



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 35880

Instytut Techniki Budowlanej
(Warszawa, Polska)

E04c, 5/08
Kl. 37 b, 4/01

E04G 2/12

Sposób wykonywania wstępnie sprężonych konstrukcji betonowych oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu

Udzielono patentu z mocą od dnia 31 marca 1950 r.

Budowie żelbetowe wykonywano dotychczas tak, że przygotowane uprzednio deskowanie z wstawionym zbrojeniem wypełniano masą betonową, która pozostaje w deskowaniu aż do związania. Uzbrojenie składające się z prętów stali okrągłej musi być odpowiednio łączone lub spawane. Tego rodzaju budowie wykazują niewielką elastyczność, nie są odporne np. na powstawanie rys. Przy wznoszeniu tego rodzaju obiektów zużywa się bardzo dużo drewna na deskowanie i jego usztywnianie.

Wynalazek dotyczy dalszego rozwinięcia koncepcji betonu strunowego, które umożliwi proste i tanie wykonanie większych konstrukcji nośnych.

Według wynalazku druty stalowe są umieszczone w części elementu nośnego, wykonanej wcześniej. Na tej części gotowego elementu ustawa się formy, w których uzbrojenie zostaje naprężone, a cały nowy odcinek wypełnia się masą betonową. Formy tego elementu oraz urządzenie naprężające uzbrojenie opierają się o ele-

ment poprzednio wykonany. Przy takim odcinkowym wykonywaniu nośnych elementów żelbetowych zużywa się tylko znikome ilości drewna na deskowanie. Szczeliny, występujące zwykle przy odcinkowym wykonywaniu robót betonowych, przy zastosowaniu nowej metody nie mogą być groźne, ani nawet zauważalne, ponieważ wykonywane jeden po drugim elementy betonowe zostają poddane przez naprężenia zbrojenia tak wysokim naprężeniom ściskającym, że i szczeliny przestojowe zostają ściśnięte i praktycznie przestają istnieć.

Taki sposób wykonywania elementów żelbetowych wymaga drutów stalowych uszlachetnionych o bardzo wysokiej wytrzymałości na rozciąganie i o średnicy od 2 do 6 mm. Długość, na której dzięki przyczepności betonu może być przekazane na beton naprężenie uzbrojenia, różnie z grubością drutu, tak że pewna określona grubość drutu nie może być przekroczona. Długość zakotwienia drutów stalowych przy najwyższym sprężeniu wynosi dla drutów o śred-

nicy np. 2 — 5 mm do 8 cm, a dla średnicy 6 — 15 mm do 20 cm. A zatem tylko przy dużych budowlach można używać drutów grubszych niż 6 mm, gdyż tam długość zakotwienia z powodu wielkich rozpiętości konstrukcji nie odgrywa dużej roli.

Istotne znaczenie wstępnego sprężania betonu polega na tym, że zbrojenie konstrukcyjnych części budowli tylko odcinkowo ustawia się w formach, spręża i betonuje, przy czym ciąga wkładka zbrojeniowa, wystająca na końcach zabetonowanych odcinków, stale na nowo zostaje naciągana, sprężana i zabetonowana w oparciu o gotowy element betonowy. W ten sposób poprzednio zabetonowany odcinek przy naprężeniu drutów w następnym odcinku zostaje ściągnięty. Zabetonowana wiązka drutów może odciąć się od betonu tylko na obu końcach i na odcinkach długości zakotwionej wkładki, a ponieważ z powodu spadku poprzedniego sprężenia druty nieco się pogrubili i przyczepność ich do betonu zmalała, odczepienie się drutów na długości większej niż długość zakotwienia nie występuje, ponieważ przyczepność przeciwdziała naprężeniu drutu. Możliwe to jest jednak tylko przy cieńszych drutach, gdzie długość przyczepna końców drutów nie przekracza pewnej określonej wielkości. Gdyby na przykład zastosować w tym przypadku okrągłe żelazo o średnicy 20 mm, które wymaga długości przyczepnej około 2 m, wtedy przy powtórnym naprężeniu zbrojenia wkładki te odciąłyby się od betonu po obu stronach zabetonowanego odcinka na długościach dwumetrowych, czyli cała długość odczepionego od betonu zbrojenia wyniosłaby 4 m.

Na rysunku przedstawiono przykłady wykonywania wstępnego sprężonego betonu. Fig. 1 przedstawia widok długiego dźwigara, wstępnie prężonego; fig. 2 — częściowo w widoku, a częściowo w przekroju wolno podpartą belkę mostową o dużej rozpiętości, wstępnie prężoną; fig. 3 — wykonanie wiażara ramowego; fig. 4 — widok szkieletowej konstrukcji żelbetowej; fig. 5 — rzut poziomy tej konstrukcji; fig. 6 — komin lub silos betonowy w przekroju pionowym, wstępnie prężony; fig. 7 — schematyczny przekrój form do wykonywania wstępnie prężonych kominów lub silosów.

Na rysunku cyfrą 1 oznaczono zarys długiego dźwigara żelbetowego, który później ma być wsparty na podporach 3 i 2. Cyfra 4 oznacza zabetonowany odcinek środkowy dźwigara, 5 — druty zbrojeniowe, 6 — dwie odcinkowe formy, 7 — dwie płyty rozdzielcze z odpowiednimi otworami na druty 5, tworzące jednocześnie czołowe zamknięcie form, 8 — dwa narzędzia naprężające

i klinujące do drutów 5, wspierające się na formach lub płytach rozdzielczych 7 za pomocą podpórek 9.

Sposób według wynalazku polega na tym, że belkę betonuje się odcinkowo od środka ku podporom. Formy 6, poddane ścisaniu przez naprężenie drutów 5, wspiera się na odcinku środkowym, ewentualnie ostatnio zabetonowanym. Do przejścia sił naprężających nie potrzebne jest więc żadne przeciwdoparcie. Formy 6 mogą być krótkie, a zatem lekkie; muszą być tylko o tyle mocne, aby mogły przejąć siły naprężające od drutów i przekazać je na beton gotowego odcinka bez obawy wyboczenia się. W związku z tym można wykonać części sprężonej konstrukcji dowolnej wielkości i długości, ponieważ druty stalowe można produkować nawet do długości 3000 m. Przy betonowaniu od środka (fig. 1) druty 5 związa się od końców ku środkowi w zwoje 10, które są wygodne w użyciu.

Sposób według wynalazku nadaje się przede wszystkim do wykonywania nowych żelbetowych budowli szkieletowych, wiażarów ramowych, dźwigarów mostowych nawet największych rozpiętości, budowy kominów, silników wysokich zbiorników wodnych i wież. Na skutek stosowania najwartościowszego tworzywa oraz wibrowania i sprężania betonu można uzyskać za pomocą odpornych na rozciąganie i silnie naprężonych drutów bardzo znaczne wstępne sprężenie betonu i to sprężenie elastyczne, dające konstrukcji znaczną wytrzymałość na rozciąganie, co pozwala na przekrywanie hal i przerzucanie przęseł mostowych do 500 m rozpiętości. W związku ze sprężystością i zupełną odpornością na pękanie betonu budowle te będą mogły posiadać nieograniczoną trwałość.

Tytułem przykładu przedstawiono schemat wykonania mostu belkowego o dużej rozpiętości (fig. 2). Na przyczółkach 11 zbudowano prowizoryczne wieże 12, na których zawieszono nośne liny 13, podtrzymujące dźwigar 14, wiszący nad środkiem rzeki wraz z rusztowaniem do zabetonowania środkowego odcinka belki. Liczbą 16 oznaczono druty zbrojeniowe, które nawija się na bębny 17 (fig. 1). W tym przypadku stosuje się również płyty rozdzielcze i urządzenia naprężające po obu stronach odcinka środkowego (fig. 1). Linie 19 i 18 oznaczają zarys pozostałych do wykonania odcinków belki. Części wykonane do zabetonowania całej belki spoczywają na linach nośnych 13 i dopiero potem opuszcza się belkę na podpory przyczółków.

Na fig. 3 przedstawiono wiażar ramowy jedno-przegubowy, obustronnie utwierdzony, wykona-

ny również sposobem według wynalazku. W fundamentach 20 umieszczono urządzenie zakotwiające 21 do zamocowania drutów zbrojeniowych 22. Na formach 23 jest umieszczona płyta rozdzielcza 24 z urządzeniem naprężającym 25, za pomocą którego napręża się druty zbrojeniowe. Następnie formy wypełnia się betonem, który przez wibrowanie zostaje znacznie zagęszczony. Po stężeniu betonu formy przesuwają się w górę w celu wykonania w ten sam sposób następnego odcinka. Począwszy od miejsca załamania formy ustawia się w kierunku A w celu naprężenia zbrojenia w tymże kierunku.

Na fig. 4 i 5 przedstawiono schemat żelbetowej konstrukcji szkieletowej w widoku i w rzucie poziomym. Poszczególne liczby mają następujące znaczenie: 26 — płyta fundamentowa, 27 — urządzenia do zakotwienia drutów zbrojeniowych, 28, 29 — formy przesuwne, 30 — płyty rozdzielcze i denne, 31 — urządzenia naprężające, 32 — zarys mających powstać słupów i podciągów.

Na fig. 6 i 7 przedstawiono dalszy przykład wykonania cylindrycznej, ewentualnie wieżowej budowli żelbetowej, która może służyć jako silos itd. Założono, że na betonowym fundamencie 33 wykonano już najniższy cylindryczny odcinek betonowy 34 silosa. Wewnętrzne formy, składające się z poszczególnych kołowych segmentów 35, znajdują się jeszcze na dole, podczas gdy zewnętrzne, składające się również z kołowych odcinków 36, zostały już podciągnięte do góry na osi śrubowej 37 po uprzednim zwolnieniu szczęk 38. W położeniu uwidocznionym na rysunku, formy zewnętrzne zostają zamocowane przez zaciśnięcie szczęk 38 odcinków kołowych 36 dokoła końcowej części gotowego cylindra betonowego 34. Wówczas przez obrót osi śrubowej 37 podnosi się za pomocą belki 39 do tego samego położenia formy wewnętrzne, również po uprzednim ich rozluźnieniu. Za pomocą pierścieniowego urządzenia klinującego 40 i podpórki 41 napręża się druty zbrojeniowe 42, po

czym pierścieniowa przestrzeń między formą zewnętrzną i wewnętrzną zostaje wypełniona betonem. Druty zbrojeniowe do wykonywania takich elementów cylindrycznych nawijają się na pierścieniowy bęben 43, z którego odwija się je odcinkowo. Komin lub silos o wysokości np. 80 m można wykonać według wynalazku w 20 od 30 rytmach pracy. Przez wkładanie ewentualnie wymiowania wkładek 44 można dowolnie zmieniać średnicę szalowania, tak że bez drutu można wykonywać również budowle betonowe o kształcie zbieżnym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wykonywania wstępnie sprężonych konstrukcji betonowych, znamienne tym, że stalowe druty, przebiegające przez gotowy nośny odcinkowy element betonowy, układa się w formach, napręża i betonuje, przy czym narzędzia naprężające wspiera się na tych formach, które opierają się na wykonanym betonowym odcinku belki.
2. Sposób według zastrz. 1, znamienne tym, że belki sprężone wykonuje się od środka ku podporom w obie strony odcinkowo.
3. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1, znamienne tym, że posiada narzędzia naprężające i klinujące druty zbrojeniowe oraz posiada płytę rozdzielczą z otworami, porządkującymi te druty.
4. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tym, że narzędzia naprężająco-klinujące są wparowane na płytę rozdzielczą, która jest oparta na formach, przy czym płyta rozdzielcza jest równocześnie płytą denną, zamykającą formy.
5. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 2, znamienne tym, że dwie płyty rozdzielcze i dwa narzędzia klinująco-naprężające są umieszczone w środkowej części wiązki drutów zbrojeniowych, których końce są zwinięte.

Instytut Techniki Budowlanej

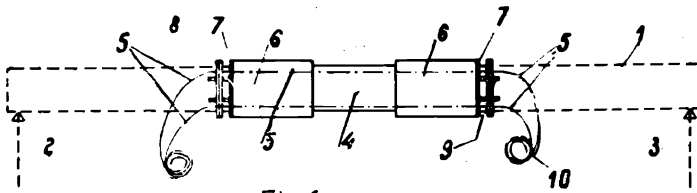


Fig. 1

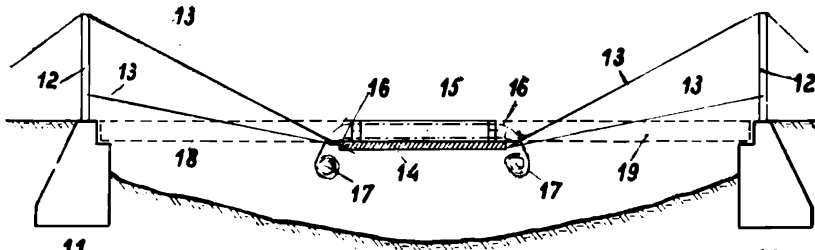


Fig. 2

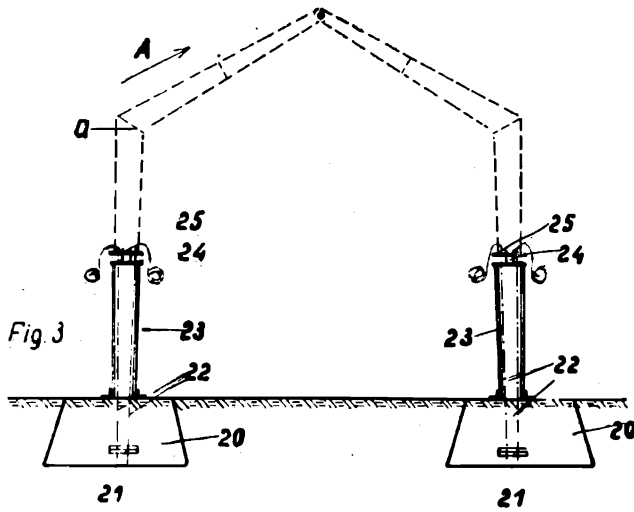


Fig. 3

Fig. 4

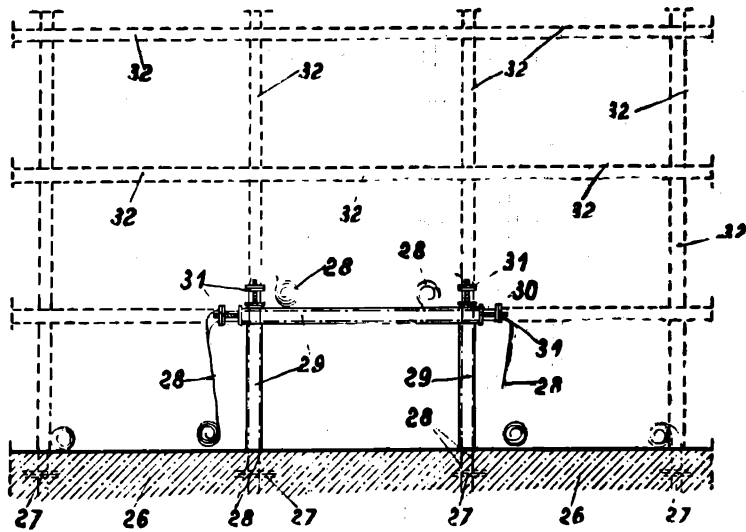


Fig. 5

