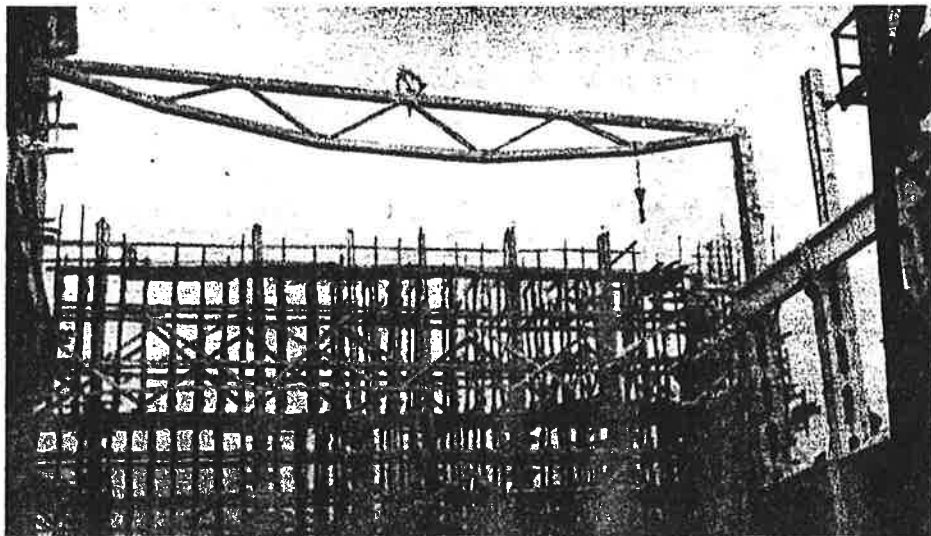
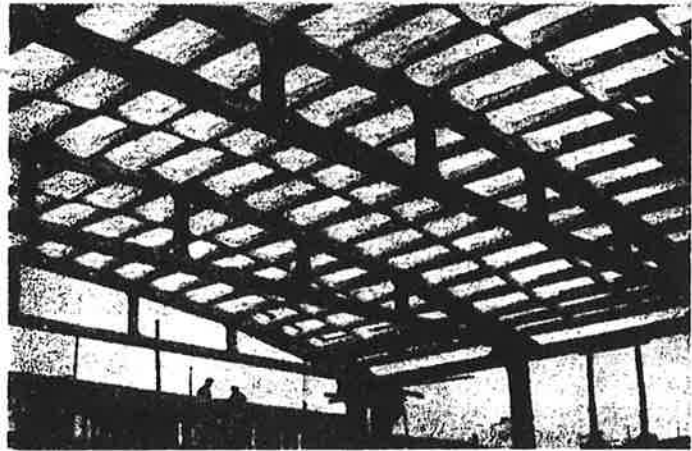
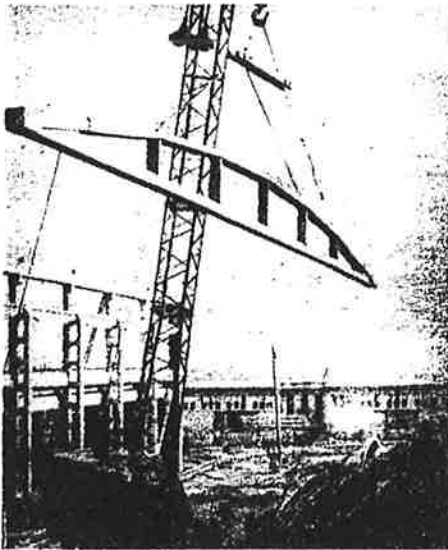
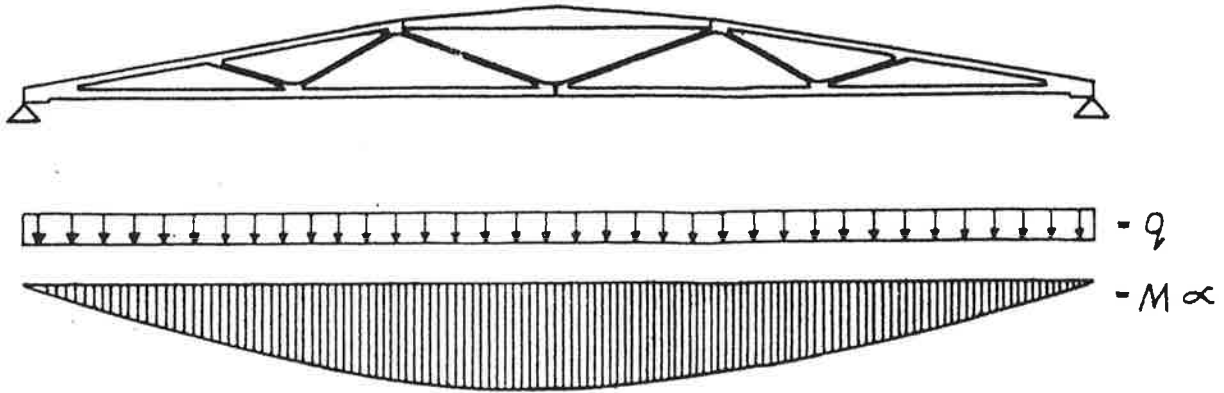


Wacław Zalewski
Biuro Studiów i Proj. Typ. B.P.

NIEKTÓRE NOWE FORMY KONSTRUKCYJNE POWSTAŁE W OKRESIE LAT 1950-1960

W ciągu lat ostatnich obserwować można współistnienie dwóch podstawowych nurtów rozwoju budownictwa. Coraz większemu udziałowi metod przemyślowych w wykonawstwie i typizacji towarzyszy powstawanie nowych form konstrukcji w ilości nie spotykanej dotychczas. Wzajemne oddziaływanie na siebie tych pozornie przeciwstawnych nurtów jest treścią obecnego okresu budownictwa. Poniżej zestawiono przykłady niektórych charakterystycznych typów konstrukcji powstałych, lub rozwiniętych w ostatnim dziesięcioleciu. Na ukształtowanie tych konstrukcji wpływały różne czynniki racjonalne, a przede wszystkim przeznaczenie budowli lub jej elementów, technika wykonania i dążenie do ekonomii zużycia materiałów.

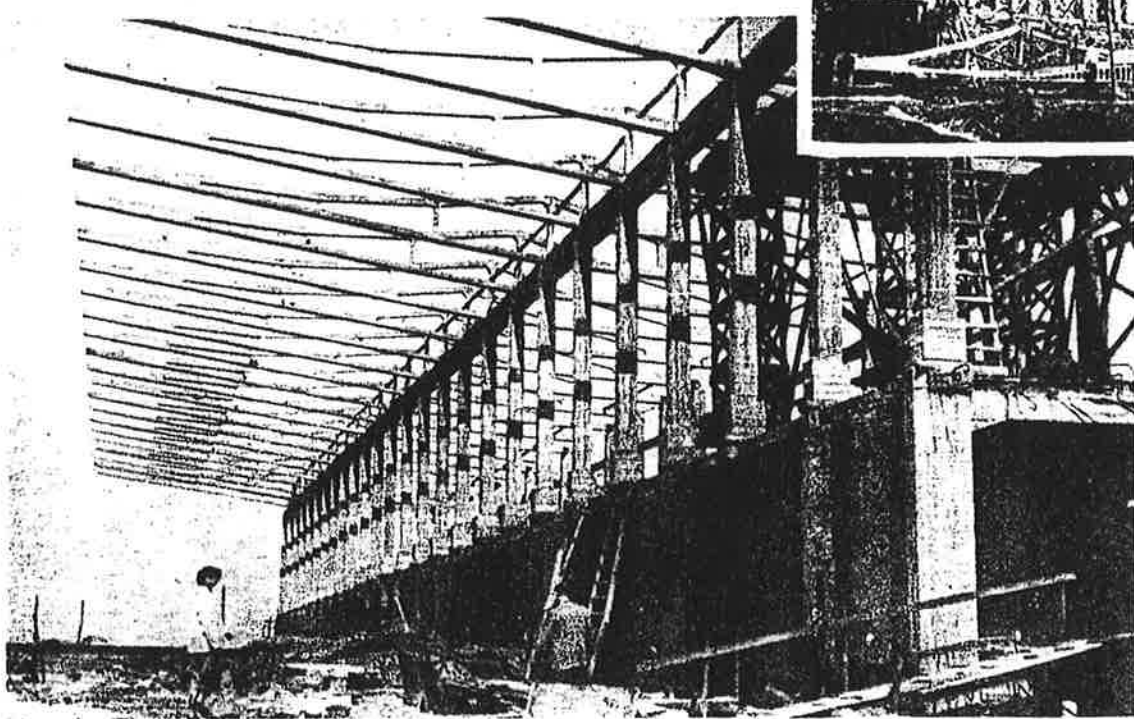
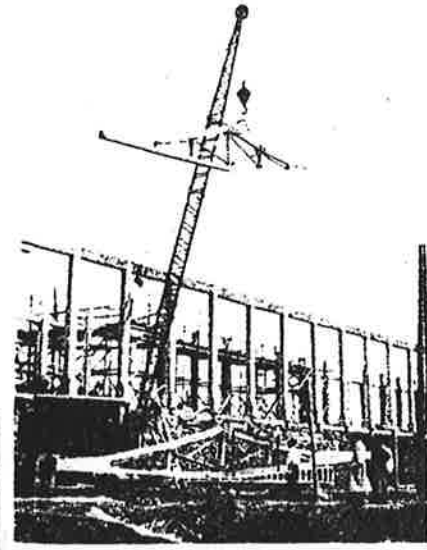
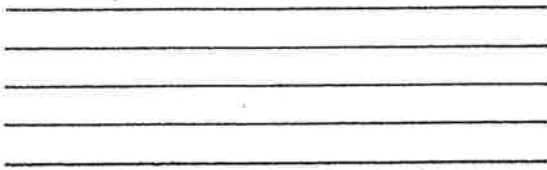
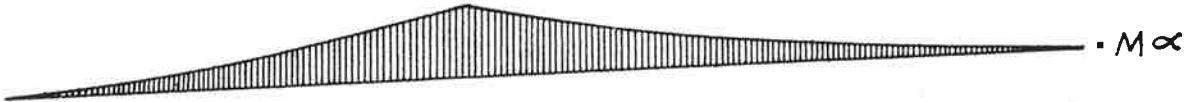
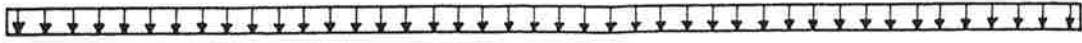
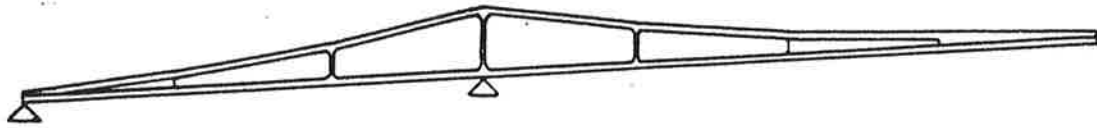
1 Zmniejszenie ciężaru elementów prefabrykowanych, poza bezpośrednią korzyścią - ciążą wynikającą z małego zużycia materiałów konstrukcyjnych ma dodatkowe znaczenie związane z ułatwieniem montażu. Temu między innymi należy zawdzięczać wielkie powodzenie lekkich sprężonych dźwigarów dachowych KBO stosowanych od kilku lat w całej Polsce. W konstrukcji tych dźwigarów konsekwentnie zastosowano materiał w liniach najkrótszego przebiegu sił wewnętrznych. W rezultacie powstał znany płaski łukowy kształt, w którym dostateczną sztywność na niesymetryczne obciążenie zapewniają oba połączone słupkami pasy.



Projektanci: S.Kuś, A.Włodarz, Z.Zieliński, A.Żórawski, W.Zalewski.

2 Tak, jak zarys osi dźwigarów KBO odpowiada wykresowi momentów belki jedno -
przęsłowej, tak ustawione nad trybunami warszawskiego sztucznego lodowiska
Torwar ażurowe dźwigary sprężone posiadają kształt będący obrazem zmienności
momentów zginających w belce ze wspornikiem.

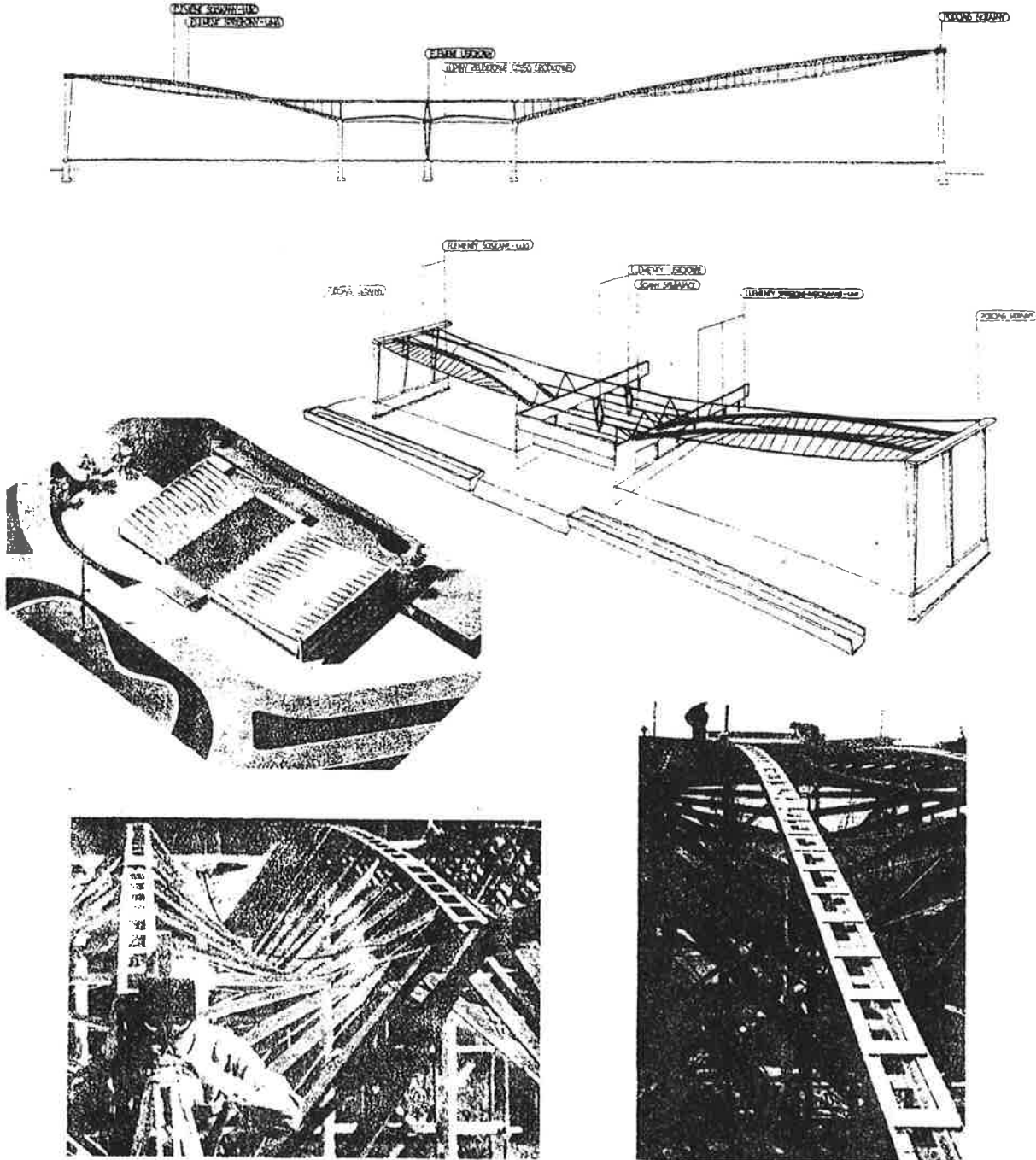
Otrzymano przez to ustrój nośny o stałej niemal wartości sił podłużnych w
obu pasach. Rezultatem tego jest możliwość pełnego niemal wykorzystania noś-
nych możliwości materiału oraz rezygnacja z ukośnych połączeń konstrukcyj-
nych.



Projektanci: S.Kuś, A.Włodarz, Z.Zieliński, W.Zalewski.

3 Konstrukcja przekrycia Supersamu w Warszawie należy swym kształtem do grupy omówionej uprzednio, jakkolwiek w przeciwieństwie do płaskich dźwigarów KBO i Torwar gra sił wewnętrznych nie odbywa się tu w jednej płaszczyźnie.

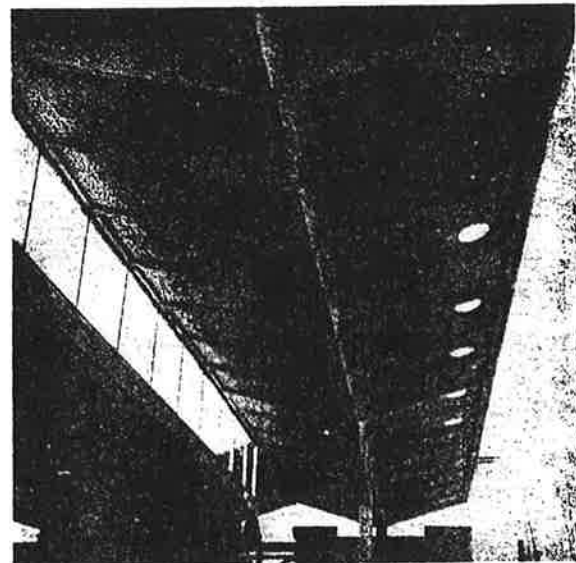
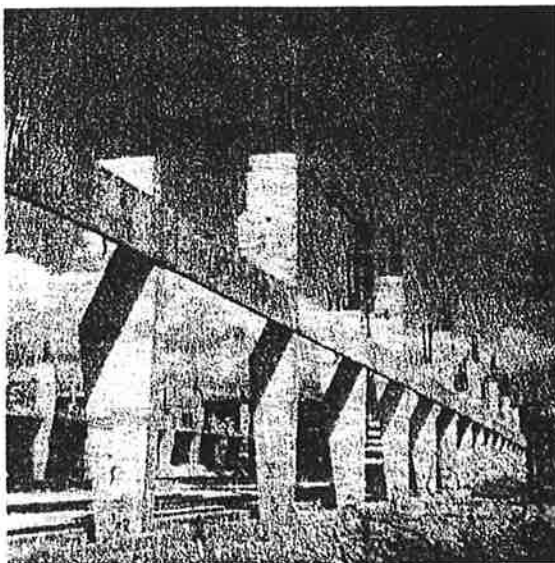
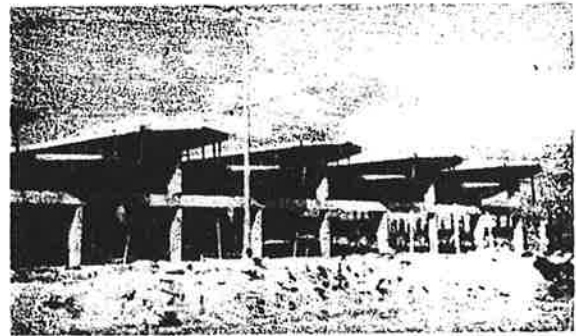
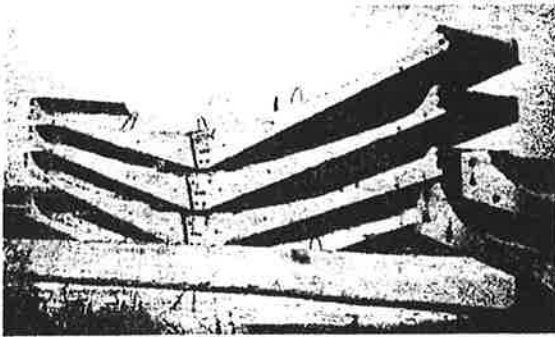
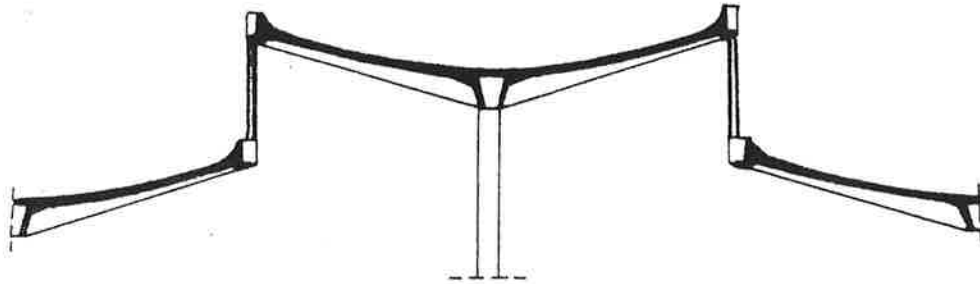
Jednolita konstrukcja dachowa budynku o wymiarach w planie 42x80 m, przekrywa trzy części Supersamu. Część środkowa składowo-manipulacyjna i dwie boczne halowe po 40 m i 22 m rozpiętości. O masywną konstrukcję środkowej części wspierają się rozstawione co 3 m łukowe żebra hal bocznych. Ich parcie na poziomie zwieńczenia słupów ścian zewnętrznych przejmują przy pomocy poziomych belek umieszczone między ściśkanymi łukami wypukłe ku dołowi ciężna przebiegające przez całą długość 80 m. Nad dachem części środkowej proste odcinki ciężen są przychwycone przez wystające w górę słupy konstrukcji tej części Supersamu. Ma to zapewnić niezbędną stateczność całości. Przekrycie przewidziano w konstrukcji stalowej, przy czym pas dolny jest sprężony. Tak wzajemnie usytuowane łuki i ciężna tworzą grzbiety i doliny fałdowego przekrycia o zmiennym przekroju. Zarysy tych krawędzi fałd są obrazem wykresu momentów zginających dla pewnego przypadku belki trójprzęsłowej o dwóch polach skrajnych obciążonych i środkowym wolnym od obciążeń.



Projektanci: J.Hryniewiecki, R. i M.Kraśiński, S.Kuś, A.Żórawski, W.Zalewski.

4 Przykład próby użycia jednego podstawowego elementu jako wątka konstrukcji przekrycia różnych budynków jednego zakładu mamy w projekcie wytwórni mebli w Wyszkowie. Tworzy go zespół budynków halowych o różnych rozpiętościach i o różnym oświetleniu górnym. Koncepcja konstrukcji przekryć różnych budynków tego zakładu polega na tworzeniu dźwigarów korytkowych składanych z 1,5 m szerokich i 6 m długich, wklęsłych płyt zebrowych i sprężanych na różne długości. Słupy podporowe umieszczone w osi dźwigarów korytkowych mogą mieć na przemian różną wysokość w obrębie poszczególnych hal. Pozwala to na górne oświetlenie hali o dowolnej mocy. Reguluje ją różnica wysokości sąsiadujących słupów.

Sam kształt powłoki w postaci wklęsłego walca z żebrami ograniczającymi każdy z elementów prefabrykowanych umieszczonymi u dołu, wynika z faktu podparcia dźwigarów korytkowych na ich osi, co daje ogólny ujemny moment względem niej. W dolnej części żeber panuje ściskanie, w górnej zaś rozciąganie. Stąd celowość kształtu wklęsłego powłoki z panującymi w niej w kierunku radialnym rozciąganiem.



Projektanci: A.Dzierżawski, Z.Pawelski, M.Siennioki, A.Włodarz, W.Zalewski.

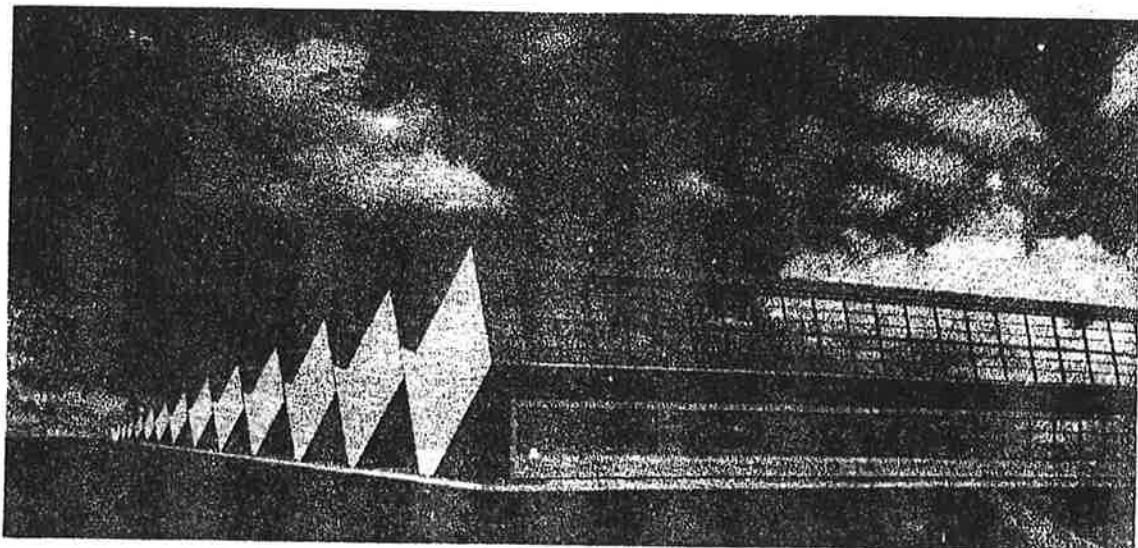
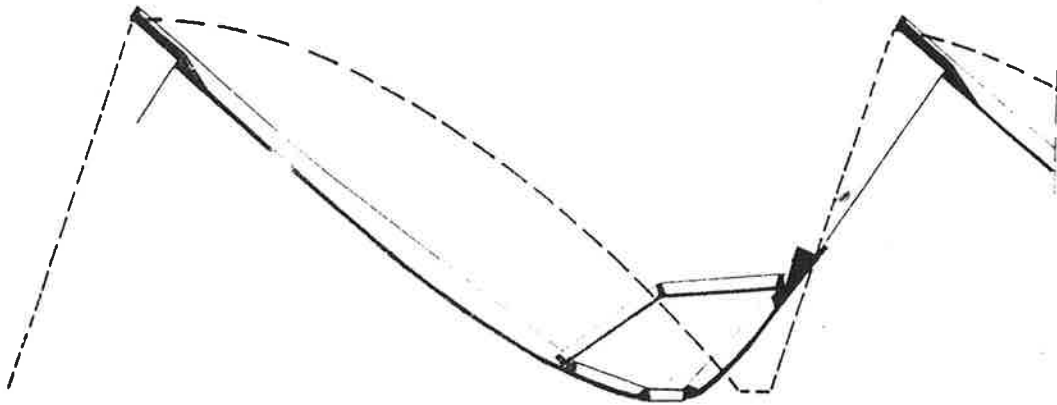
5 Rozwój przemysłowych sposobów wykonywania elementów konstrukcji nie ogranicza się do stosowania tylko typów pracujących w jednej płaszczyźnie. Próby formowania przestrzennie pracujących przekryć z jednakowych wielokrotnie powtarzalnych, wykonanych w wytwórni i możliwych do przewożenia elementów, dokonano na kilku budowach. Tworzenie powłok walcowych odbywa się tu przez sprzężenie uźebrowanych prefabrykatów po ułożeniu ich na rusztowaniu. Dla wymagającego późniejszego oświetlenia hal przemysłu włókienniczego Bełchatowie i Kaliszu przy siatce słupów 30x30 m podstawowy składany z prefabrykatów powierchniowy dźwigar nośny ma kształt odmienny od dotychczas stosowanych.

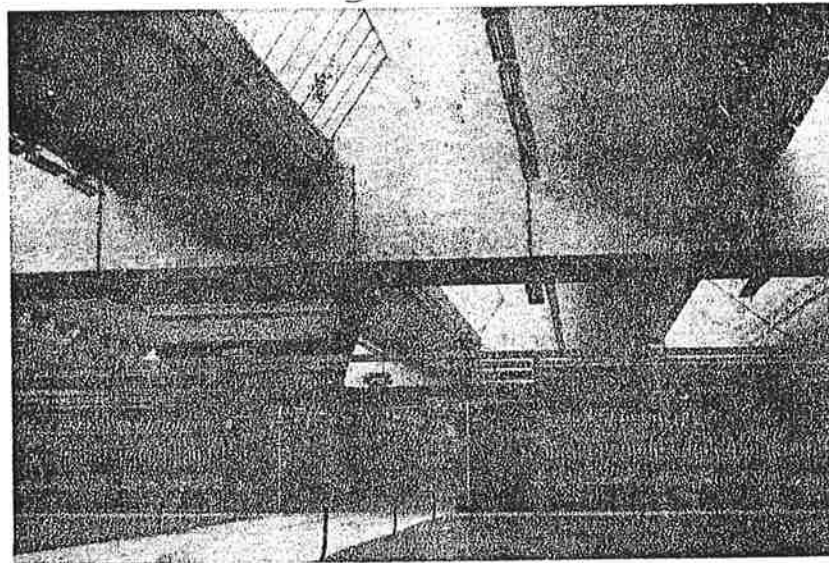
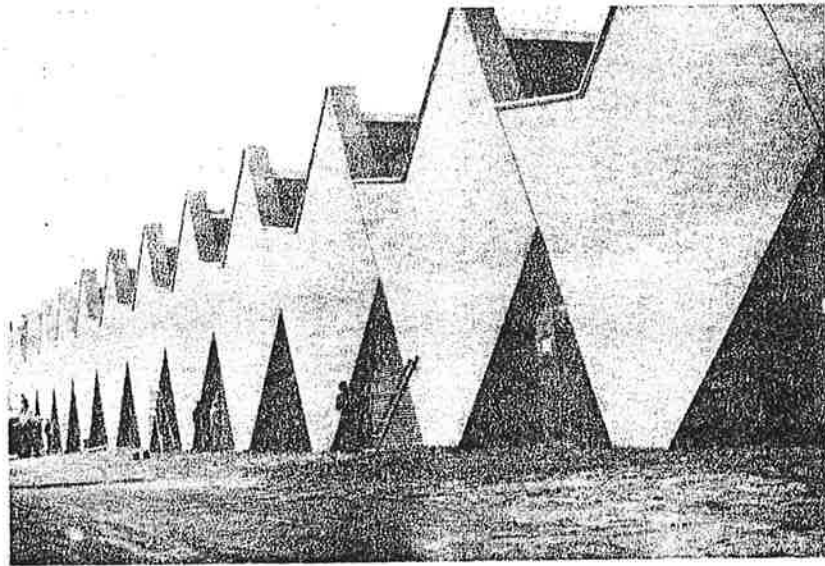
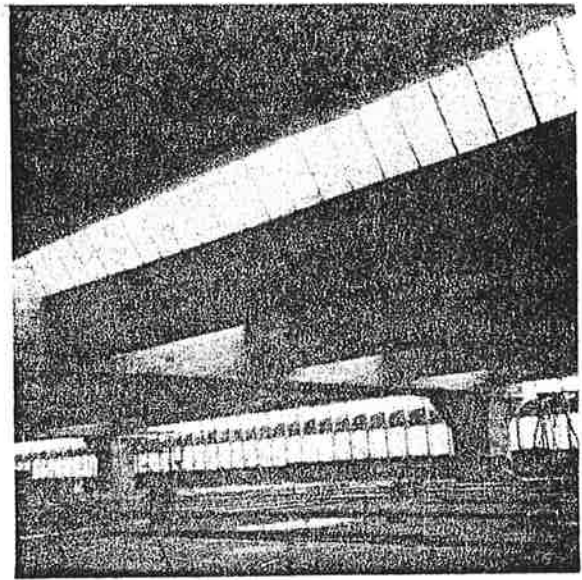
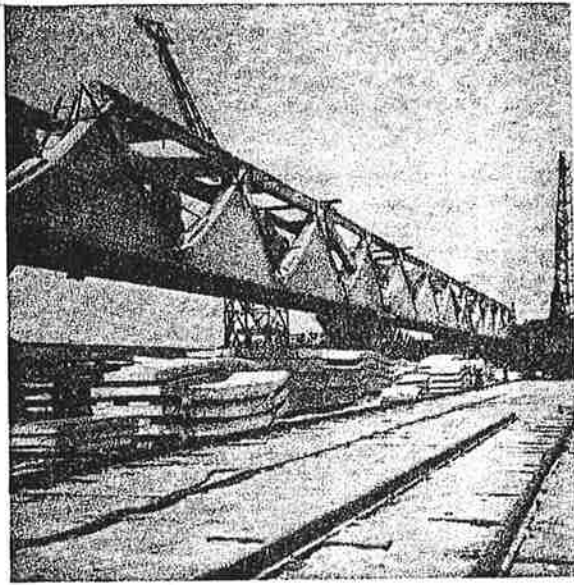
Zamiast łupiny wypukłej do góry, zastosowano przekrój wklęsły. Podstawowe korzyści płynące z tego to:

- Znacznie większa niż przy łupinie wypukłej sztywność koryta /większe ramię momentów wewnętrznych/. Umożliwia to ekonomiczne przekrycie rozpiętości 30 m.
- Duża przestrzeń na dachu do odprowadzania opadów i zapobieganie zaspom śnieżnym.
- Mniejsza kubatura hali: daje to oszczędność w eksploatacji tych silnie klimatyzowanych pomieszczeń.

Podstawowym elementem przekrycia jest segment szerokości 1,5 m, składający się z płyt I i II tworzących koryto i płyt III przykrywających kanał klimatyzacyjny. Te prefabrykowane płyty z betonu marki 350 kg/cm² układa się gładką powierzchnią do wnętrza hali a żebrami do góry. Na żebra nakładane są płyty pianobetonowe pod papę. Pustka powietrzna pod nimi jest przekładana matami z wełny szklanej. Po ułożeniu płyt na rusztowaniu rurowym i wypełnieniu styków zaprawą i betonem całość jest sprzężona kablami przechodzącymi przez otwory w żebrach. Kable widoczne od góry są następnie pokrywane zaprawą cementową.

Po sprzężeniu rusztowanie przesuwane jest na następne stanowisko. Koryta oglądają się na prostopadłych do nich ścianach podłużnych kanałów klimatyzacyjnych. Nośną konstrukcję tych kanałów tworzą prefabrykowane dźwigary sprzężone, składane z segmentów.

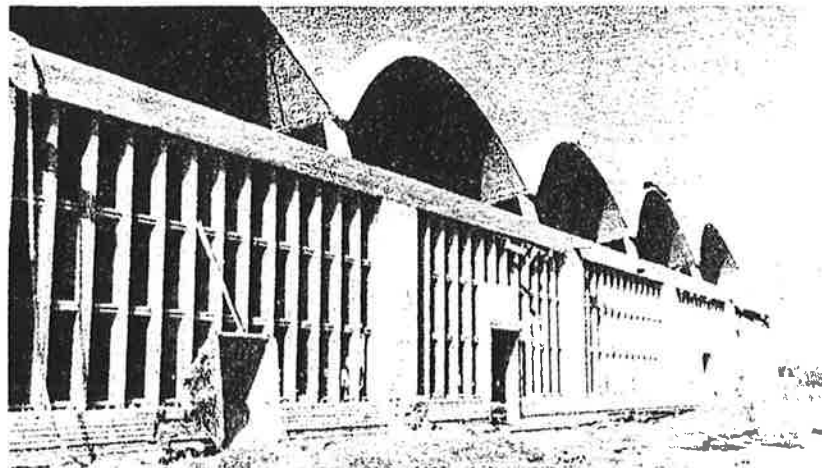
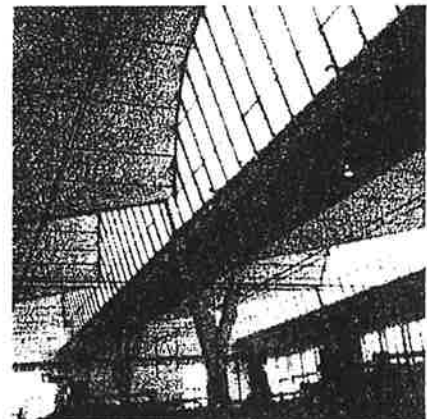
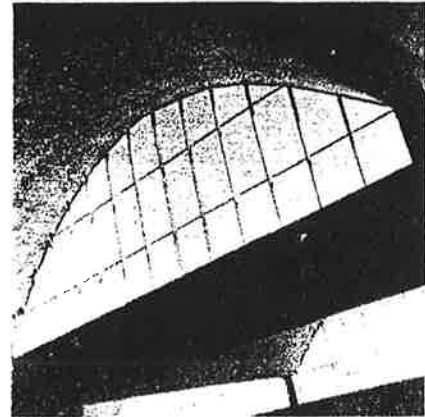
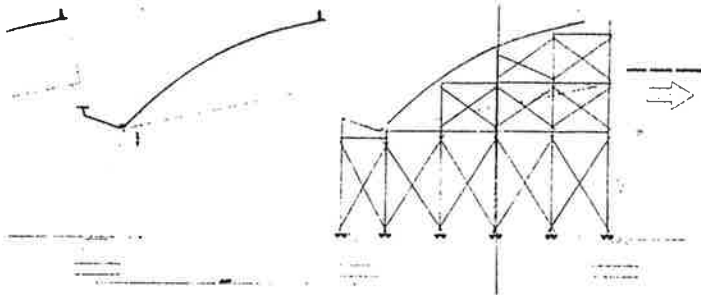




Projektanci: J.Główczewski, J.Koca, S.Sikorski, Z.Zieliński, W.Zalewski.

6 Kilka hal włókienniczych o siatce słupów 12x12 zostało przekrytych cienko - ściennym sklepieniem tzw. półklasztornym. Ich wielka ekonomia w zużyciu materiałów łączy się z dużą prostotą wykonania. Rusztowanie z deskowaniem powłoki przetaczane jest na kolejne stanowiska bez żadnych przeszkód, gdyż podokienne elementy ściągów zakładane i zabetonowane są po przejściu rusztowania.

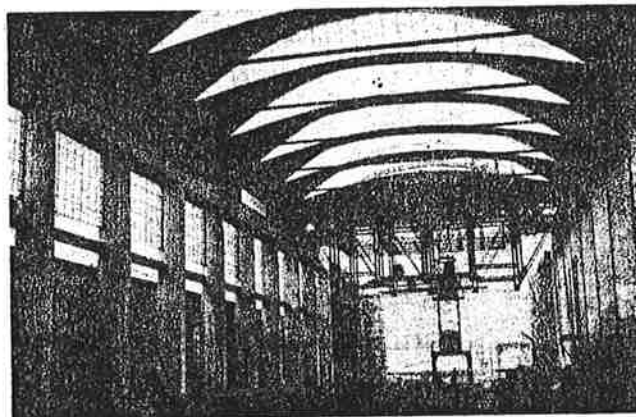
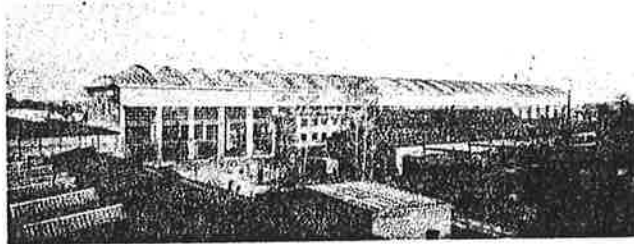
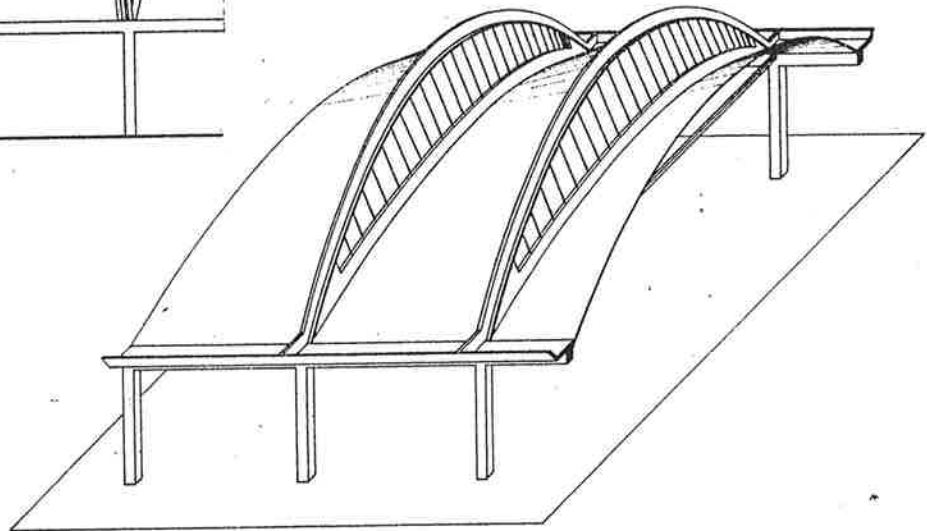
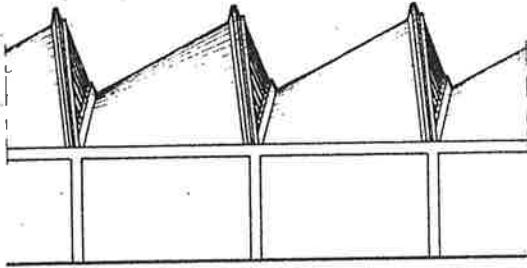
Uformowanie rozwidlonych słupów, których ramiona podpierają cztery naroża powłoki, pozostawia między tymi ramionami miejsce na szeroki podokienny ściek wodny na dachu, oraz na ciągi instalacyjne pod nim. Z różnych możliwych i celowych odmian kształtów powłok przekrywających prostokąt, dających jedno - stronne oświetlenie i podpartych w czterech punktach, wybrano taki, który jest możliwy do wykonania na formie z prostych nie wyginanych desek. Na kształtowanie więc wpłynęły tu: funkcja budynku, analiza pracy konstrukcji, oraz technologia wykonania.



Projektanci: J. Draguła, H. Marconi, S. Sikorski, K. Słomożyński, W. Zalewski.

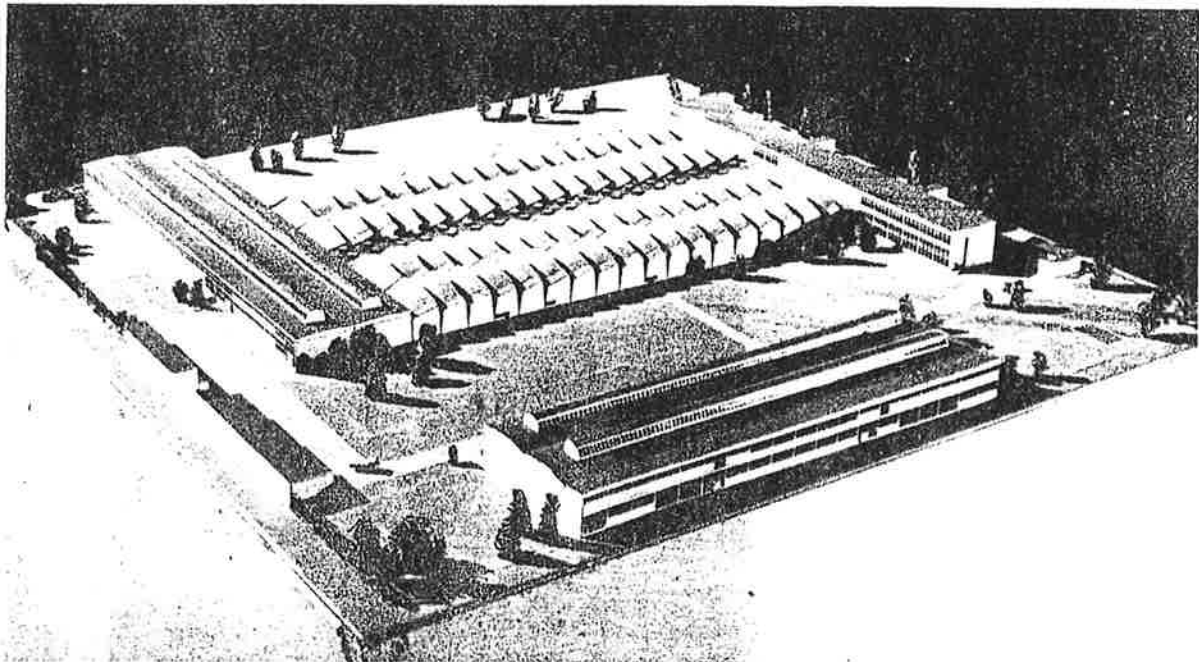
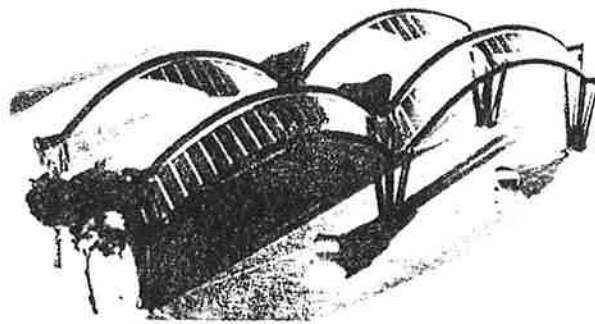
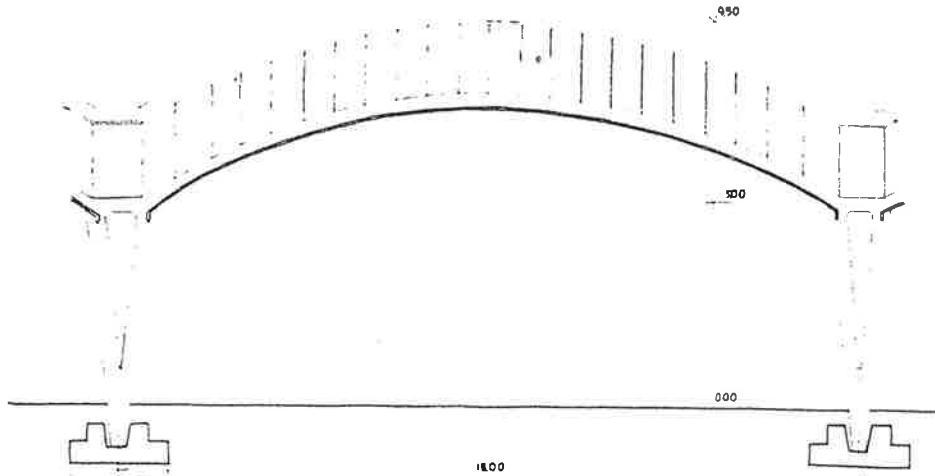
7 Powłoki konoidalne zastosowane w formie czystej w warsztatach kolejowych w Mińsku Mazowieckim posiadają tę wadę, iż na skutek ujemnej krzywizny w sąsiedztwie dolnego przypadkowego naroża, przekazywanie obciążeń na tę podporę odbywa się poprzez zginanie samej powłoki i jej elementów brzegowych. Odbija się to w rezultacie na zwiększeniu zużycia materiałów.

Na innej budowie w Mińsku przy podobnej siatce 25x7 m zastosowano kształt powłoki nie posiadający wspomnianej wady. Powłoka utworzona jest tu przez ruch prostej równoległej do pionowej płaszczyzny symetrii hali, po dwóch pochylonych łukach parabolicznych. Niemal błonowa praca powłoki i małe wartości momentów w elementach obrzeżających, a zatem niewielkie zużycie materiałów, jest wynikiem celowszego kształtu. Kształt ten nie jest czystą konoidą, choć jest powierzchnią prostokreślną powstałą w podobny sposób.



Projektanci: Z.Walczyzna, W.Zalewski.

8 Podobna do opisanej zasada konstrukcyjna towarzyszya projektowaniu hali wielonawowej przekrytej lekko zdeformowanymi powlokami walcowymi. Szerokość nawy 18 m, odległość świetlików 7,5 m. Słupy są dwudzielne, prefabrykowane, o ramionach rozwidlonych. Dzięki pochyleniu słupów możliwe jest ekonomiczne rozwiązanie bez użycia ściągów. Daje to korzyści wykonawcze i użytkowe. Na wybór kształtu powłoki złożyły się: dążenie do ekonomii materiałów i fakt użycia desek na formy /szalowanie/.

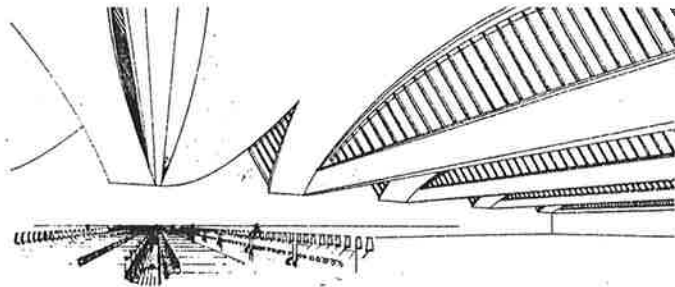
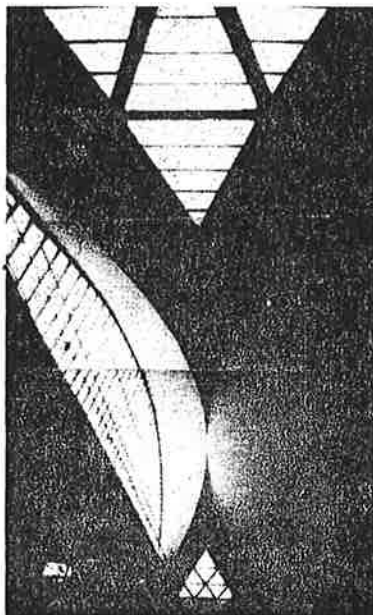
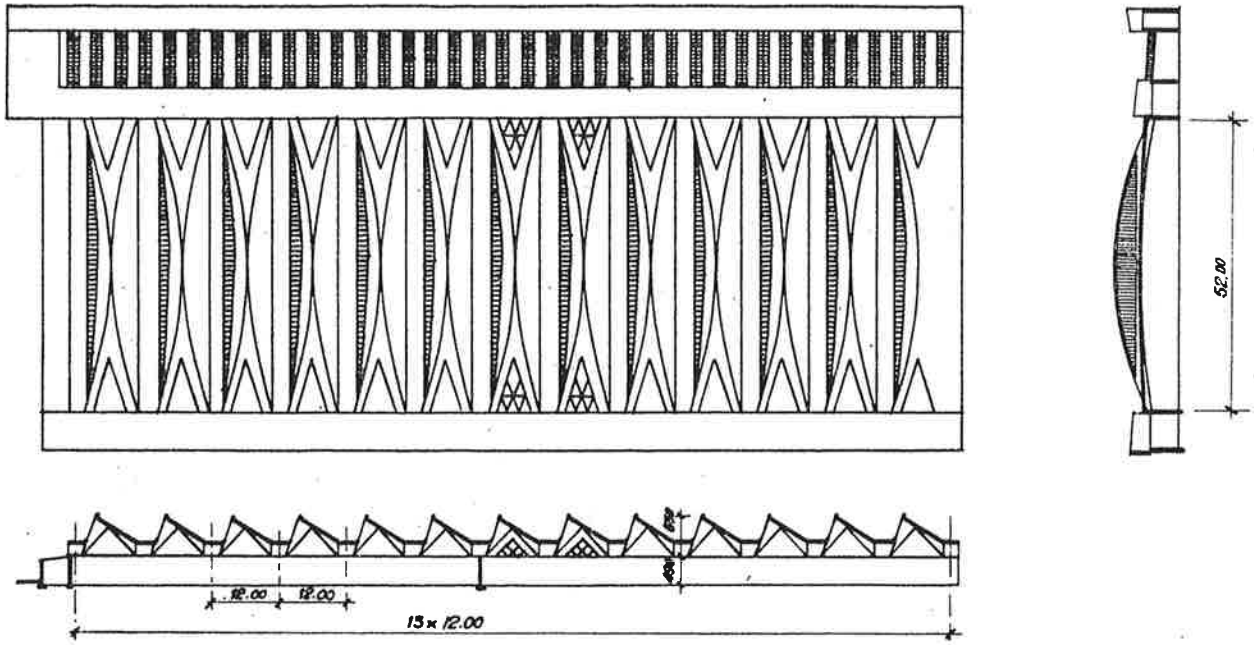


Projektanci: W.Ponikiewska, K.Słomozyński, W.Zalewski.

9 Na terenie Zakładów im. Obrońców Westerplatte w Łodzi znajduje się w budowie hala przekryta powłoką o rozpiętości 52 m. Powłoka ta jest zestawem powierzchni walcowych i konoidalnych. Na taki jej kształt wpłynęła poza względami wykonawczymi, potrzeba uformowania niezakłócających pracy konstrukcji dużych otworów dla dodatkowego oświetlenia. Sam fakt złożenia przekrycia z kilku powierzchni daje mu odpowiednią stateczność przy dość dużej rozpiętości i małej krzywiznie.

Wykonanie omawianego sklepienia przewidziano na całą rozpiętość 52 m przy wykorzystaniu konstrukcji istniejących przybudówek do przejścia rozporu w okresie przetaczania form na nowe stanowisko. Ściąg sprężony przejmujący ostatecznie cały rozpór zakładany jest po przejściu rusztowania.

Uproszczenia w konstrukcji rusztowań i ułatwienia w manewrowaniu nimi wynikały z wykorzystania istniejących miejscowych warunków. Zmienna wysokość dźwiaru, na skutek łukowego kształtu belki nadokiennej, stwarza nierównomierne naswietlenie powierzchni produkcyjnej i dlatego w powłoce znajdują się wycięcia umożliwiające doświetlenie wnętrza.



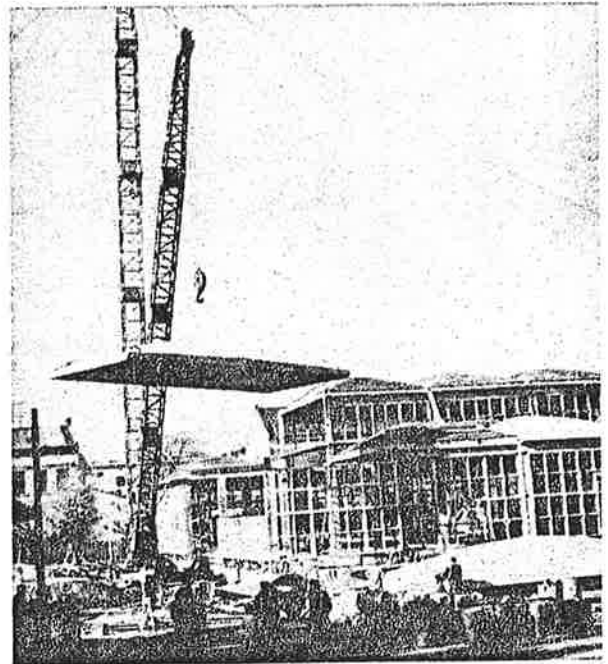
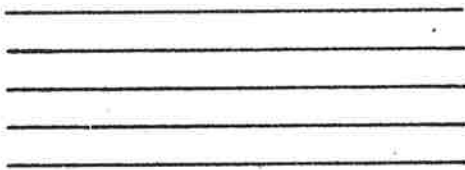
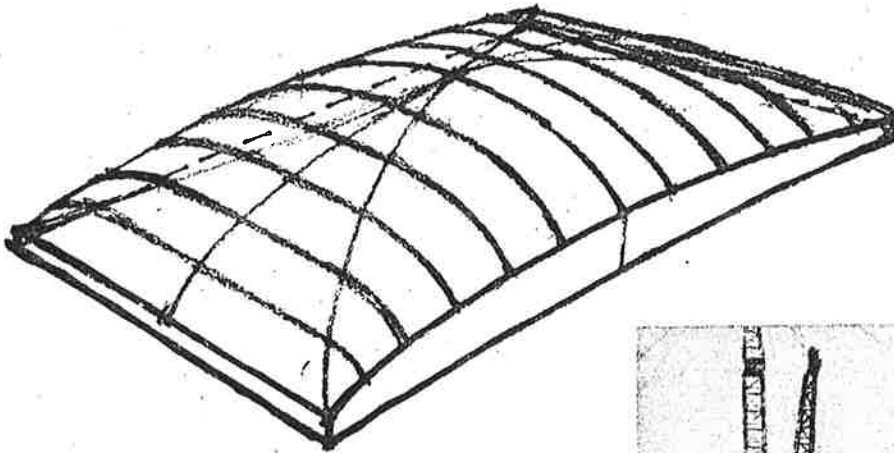
Projektanci: A. i A. Dębscy, J. Draguła, W. Zalewski.

10 Stosowanie wielkowymiarowych elementów przekrywających całe pola międzysłupowe i ustawianych narożami na czterech słupach w całości, bez pomocy ruszto-
wań, daje korzyści w postaci prostego montażu, o ile wykorzystane są możli-
wości uzyskania niezbyt wielkiego ciężaru własnego elementu.

Hala targowa w Rzeszowie o siatce słupów 12x6 m pokryta jest cienkościennymi elementami o powierzchni w rzucie 72 m² i ciężarze 8,5 t. Ciężar 1 m² wynosi więc - 118 kg/m².

Ten mały ciężar jednostkowy osiągnięto dzięki odpowiedniemu dobraniu kształtu cienkiej 3 cm skorupy żelbetowej pracującej w stanie niemal bezmomento-
wym.

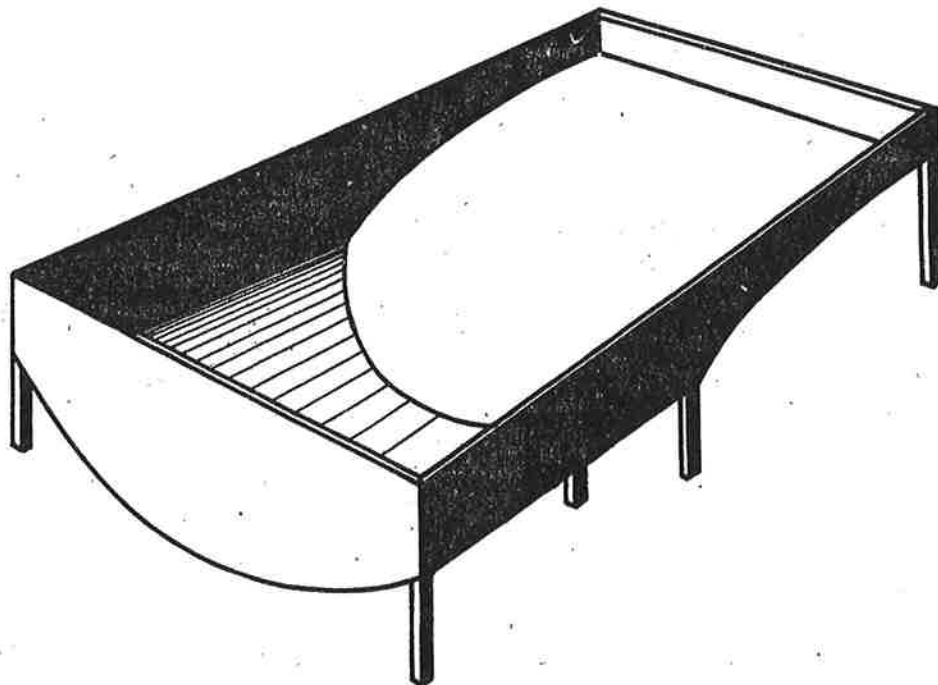
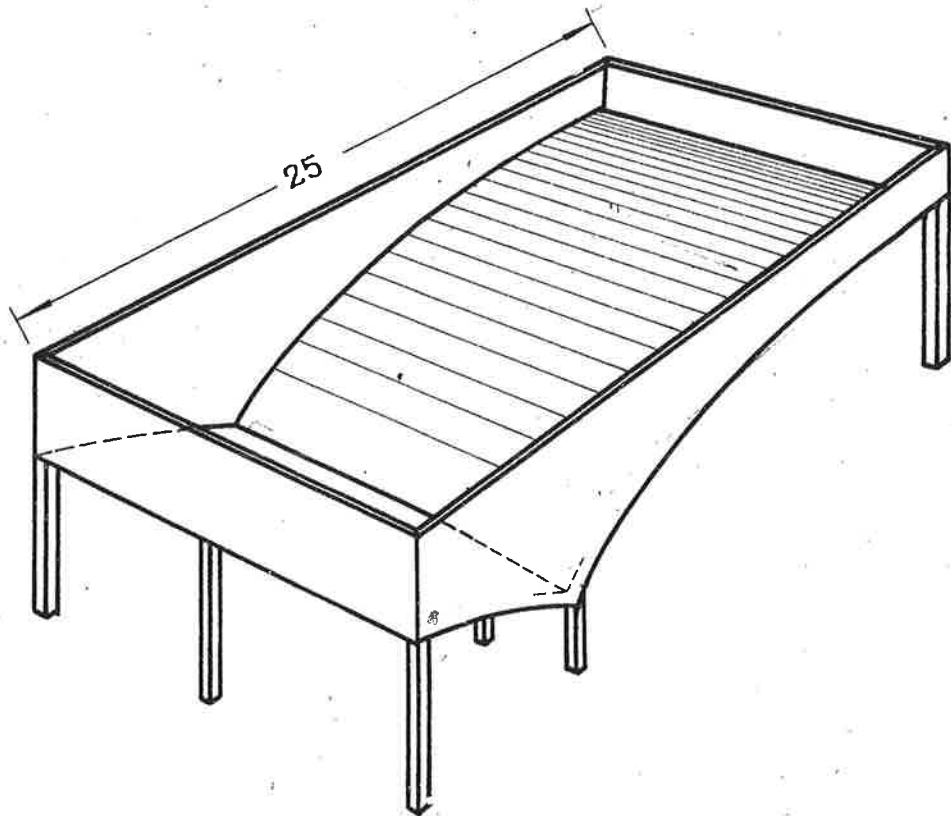
Użycie matryc betonowych jako form ułatwiło zastosowanie powierzchni o po-
dwójnej krzywiznie. Całość pracuje w sposób podobny do kopuły o rzucie pro-
stokątnym podpartej na 4 narożach. Podłużne elementy brzegowe są sprężone.
Zastępuje grubość betonu użytego do tej konstrukcji wynosi 4,7 cm. Dla po-
równania, odpowiednia wielkość średnia w realizowanych w różnych krajach pre-
fabrykowanych powłokach walcowych o tych samych wymiarach w rzucie, lecz bez
specjalnego dobrania kształtu powłoki, wynosi ok. 7 cm.



Projektanci: S.Kuś, A.Żórawski, W.Zalewski.

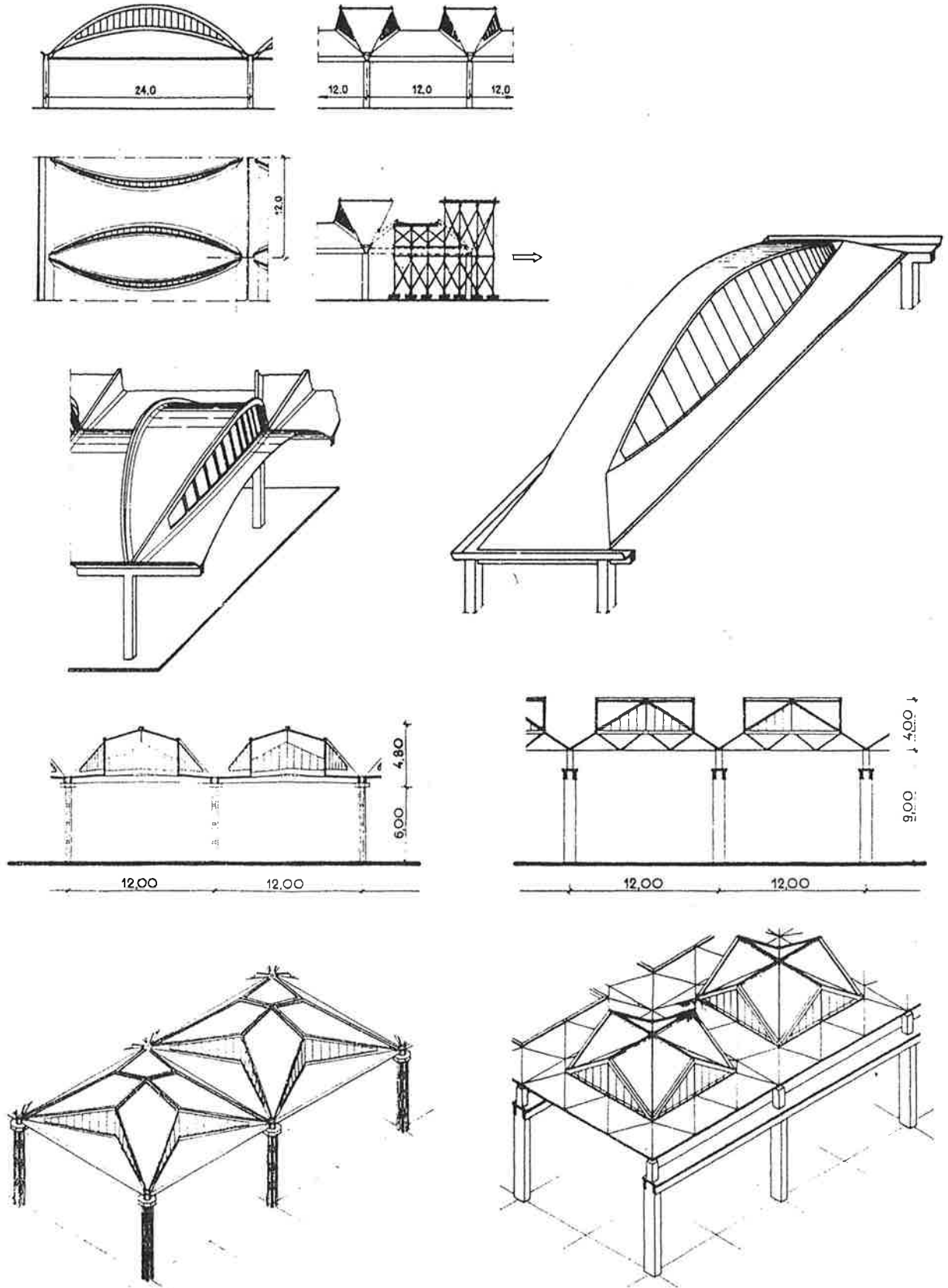
11 Kryte baseny pływakie często są budowane w ten sposób, że cała konstrukcja jest podparta na systemie ścian czy słupów, umożliwiając kontrolę szczelności dna od spodu. Przy różnej głębokości takich basenów możliwe jest ukształtowanie dna w postaci powłoki w sposób odpowiadający wymaganym różnicom głębokości.

Na tej zasadzie kształtowania konstrukcji basenów oparto projekty, w których dno tworzą powłoki ściskane i rozciągane, a pionowe ściany boczne są przepornami i elementami brzegowymi tych powłok dennych. Przejmowanie obciążań przede wszystkim przez siły osiowe rokuje przy sprężeniu możliwości zmniejszenia zużycia materiałów przy większej szczelności.



Projektanci: S.Kuś, W.Zalewski.

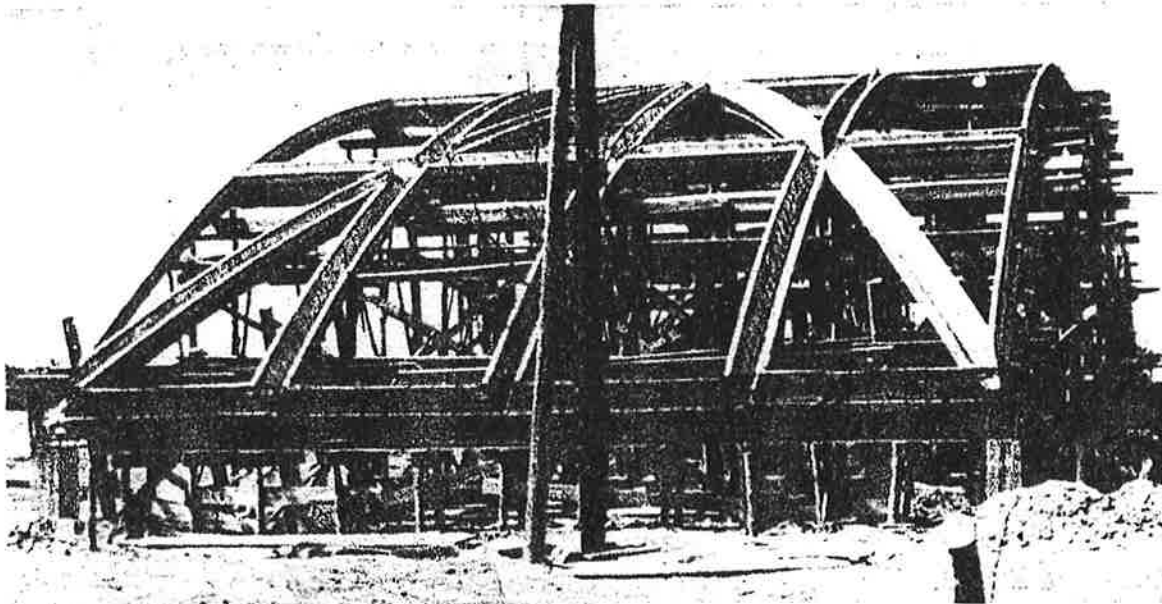
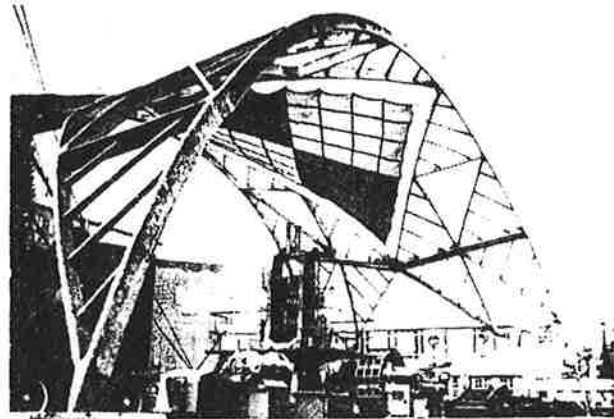
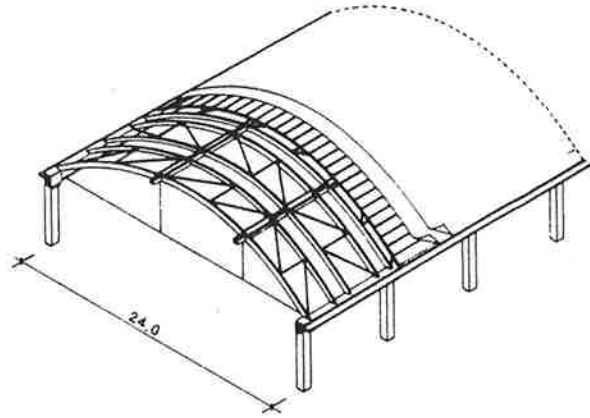
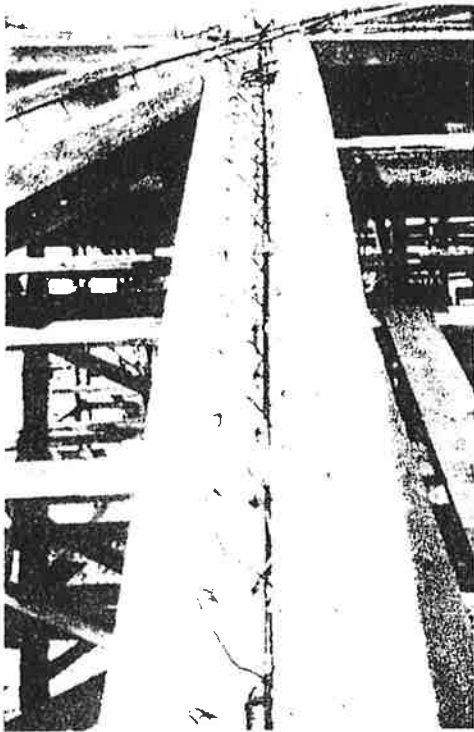
12 Na jeden z konkursów wewnętrznych Biura Studiów przygotowano kilka projektów przekryć halowych z oświetleniem górnym, których forma jest wyrazem dążenia do prawidłowego podparcia konstrukcji. Stosunek rozstawu słupów w obu kierunkach, sposób wykonania /betonowanie na miejscu, czy też montaż z prefabrykatów/ jest różny. Wspólną natomiast cechą tych konstrukcji jest wyrażony kształtem kierunek działania w stronę podpór. Punkty podparcia są jakby dyspozytorem tych form.



Projektanci: J. Draguła, W. Zalewski.

13 Składanie konstrukcji przestrzennych na rzucie prostokątnym, z ażurowych elementów prefabrykowanych, poprzedziło późniejsze wykonywanie wielkopołaciowych przekryć hal.

Ażurowe sklepienie oparte na 4 punktach w odległościach 30 i 12 m i zmontowane z prefabrykatów na terenie wystawowym Targów Lipskich, oraz doświadczalne sklepienia 12x36 i 24x6 m złożone z innego rodzaju prefabrykatów, są przykładem przejściowej, z uwagi na sposób wykonania, formy konstrukcji.



Projektanci: J. Draguła, W. Zalewski.

14 Wykonywanie i ustawianie na słupach elementów o wielkich wymiarach jest możliwe dzięki zastosowaniu przestrzennych konstrukcji rusztowych.

Na budowie wysokich hal w Legnicy o rozpiętości 24, 21 i 12 m o łącznej powierzchni ok. 15.000 m², warunki lokalne skłoniły wykonawców do wyboru konstrukcji dającej się zmontować na każdym polu w całości. Pozwalało to na celowe użycie żurawi o udźwigu do 13 ton, potrzebnych i tak na budowie do innych celów.

Powierzchnia jednego elementu w rzucie dla hal o rozpiętości 24 m wynosi 24x6 = 144 m².

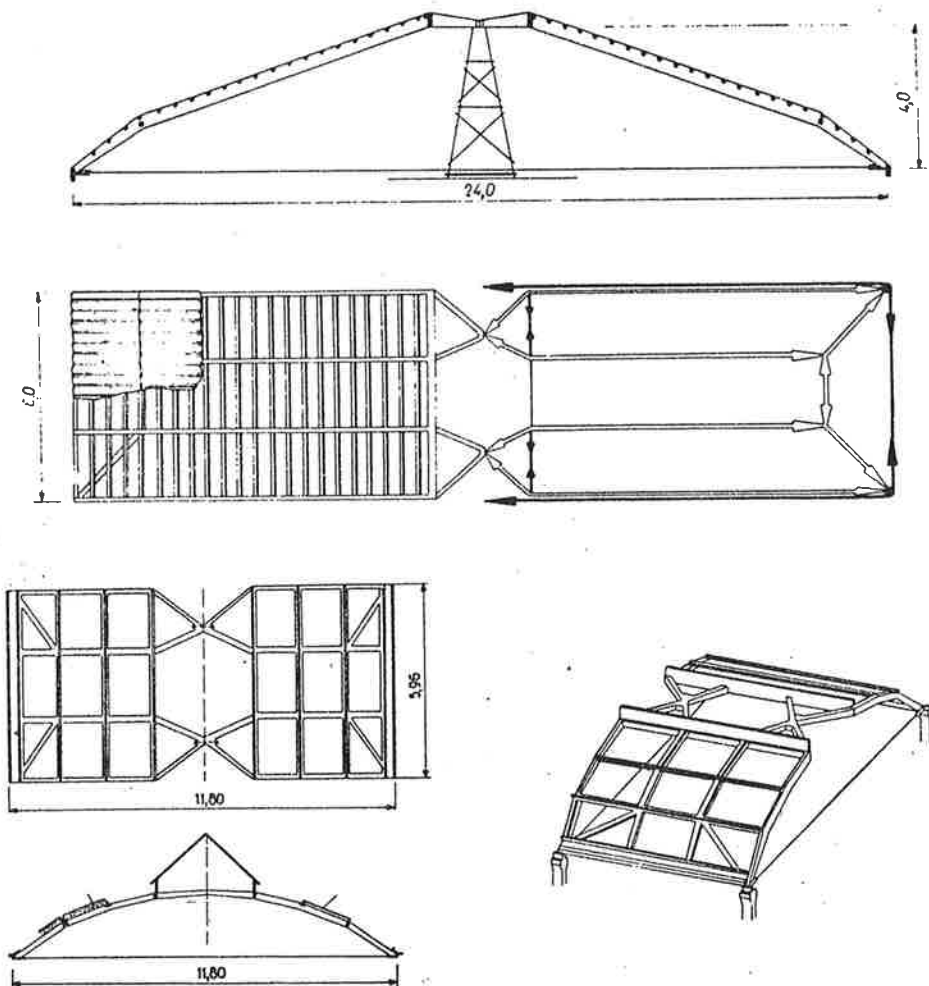
Zastosowano tu rusztowe sklepienie, w którym przekazywanie siły ku podporom i ściągom uzyskano przez odpowiednie ukośne zastrzały.

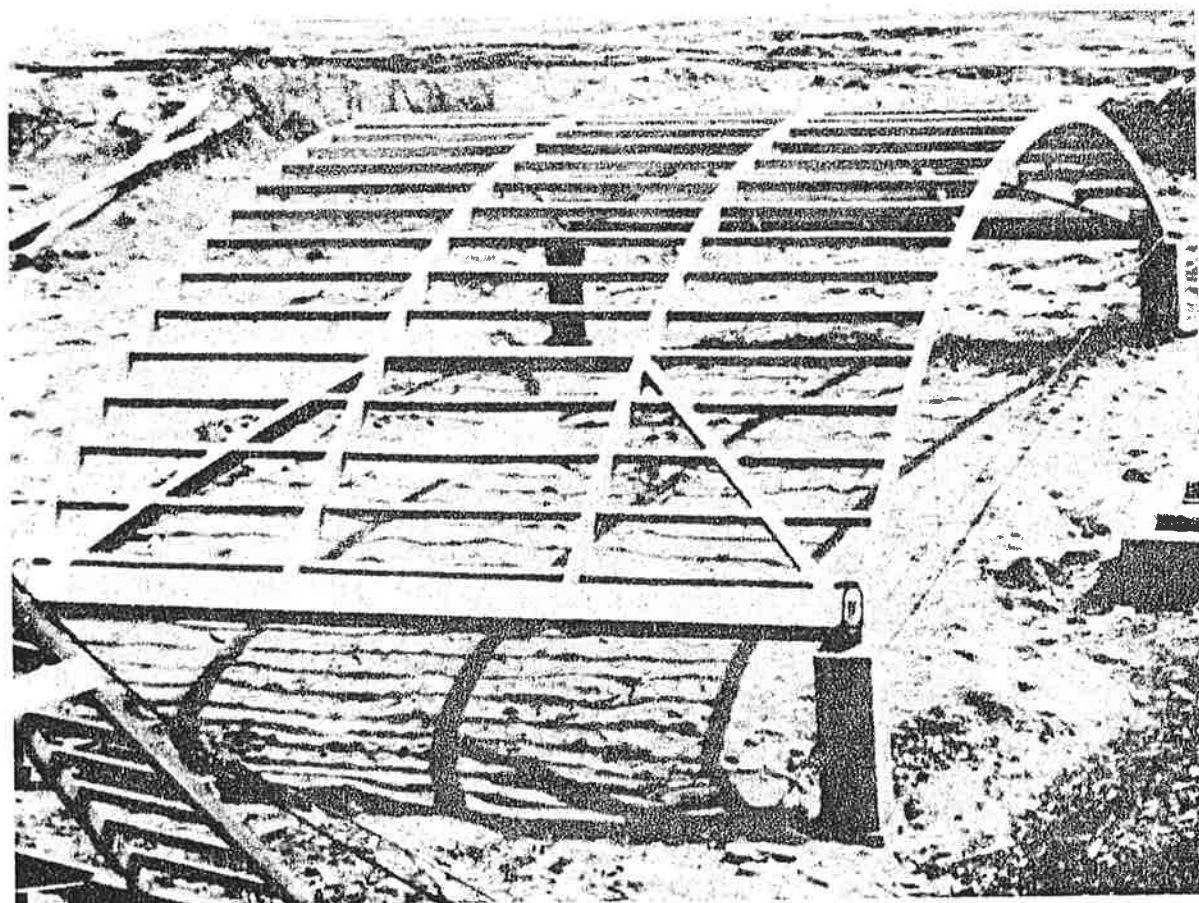
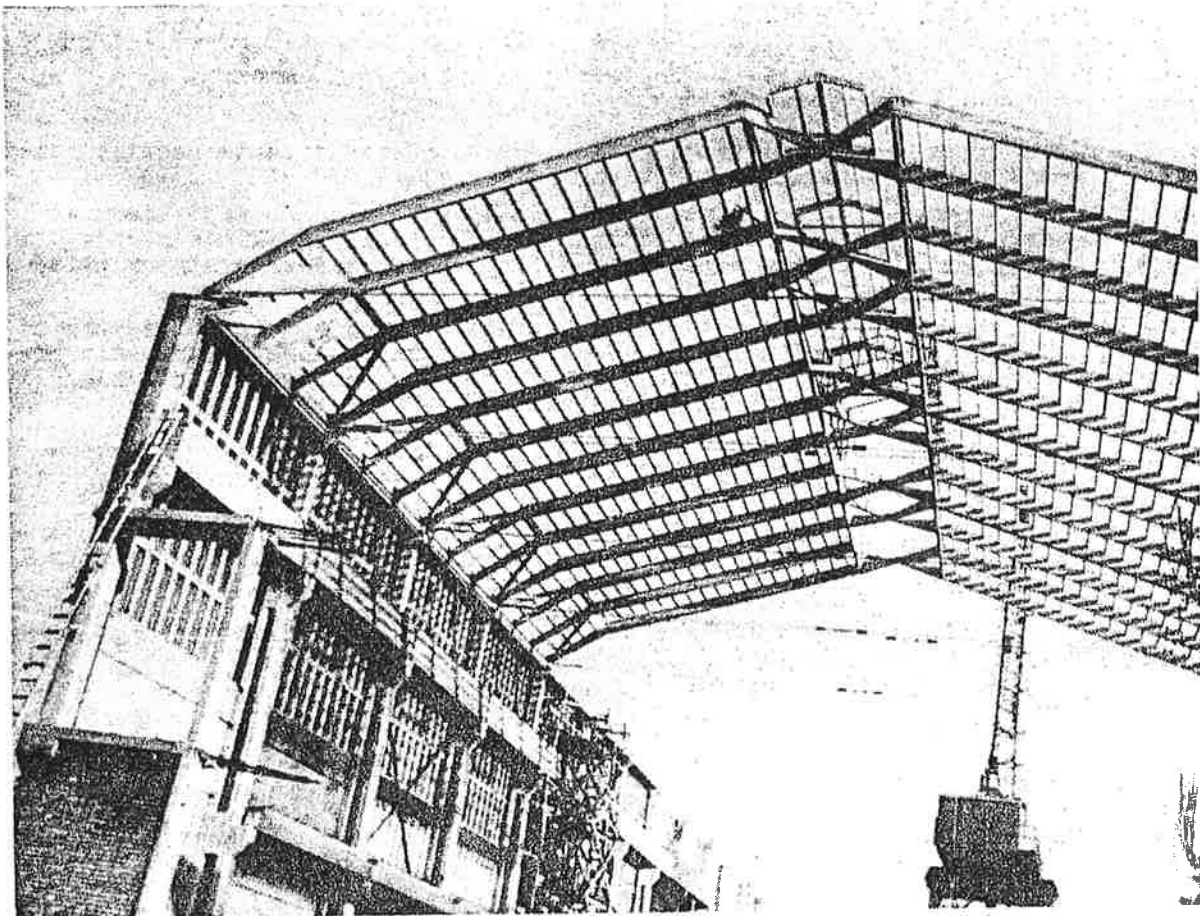
Hala rozpiętości 24 m nie wymagająca ocieplenia pokryta jest płytami falistymi eternitowymi.

Hale rozpiętości 21 m i 12 m pokryto płytami z lekkiego betonu zbrojonego. Cykl wykonawczy rusztów 24 i 21 m długości jest następujący:

- a/ wykonanie żelbetowych łat poprzecznych,
- b/ zamocowanie ich w wycięciach metalowych form połówek sklepienia,
- c/ zabetonowanie tych elementów,
- d/ zestawienie na poziomie terenu wspomnianych elementów w jedno sklepienie i zaopatrzenie każdego w dwa ściągi.
- e/ podniesienie całości i ustawienie na szczytach 4 sąsiednich słupów.

Ciężar na jednostkę powierzchni całego przykrycia łącznie z płytami eternitowymi i środkowym świetlikiem wynosi ok. 100 kg/m². Zużycie stali zwykłej 9,5 kg/m². Wraz ze zmniejszeniem się rozpiętości, jednostkowy ciężar własny maleje i wynosi dla elementu 12x6 m przy tym samym pokryciu ok. 70 kg/m² stali 5 kg/m² /ciężar całego sklepienia przy montażu 3,9 t/.



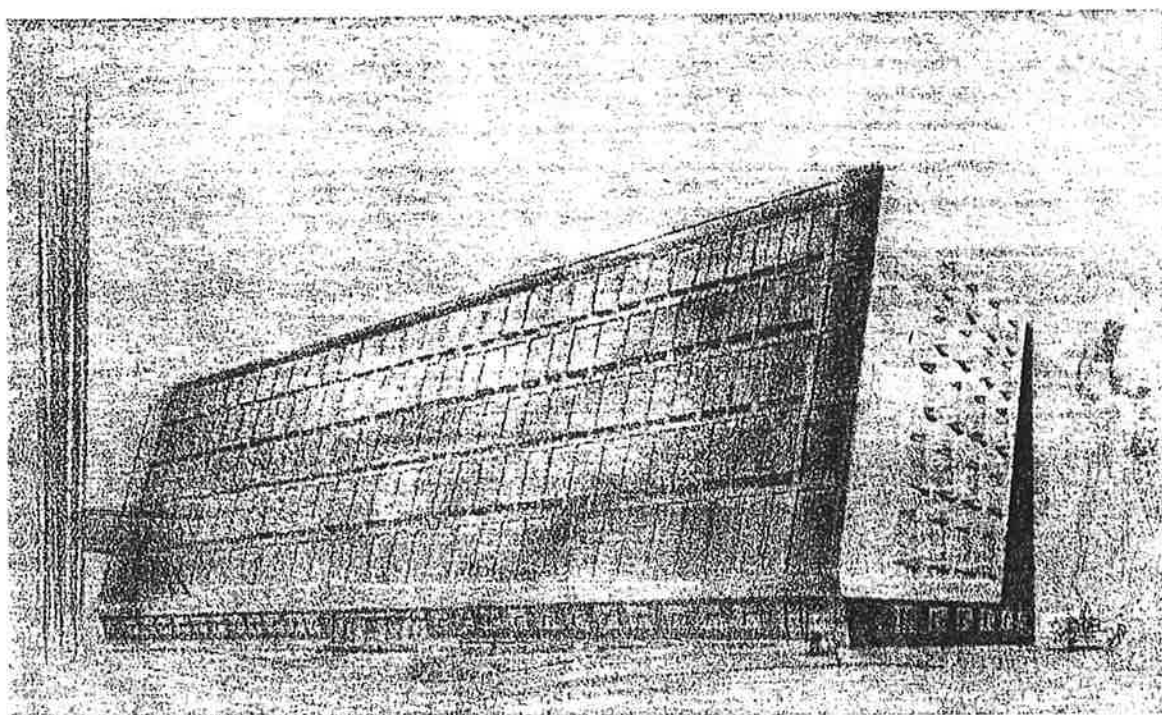
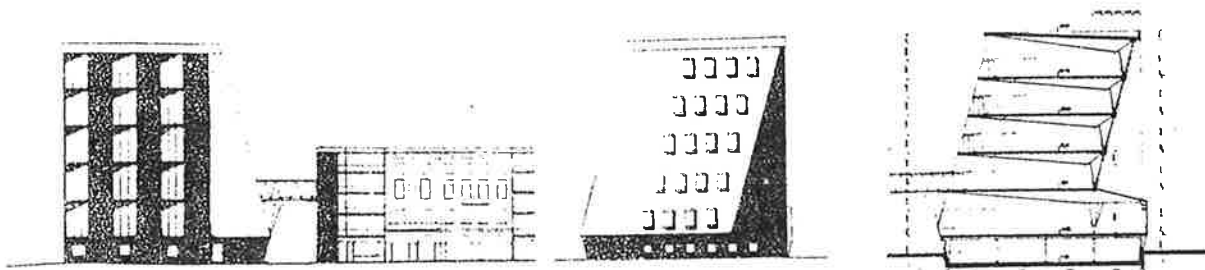


Projektanci: J. Draguła, J. Sobczyk, M. Wróbel, A. Zienkiewicz, W. Zalewski.

15 Przykład nowej formy budynku produkcyjnego będącego wielokondygnacyjnym odpowiednikiem parterowych przekryć tzw. szedowych daje projekt budynku przedziałni w Kaliszu. Pochylenie całego budynku w kierunku południowym i zastosowanie dźwigarów stropowych /21 m rozpiętości/ o wysokości zmiennej daje w wyniku następujące korzyści użytkowe.

- a/ Pochylenie budynku w stronę południową poprawia znacznie naświetlenie sal światłem naturalnym od strony północnej,
- b/ z pochylecia wynika odciążenie słupów od strony północnej /kierunek naświetlenia podstawowego/, co zmniejsza znacznie przekroje słupów z tej strony, a stwarza silniejsze węzły konstrukcyjne od strony południowej.
- c/ w rezultacie, strop dwupowłokowy posiada zmienną wysokość /większą od południa, a małą od północy/, co pozwala na racjonalne prowadzenie przewodów klimatyzacyjnych w miejscu pogrubienia stropów /od południa/ i ich rozprowadzenia /zmniejszające się ku północy/.
- d/ mniejsza wysokość stropów od strony północnej zwiększa powierzchnię okien /efekt naświetlenia wzmocniony przez odpowiednie nachylenie sufitu/.
- e/ Możliwość zastosowania dużej wysokości konstrukcyjnej przekrycia poszczególnych pięter /od południa/ pozwala na uniknięcie słupów wewn. hali, co zapewnia optymalne wykorzystanie przestrzeni.

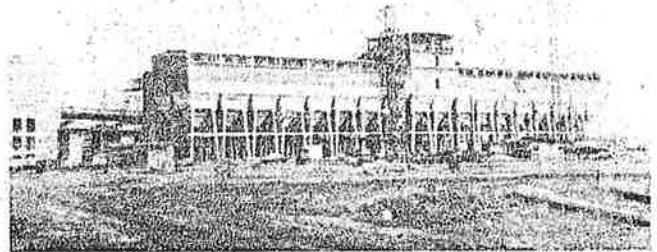
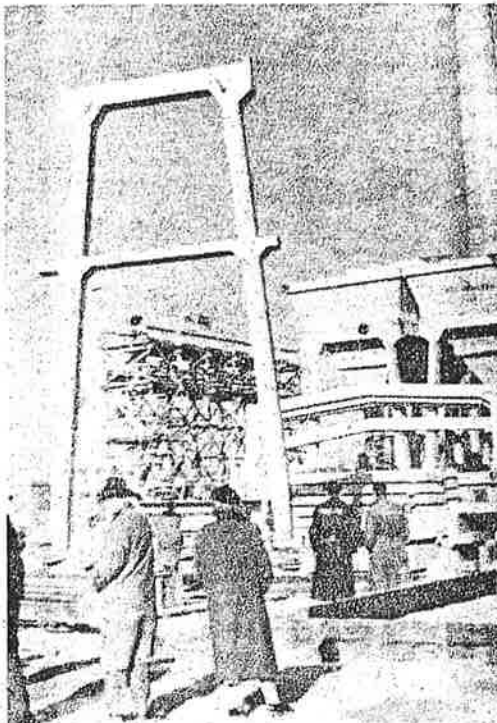
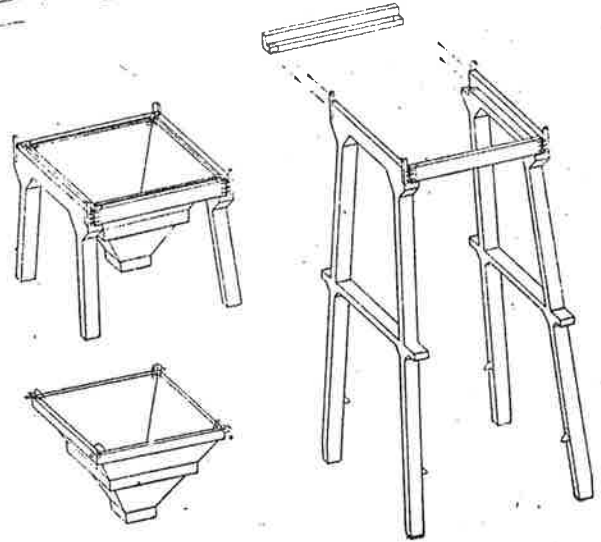
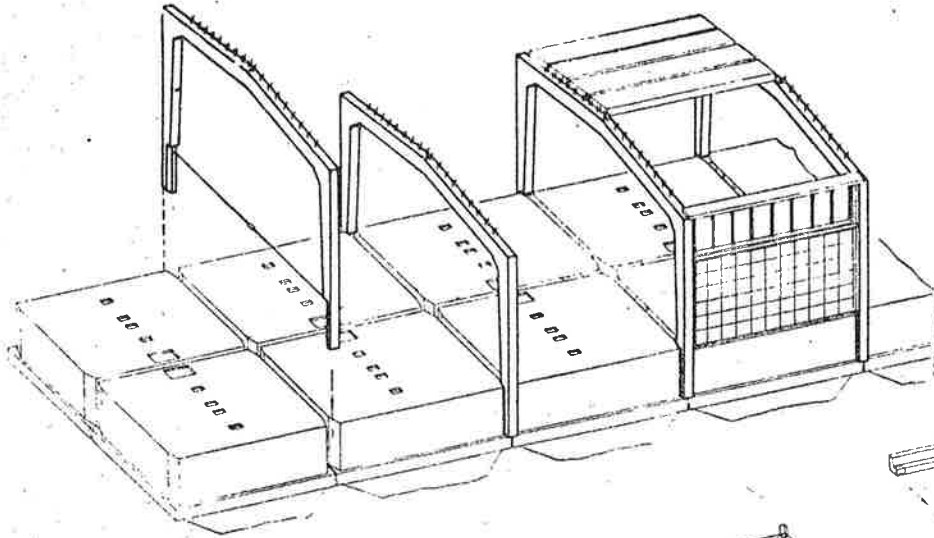
Konstrukcja głównych ram jest kratowa, stalowa, pasy dobetonowane i po ułożeniu prefabrykowanych płyt stropowych całość sprężona.



Projektanci: W.Minich, I.Stolarska, W.Zalewski.

16 Pewien sposób rozwiązania konstrukcji dość skomplikowanego zespołu bunkrów na glinę paloną, służących do jej przechowywania i załadowywania wagonów kolejowych, wskazuje realizacja w Jarosławie.

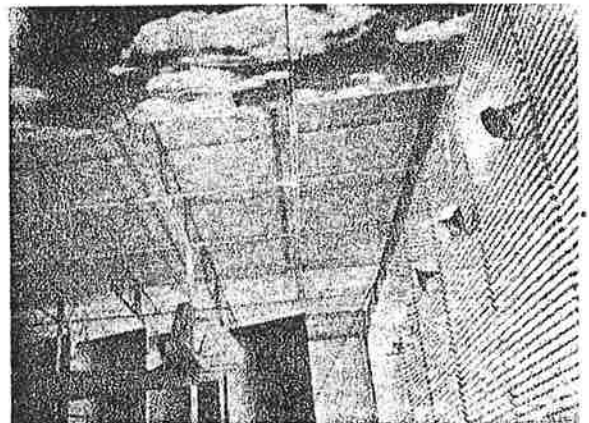
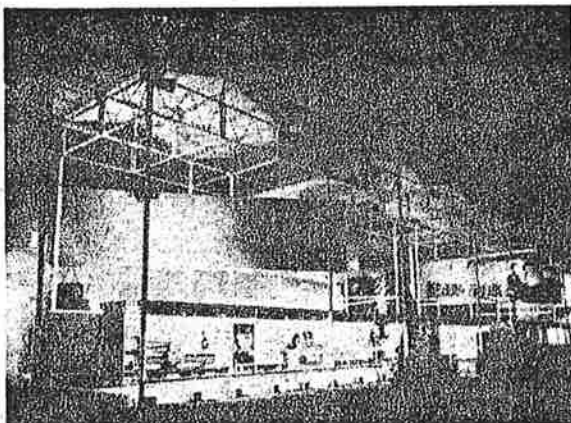
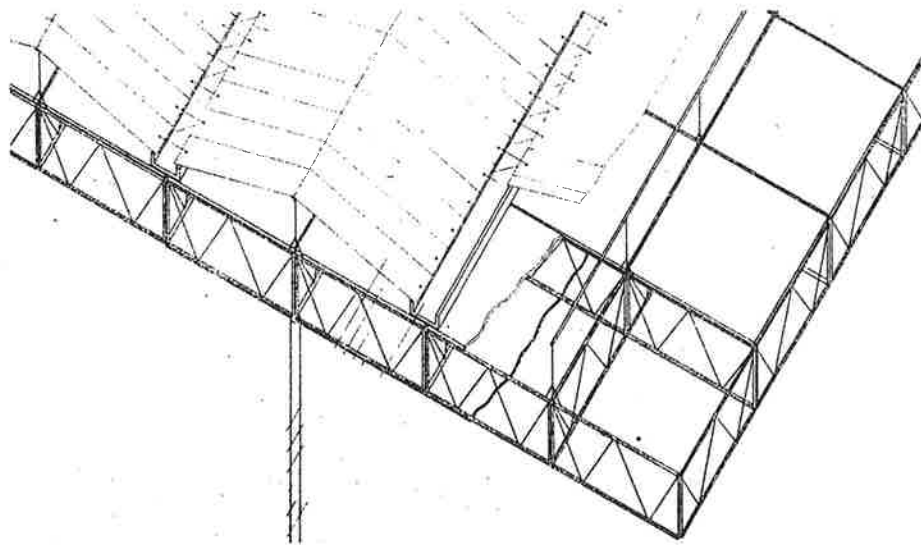
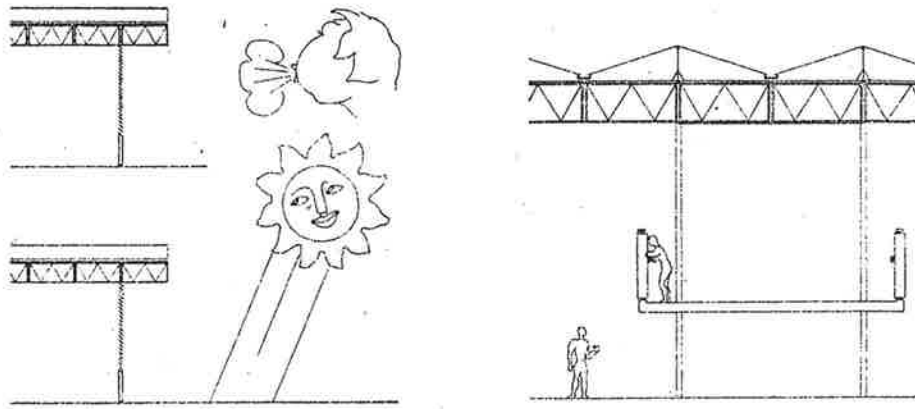
Krótkie okresy wykonawcze, brak drewna na deskowanie skłoniły wykonawców do zmiany już zaprojektowanej konstrukcji na prefabrykowaną. Posiadanie sprzętu ciężkiego pozwoliło na użycie prefabrykatów o ciężarze do 17 ton. Przy tej wielkości elementów całość mogła być zmontowana bez żadnych pomocniczych rusztowań, będąc w każdej fazie montażu samostateczna. W tym przypadku prefabrykacja umożliwiła łatwe stosowanie takich m.in. rozwiązań, jak pochyłe słupy, dzięki którym sam zbiornik był podparty znacznie niżej niż przy słupach pionowych. Ułatwiło to podział leja zbiornika na elementy i zapewniło zmniejszenie ilości betonu oraz stali do połowy. Sama forma konstrukcji powstała nie w wyniku podzielenia na elementy, konstrukcji przewidzianej do zabetonowania na miejscu, lecz jest wyrazem uwzględnienia wymagań ciężkiej prefabrykacji jako systemu realizacji.



Projektanci: S. Biernacki, J. Draguła, S. Sikorski, W. Zalewski.

17 Swoboda w kształtowaniu rzutu przy użyciu jednego typu elementu przekrycia oraz prostota montażu i demontażu-to założenie techniczne konstrukcji pawilonów wystawowych TROPIK. Konstrukcję tę tworzy kratowy ruszt prostokątny składany z lekkich odcinków długości 2,35 m.

Węzły wewnętrzne tego rusztu tworzą połączone specjalnymi zamkami krańce czterech jednakowych elementów konstrukcji dachu. W każdy węzeł może być wprowadzony słup podpór, lub założony i umocowany jedną śrubą uchwyt zapewniający jednoczesne połączenie prefabrykatów w obu kierunkach i pracę rusztu do około 16 m rozpiętości. Pawilony wystawowe zbudowano tym systemem w Damaszku, New Delhi i Zagrzebiu.



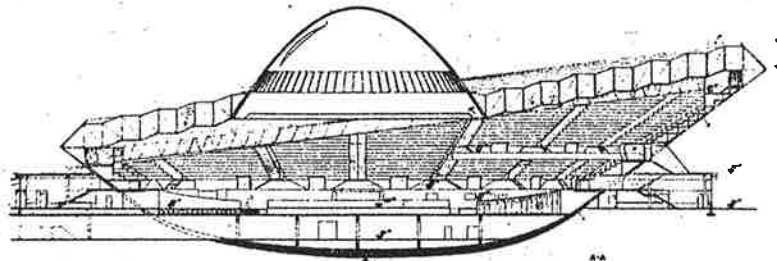
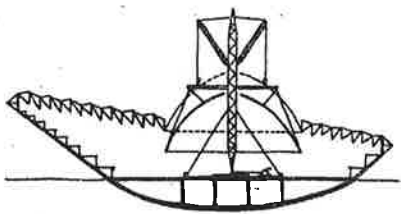
Projektanci: Z.Ihnatowicz, A. i B.Koy, J.Soltan, W.Zalewski.

18 Dążenie do opisywania kształtem konstrukcji funkcji użytkowej budynku nie jest zawsze możliwe do zrealizowania.

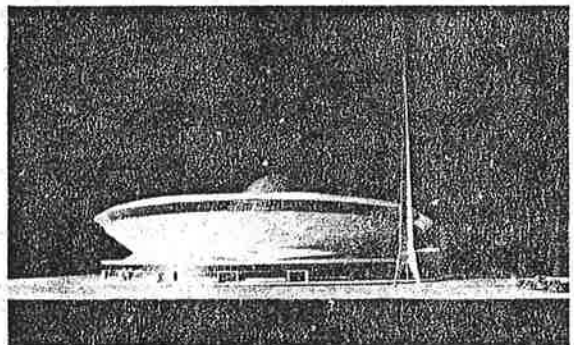
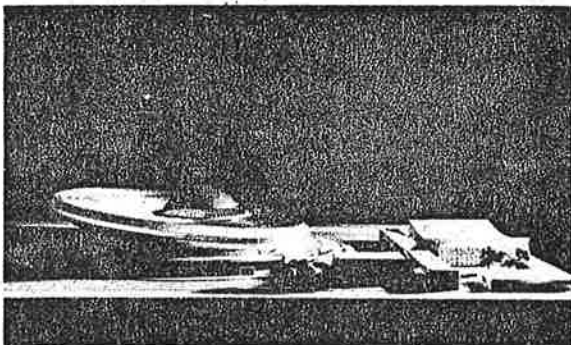
Projekt hali widowiskowo-sportowej w Katowicach na 12000 osób jest jednym z przykładów wykorzystania tej możliwości. Konstrukcja towarzyszy tu trybunom umieszczonym kołowo i powiększającym swoją średnicę ku górze. Rozchylająca się więc ku górze konstrukcja nośna i obudowa trybun ma kształt stożka. Pierścieniowe rozciąganie w tej konstrukcji przejawia się sprężeniem, a cały ciężar dachu i trybun spływa ku zmniejszonemu znacznie od zarysu dachu pierścieniowi fundamentowemu. Przestrzenna praca konstrukcji wyklucza możliwość zdyktowania jej na mniejsze jednostki, co przy przewidywanych ruchach podłoża na skutek odbudowy górniczej stawia duże wymagania budowli.

Dla pierwszej lokalizacji na bardzo słabych miękkich gruntach, jako fundament przewidywana była odwrócona czasza zamykająca od spodu stożek i wgniatająca się w miękkie podłoże. Nową ostateczną lokalizację cechują mocne na ogół grunty, jakkolwiek mogą na niej mieć miejsce ruchy całego podłoża. Posadowienie dostosowane do tych warunków przewiduje oparcie stożka na pierścieniu usztywnionym poziomą przeponą z możliwością poślizgu w stosunku do pełniającego terenu.

Przekrycie hali składa się z koncentrycznych pierścieni odległych od siebie o 3 m. Każdy pierścień wewnętrzny zawieszony jest na swym większym o "numer" sąsiedzie przy pomocy ukośnych wieszaków. Każdy z pierścieni składa się z dwóch pasów, z których górny jest ściśniony a dolny rozciągany. Sierpowy wycołek połączeń dachowej, powstały na skutek niesymetryczności całej hali, jest wypełniony konstrukcją mieszaną wspornikowo-pierścieniową.

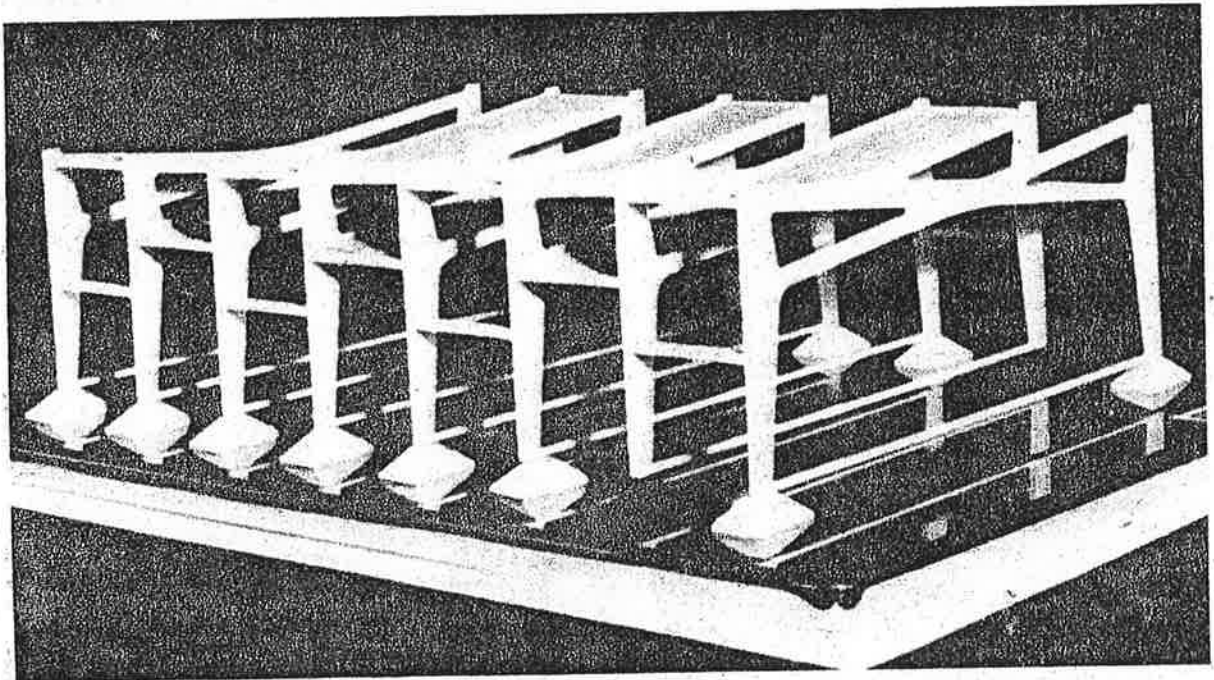
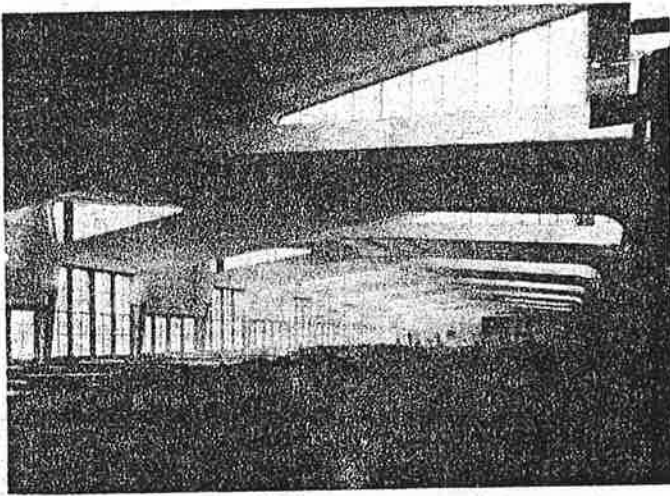
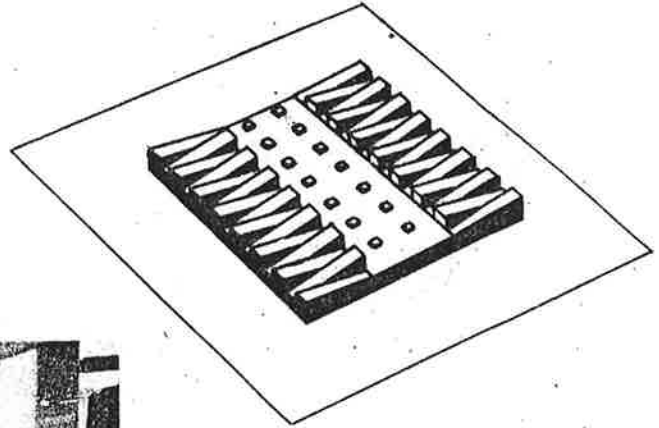


0 50 100



Projektanci:
M.Gintpolt, J.Hryniewiecki, M.Krasiński, A.Włodarz, A.Żórawski, W.Zalewski.

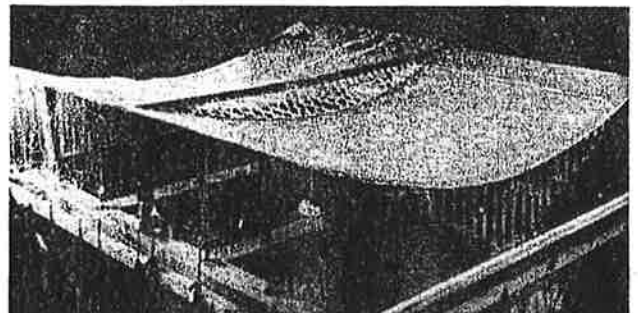
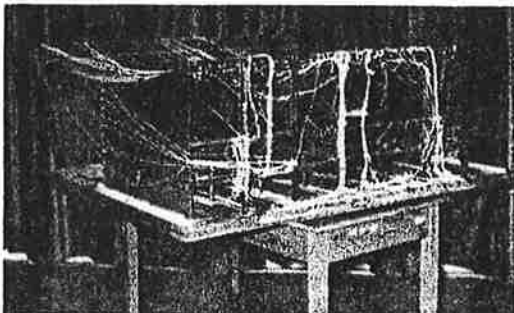
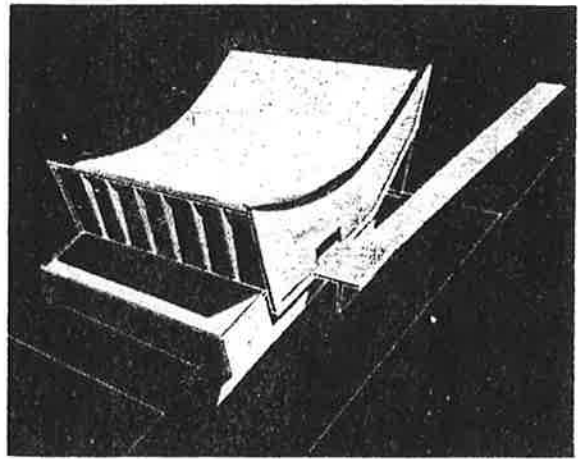
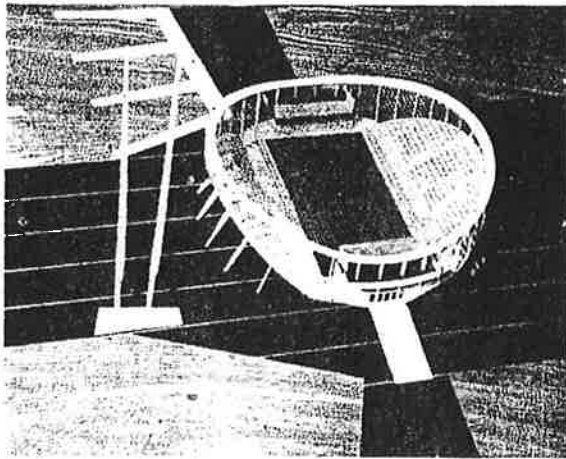
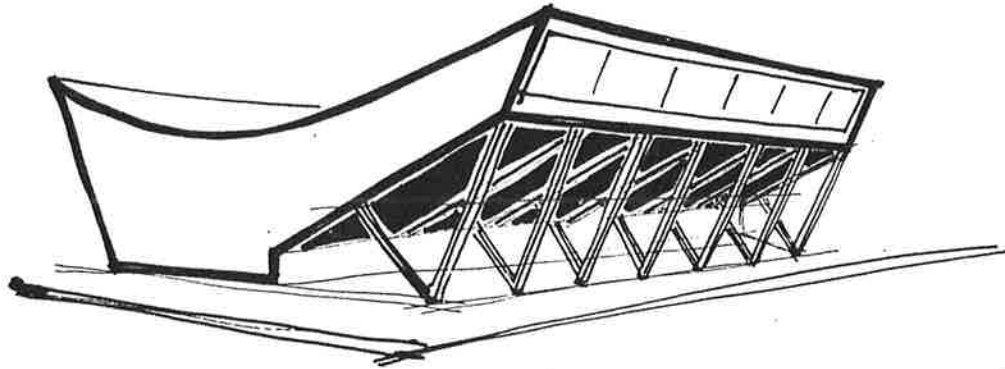
19 Jednym z rozwiązań pierwszych lat omówionego okresu jest ramowa /jedyna zresztą wśród opisywanych/ konstrukcja hal Terenowej Obsługi Samochodów. Stawia ona przejście do częstszych później koncepcji, w których oświetlenie hali uzyskiwano nie przez ustawienie na dachu świetlików, lecz przez odpowiednie wzajemne ukształtowanie powierzchni dachowych. Nadanie kolejnym połaciom dachu przeciwnych pochyleń, utworzyło przestrzenie między nimi wykorzystywane dla umieszczenia tam okien. Powstała konstrukcja ram o najmniejszej wysokości w środku rozpiętości hal i wzrastającym ramieniu sił wewnętrznych w miarę zbliżania się ku słupom. Ogólny charakter pracy zbliżony do systemu ramy trójprzegubowej.



Projektanci: J. Dobrowolski, B. Grzegóžka, W. Zalewski.

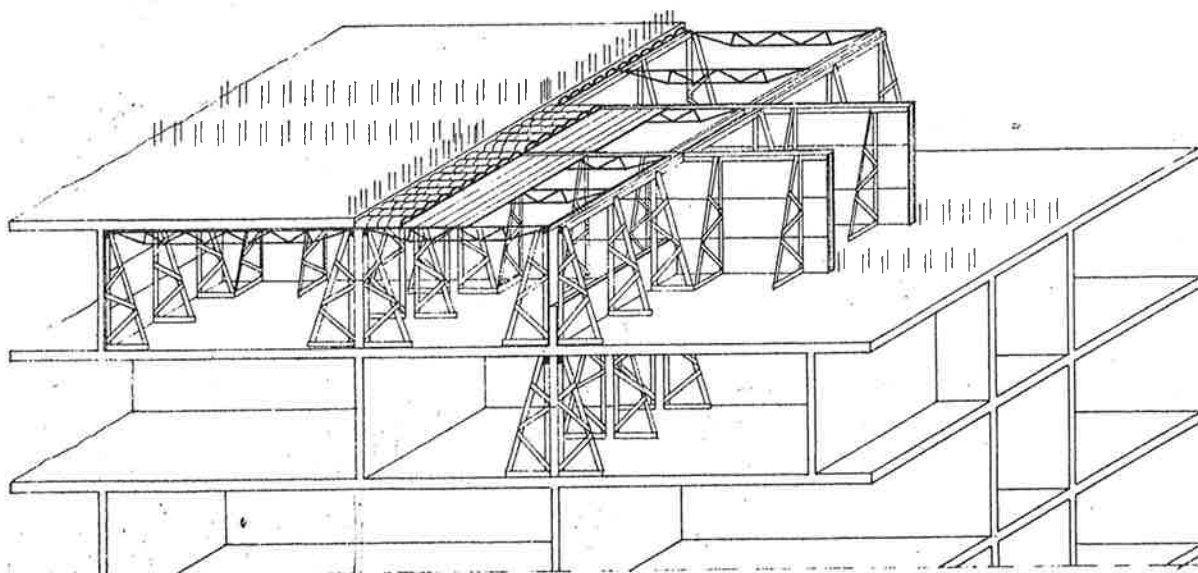
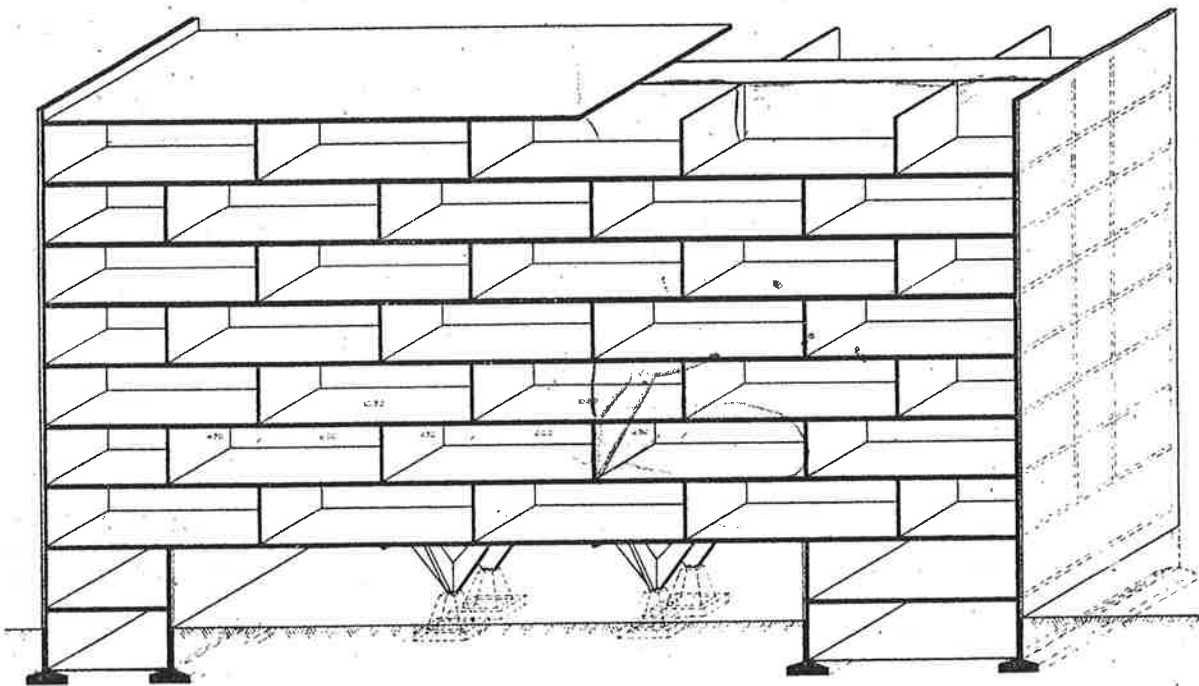
20 Przekrycia wiszące bez zewnętrznych odciągów stanowią jakby negatyw sklepionych konstrukcji o powłoce ściskanej. O ile działania poziome powłoki ściskanej nie są przekazywane na inne konstrukcje wsporcze lub w podłoże, przejmują je ściągły przepon. W konstrukcjach wiszących rozciąganie we wklęsłej powłoce równoważone jest /przy rezygnacji z odciągów/ przez ściskanie w ścianach poprzecznych będących przeponami. Kształt walcowy powłoki wiszącej daje możliwość scalenia jej w całość przez sprężenie jednakowych prefabrykowanych uźebrowanych elementów. Sprężenie prefabrykatów w dwóch kierunkach zapewnia stateczność powłoki przy działaniach nawet takich sił, które w przypadku płaskiego cięga wiszącego powodują zmianę jego formy pierwotnej.

Właściwe zachowanie się powłokowego przekrycia wiszącego wynika z jego współpracy z obrzeżającymi go elementami ścian budynków. Dla dwóch wariantów hali sportowej w Elblągu przewidziano dwie odmiany zarysu zewnętrznego budynku: kwadrat i koło. W dwu tych wariantach powłoka wisząca z prefabrykatów sprężonych w dwóch kierunkach współpracuje z konstrukcją ścian. Przy wydkużonych w kierunku tworzących walca wymiarach budynku, celowym dla zmniejszenia sił wewnętrznych, jest zastosowanie poziomej rozpory przejmującej poziome siły środkowej części przekrycia. Rozpora ta może być grzbietem świetlika.



21 Układ poprzecznej konstrukcji budynków mieszkalnych nie daje przy większych mieszkaniach możliwości formowania wolnego od elementów konstrukcyjnych wnętrza poszczególnych mieszkań. To ograniczenie spowodowane jest znacznym zwiększeniem się w tym przypadku rozpiętości stropów prowadząc na ogół do nieekonomicznych rozwiązań. Opisywana konstrukcja budynków mieszkalnych, możliwa do wykonania zarówno w wersji prefabrykowanej jak i betonowanej na miejscu, wyróżnia się możliwością zmniejszenia rozpiętości stropów do połowy odległości między ścianami sąsiadujących mieszkań bez żadnej konstrukcji wspornej wewnątrz nich.

Charakterystyczną cechą tej konstrukcji jest wzajemne przesunięcie w planie ścian poprzecznych sąsiadujących pięter. Możliwe jest to tylko w przypadku wykorzystania pracy tych ścian jako wsporników podłużnej ściany nośnej. Dla stateczności całej konstrukcji nie jest potrzebne istnienie, umieszczonych obustronnie w stosunku do środkowej ściany, systemów wsporników. Przy wciągnięciu do pracy płaszczyzn stropowych możliwe jest przymocowanie ścian wspornikowych do cienkiej ściany podłużnej, jeżeli w szczytach istnieć będą nieprzerwane w pionie ściany poprzeczne.



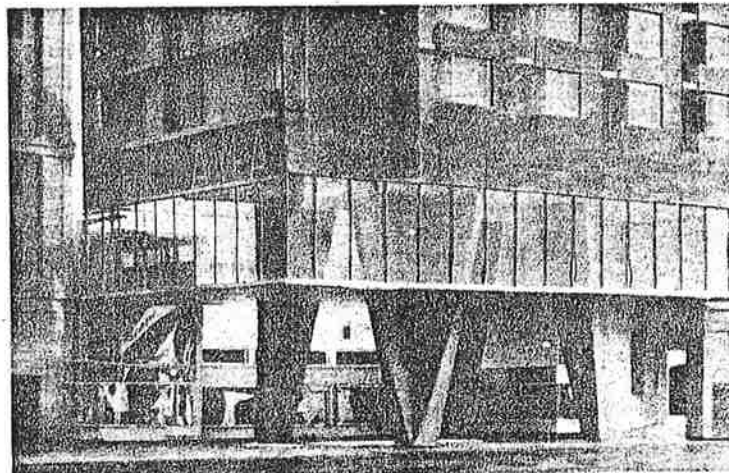
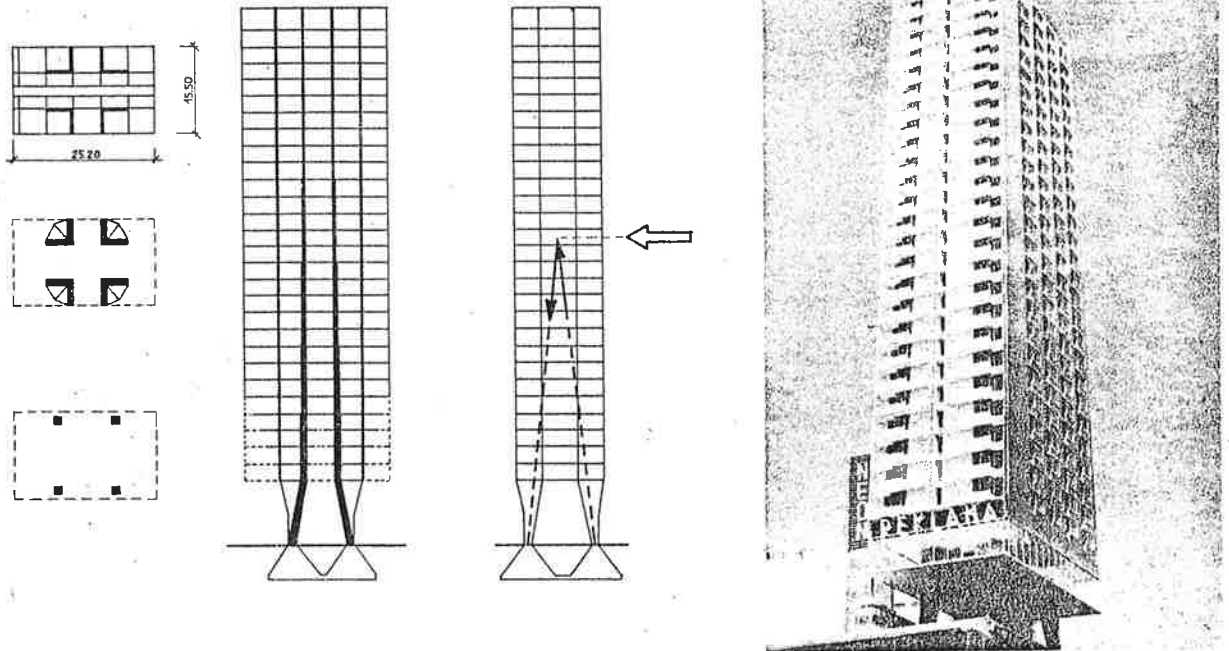
Projektanci: J. Draguła, W. Minich, I. Stolarska, W. Zalewski.

22 Wysoki /ok. 90 m/ budynek mieszkalny ma być usytuowany nad chodnikiem w parku bardzo ożywionego ruchu w Warszawie /Krucza-Bracka/. Stąd konieczność przejścia od 4 tylko słupów w parterze do pełnego przekroju użytkowego.

Trzon z żelbetu zmieniający swój przekrój /profil/ z 4 punktów rozwijając swą formę w 4 kątowniki przechodzi w przekrój słupa betonowego z rozbudowaną cienkościenną strukturą części użytkowej /mieszkańcowej/. Koncepcja konstrukcyjna przypomina strukturę niektórych kostnych elementów szkieletu ludzi i zwierząt, gdzie można zaobserwować stopniowe przejście od zwartych zagęszczonych materiałem części przyprzegubowych, do wielościankowej blaszkowej struktury w innych miejscach. Ta zmiana przekroju, odpowiadająca kolejnym i zmiennemu w różnych poziomach użytkowaniu budynku, odbywa się na zasadzie płynnego przebiegu sił wywołanych ciężarem budowli.

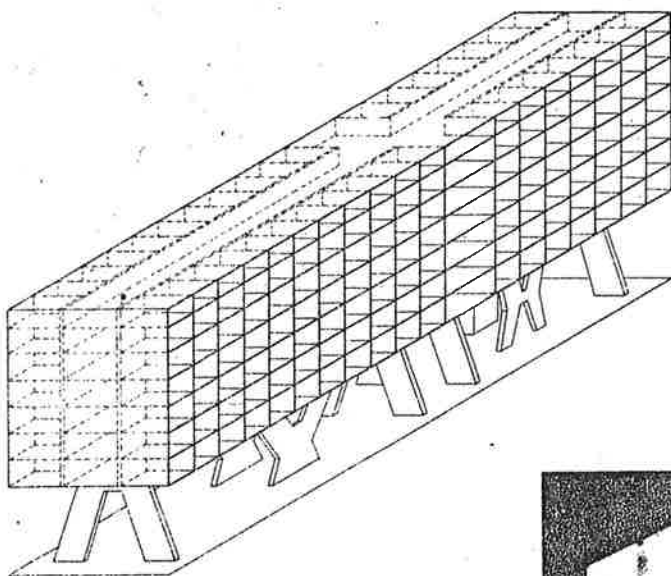
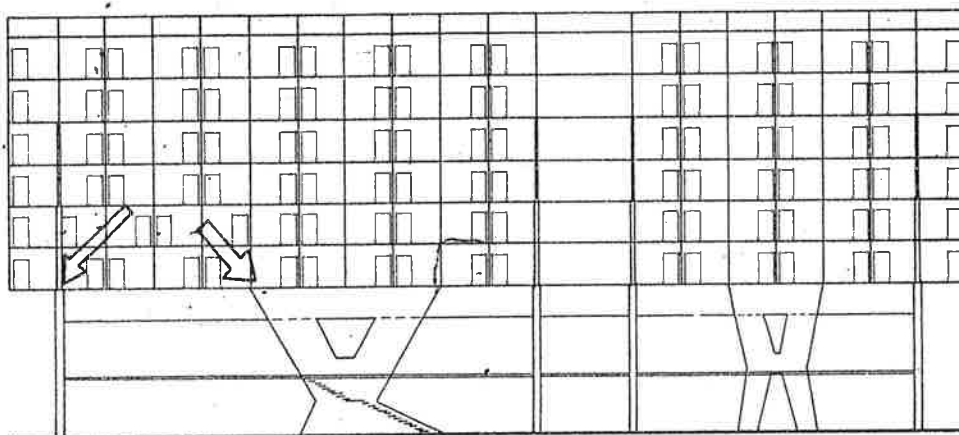
Każdy z elementów pionowej struktury jest częścią całego trzonu nośnego i pracuje wspólnie swą wielką sztywnością płaszczyznową. Zginanie panuje jedynie w stropach, którym poza tym przypada istotna dla tego rodzaju konstrukcji rola poziomych przepon.

Płynne przejście poziomych sił parcia wiatru jest zabezpieczone przez ukośne /koźłowe/ nachylenie osi podpór do wspólnego przecięcia z wypadkową parcia wiatru.



Projektanci: J. Bogusławski, J. Draguła, B. Gniewiewski, W. Zalewski.

23 Podobnie jak w całym budownictwie hotelowym, funkcje hotelu w Kołobrzegu wymagają umieszczenia na parterze zupełnie innych pomieszczeń, niż w kondygnacjach wyższych. Nad dolnymi, wolnymi od konstrukcji przestrzeniami recepcji i restauracji, mieszczą się małe stosunkowo komórki pokoi hotelowych umieszczonych po dwóch stronach podłużnych korytarzy. Wysokie na 6 kondygnacji 2 ściany korytarzowe, mimo otworów drzwiowych mają przy celowym usytuowaniu tych otworów oraz odpowiednim uzbrojeniu wielką nośność. Wykorzystano tę możliwość opierając całą komórkową strukturę części zawierającej pokoje hotelowe na niewielu tylko podporach nieprzeszkadzających funkcji parteru. Po-przeczne ściany podtrzymujące stropy i oddzielające od siebie mieszkania, są wysokimi wspornikami przyczepionymi swą długą krawędzią do 2 głównych środkowych ścian nośnych. W sąsiedztwie miejsc podparcia dokonano przemieszczenia otworów drzwiowych, które bez szkody dla użytkowania pomieszczeń hotelowych pozwala na płynne przekazywanie sił w wysokiej nośnej ścianie ku podporom.



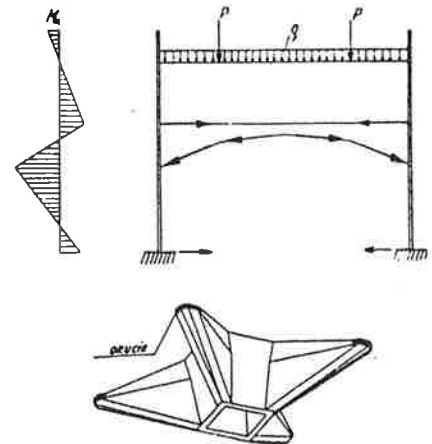
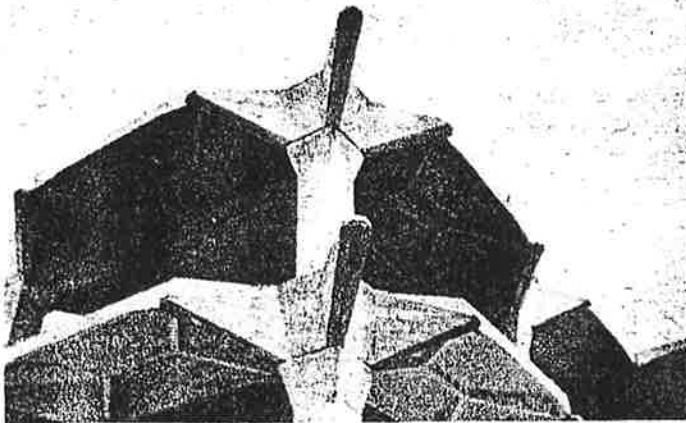
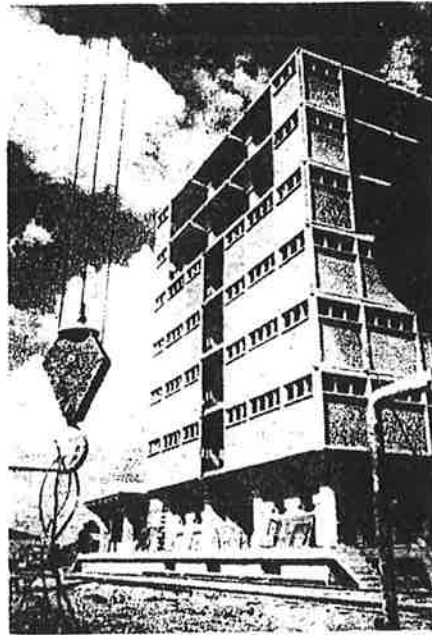
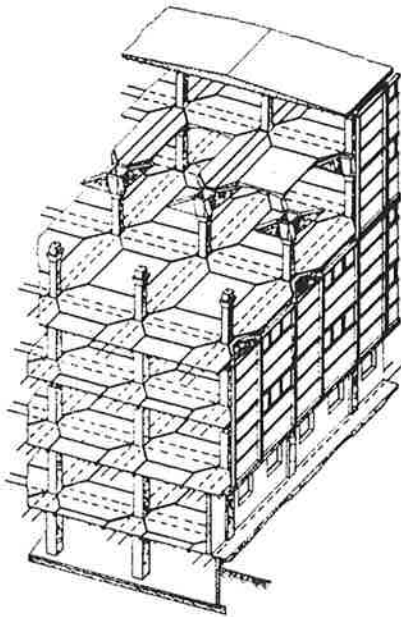
Projektanci: J. Draguła, J. Górecki, J. Żowiński, W. Zalewski.

Zasadę konstrukcji prefabrykowanych wielokondygnacyjnych budynków przemysłowych o siatce słupów rzędu 6x6 i ciężarze elementów do 3 ton oparto nie na podziale na płaskie ustroje konstrukcyjne /płyty, belki, podłogi, słupy/, lecz na specjalnym systemie podziału zapewniającym pracę przestrzenną.

Środkowa płyta kwadratowa opiera się na końcach ramion głowic osadzonych na słupie. Jej powierzchnia stanowi ok. 1/3 powierzchni całego pola międzysłupowego. Pozostałe płyty o tej samej powierzchni, a więc zbliżonym ciężarze, odpowiadają pasmom głowicowym w monolitycznych stropach grzybkowych i mają kształt ośmioboków, o dwóch osiach symetrii. Głowica uformowana jest jako kwadratowy garnek z otworem na wylot i czterema trójkątnymi ramionami wystającymi z naroży garnka. Jest ona nasadzona na obrzeże słupa dolnego, którego koniec wchodzi do połowy wysokości garnka. Po ustawieniu, wy poziomowaniu i zaklinowaniu głowic na górnej części słupów, na ich ramionach układane są poszczególne płyty stropu. Po ich wzajemnym połączeniu /spawanie/ wstawia się w górny otwór słupy kondygnacji wyższej. Opierają się one na górnych końcach słupów dolnych, na których uprzednio ustawiono głowice.

Istnieją już dwie odmiany zasadniczej koncepcji stropów głowicowych. Według pierwszej zrealizowano spichrz w Rypinie.

W odmianie drugiej zastosowanej we Włocławku żebra płyt i ramiona głowic są tak ukształtowane, że umożliwiają płynne przekazywanie sił na słupy. Sprężenie w płaszczyźnie podłóg na całą długość i szerokość budynku przejmują rozporę wynikające z tego łukowego działania. Ścienne elementy mają tylko dwie odmiany szerokości dla całego budynku. Szerokości te odpowiadają pasmu głowicowemu i międzygłowicowemu.



Zestawienie powyższe nie jest ani kompletne, ani wyczerpujące. Głębsza analiza zagadnień poruszonych przy wielkiej obfitości powstawania nowych typów konstrukcji może dostarczyć danych do przypuszczenia o rozpoczynającym się gruntownym przeobrażeniu form stosowanych w budownictwie, a nowe materiały i nowa przemysłowa organizacja w coraz silniejszym stopniu wpływać będą na powstawanie dalszych nowych rozwiązań budowlanych, coraz bardziej celowych i racjonalnych.

