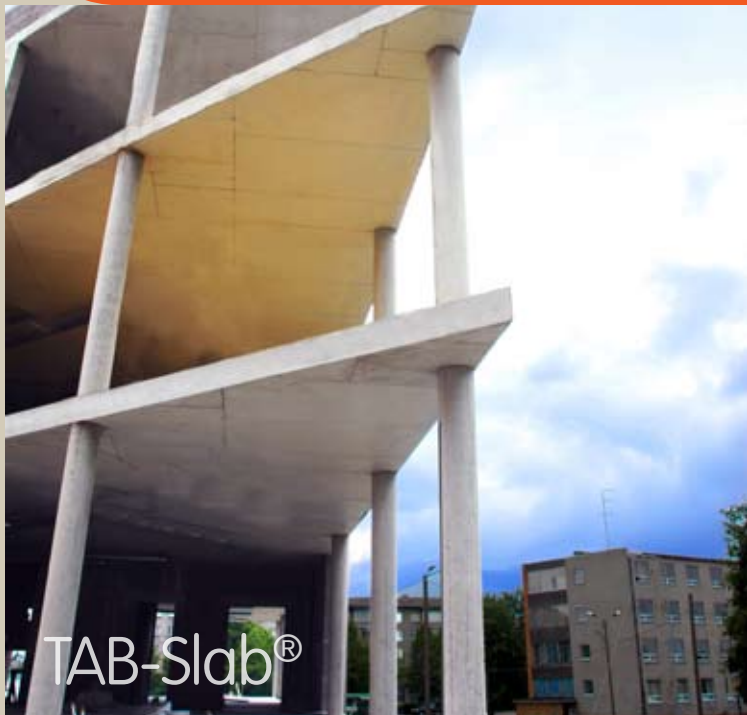
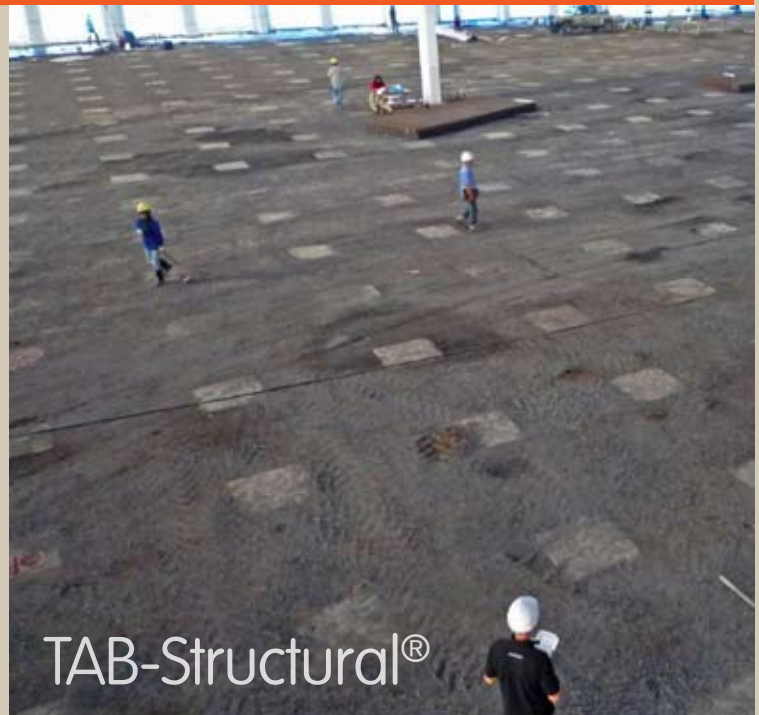




Włókna stalowe Zastosowanie w budownictwie



TAB-Slab®



TAB-Structural®



TAB-Deck®



TAB-Raft®

ArcelorMittal & WireSolutions

Transforming tomorrow

ArcelorMittal

ArcelorMittal jest wiodącym producentem stali na świecie, działającym w ponad 60 krajach. Jest też liderem na głównych rynkach światowych przemysłu samochodowego, konstrukcyjnego, energetycznego, elektrycznego sprzętu AGD i opakowań.

Firma korzysta z wysoko rozwiniętych technologii i wyposażenia oraz laboratoriów umożliwiających ciągły rozwój i badania nad nowymi produktami. Zajmuje dominującą pozycję wśród producentów towarów zaawansowanych technologicznie. 1400 wysoko wykwalifikowanych badaczy jest zaangażowanych w przedłużenie trwałości naszych innowacyjnych produktów. Dostarczają oni nowych rozwiązań wśród produktów zaawansowanych technologicznie.

Poprzez kluczowe wartości, jakimi są zrównoważony rozwój, jakość i przywództwo, ArcelorMittal angażuje się w działanie w sposób odpowiedzialny, z szacunkiem dla zdrowia, bezpieczeństwa i dobrej kondycji swoich pracowników, kontrahentów i środowisk społecznych, w których działa. Jest też zaangażowany w zrównoważone zarządzanie środowiskiem naturalnym oraz surowcami.

WireSolutions

WireSolutions jest oddziałem ArcelorMittal zajmującym się wytwarzaniem produktów stosując technologię przeciągania drutu. Za pomocą tej technologii dostarczamy rozwiązania dla ponad 4000 odbiorców.

16 zakładów produkcyjnych na całym świecie dostarcza zróżnicowanych produktów z nisko- i wysokowęglowych drutów, takich jak liny stalowe, sznury, wiązki oraz inne produkty odporne na korozję.

WireSolutions regularnie opracowuje nowe rozwiązania dzięki wsparciu ośrodków rozwoju grupy ArcelorMittal. Od ponad 30 lat produkuje włókna stalowe do zbrojenia betonu, będąc jednym z czołowych dostawców włókien stalowych na świecie. Poprzez obecność na lokalnych rynkach, firma chce być bliżej swoich klientów, aby ulepszyć swoje usługi.

Wszystkie włókna produkowane przez WireSolutions są wykonane z ciągniętego na zimno drutu ze stali o dużej wytrzymałości na rozciąganie, wyprodukowanego z wykorzystaniem najnowocześniejszych urządzeń. Nasza polityka ciągłego ulepszania pomaga zagwarantować trwałość naszych produktów, wytwarzanych zgodnie z normami ISO 9001, ISO 14001 i OHSAS 18001. Wszystkie nasze włókna posiadają oznaczenie CE.

Transforming tomorrow.

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification



EXEN
CERTIFIED
ISO 14001:2004

TÜVRheinland
CERT
BS OHSAS 18001





ArcelorMittal

Zastosowanie w budownictwie

Wydajność i nowoczesność

Opis i zastosowania

Na przestrzeni ostatnich dwóch dekad ArcelorMittal opracował metodę wykorzystania włókien stalowych jako jedynego środka zbrojenia betonu.

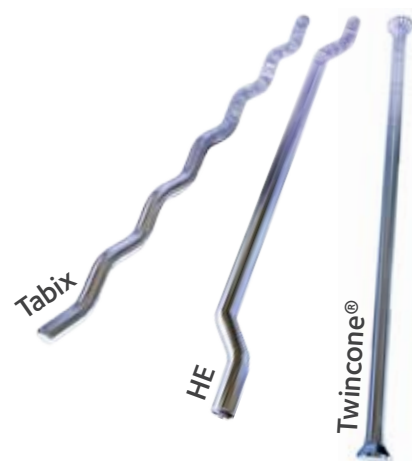
Ta innowacyjna technika, w której włókna stalowe całkowicie zastępują wszystkie tradycyjne pręty i siatki zbrojeniowe, ma wiele zastosowań:

- Swobodnie podwieszane płyty przemysłowe oparte na sieci słupów w miejscach, gdzie podłoże nie ma wystarczającej nośności,
- Płyty fundamentowe („denne”) pod zbiorniki, mieszkania, biurowce lub supermarkety.
- Fundamenty płytke (ławy),
- Płyty zespolone z betonem i blach profilowanych („współpracujących”).

Od niedawna włókna stalowe wykorzystuje się w budownictwie – przy zastosowaniu wysokich wskaźników dozowania – jako jedyny środek zbrojący całkowicie podwieszanych płyt mierzących od 5 m do 8 m w każdą stronę, ze stosunkiem rozpiętości do głębokości wynoszącym maksymalnie 33.

Dzięki długiemu praktycznemu doświadczeniu oraz ambitnemu programowi prac badawczo-rozwojowych, całkowite zastąpienie tradycyjnych prętów zbrojeniowych obecnie stało się normą. Co więcej, przetestowaną mieszankę betonową zawierającą konstrukcyjne włókna stalowe można z powodzeniem pompować bez konieczności stosowania wibratora wgłębego podczas instalacji na placu budowy.

Zespół inżynierów budowlanych ArcelorMittal udzieli Państwu wszelkiej potrzebnej pomocy w zakresie projektowania, parametrów, obliczeń, detali, składu mieszanki, typu i dozowania włókien stalowych oraz zaleceń dotyczących instalacji.



Czego mogą Państwo oczekiwać wykorzystując włókna budowlane ArcelorMittal?

Zespół profesjonalnych inżynierów udzieli Państwu wszelkich informacji dotyczących nowoczesnych technik zbrojenia betonu. Konstrukcyjne włókna stalowe Tabix, HE i Twincone® skutecznie zbroją beton i mogą być z łatwością mieszane, pod warunkiem, że użytkownik przestrzega naszych instrukcji dotyczących mieszania na placu budowy i w wytwórni betonu.

Budowlane włókna stalowe nie wpływają niekorzystnie na zagęszczenie betonu i są mało widoczne na powierzchni w przypadku stosowania tradycyjnych technik wykończeniowych.

Dzięki swoim właściwościom mechanicznym i geometrycznym, konstrukcyjne włókna stalowe spełniają wymogi eksploatacyjne:

- Włókna są wykonane z bardzo odpornej, plastycznej stali, która dobrze integruje się z mieszanką betonową,
- Włókna mają „zdeformowany” kształt, aby zapewnić maksymalne zakotwienie,
- Okrągły przekrój włókien ma wyższy współczynnik sprężystości poprzecznej i zgięcia w porównaniu z przekrojami płaskimi lub półksiężycowymi, co pomaga usztywnić zakotwienie włókna w zaczynie cementowym,
- Włókna mają minimalną długość 50 mm,
- Włókna łączą optymalny współczynnik, rozmiar, kształt, przekrój i sztywność, czyli wszystkie zalety zbrojenia konstrukcyjnego.

Zastosowania w budownictwie

TAB-Structural®

Do płyt na palach

TAB-Structural® to system ArcelorMittal przeznaczony do płyt na palach wykorzystujący do zbrojenia betonu wyłącznie włókna stalowe. Słupy można rozmieścić w odległości maksymalnie do 5 m w każdym kierunku, natomiast maksymalne obciążenie może wynosić 100 kN/m².

Dotychczas wykonane płyty TAB-Structural® zajmują powierzchnię ponad 6 milionów metrów kwadratowych.



TAB-Raft®

Do płyt fundamentowych

TAB-Raft® to system ArcelorMittal przeznaczony do płyt fundamentowych - nośnych lub wspartych na palach. Płyta TAB-Raft® zazwyczaj ma grubość 300-2000 mm i wykorzystuje włókna stalowe jako jedyny środek zbrojący. Rozwiązanie to stosuje się przy budowie fundamentów bloków mieszkalnych, budynków handlowych lub parkingów oraz fundamentów stacji uzdatniania wody, pod duże zbiorniki lub ciężkie maszyny.



TAB-Slab®

Do płyt podwieszanych

TAB-Slab® to system ArcelorMittal przeznaczony do swobodnie podwieszanych, wzniesionych płyt betonowych o stosunku rozpiętości do głębokości nieprzekraczającym 33. Włókna stalowe są jedynym zbrojeniem stosowanym w tym systemie.

TAB-Slab® to wylewana na miejscu budowy płaska płyta, która nie wymaga podwieszanych paneli lub belek.



TAB-Deck®

Płyty zespolone z betonu i blach profilowanych*

TAB-Slab® to system ArcelorMittal wykorzystujący włókna stalowe jako jedyne zbrojenie, przeznaczony do płyt zespolonych na blachach fałdowych, zazwyczaj stosowanych w wielokondygnacyjnych budynkach takich jak parkingi, szkoły, szpitale i biurowce. Dostępne są ogniotrwałe płyty obciążenia/prześła do maksymalnie 2 godzin odporności ogniowej.



„współpracujących”

Zalety

Zalety rozwiązań konstrukcyjnych ArcelorMittal w zakresie zbrojenia betonu

Oszczędność

- Oszczędności betonu poprzez wyeliminowanie wymogu przykrywania,
- Optymalizacja zużycia stali,
- Szybsza budowa dzięki wyeliminowaniu instalacji siatki,
- Bezpośredni rozładunek betonu w razie potrzeby; pompowanie nie zawsze jest wymagane,
- Beton prawie samopoziomujący; nie trzeba stosować wibratora wgłębnego.

Bezpieczne budowanie

- Nie trzeba układać i transportować różnych długości i kształtów prętów zbrojeniowych i siatki zbrojeniowej,
- Większe bezpieczeństwo na placu budowy: bez cięcia i spawania, mniej odpadów.

Wyższa jakość

- Brak błędów w efektywnej statycznej głębokości wskutek niepoprawnej instalacji prętów zbrojeniowych lub siatki zbrojeniowej,
- Eliminacja korozji prętów i wykruszania się betonu na powierzchni,
- Skuteczna kontrola kurczenia się i pęknięcia betonu.



Rozwiązania
konstrukcyjne
ArcelorMittal

Wzmocnienie konstrukcji

Włókna stalowe ArcelorMittal stają się elementem konstrukcyjnym!

W jaki sposób włókna stalowe stają się elementem konstrukcyjnym?

Włókna stalowe ArcelorMittal sprawiają, że beton staje się plastyczny i odkształcalny, więc w Stanie Granicznym Nośności gęste wielokrotne pęknięcie generuje wzór linii osiadania. Obciążenie niszczące może czterokrotnie przekraczać pierwsze obciążenie powodujące pęknięcie. Przypadkowe rozmieszczenie włókien stalowych ArcelorMittal w 3D w mieszance betonowej to przyczyna, dla której beton wzmocniany konstrukcyjnymi włóknami stalowymi to materiał zespolony o dużej wytrzymałości na rozciąganie we wszystkich kierunkach.

W Stanie Granicznym Nośności zawsze najpierw dochodzi do przekroczenia wytrzymałości na zginanie, natomiast płyty betonowe zbrojone włóknami stalowymi nie są podatne na problemy związane z przebiegiem lub ścinaniem. Zaprawa międzyziarnowa betonu (przyczyna wszystkich pęknięć) musi być w pełni kontrolowana przez włókna stalowe; przeciętna odległość między sąsiednimi włóknami musi być odpowiednia, aby 16/20 milimetrowe kruszywa mogły zmieścić się w celu osiągnięcia nasycenia mieszanki włóknami

Z tego względu odległość między dwoma sąsiednimi włóknami powinna wynosić 18-20 mm (wysoki wskaźnik dawkovania) w podwieszanych płytach na słupach TAB-Structural® oraz 16-18 mm (najwyższy wskaźnik wzmocnienia) w swobodnie podwieszanych, wzniesionych płytach TAB-Slab®.

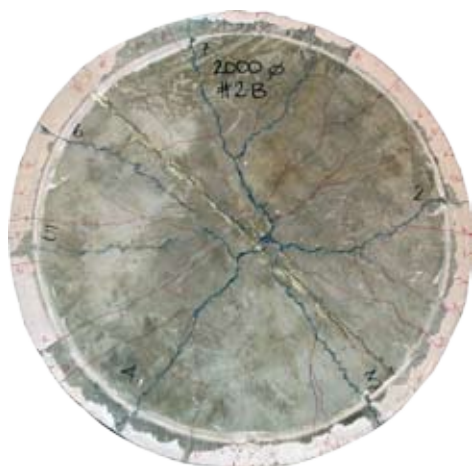
Teoretyczną, przeciętną odległość między włóknami można obliczyć przy pomocy wzory $s = 122 \times D / \sqrt{V_m}$, gdzie „D” oznacza średnicę stosowanego włókna w milimetrach, a „V_m” oznacza wskaźnik dawkovania w kg/m³.

Kontrolowane wyciągnięcie każdego poszczególnego włókna uwalnia energię plastyczną zerwania

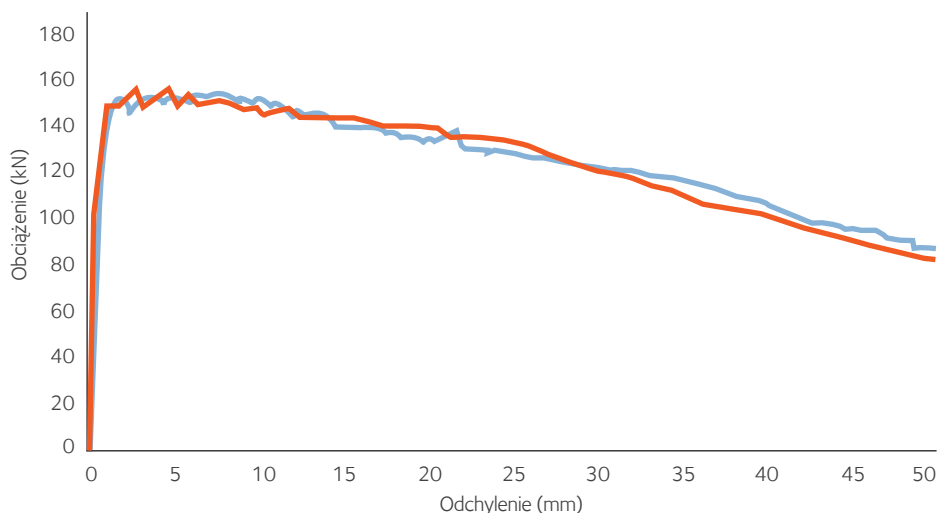
$$\sigma = \tau_{\max} \cdot \pi \cdot d \cdot \frac{l}{2} < \sigma_U$$

σ naprężenie rozciągające włókna stalowego
 σ_U wytrzymałość na rozciąganie włókna stalowego
 τ_{\max} naprężenie wiążąco-ślizgowe
 d średnica włókna
 l długość włókna

- W przypadku podłóg wspartych na słupach (TAB-Structural®) wskaźnik dozowania włókien Tabix+, HE+ lub Twincone® powinien wynosić 45-50 kg/m³,
- Swobodnie podwieszane, wzniesione płyty betonowe typu TAB-Slab® należy zbroić włóknami Tabix 1,3/50 w ilości 100 kg/m³ lub włóknami HE+ 1/60 w ilości 70 kg/m³,
- Rozwiązania TAB-Deck® wzmocnia się włóknami HE 1/50 lub HE+ 1/60, stosując wskaźnik dozowania 30 kg/m³,
- W przypadku rozwiązań TAB-Raft®, wskaźnik dozowania może wahać się od 40 do 80 kg/m³ w zależności od zastosowania i wybranego typu włókna.



Okrągła płyta z liniami osiadania po próbie



Wykres „obciążenie-odchylenie” ilustrujący wyniki prób na okrągłych płytach z włóknami HE+ 1/60 w ilości 45 kg/m³

Wsparcie techniczne i sprzedaż

Nasz zespół pomoże w realizacji Państwa projektów

Od wstępnego projektu do wykonania

ArcelorMittal aktywnie promuje włókna stalowe na rynku; nasz zespół ds. sprzedaży udziela porad i wsparcia technicznego w zakresie stosowania betonu zbrojonego włókniami stalowymi (SFRC) oraz – na Państwa życzenie – angażuje się w szkolenie sprzedawców zatrudnianych przez naszych klientów, organizując konferencje i szkolenia techniczne.

Nasi inżynierowie podzielą się swoimi uwagami na temat konkretnych projektów i bezpłatnie doradzą klientom stosującym nasze włókna stalowe. Na Państwa życzenie, będziemy koordynować Państwa inwestycję od wstępnego projektu do wykonania.



Instalacja płyty TAB-Slab®, w której użyto 100 kg włókien na metr sześcienny



Instalacja wspartej na słupkach płyty TAB-Raft® – 65 kg/m³

Doświadczenie wynikające z praktyki

ArcelorMittal WireSolutions ma ponad piętnastoletnie doświadczenie w zakresie konstrukcyjnych włókien węglowych:

- Płyty nośne i płyty oparte na palach,
- Płyty mostowe,
- Całkowicie podwieszane płyty,
- Mury oporowe,
- Płyty zespolone z betonem i blach profilowanych,
- Stopy fundamentowe.

Specyfikacje

Szczegółowe specyfikacje przedstawiono w instrukcjach projektowych ArcelorMittal zawierających wszelkie szczegółowe informacje, konkretne parametry, obliczenia i wyniki prób.



Dozometr do sprawdzania ilości włókien w świeżym betonie

Proste mieszanie włókien stalowych w wytwórni betonu lub na placu budowy



Automatyczny dozownik



Dmuchawa do włókien



Podajnik taśmowy

ArcelorMittal Syców
Wioska 28D
56-500 Syców, Poland

T +48 600 438 804
F +48 627 869 211
wojciech.przybysz@arcelormittal.com

www.arcelormittal.com/steelfibres
www.arcelormittal.com/wiresolutions