



POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

62 692

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 21.IX.1968 (P 129 170)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 25.V.1971

Kl. 37 b, 3/02

MKP E 04 c, 3/02

UKD 624.07/072+
+69.024.8

Współtwórcy wynalazku: Tadeusz Wiśniewski, Zygmunt Grabowski, Ireneusz Krawczyk

Właściciel patentu: Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Produkcji Pomocniczej, Katowice (Polska)

Belki i dźwigary żelbetowo-stalowe, zwłaszcza dla konstrukcji dachowych, stropodachowych i stropowych

1

Przedmiotem wynalazku są belki i dźwigary żelbetowo — stalowe, zwłaszcza dla konstrukcji dachowych, stropodachowych i stropowych dla budynków o t. zw. lekkiej konstrukcji gospodarczych, zaplecza budowlanego, magazynów administracyjnych, mieszkalnych, pawilonów handlowych i wystawowych, hal warsztatowych itp., ocieplonych i nieocieplonych oraz zadaszeń.

Znane w technice belki i dźwigary żelbetowe, betonowe wstępnie sprężone lub stalowe są belkami o pełnym przekroju wzdłuż całej swej długości lub kratami. W belkach o przekrojach pełnych, prostokątnych, teowych lub dwuteowych, przyjmuje się wymiary dla całej długości belki według wymiarowanego przekroju dla najniekorzystniejszego układu sił działających równocześnie na belkę. Kraty żelbetowe i stalowe przenoszą obciążenia, wywołujące momenty gnące i siły poprzeczne, poprzez pasy ściskane i rozciągane przez słupki i krzyżulce ściskane i rozciągane o przekrojach odpowiednio dobranych do wielkości występujących w nim sił.

Najbardziej zbliżonymi pod względem kształtu i przeznaczenia do belek i dźwigarów żelbetowo-stalowych wg zgłoszonego projektu wynalazczego, są elementy żelbetowe parterowych magazynów o siatce słupów 6×6 m, o pełnych przekrojach teowych, zmiennych wzdłuż swej długości, przy podporach zbieżnych i przechodzących w przekroje prostokątne, a w części środkowej stanowiące belkę te-

2

ową o stosunkowo wysokim środkniku. Dźwigar o konstrukcji typu belki stalowej skrzynkowej, składającej się z pasa ściskanego z blachy stalowej do którego przyspawana jest fałda z blachy stalowej pełniąca rolę środknika przekroju stalowego, a nazwana tylko przeponą. Do środknika przyspawane są dwa pręty okrągłe rozciągane w kształcie rur lub prętów pełnych.

Niedogodnością w znanych i stosowanych urządzeniach konstrukcyjnych belek i dźwigarów, o pełnych przekrojach i kratowych, jest trudność w kształtowaniu przekrojów w celu osiągnięcia optymalnych wskaźników techniczno-ekonomicznych. Belki pełne stalowe z uwagi na ich stosunkowo małą sztywność, szczególnie przy większych rozpiętościach wymagają stosunkowo dużej ilości stali, koniecznej głównie w celu zapewnienia nieprzekroczenia dopuszczalnej strzałki ugięcia.

Belki kratowe stalowe wymagają stosunkowo dużo stali w elementach ściskanych z uwagi na warunki wyboczenia oraz w związku z koniecznością zapewnienia dostatecznych płaszczyzn podparć dla elementów przekrycia dachowego lub przekrycia stropowego i są poza tym stosunkowo pracochłonne. Dźwigary o konstrukcji belek stalowych skrzynkowych wymagają dużo stali i skomplikowanego rozwiązania stref przypodporowych.

Poza tym dźwigary tego typu pod względem pracy statycznej, zasadniczo nie różnią się od dźwigarów typu blachownicowego. Są one także bardziej kłó-

potliwe dla zabezpieczeń antykorozyjnych jako bardziej wrażliwe na korozyjne działanie środowiska, aniżeli inne elementy stalowe a szczególnie zgłoszone elementy żelbetowo-stalowe.

Belki pełne żelbetowe i sprężone betonowe z uwagi na konieczność przeniesienia sił poprzecznych wywołujących w nich naprężenia główne ukośne rozciągające, tak zwane ścinanie oraz z uwagi na konieczność zapewnienia nieprzekroczenia dopuszczalnej strzałki ugięcia i konieczność przeniesienia sił rozciągających, są stosunkowo ciężkie i posiadają niewykorzystaną znaczną część materiału. Tego samego typu niedogodności występują również w belkach teowych o zmiennym kształcie teowym na swej długości; muszą posiadać dość znaczne wymiary środnika a stąd i większe ciężary a także wymagają stosunkowo dużo betonu i stali.

Belki kratowe żelbetowe lub betonowe sprężone, zużywają znaczną ilość materiałów: w prętach ściskanych z uwagi na konieczność uwzględnienia wyboczenia a w prętach bezpośrednio obciążonych elementami przekrycia dachowego lub stropowego z uwagi na zginanie mimośrodowe oraz z uwagi na stosunkowo ciężkie obetonowanie pasów rozciąganych. Ponadto niedogodnością elementów kratowych żelbetowych i betonowych wstępnie sprężonych jest ich stosunkowo znaczna pracochłonność zwłaszcza przy rozpiętościach mniejszych od 12,0 m.

Celem wynalazku jest rozwiązanie konstrukcji belek i dźwigarów o tych samych nośnościach dla porównywalnych rozpiętości i obciążeń a wyróżniających się w stosunku do stosowanych i znanych elementów konstrukcyjnych, lepszymi walorami technicznymi: bardzo znacznym obniżeniem ciężaru własnego konstrukcji, lepszym przystosowaniem do montażu i do transportu na skutek samostateczności, znacznie mniejszym zużyciem betonu i stali oraz mniej pracochłonnych w produkcji i korzystniejszych w eksploatacji ze względu na większą odporność antykorozyjną od elementów stalowych.

Postawiony cel w projekcie wynalazczym uzyskano na skutek nowego rozwiązania belek i dźwigarów żelbetowo-stalowych, przeponowo-kratowych.

Belki i dźwigary przeponowo-kratowe są skonstruowane w sposób następujący:

Pas górny o przekroju w zasadzie prostokątnym 1, z małymi skosami technologicznymi ułatwiającymi rozformowanie, zbrojony betonowy, z kruszywa kamiennego lub lekkiego sztucznego albo naturalnego, przeznaczony jest do podpierania przekrycia dachowego lub stropowego. Pracuje on na siły ściskające od momentów gnących w związku z czym przenosi on również z łatwością ewentualne działanie sił poprzecznych, od których powstało w nim naprężenie główne ukośne rozciągające, które jest rozważone naprężeniami ściskającymi normalnymi działającymi w kierunku osi podłużnej belki.

Pas dolny, z prętów stalowych zwłaszcza okrągłych stosowanych do zbrojenia zwykłych belek żelbetowych 2, przeznaczony jest do przenoszenia sił rozciągających. Pręty są odsłonięte połączone pomiędzy sobą punktowymi spawami lub zgrzewaniem. W miarę potrzeby przewidziane jest zastosowanie na nich zabezpieczeń antykorozyjnych tego typu jakie są stosowane na elementach konstruk-

cji stalowych, a w szczególnych przypadkach mogą być one bardzo łatwo dodatkowo osłonięte opaską zabezpieczającą od agresji chemicznej środowiska i ewentualnego działania pożaru.

Końce belek, przystosowane do ich podparcia i wykonania połączeń, przystosowane są do przekazania obciążeń i przenoszenia oddziaływania reakcji poprzez konstrukcję stalową 3. Stanowi ją kątownik zespawany z dwóch blach i usztywniony poprzecznie blachami, do których przyspawane są pręty zbrojenia głównego pasa dolnego, rozciąganego. Powyższa konstrukcja jest pośrednikiem w przekazywaniu sił z pasa ściskanego na pas rozciągany i odwrotnie oraz siły reakcji. Przepony zbrojone betonowe trójkątne lub trapezowe 4, z kruszywa kamiennego lub lekkiego sztucznego albo naturalnego, spełniają rolę słupków i krzyżulców występujących w ustrojach kratowych, zapewniając niezmiennność położenia pasa ściskanego 1 i rozciąganego 2, przenoszących momenty gnące oraz równocześnie zapewniają pracę na siły osiowe pasów ściskanych podpierających bezpośrednio elementy przekrycia, które dzięki przeponom 4, nie pracują na zginanie od bezpośredniego ich obciążenia.

W stosunku do znanych i stosowanych masowo elementów budowlanych, belek, krat stalowych, dźwigarów stalowych typu skrzynkowego, belek i krat żelbetowych lub betonowych wstępnie sprężonych, belki i dźwigary przeponowo-kratowe posiadają zalety belek i krat a równocześnie są prawie pozbawione ich wad.

Pas ściskany betonowy zbrojony w belkach i dźwigarach przeponowo-kratowych przewidziano o znacznej szerokości w celu zapewnienia dobrego podparcia dla elementów przekrycia dachowego lub stropowego. Spełnia on równocześnie rolę dobrego usztywnienia elementów przeciwko wyboczeniu z płaszczyzny zginania. Poza tym wymiary pasa mogą być zawsze tak dobrane aby przenieść znaczne siły ściskające przy stosunkowo nieznacznym zwiększeniu ciężaru elementów przeponowo-kratowych. Podparcie pasa ściskanego przeponami betonowymi stanowi usztywnienie pasa w płaszczyźnie pionowej wzdłuż osi podłużnej dźwigara i równocześnie eliminuje występowanie wyboczenia oraz ściskania mimośrodowego, które występuje w kratkach, gdy ich pasy są bezpośrednio obciążone.

Układ wewnętrzny konstrukcyjny belek i dźwigarów w których siły rozciągające przenoszone są przez pręty stalowe, siły ściskające przez pasy betonowe a współpraca pasów górnych i dolnych zapewniona jest przez przepony betonowe trójkątne, powoduje pracę części betonowych bez występowania w nich znacznie większych sił rozciągających, które mogłyby wywołać rysy czyli zapewnią t. zw. pracę bezryśową.

Konstrukcja węzłów podporowych w belkach i dźwigarach przeponowo-kratowych, dzięki której siły reakcji przekazane są na okucia stalowe a z nich bezpośrednio na pręty pasów rozciąganych i pasy ściskane, zapewnia zrównoważenie sił w miejscach podparć, co pozwala na uniknięcie znacznych nie zrównoważonych rozciągań w beto-

nie na skutek działania sił poprzecznych w stre-
fach przypodporowych belek i dźwigarów żelbeto-
wo-stalowych.

Belki i dźwigary żelbetowo-stalowe, przepono-
wo-kratowe można produkować w całości jako
prefabrykaty, co jest korzystniejsze w wykonaw-
stwie robót w porównaniu do krat stalowych lub
dźwigarów stalowych typu skrzynkowego. Nato-
miast pod względem ciężarów zachowują one za-
lety konstrukcji kratowych stalowych, przewyż-
szając je korzystniejszym schematem pracy staty-
cznej. Poza tym z uwagi na ich pracę statyczną
są one w stosunku do elementów betonowych
wstępnie sprężonych i żelbetowych, wielokrotnie
łatwiejsze do reperacji w przypadku uszkodzeń
podczas transportu.

Poza tym w stosunku do znanych i stosowa-
nych najoszczędniejszych elementów belkowych
i dźwigarów jak np. belki teowe, belki sprężone
dwuteowe i dźwigary stalowe typu skrzynkowego,
belki i dźwigary żelbetowo-stalowe przeponowo-
kratowe wg projektu wynalazczego, wyróżniają się
następującymi korzystniejszymi cechami technicz-
nymi przy porównaniu ich z innymi elementami
dla analogicznych rozpiętości i obciążeń: Belki
i dźwigary przeponowo-kratowe są średnio dwu-
krotnie lżejsze od istniejących belek i dźwigarów
żelbetowych lub betonowych-sprężonych.

Belki i dźwigary przeponowo-kratowe korzystniej
pracują na działanie sił poprzecznych od belek
i dźwigarów żelbetowych i betonowych sprężonych
co jest jedną z najistotniejszych właściwości tech-
nicznych wszelkiego typu belek i dźwigarów i są
łatwiejsze do transportu i montażu.

Belki dźwigary przeponowo-kratowe z beto-
nów na kruszywie lekkim pod względem lekkości
oraz łatwości transportu i montażu są równorzę-
dne elementom stalowym a równocześnie posia-
dają o wiele mniejszą ilość powierzchni wymaga-
jących zabezpieczeń antykorozyjnych.

Stosowanie elementów żelbetowo-stalowych, prze-
ponowo-kratowych z uwagi na ich stosunkowo
mały ciężar przynosi dodatkowe korzyści użytkowe

przy wykorzystaniu środków transportu, montażu
i rozwiązaniu konstrukcji słupów i fundamentów.
Belki i dźwigary przeponowo-kratowe wyróżnia-
ją się znacznymi cechami typowości i uniwersal-
ności.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony
w przykładzie wykonania na rysunku, na którym
fig. 1 przedstawia elementy pełniące rolę płatwi,
żeber dachowych, stropodachowych lub elementy
pełniące rolę dźwigarów dachowych lub stropo-
wych. Przekrój poprzeczny przez element pomię-
dzy przeponami przedstawia fig. 2, a przekrój po-
przeczny przez środek przepony fig. 3. Pas górny
1 elementu jest w zasadzie o przekroju prostoką-
tnym z małymi skosami technologicznymi, zbrojo-
ny, betonowy. Pas dolny 2 jest przewidziany z prę-
tów stalowych, zwłaszcza okrągłych, połączony
z pasem górnym w końcu belek 3 poprzez kon-
strukcję stalową węzła podporowego oraz z przeponami
betonowymi zbrojonymi 4 o kształcie trójkąt-
nym lub trapezowym.

Zastrzeżenie patentowe

Belki i dźwigary żelbetowo-stalowe, zwłaszcza
dla konstrukcji dachowych, stropodachowych
i stropowych składające się z części betonowych
zbrojonych z betonów na kruszywie kamiennym
zwykłym lub lekkim sztucznym albo naturalnym,
stanowiących pasy górne o przekroju prawie pro-
stokątnym i przepony betonowe trójkątne lub tra-
pezowe podpierające podstawami trójkątów lub
większymi podstawami trapezu pasy górne oraz
z części stalowych stanowiących pas dolny stalo-
wy z prętów zbrojenia przyspawanego do okuć
węzłów podporowych i prętów zbrojenia przepon
znamiennie tym, że ich pasy górne betonowe zbro-
jone (1) podparte są na całej długości podstawami
elementów trójkątnych betonowych zbrojonych
lub trapezowych (4) oddzielających pas górny (1)
od pasa dolnego stalowego (2), które to pasy gór-
ny (1) i dolny (2) są złączone na końcach belek
i dźwigarów we wspólnych węzłach podporowych
stalowych.

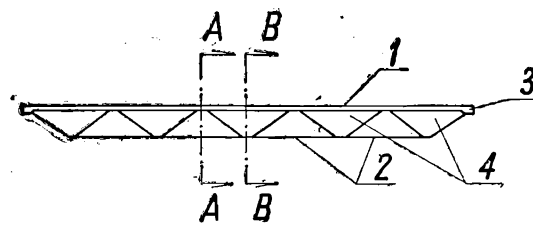


Fig. 1

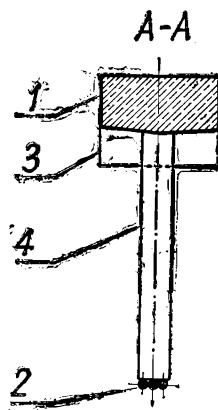


Fig. 2

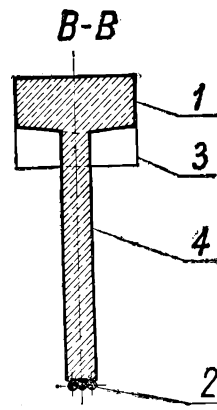


Fig. 3