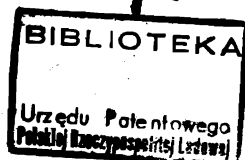


2

Opublikowano dnia 30 października 1956 r.

E04c 3/20



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 36591

Tomasz Kluz
Warszawa, Polska

Kl. 37b, 3/03

37b, 3/20

Sposób wykonywania przegubowych i ciągłych belek żelbetowych

Zgłoszono dnia 7 stycznia 1946 r.

Udzielono patentu 24 lipca 1953 r.

Stopy żelbetowe różnych systemów, składane z gotowych części jak również stropy składające się częściowo z gotowych części, częściowo zaś z betonu nałożonego na budowie, wykonuje się powszechnie jako układy belek wolnopodpartych, a więc układy statycznie mniej korzystne, niż układy belek ciągłych stosowanych ogólnie w stropach wykonywanych w całości na miejscu budowy w odeskowaniu. Wykonaniu gotowej części żelbetowej jako belki ciągłej stoją na przeszkodzie: duża długość uniemożliwiająca jej transport i ułożenie na murach lub podporach, duży ciężar oraz wiotkość, wreszcie przy zakładaniu takiej części konieczność uchwycenia i utrzymania w poziomie tylko w ściśle określonych miejscach (podporach belki ciągłej). Złożenie zaś na miejscu budowy kilku belek wolnopodpartych w belkę ciągłą, przez połączenie końca jednej z początkiem następnej belki, nie da się przeprowadzić bez dodatkowego podparcia tych belek słupami drewnianymi. Belka złożona z kilku połączonych ze sobą belek wolno-

podpartych (bez użycia przy wykonaniu podpór pośrednich w przęsłach) zachowuje swoje działanie i korzyści jako belka ciągła jedynie tylko dla obciążenia użytkowego z wyłączeniem ciężaru własnego, a właśnie ciężar własny w belkach ciągłych daje poważne zmniejszenie dodatkowych momentów zginających i wskutek tego znaczne zmniejszenie wymiarów i zbrojenia.

Wynalazek umożliwia wykonanie belek ciągłych i równoznacznych belek przegubowych z żelbetu przy użyciu gotowych części w sposób praktycznie łatwy i prosty.

Polega on na tym, że wykonywa się gotowe części o długości równej, mniejszej lub znacznie przekraczającej rozpiętość między podporami belki ciągłej, ukształtowane i uzbrojone w sposób umożliwiający przenoszenie nie tylko momentów dodatnich ale również we wszystkich lub niektórych przęsłach i momentów ujemnych na jednym lub obydwu końcach tych części. Te części (belki) układa się na murach lub podporach w ten sposób, że jeden lub obydwa koń-

ce gotowej części przechodzą nieco poza podporą przesła, tworząc w ten sposób belkę o jednym lub dwóch wspornikach. Następnie z kolei części belki układają się na odpowiednio ukształtowanych przegubach w spornikach poprzednich części i na podporach. Poszczególne części łączy się następnie w miejscach tymczasowych przegubów przez spawanie ze sobą wkładki nośnych i przez zabetonowanie płyty w części górnej oraz przez osłonięcie betonem części wkładki dolnych, tworząc w ten sposób monolityczną belkę ciągłą względnie w środkowej lub górnej części łączy się sąsiednie części belek za pomocą wkładki żelaznych i zabetonowanie płyty, tworząc w ten sposób częściowy przegub zabezpieczony przed przesunięciem, przenoszący pewien moment ujemny ale nie przenoszący momentów dodatnich.

Na rysunku uwidocznione są przykłady wykonania belki ciągłej z gotowych części, względnie belki wspornikowej w zastosowaniu do stropów w budownictwie.

Fig. 1 przedstawia schemat belki wspornikowej, fig. 2 przekrój podłużny belki wspornikowej po ułożeniu poszczególnych części, fig. 3 przekrój podłużny tej samej belki po zabetonowaniu, fig. 4 przekroje poprzeczne stropu przy belce wspornikowej w przegubie, fig. 5 przekrój na podporze, fig. 6 przekrój podłużny belki ciągłej po ułożeniu poszczególnych części, fig. 7 przekrój podłużny tej samej belki po zabetonowaniu, fig. 8 przekroje poprzeczne w miejscu złączenia i fig. 9 przekrój poprzeczny na podporze.

Fig. 1 przedstawia schemat układu części A i B belki wspornikowej, względnie belki ciągłej. Tylko jedna z gotowych części A posiada długość większą od rozpiętości l między podporami, natomiast dalsze części B belki posiadają długość równą rozpiętości l lub mniejszą, np. część A_1 . Długość wspornika w części A wynika z obliczenia statycznego, nośności belki, przekroju uzbrojenia itd.

Jak wynika z fig. 2, części A i B posiadają niższy przekrój w miejscu C przenoszenia momentów dodatnich, a nieco wyższy przekrój na odcinku D przenoszącego momenty ujemne. Dla stworzenia oparcia i wykonania przegubu, części D wystająca nieco poza podporę, posiada na końcu występ E oraz ukośne ścięcie k . Lewy koniec belki B posiada analogiczne wycięcie, w które wchodzi występ E oraz analogiczne ścięcie, jak k na odcinku D. Ścięcie ukośne k odcinka D posiada trójkątne wyłobienie r (fig. 4), w które wchodzi odpowiedni zab odcinka C belki następnej. Wkładki żelazne a w belkach A i B w stre-

fie dolnej odcinka C przenoszą momenty dodatnie, a w części D służą do wzmocnienia ściskanego betonu, jak również do przenoszenia nateżeń ścinających. Momenty ujemne na odcinku D belki przenoszą dodatkowe wkładki b odpowiednio wygięte i zakotwione w strefie belki g (na odcinku C) i h (na odcinku D) dla przeniesienia naprężeń ścinających. Ponadto belki posiadają na odcinku D wkładki c częściowo wpuszczone w beton belki gotowej, a częściowo wystające na zewnątrz. Wkładki te położone w pobliżu środka przekroju ustalają środek przegubu, łączą po zabetonowaniu ustawie belki sąsiednie i przenoszą siły działające w przegubach.

Na odcinku D, w środku nad podporą, belka posiada trapezowe wycięcie F, które ogranicza od strony górnej wkładka żelazna b, związana specjalnymi dwoma lub więcej strzemionami d z wkładką dolną a. Wystająca w ten sposób część wkładki b tworzy uchwyt do zaczepienia haka przy podnoszeniu, względnie wciąganiu belki. Dla umożliwienia uchwycenia belki w drugim końcu, odgina się wkładkę dolną a na tym końcu do góry i tworzy hak wychodzący na pewnej części z przekroju, oznaczony przez i na fig. 2.

Fig. 3 przedstawia ten sam co fig. 2 przekrój podłużny belki przewieszanej, ale po zabetonowaniu całego stropu i złączeniu w ten sposób poszczególnych części w jedną całość, to jest w belkę ciągłą przegubową. Zakreskowany na rysunku a wykonany na budowie beton G, G_1, G_2 posiada zmienną grubość, większą (G) na długości odcinka C (o mniejszej wysokości), mniejszą (G_1) na odcinku D belki (o wysokości większej). Specjalne wkładki stalowe c w przegubie, odgięte i wbetonowane jednym końcem (na długości części ukośnej) w beton belki gotowej, zatapia się drugim końcem (na długości poziomej) w betonie G , naniesionym nad odcinkiem C belki sąsiedniej i łączy się w ten sposób poszczególne części belkowe (np. A i B) schodzące się w przegubie.

Fig. 4 przedstawia przekroje poprzeczne I—II i III—IV stropu koło przegubu po jego zabetonowaniu. Płyta stropu składa się z gotowych płyt żelbetowych p , ułożonych na danych częściach belkowych A i B i betonu G ułożonego na tych płytach. Część belkowa A (w obydwu przekrojach) nie posiada w miejscu zetknięcia i złączenia z częścią B płaskiej powierzchni, lecz trójkątne wcięcie r , w które wchodzi odpowiednio ukształtowany występ belki B. Wcięcie to ma na celu zabezpieczenie części belkowych A i B przed wzajemnym przesunięciem się części gotowych lub wywróceniem. Na długości wcięcia r części belek leżą na sobie bezpośrednio lub za pośred-

nictwem zaprawy cementowej. Ułożenia na zaprawie cementowej używa się w celu zupełnego wyrównania dolnych powierzchni łączonych ze sobą części belkowych (A i B).

Fig. 5 przedstawia przekrój poprzeczny V—VI belki wspornikowej (A) na podporze środkowej. Dla przeniesienia momentów ujemnych służy wkładka stalowa b części gotowej oraz jedna lub więcej wkładek b_1 ułożonych w betonie G, (G_1 , G_2) wykonanym na budowie.

Na fig. 6 pokazano przekrój podłużny części A i B (względnie B i B) opartych o siebie na zaprawie cementowej wzdłuż powierzchni ukośnej k, jak na fig. 2, ale przystosowanych do wykształcenia z nich belki ciągłej bezprzegubowej. Podobnie jak w belce przegubowej (fig. 3) części gotowe A i B mają niższą wysokość na odcinku C w przęśle, większą zaś — na odcinku D na podporze, z wkładką g tworzącą na wcięciu F uchwyt do pochwylenia belki i zaczepienia hakiem przy wciąganiu na mury. Dolna wkładka a_1 w prawym końcu belki A lub B nie kończy się hakiem w betonie, jak na fig. 3, lecz wystaje nieco na długość s na zewnątrz betonu. W celu odsłonięcia końca wkładki a_1 , części D na swym zakończeniu nie ma już betonowego występu E, jak to było w belce przegubowej (fig. 2), lecz szeroka szczelinę S pozostałą po ścięciu E (por. fig. 2). Również i wkładka dolna a_2 prawej belki nie zostaje odgięta ku górze (jak na fig. 2), lecz wystaje na zewnątrz betonu na pewną długość s w szczelinie S. Końce wkładek a_1 i a_2 belek A i B (względnie belek sąsiednich B i B) łączy się ze sobą przy pomocy spawania, dla umożliwienia przeniesienia przez belkę momentów dodatnich. Uchwyt dla lewego końca prawej belki zostaje wytworzony przy pomocy dodatkowej wkładki lub jednego strzemienia i, tworzącego wystający na zewnątrz hak, analogicznie do zagięcia i wkładki dolnej na fig. 2.

Fig. 7 przedstawia ten sam przekrój podłużny belki ciągłej, co fig. 6, ale po zabetonowaniu. Beton G (G_1 i G_2) od góry tworzy płytę i łączy poszczególne części gotowe w jedną całość przy pomocy wkładek c, analogicznie jak na fig. 3. Szczelinę S od strony dolnej z wystającymi i zespolonymi wkładkami a_1 i a_2 , wypełnia się również betonem S_1 dla ochrony końców wkładek a_1 i a_2 przed rdzewieniem i dla utworzenia równej i nieprzerwanej powierzchni dolnej belki ciągłej.

Na fig. 8 pokazano przekroje poprzeczne VII—VIII i IX—X stropu, utworzonego przy zastosowaniu belek ciągłych według niniejszego wynalazku. Płyta składa się z parabolicznych

części płytowych gotowych oraz betonu G, ułożonego na tych płytach i belkach. Części belkowe A i B posiadają wzdłuż powierzchni styku k wcięcie trójkątne r, jak w belce przegubowej, dla ułatwienia wzajemnego ułożenia belek i dla zabezpieczenia belki następnej (B) przed przewróceniem się. Przylegającą belkę następną (B) układa się wzdłuż ukośnej powierzchni k na zaprawie cementowej.

Fig. 9 przedstawia przekrój poprzeczny belki ciągłej na podporze po zabetonowaniu. W przekroju tym poza wkładką b części belkowej (na odcinku D tej belki) pokazano wkładki b_1 umieszczone dodatkowo w betonie wykonanym na budowie w ilości dostatecznej dla przeniesienia całkowitego momentu maksymalnego belki ciągłej na podporze.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wykonywania przegubowych i ciągłych belek żelbetowych z przygotowanych fabrycznie gotowych części, znamienny tym, że gotowe części wykonane z żelbetu i długości równej, mniejszej lub większej od rozpiętości przęseł belki ciągłej układa się na podporach w ten sposób, że niektóre części wystają nieco poza podporę (na części odcinka D), na końcach których jako podporach układa się przylegające części gotowe (B), następnie łączy się ze sobą stykające się części gotowe (A i B) przez spawanie zbrojenia w warstwie dolnej sąsiednich części oraz przez zabetonowanie części górnej wszystkich belek gotowych (G) lub też przez wykonanie płyty międzyżebrowej współpracującej z belką.
2. Odmiana wykonywania belek ciągłych według zastrz. 1, z zastosowaniem przegubów, znamienna tym, że po ułożeniu gotowych części na podporach łączy się je ze sobą za pomocą wkładek stalowych (c), umieszczonych w pobliżu środka przekroju i dobetonowuje się warstwę górną, względnie wykonuje się na odcinku górnym płyty międzyżebrowe współpracujące z częściami gotowymi, jako zebro (G) tak, że wytworzona w ten sposób belka ciągła może przenieść w miejscach złączenia poszczególnych części gotowych, a tworzących częściowe przeguby, momenty ujemne a nie przenosi momentów dodatnich.
3. Sposób wykonywania gotowych części żelbetowych belkowych dla belek ciągłych według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że części te, o długości równej lub zbliżonej do rozpiętości przęseł belki ciągłej, wykształca się

o zmiennym przekroju, dostosowanym do przeniesienia momentów zginających, występujących po ułożeniu belek przed związaniem i stwardnieniem betonu wykonanego na budowie, a mianowicie o przekroju większym na długości przenoszenia momentów ujemnych na odcinku (D) ze zbrojeniem stalowym w górnej strefie betonu, zbrojeniu przenoszącym całkowite obciążenie stropu lub co najmniej obciążenie występujące po zabetonowaniu (np. obciążenie stałe) — oraz o przekroju mniejszym na długości momentów dodatnich (na odcinku C) ze zbrojeniem w warstwie dolnej, przenoszącym najniekorzystniejsze obciążenie maksymalne stropu.

4. Sposób wykonania zakończenia części belkowych gotowych w miejscach ich wzajemnego łączenia dla utworzenia belki ciągłej przegubowej lub bezprzegubowej według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że koniec belki wspornikowej jak i koniec belki na niej się opierającej, są ukośnie ścięte (k) na całkowitej lub częściowej wysokości belki, że wzdłuż tego ścięcia zakłada się zbrojenie w obydwu stykających się belkach, że w jednej z belek wytwarza się rowek lub zagłębienie (s) wzdłuż powierzchni styku, a w drugiej belce odpo-

wiedni do rowka występ oraz że w belce o większej wysokości w miejscu złączenia (na odcinku D) zakłada się dodatkowe zbrojenie (c), występujące na zewnątrz na wysokości drugiej, niższej belki, a służące do związania obydwóch łączonych części belkowych — lub do ustalenia miejsca położenia przegubu.

5. Uchwyt w gotowych częściach składowych belki przeznaczonych do transportu, podnoszenia i wciągania belek, znamieny tym, że na końcu części (C) o mniejszej wysokości tworzy go wystające ponad górną powierzchnię części belkowej wygięcie dodatkowej wkładki stalowej (j), o obydwu końcach wbetonowanych w ściankę belki, względnie wystające wygięcie (i) utworzone jest z przedłużonej wkładki nośnej (a₂) dolnej warstwy belki, wyprowadzonej ponad górną powierzchnię części belkowej i zakotwionej w ściance oraz że na drugim wyższym końcu belki w miejscu maksymalnych momentów ujemnych tworzy się go przez odsłonięcie na pewnym odcinku zbrojenia (b) w strefie górnej belki przez wycięcie F.

Tomasz Kluz.

