



STROPY SPREŻONE



FREYSSINET
SUSTAINABLE TECHNOLOGY

Stropy sprężone

Sprężenie za pomocą kabli, powszechnie używane w konstrukcjach na całym świecie od wielu lat, jest specyficzną technologią w obszarze budownictwa kubaturowego. Stale powiększająca się liczba architektów, deweloperów i biur projektowych już doceniła i wykorzystuje w praktyce zalety sprężenia przy wznoszeniu nowoczesnych budynków.

W odpowiedzi na wymagania rynku oraz współczesny styl życia i pracy, projektowane są obiekty o dużych, otwartych powierzchniach, bez zakłócających je słupów. Wnętrza przystosowane są do łatwej adaptacji w przyszłości. Wymaganiom tym wychodzi naprzeciw zastosowanie betonu sprężonego pozwalającego na redukcję ilości podpór, zwiększanie rozpiętości oraz zmniejszanie wysokości konstrukcyjnej stropów.

Konstrukcje sprężone są przyjazne środowisku, gdyż redukują ilość użytego betonu i stali, co ma znaczny wpływ na ilość wyemitowanych gazów cieplarnianych, w tym CO², do środowiska.

Spis treści:

Str. 3	AKTYWNY SYSTEM
Str. 4	SZEROKI ZAKRES ZASTOSOWAŃ
Str. 5	ZALETY NOWOCZESNEJ TECHNOLOGII
Str. 6	TYPY STROPÓW I ICH WYMIARÓW
Str. 8	SYSTEMY SPRĘŻENIA
Str. 10	MONTAŻ
Str. 11	REFERENCJE

AKTYWNY SYSTEM

Kable sprężające, składające się ze splotów przyczepnościowych lub bezprzyczepnościowych, nazywa się często „zbrojeniem aktywnym” – w aktywny sposób oddziałują na konstrukcję stropu. Są one układane w szalunku i naciągane po betonowaniu za pomocą lekkiego sprzętu.

W przeszłości oddziaływanie parabolicznych kabli ma „unoszący” wpływ na konstrukcję i przeciwdziała siłom ciężenia działającym na strop. W ten sposób równoważone są obciążenia stałe, dzięki czemu ugięcie elementu i siły wewnętrzne są znacznie zredukowane. Nad słupami natomiast kable działają dociskająco, poprawiając nośność na przebiecie.

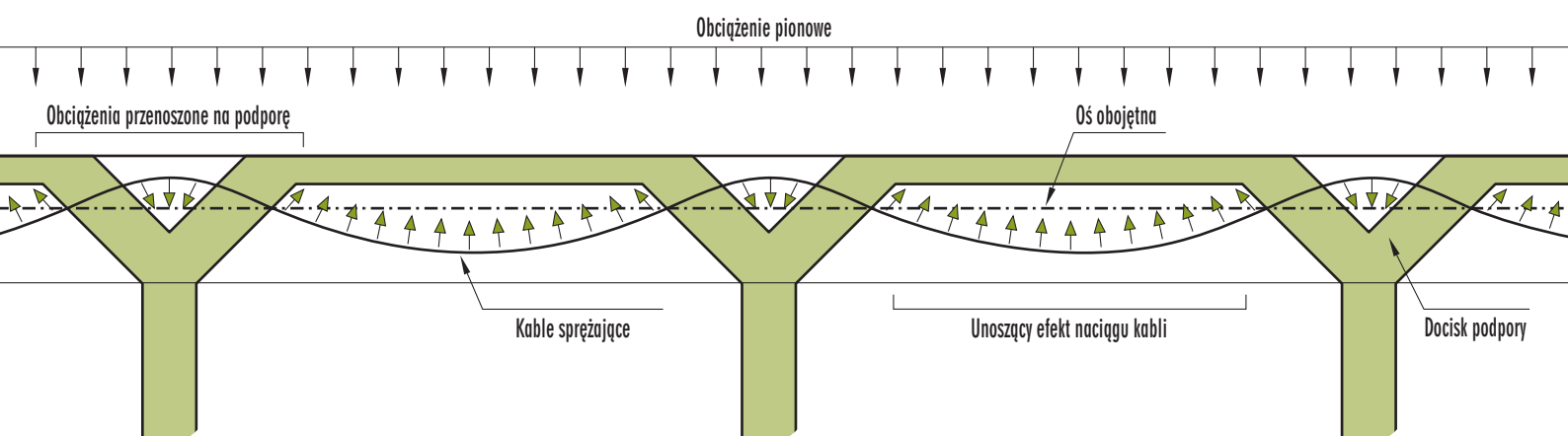
Wreszcie, dzięki sprężeniu, cały przekrój betonu bierze udział w przenoszeniu momentów i z tego powodu grubość stropów może być mniejsza w porównaniu z konstrukcją żelbetową o podobnej rozpiętości.



Kablobeton, w odróżnieniu od strunobetonu dzieli się na dwa systemy:

- Sprężenie bezprzyczepnościowe reprezentowane przez nasmarowane sploty w osłonkach lub w rurkach wypełnionych elastycznym materiałem (wosk, smar, itp.)
- Sprężenie przyczepnościowe – sploty w rurkach spiro wypełnionych zaczynem cementowym.

System sprężenia ma wpływ na zachowanie się elementu w czasie zniszczenia. Ilość i rozmieszczenie zbrojenia zwykłego pozwala na uzyskanie podobnych współczynników bezpieczeństwa dla obu systemów.



SZEROKI ZAKRES ZASTOSOWAŃ

Różnorodność zastosowań oraz cechy mechaniczne – wykonywanie za pomocą lekkiego sprzętu do sprężania firmy Freyssinet zapewniają architektom, konstruktorom i deweloperom atrakcyjne ekonomicznie rozwiązania przy projektowaniu płyt i tarasów w szerokim wachlarzu konstrukcji:

- Biurowce i apartamentowce
- Parkingi podziemne i wielokondygnacyjne
- Szpitale
- Szkoły
- Centra handlowe
- Budynki przemysłowe
- Budynki sportowe



Stropy i płyty fundamentowe budynków

Sprężenie zwiększa nośność na zginanie powodowane obciążeniem roboczym (stropy) lub parciem gruntu (płyty fundamentowe), dlatego stosowane są w parkingach nadziemnych i podziemnych, biurowcach, szpitalach itp.

Sprężony beton zapewnia szczelność płyty fundamentowej przy jej zginaniu od wyporu gruntu.

Posadzki przemysłowe

Prostoliniowe sprężenie centryczne przeciwdziała głównie efektom skurczu betonu i poprawia nośność na zginanie. W ten sposób bardzo dużych rozmiarów posadzki mogą być wykonywane bez dylatacji. Jest to bardzo ważna cecha w przypadku występowania zautomatyzowanych procesów produkcyjnych, których urządzenia poruszają się w systemie jezdnym, wymagającym dużej gładkości posadzek.

Należy również zauważyć, że posadzka bez dylatacji, które są najszybciej zużywającym się elementem, zapewnia niższe koszty utrzymania oraz mniej przeszkód w ruchu. Posadzki wykonane z użyciem sprężenia mogą być bardzo gładko wykończone.



ZALETY NOWOCZESNEJ TECHNOLOGII



Freyssinet opracował zintegrowany system sprężenia, posiadający Europejską Aprobatę Techniczną, w szczególności przeznaczony do sprężania płaskich elementów. System ten z powodzeniem zastępuje płyty żelbetonowe zbrojone w tradycyjny sposób lub inne systemy mieszane używane w budownictwie.

Możliwości związane ze stosowaniem sprężenia:

- Zwiększenie rozpiętości i nośności.
- Zmniejszenie grubości stropu.
- Znaczne zmniejszenie ugięć.
- Zmniejszenie ciężaru własnego, ilości materiałów i tym samym obciążenia na fundamenty.
- Ograniczenie ilości belek.
- Znaczące zmniejszenie i uproszczenie zbrojenia zwykłego.
- Zmniejszenie ilości dylatacji i słupów.
- Poprawienie wytrzymałości konstrukcji na przebiecie.
- Zwiększenie odporności konstrukcji na ruchy sejsmiczne.
- Zwiększenie wytrzymałości na zarysowanie.
- Zwiększenie szczelności.
- Sprężenie po uzyskaniu przez beton wytrzymałości 25 MPa (3 dni).
- Rozszalowanie natychmiast po sprężeniu.
- Poprawienie możliwości aranżacyjnych w budynku.

FREYSSINET PRESTRESSING SYSTEM – EUROPEAN TECHNICAL APPROVAL

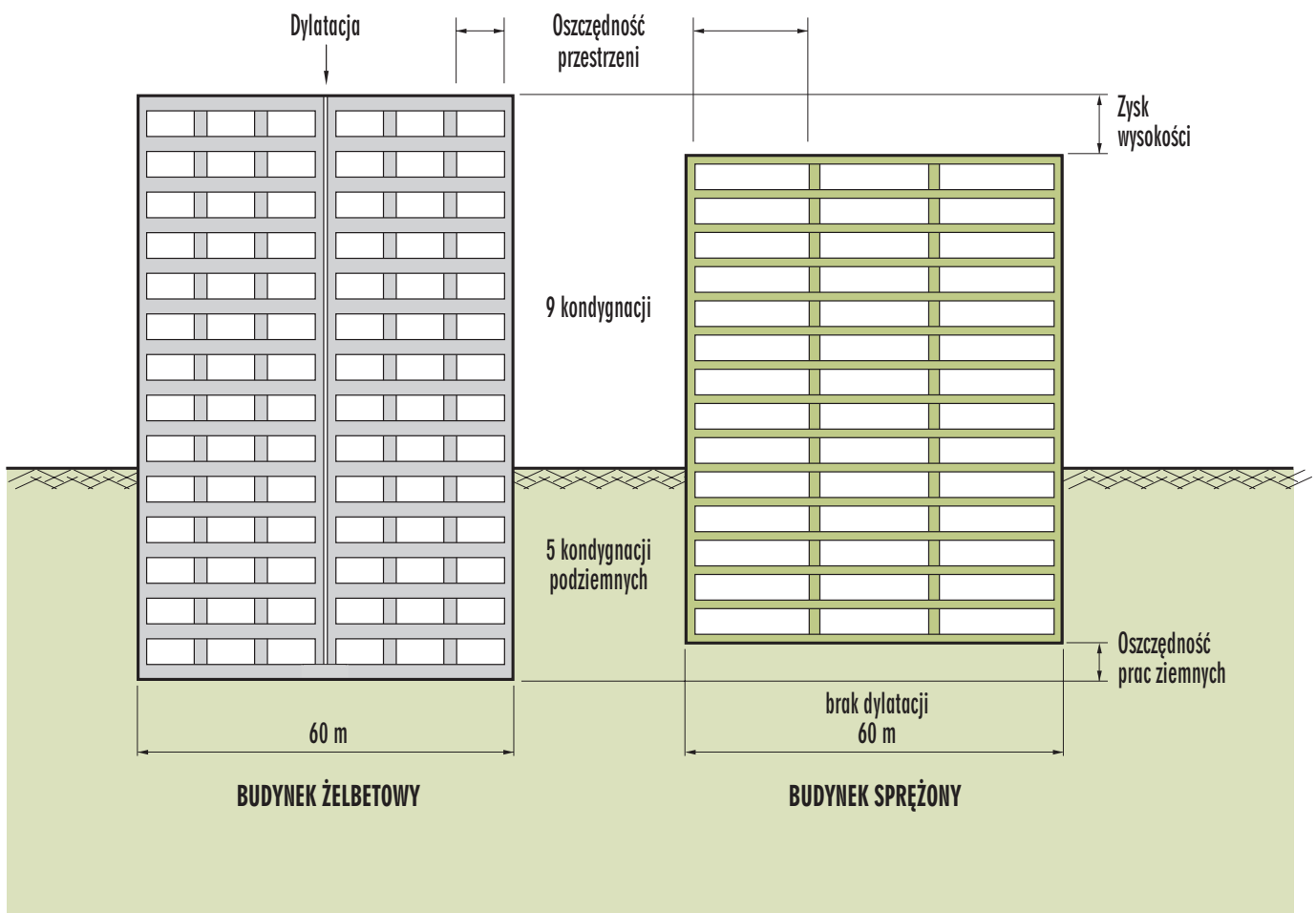
Service d'études techniques des routes et autoroutes
66 avenue Aristide Briand
BP 110
92 253 BAGNEUX CEDEX
Tel : + 33 (0)1 46 11 31 31
Fax : + 33 (0)1 46 11 31 69

Agrément technique européen
agrément technique européen
Diamètre : 20 mm - 25 mm - 32 mm
Espacement : 100 mm - 150 mm - 200 mm
Espacement : 100 mm - 150 mm - 200 mm
Espacement : 100 mm - 150 mm - 200 mm
Espacement : 100 mm - 150 mm - 200 mm
Espacement : 100 mm - 150 mm - 200 mm

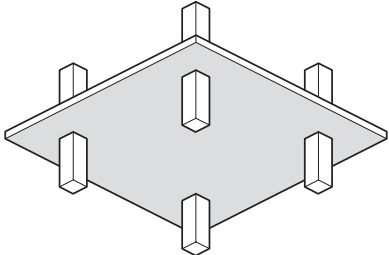
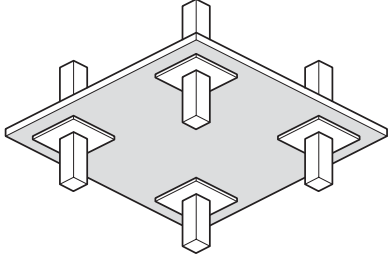
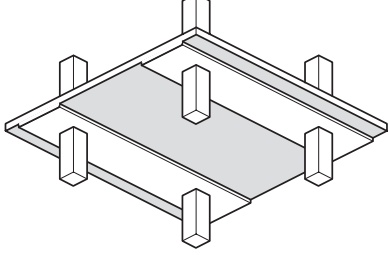
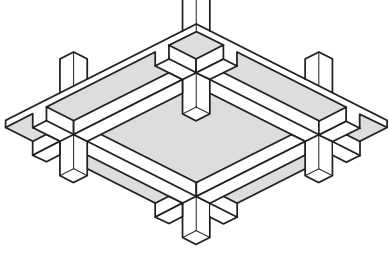
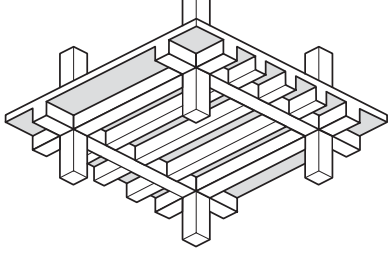
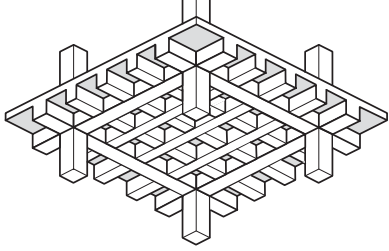
Sétra
MEMBRE DE L'ETA
MEMBER OF EOTA

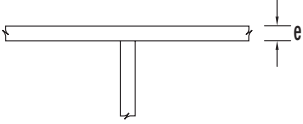
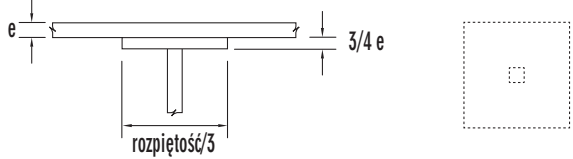
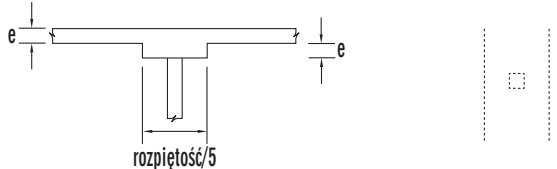
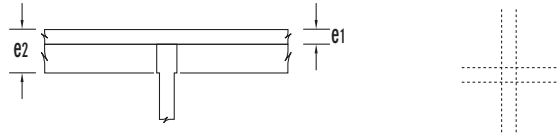
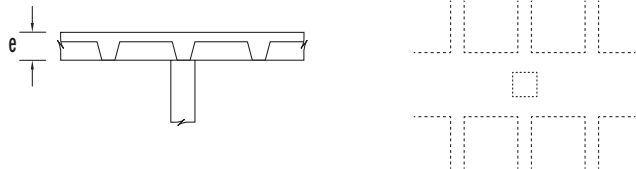
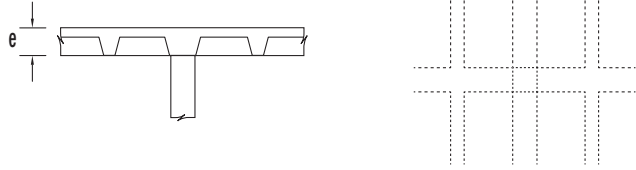
Agrément Technique Européen No. ETA-06/0226
(version originale en français)
European Technical Approval No. ETA-06/0226
(Original Version in French Language)

<p>Nom commercial Trade name: Système Freyssinet</p> <p>Détenteur de l'ATE Holder of approval: FREYSSINET 1 bis, rue du Petit Clamart F-78140 VÉLIZY</p> <p>Type générique et utilisation prévue du produit de construction Generic type and use of construction product: Kit de précontrainte de structures par post-tension Post-tensioning kit for prestressing of structures</p> <p>Valid from: 01.25.2007 to: 01.24.2012</p> <p>Producteur du procédé: Kit manufacturer: PPC Z.A. du Monay-Saint Eusèbe F-71210 SAINT EUSÈBE</p> <p>Le présent agrément technique européen contient : This European Technical Approval contains: 92 pages comprenant 40 pages d'annexes (dessins) faisant partie intégrante du document. 92 pages including 40 pages of Annexes (drawings) which form an integral part of the document</p>	<p>ETA Organisation pour l'Agrément Technique Européen European Organisation for Technical Approvals</p>
--	---



TYPY STROPÓW I WYMIARY

	typ stropu	obszar zastosowania
Strop płytowo-słupowy		<p>Rozpiętości równe w obu kierunkach małe obciążenia użytkowe</p> <p>Budynki mieszkalne, budynki biurowe, hotele, szpitale parkingi</p> <p>Rozpiętości od 5 do 12 m</p>
Strop grzybkowy		<p>Zastosowanie podobnie jak dla płyt płaskich, ale rozpiętości do 16 m</p>
Strop pasmowy		<p>Rekomendowany dla stropów o zdecydowanie większej rozpiętości w jednym kierunku</p> <p>Średnie obciążenia użytkowe</p> <p>Centra biznesowe, parkingi, szkoły</p> <p>Rozpiętości do 16 m oraz wsporniki</p>
Strop belkowy		<p>Rozpiętości równe w obu kierunkach</p> <p>Średnie obciążenia użytkowe</p> <p>Budynki biurowe, hotele, szpitale, parkingi</p> <p>Rozpiętości od 10 do 20 m</p>
Strop debrowy		<p>Używane dla dużych obciążeń użytkowych</p> <p>Archiwa, budynki przemysłowe, budynki lotniskowe</p> <p>Rozpiętości od 10 do 20 m</p>
Strop kasetonowy		<p>Rozpiętości od 10 do 20 m</p>

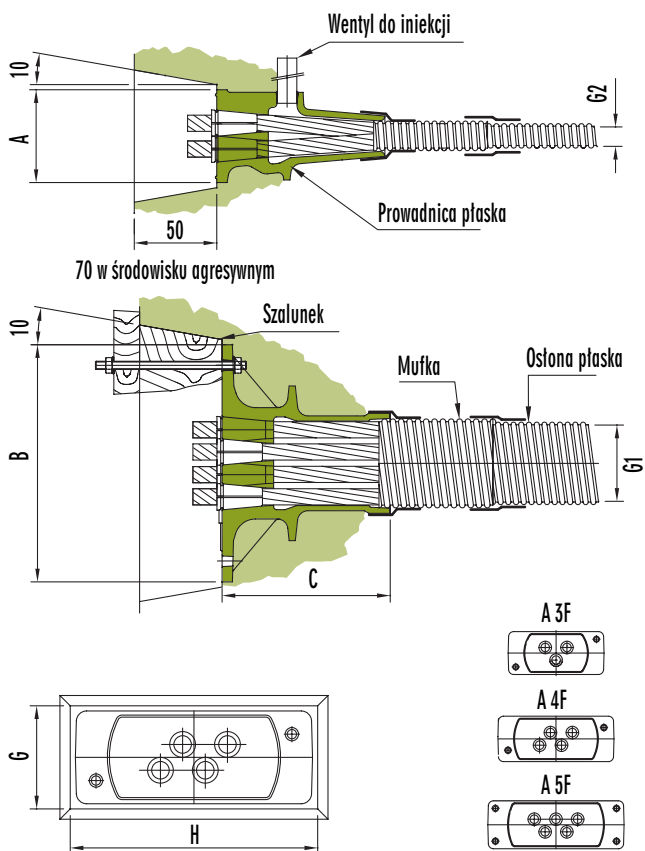
rozmiar	obciążenie użytkowe	współczynnik rozpiętość/grubość	
	1,5	42	
	2,5	40	
	5,0	36	
	1,5	46	
	2,5	44	
	5,0	40	
	1,5	48	
	2,5	45	
	5,0	40	
	1,5	Płyta (e l) 46	Belka (e 2) 20
	2,0	42	18
	5,0	38	16
	2,5	30	
	5,0	27	
	10,0	24	
	2,5	25	
	5,0	23	
	10,0	20	

Wszystkie wymiary podane tylko dla informacji

SYSTEMY SPRĘŻENIA (OBJĘTE EUROPEJSKĄ APROBATĄ TECHNICZNĄ)

System przyczepnościowy (splot zwykły)

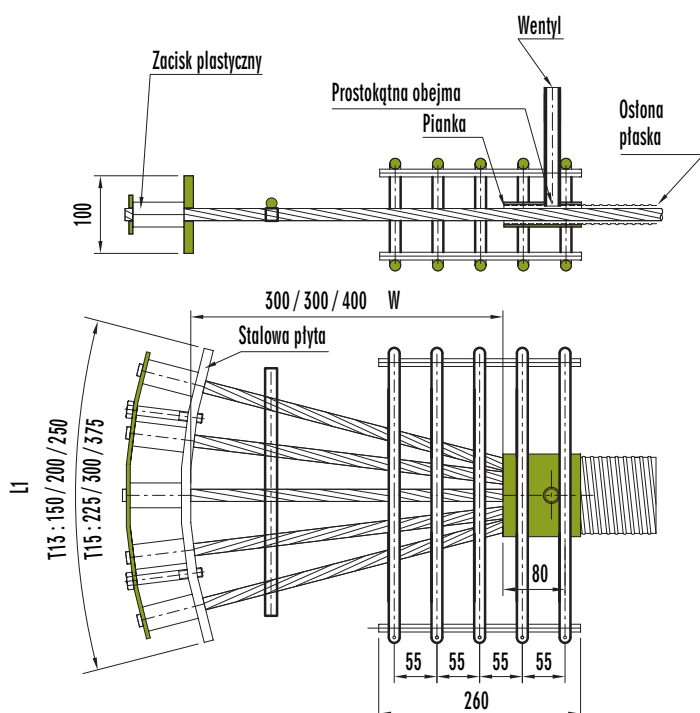
Zakotwienia czynne (Typ F)



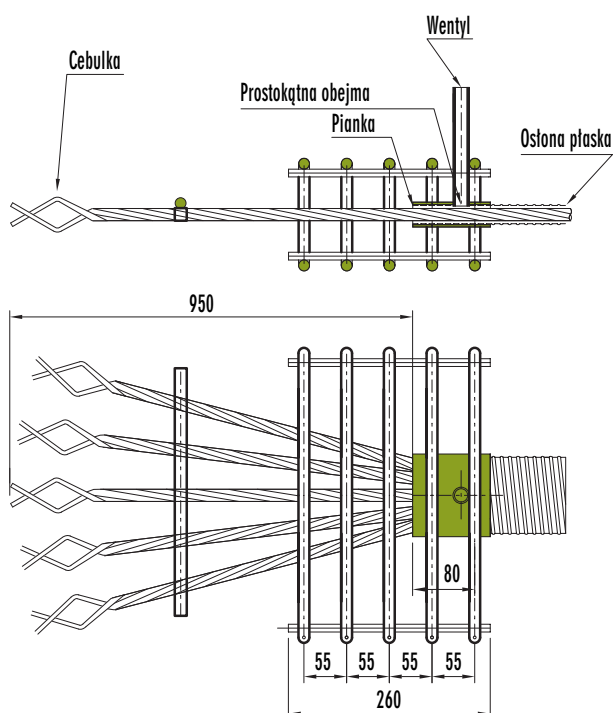
ZAKOTWIENIE	ROZMIAR	A	B	C	G	H	G1 x G2
	A 3F 13	85	180	163	95	190	58 x 21
	A 4F13	85	230	163	95	240	58 x 21
	A 5F 13	85	270	163	95	280	75 x 21
	A 3F 15	85	190	163	95	200	58 x 21
	A 4F 15	90	230	163	100	240	75 x 21
	A 5F 15	95	270	163	105	280	90 x 21

Zakotwienia bierne (NE)

(NE)



(G)

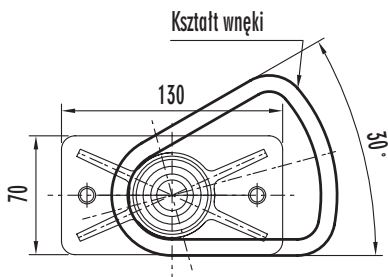
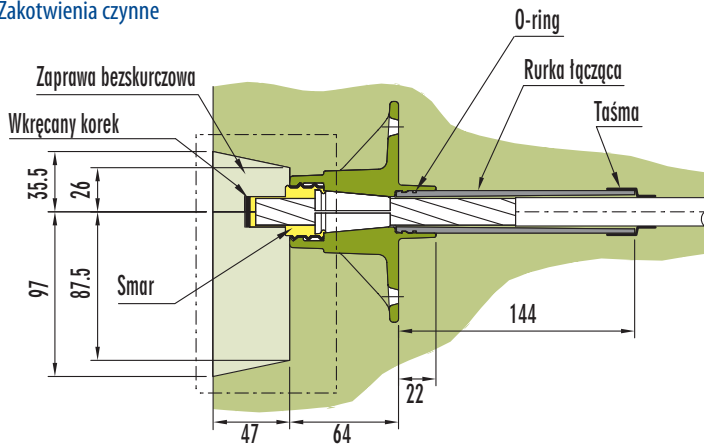


Wartości L1 i W podano odpowiednio dla zakotwień 3,4 i 5 splotowych.

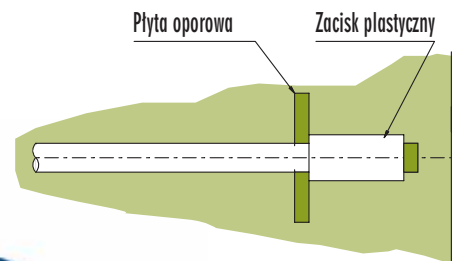
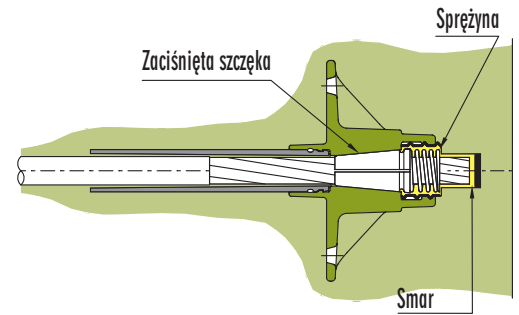
Sprężenie bezprzyczepnościowe (sploty nasmarowane w osłonkach)

Zakotwienia pojedyncze (1F13/1F15)

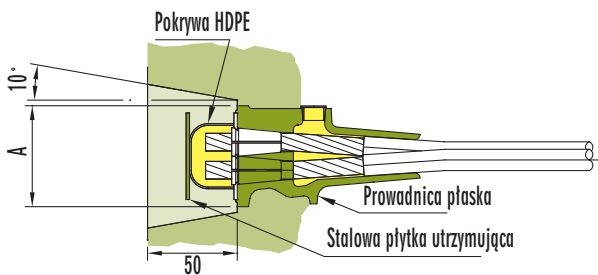
Zakotwienia czynne



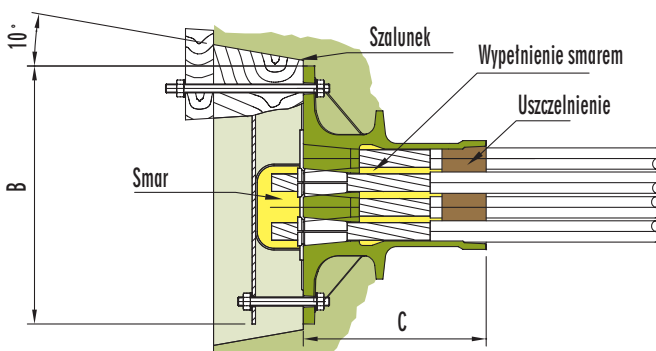
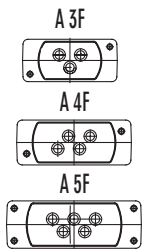
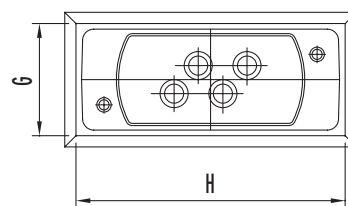
Zakotwienia bierne



Zakotwienia wielosplotowe (Typ F)



70 w agresywnym środowisku



ZAKOTWIENIE	ROZMIAR	A	B	C	G	H
	A 3F 13	85	180	163	95	190
A 4F 13	85	230	163	95	240	
A 5F 13	85	270	163	95	280	
A 3F 15	85	190	163	95	200	
A 4F 15	90	230	163	100	240	
A 5F 15	95	270	163	105	280	

MONTAŻ



Montaż kabli sprężających

Sploty do sprężenia przyczepnościowego są dostarczane na budowę w kręgach (ok. 4 tony). Są one rozwijane, przycinane do odpowiedniej długości i wkładane w osłonki przed betonowaniem.

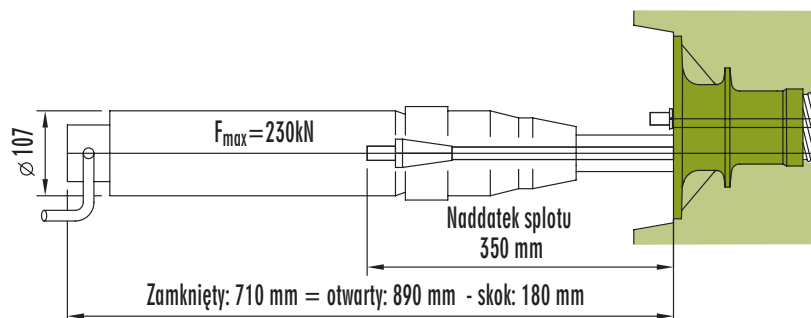
Sploty do sprężenia bezprzyczepnościowego są dostarczane w kręgach (ok. 2 ton). Są rozwijane na budowie, czasem prefabrykowane po czym układane bezpośrednio na podpórki zamocowane do zbrojenia.

Betonowanie

Kable mogą być sprężane za pomocą lekkiego siłownika, gdy beton osiągnie wytrzymałość 25 MPa – zazwyczaj trzy dni po betonowaniu – tym samym pozwalając na usunięcie deskowania.



Lekkie siłowniki naciągowe





CH ZŁOTE TARASY

Inwestor: ING Real Estate
 Generalny Wykonawca: SKANSKA
 Lokalizacja: Warszawa, ul. Złota 59
 Belki sprężone

HOTEL I BIURO ANDERSIA TOWER

Inwestor: Von der Heyden Group
 Generalny Wykonawca: Hochtief Polska O/Budokor
 Lokalizacja: Poznań, ul. Plac Andersa 3
 Belki sprężone



CH ASKANA

Inwestor: Caelum Development
 Generalny Wykonawca: Interbud West Sp. z o.o.
 Lokalizacja: Gorzów Wielkopolski, Al. Konstytucji 3 Maja 102
 Powierzchnia parkingu: 12250 m², 600 miejsc postojowych
 Ilość stali sprężającej: 31000 kg
 Ilość zakotwień 1F15: 2094 szt.
 Belki sprężone

PLATINUM TOWERS

Inwestor: Atlas Estates
 Generalny Wykonawca: Hochtief Polska o/Budokor
 Projekt stropów sprężonych: Freyssinet Polska, GAMACO
 Ingenieurs-Conseils SA, BWL Projekt
 Lokalizacja: Warszawa, ul. Grzybowska 63
 Powierzchnia stropów: Wieża A i B 30000 m²
 Ilość stali sprężającej: 169000 kg
 Ilość zakotwień 1F15: 14900 szt.



GALERIA NIWA

Inwestor: RAMSAY Sp. z o. o.
 Generalny Wykonawca: BUDUS S.A.
 Lokalizacja: Oświęcim, ul. Powstańców Śląskich
 Kubatura: 119049 m³
 Powierzchnia użytkowa: 21853 m²
 Ilość zakotwień 1F15:
 Powierzchnia stropów brutto: 12978,51 m²

WNS GDAŃSK

Inwestor: Uniwersytet Gdański
 Generalny Wykonawca: Allcon S.A.
 Lokalizacja: Gdańsk, ul. Bażyńskiego
 Kubatura: 45 884 m³
 Powierzchnia użytkowa: 7715 m²
 Ilość stali sprężającej: 40000kg
 Ilość zakotwień 1F15: 3008 szt.
 Powierzchnia stropów brutto: 10792,46 m²





FREYSSINET

SUSTAINABLE TECHNOLOGY

Freysinet Polska Sp. z o.o.

02-285 Warszawa, ul. Szyszkowa 20

tel.: +48 22 203 17 00, fax: +48 22 203 17 22

e-mail: stropy@freysinet.pl

www.freysinet.pl