

Jan Gielarowski  
Wyższa Szkoła Inżynierska  
w Zielonej Górze

## UNOWOCZESNIONE BUDOWNICTWO TRADYCYJNE NA PRZYKŁADZIE RFN

Streszczenie. W artykule omówione wybrane zagadnienia budownictwa powszechnego na przykładzie Republiki Federalnej Niemiec. Charakterystyce poddano niektóre stosowane materiały budowlane, wybrane technologie i organizację budowy. Referat kończy się wnioskami i spostrzeżeniami, które mogłyby być przynajmniej w części zastosowane w naszych warunkach wykonawstwa budowlanego.

### 1. Wstęp

W referacie podjęto próbę omówienia wybranych zagadnień budownictwa powszechnego w RFN, starając się zwrócić uwagę zwłaszcza na te problemy, które mogą być interesujące dla naszego środowiska budowlanego. Odnosząc się głównie do budownictwa mieszkaniowego można ogólnie stwierdzić, że dominuje budownictwo tradycyjne, ale jednocześnie bardzo unowocześnione. Tradycja zawarta jest w tym, że jest to głównie budownictwo niskie z dachami stromymi i zastosowaniem prefabrykatów drobnowymiarowych ceramicznych i betonowych. Dachy płaskie występują w budynkach wysokich i bardzo wysokich, wówczas też funkcja ozdobna dachu jako tzw. piąta elewacja przestaje odgrywać istotną rolę, bo znajduje się jakby poza zasięgiem ludzkiego oka. Budownictwo wydaje się być również tradycyjne dlatego, że zachowana jest ciągłość rozwoju form architektonicznych, takich jak ukształtowanie bryły budynku, kształty dachów, pewne powtarzalne elementy architektoniczne elewacji, jak rytm i podział okien, wysunięte poza obrys ściany i obudowane loggie, okna i naswietla w połaci dachów, ceramiczne elewacje, powszechne stosowanie dachówek itd.

Unowocześnienie tego budownictwa polega głównie na zastosowaniu znakomitych jakościowo materiałów budowlanych, kolorystyki budynków, jakości stolarki, starannego i kompleksowo ujętego zagospodarowania terenów wokół obiektów, dużej ilości i logicznie dobranej zieleni, dobrze i nowocześnie wykonanych nawierzchni placów, chodników, ulic itd.

Unowocześnienie w zakresie technologii budowania to bardzo szerokie zastosowanie mechanizacji robót budowlanych, szeroki asortyment elektro-narzędzi, łączników, klejów itp.

Tradycja w budowaniu jest więc dość powszechnie widoczna, ale jest też wiele obiektów bardzo nowoczesnych o wyszukanej formie architektonicznej



Rys.1. Typowy układ niskiej zabudowy mieszkaniowej  
 Fig.1. The typical scheme of low housing estate

i w zastosowanych materiałach i technologiach wznoszenia. Są to jednak głównie obiekty użyteczności publicznej jak muzea, teatry, uczelnie, banki bądź centra administracji, handlu lub biurowce przedsiębiorstw.

## 2. Materiały budowlane

Rynek materiałów budowlanych RFN jest bardzo obfity. Podstawowym materiałem ściennym są drobnowymiarowe elementy prefabrykowane ceramiczne i betonowe. Z łatwością można spostrzec prostą zasadę, że najlepszym prefabrykatem jest cegła i każdy inny prefabrykat w formie pustaka jest wielokrotnością cegły, co pozwala na proste kształtowanie przegród budowlanych z wykorzystaniem zasad sztuki budowlanej. Uwagę natomiast skupia się nie na wyszukanej i skomplikowanej bryle pustaka, ale na właściwościach i właściwościach prefabrykatu drobnowymiarowego. Właściwości izolacyjne tak elementów ceramicznych jak i betonowych to główny punkt uwagi. Występuje więc na

rynku duży asortyment ceramiki drążonej, tworząc systemy z pełnym kompletem kształtek podstawowych /ściennych/, narożnikowych, wieńcowych itp. Podobnie stosowane są systemy drążonych pustaków betonowych z wykorzystaniem lekkich kruszyw pumekso wych, keramzytowych, naturalnych kruszyw łamanych itd. Podstawową zasadą kształtowania drobnych prefabrykatów betonowych jest ich wibroprasowanie lub prasowanie. Perfekcyjne dopracowanie technologii formowania gwarantuje obok jednolitej struktury elementu, zachowanie stałych wymiarów gabarytowych, co ma ogromne znaczenie przy kształtowaniu przegród budowlanych.

Oddzielnym zagadnieniem jest problem zapraw budowlanych. Znamienne jest powszechne stosowanie wyłącznie gotowych zapraw, dostarczanych na budowę luzem i załadowywanych pneumatycznie do silosów, bądź w workach o ciężarze 30+40 kg. Jest to zagadnienie o kapitalnym znaczeniu dla budownictwa, tak pod względem ekonomicznym jak i technologicznym. Asortyment zapraw jest bardzo szeroki i obejmuje kilkadziesiąt ich rodzajów - są zaprawy normalne do murowania, zaprawy ciepłe do tynkowania w zależności od podłoża, na którym ma być wykonany tynk, do układania płytek, okładzin kamiennych, zaprawy wapienne, wapienno-cementowe, gipsowe itp.

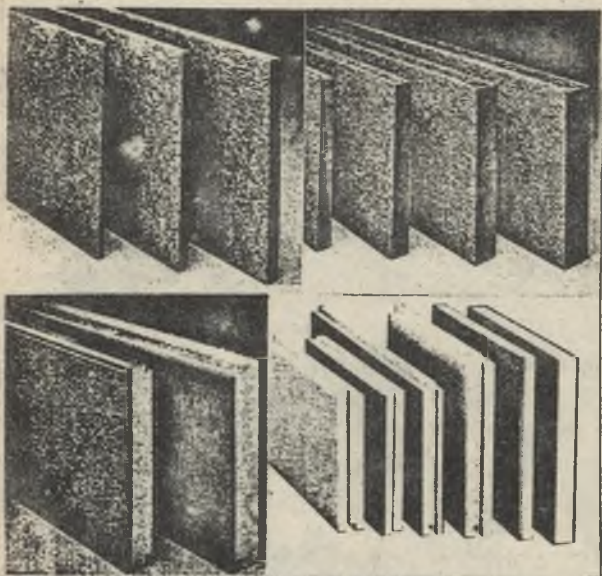
Zastosowanie betonu do kształtowania szkieletów konstrukcyjnych w zinwentaryzowanych systemach formowania jest również dość powszechne. Można jednak zaobserwować pewne tendencje do szerszego stosowania drobnowymiarowych elementów betonowych, które dają większą swobodę i mniejsze koszty w kształtowaniu bryły budynku.

Materiały stropowe, to głównie ceramiczne prefabrykaty do kształtowania stropów gęstożebrowych. Szerokie zastosowanie mają również stropy monolityczne wykonane na systemowych urządzeniach formujących. Z powodzeniem stosowane są stropy z pustaków ceramicznych na belkach drewnianych, stropy z wielkowymiarowych prefabrykatów ceramiczno-betonowych i inne.

Asortyment materiałów izolacyjnych jakimi dysponuje wykonawstwo budowlane RFN jest również bardzo różnorodny i bogaty. Poczynając od wełny mineralnej, która występuje w co najmniej kilkunastu odmianach, poprzez styropiany o różnej twardości i ciężarze, pianki poliuretanowe w formie gotowych prefabrykatów i kompozycji do wstrzykiwania w wąskie strzeliny, prasowane maty z wełny drzewnej na spoiwie cementowym, wreszcie wielowarstwowe maty izolacyjne powstałe z połączenia styropianu i wełny drzewnej, pianki poliuretanowej i wełny drzewnej itp.

Wraz z szerokim asortymentem prefabrykatów izolacyjnych występują odpowiednie kleje, łączniki i kotwy do mocowania izolacji do ścian, stropów, stropodachów i innych przegród budowlanych.

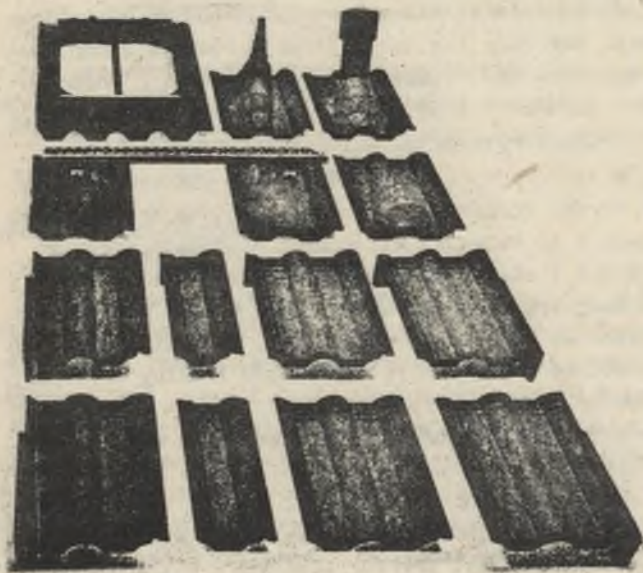
Znamienne jest dla budownictwa RFN bardzo szerokie wykorzystanie gipsu. Gips w formie różnego rodzaju płyt prefabrykowanych o grubości od 9 do 35 mm stosowany jest wewnątrz budynków do wykonywania ścianek działo-



Rys.2. Usztywnione prefabrykaty do izolacji cieplnej

Fig.2. The prefabricated and stiffened materials to get warm of the wall

wych, okładzin ściennych, sufitowych, sufitów podwieszonych, warstw podpodłogowych w budynkach nowo budowanych, jak też przy remontach starej substancji mieszkaniowej. Wykorzystanie gipsu w naszym budownictwie jest porównywalnie znikome. Precyzyjne dopracowanie technologii montażu prefabrykatów gipsowych, szpachlowanie spoin styków montażowych, wykonywania połączeń prefabrykatów na wpust i pióro, gwarantuje wysoki stopień wykończenia powierzchni zewnętrznych bez nierówności, klawiszowania bądź pęknięcia styków.



Rys.3. Podstawowy zestaw elementów dachówek ceramicznych

Fig.3. The essential set of roofing-tile

Materiały wykończeniowe stanowią największą i najbogatszą gamę asortymentową. Jest to ceramika, wysoko przetworzone wyroby z tworzyw sztucznych, kleje, taśmy uszczelniające, łączące, dekoracyjną i imię. Na podkreślenie zasługuje systemowo-kompleksowe zestawienie tych materiałów. Przykładowo płytki ceramiczne występują w pełnym asortymencie, tj. płytka podstawowa, narożnikowa, cokolik, podobnie dachówki ceramiczne bądź cementowe produkowane są jako element powtarzalny, lewa i prawa strona, połówka, wywietrzniki, gąsior, podstawki ułatwiające chodzenie po dachu, podstawy masztów antenowych itp. Pozwala to na prawidłowe wykonanie i wykończenie połączenia dachu bez potrzeby stosowania desek wiatrowych, niepotrzebnych obróbek blacharskich nie mówiąc o kolorystyce dachu, która wynika z wysokiej jakości samej dachówki.

### 3. Technologia i mechanizacja

Wyróżnić można trzy główne kierunki technologii budowania - tradycyjny oparty na wykorzystaniu elementów drobnowymiarowych ceramicznych i betonowych, monolityczny z wykorzystaniem betonu i różnych systemów urządzeń formujących oraz mieszany z wykorzystaniem murowania i elementów kształtowych w monolicie jak stropy, schody, trzony windowe itp.

Wymienione wyżej główne kierunki technologii budowania dotyczące robót podstawowych są u nas ogólnie znane. Wydaje się natomiast, że mniejsze rozpoznanie mamy w zakresie stosowanych w RFN technologii robót wykończeniowych. Chcąc po krótko scharakteryzować te roboty, trzeba przede wszystkim zwrócić uwagę na mechanizację i powszechną dążność do prefabrykacji. Prefabrykacją objęte są wszelkiego typu okładziny ścienne i sufitowe, z tworzyw sztucznych, gipsów, elementy instalacji sanitarnych i grzewczych, izolacje ochronne przed stratami ciepła, izolacje dźwiękochłonne itp.

Można zauważyć dążność do znacznego ograniczenia lub unikania tzw. robót mokrych /np. przy wykonywaniu tynków/ na rzecz stosowania elementów prefabrykowanych. Szeroko stosowane są prefabrykowane elementy gipsowe jako okładziny ścian, sufitów i wykładziny podłogowe, itp. Ściany działowe z płyt gipsowych mocowane są do szkieletu słupowo-ryglowego, wykonanego z lekkich profili zimnogiętych. Szeroka prefabrykacja w zakresie robót wykończeniowych połączona z bardzo bogatym asortymentem elektronarzędzi, pił do cięcia, typowych łączników, taśm klejących i klejów, daje efekty w postaci wysokiej jakości robót, wydajności i estetyki wykończonych pomieszczeń.

Mechanizacja jest podstawą działalności budowlanej w RFN. Obowiązuje zasada, że tani jest sprzęt mechaniczny, a drogi robotnik. Ilość i rodzaj sprzętu mechanicznego jest ściśle powiązany z określoną technologią wykonywanych robót.



Rys.4. Technologia montażu ścian działowych  
 Fig.4. Technology of assembling partition wall

Imponująca jest ilość narzędzi ręcznych w formie kielni, pac, różnego rodzaju poziomicy i wielu drobnych urządzeń ułatwiających wykonywanie robót montażowych, murarskich, tynkarskich itp.

Nasylenie sprzętem ciężkim jest również duże. Charakterystyczne jest stosowanie kilku dźwigów wieżowych na jednej budowie o wzajemnie nakładających się polach zasięgu pracy. Powszechnie stosuje się stacjonarne dźwigi wieżowe na budowach małych, np. przy budowie domku jednorodzinnego. Są to dźwigi o małych udźwigach, ale stosunkowo dużych wysięgach, co umożliwia obsługę zarówno planu budowy jak i samego obiektu.

#### 4. Organizacja budowy

Cechą charakterystyczną jest szczupłość placu budowy. Wynika to m.in. z organizacji budowy, braku potrzeby gromadzenia zapasów materiałowych, braku węzłów betoniarских, składowisk kruszywa, prefabrykacji zbrojenia itp.

W miarę postępu robót budowlanych - sukcesywnie dostarczane są na budowę potrzebne materiały, a także sprzęt budowlany. Ilość ciężkich maszyn budowlanych, np. żurawi wieżowych bywa zmieniana w trakcie realizacji budowy i tak w pierwszej fazie robót zasadniczych, np. betonowania szkieletu budynku, pracuje jednocześnie kilka żurawi o wzajemnie nakładających się polach zasięgu pracy, i po pewnym czasie część tych dźwigów jest demonstrowana. Pozostaje zawsze taka ilość sprzętu ciężkiego, która jest niezbędna dla aktualnego frontu robót.

Cechą znaną organizacji budowy jest jednoczesne stałe przedstawicielstwo służb inwestora, generalnego wykonawcy i projektanta. Model taki jest interesujący. Dodać należy, że rola inwestora jest na budowie dominująca i koordynująca całą działalność. W fazie końcowej realizacji budowy, inwestor przejmuje całkowicie rolę generalnego wykonawcy, prowadząc koordynację robót wykończeniowych. Ilość podwykonawców rośnie w fazie robót wykończeniowych, zatem wydaje się to logiczne, że niejako kończy działalność lub znacznie ją zmniejsza generalny wykonawca, a koordynację przejmuje inwestor.

Ilość podwykonawców na budowie, które z reguły są bardzo małymi firmami, jest w warunkach niemieckich dość duża. Wynika to m.in. z wąskiej specjalizacji robót, jakie oferują te przedsiębiorstwa. Przykładowo jedna firma wykonuje tylko osadzanie ościeżnic, inna wykonuje tylko podłoża betonowe itp.

Firmy dysponują własnym drobnym sprzętem, są to głównie elektronarzędzia oraz niekiedy materiałami.

Generalny wykonawca wykonuje zasadnicze roboty budowlane - na ogół są to roboty ziemne, fundamentowe oraz monolityczne szkielety żelbetowe. Generalny wykonawca zapewnia również ciężki sprzęt budowlany, windy i wyciągi przyscienne oraz elektronarzędzia dla własnych potrzeb.

Budowy realizowane są ściśle według wcześniej opracowanych harmonogramów, mimo że ilość podwykonawców jest dość duża.

Konkurencja rynkowa i rachunek ekonomiczny jest czynnikiem wymuszającym jakość i terminowość wykonywanych robót.

#### 5. Wnioski

Wnioski wypływające z poruszonych w artykule niektórych zagadnień budownictwa RFN sformułowano mając na uwadze obecną sytuację budownictwa w

Polsce. Dążąc do poprawy budownictwa w naszym kraju, trzeba podjąć działania wielokierunkowe, zmierzające do uporządkowania rynku materiałów budowlanych, zwiększenia asortymentu materiałów i technologii, zwłaszcza dla budownictwa niskiego. Pilną potrzebą jest wyzwolenie rezerw w zakresie wykorzystania surowców lokalnych do produkcji na rzecz budownictwa. Powinny powstać technologie regionalne w oparciu o miejscowe tradycje i materiały. Istnienie np. jednego Centralnego Instytutu Techniki Budowlanej skutecznie wyhamowuje tzw. teren i jego możliwości.

Obecny system projektowania, oparty na akordzie/przerobie/ powinien ulec zmianie. Cykl projektowania winien obejmować gruntowne rozpoznanie projektowanego zagadnienia, wariantowe opracowania koncepcyjne i dopiero właściwe, ale bardziej szczegółowe projektowanie techniczne. Koszty projektowania nie są duże w porównaniu do strat, jakie powstają w złe przygotowanej inwestycji. Nasze projekty cechuje brak rozwiązania detalu, brak instrukcji szczegółowego wykonania określonego zakresu robót itd.

Potrzebne jest nowe podejście technologiczno-organizacyjne, zwłaszcza do wykonawstwa robót wykończeniowych. Robotnik budowlany musi otrzymać gotową zaprawę, łączniki, gotowe i systemowo ujęte elementy prefabrykowane ze szczególną instrukcją ich montażu, tak żeby nie było możliwości złego wykonania roboty. Powinno być wymuszone działanie, a nie swoboda improwizacji na budowie. Wysoka myśl techniczna musi być zawarta wcześniej w technologii. Kwalifikacje robotnika budowlanego nie muszą być wówczas wysokie a jednocześnie może on wykonywać wiele różnych robót, bo sprowadzą się one do prostych czynności przeniesienia, ustawienia, nawiercenia, zmontowania itp. Praca robotnika budowlanego nie powinna w sposób decydujący wpływać na jakość robót budowlanych.

Kompleksowego rozwiązania wymaga w naszym budownictwie mechanizacja. Odnosi się to głównie do różnego rodzaju elektronarzędzi. Ich dotkliwy brak uniemożliwia zwiększenie wydajności, poprawy jakości robót, wprowadzenia szerokiej prefabrykacji w fazie robót wykończeniowych itp.

Podobnie jak to ma miejsce w krajach wysoko rozwiniętych, tak i u nas budownictwo powinno być działalnością ekonomiczną, opartą na rachunku opłacalności. Nie powinno się z góry zakładać, że budownictwo musi być tanie i energooszczędne, powinno natomiast spełniać określone wymogi techniczne i normowe.



THE MODERNIZED TRADITIONAL BUILDING INDUSTRY FOR INSTANCE FRG  
AND THE CONCLUSIONS

S u m m a r y

In the paper the select problems of common building engineering for instance Federal Republic of Germany /FRG/ were discussed. Some applied building materials, the chosen technologys and organizing building site were described.

In the last place the conclusions and observations were drawn. Some of them can be to put into practice in Polish building industries.

УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЕ ТРАДИЦИОННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В ФРГ И ВЫВОДЫ

Р е з ю м е

В статье рассматриваются выбранные вопросы всеобщего строительства в ФРГ. Представляется характеристика некоторых строительных материалов, выбранные технологии и организацию постройки. В конце доклада приводятся выводы и замечания, которые можно применить в отечественных условиях.

Wpłynęło do Redakcji 20.03.1988 r.