

Marek KOBIELA

DZIAŁALNOŚĆ NAUKOWO-BADAWCZA I WDROŻENIOWA INSTYTUTU  
W ZAKRESIE MONOLITYCZNEGO BUDOWNICTWA BETONOWEGO

**Streszczenie.** W rezultacie prac naukowo-badawczych prowadzonych przez Instytut Technologii i Organizacji Budownictwa Politechniki Śląskiej opracowane i wdrożone zostały dwa oryginalne systemy wznoszenia monolitycznych budynków mieszkalnych z lekkich betonów kruszywowych: ślizg-ROW - system wznoszenia budynków wysokich metodą urządzeń ślizgowych oraz Gliwice - Zawiercie "GZ" - system wykonania budynków jednorodzinnych w urządzeniach formujących wielkometrytowych. W pracy przedstawiono: przebieg prac badawczo-wdrożeniowych i istotę systemów, oryginalne urządzenia technologiczne, aspekty technologiczno-organizacyjne realizacji oraz osiągnięte efekty. W suplemencie zestawiono wykaz publikacji i patentów oraz prac dyplomowych łączących się działalnością Instytutu w tym zakresie.

Główny kierunek prac naukowo-badawczych prowadzonych w Instytucie Technologii i Organizacji Budownictwa w zakresie budownictwa monolitycznego dotyczył opracowań i wdrożeń w pełnych cyklach rozwojowych nowych metod wznoszenia budynków mieszkalnych z lekkich betonów kruszywowych.

W wyniku odpowiednio zaprogramowanych, kompleksowych prac naukowo-badawczych i wdrożeniowych przeprowadzonych w latach 1963-70 powstał i rozpowszechniony został system "Ślizg-ROW<sup>1)</sup>" wznoszenia wysokich, monolitycznych budynków mieszkalnych z zastosowaniem urządzeń ślizgowych do formowania ścian.

Rezultatem prac badawczo-wdrożeniowych z lat 1972-78 jest system wznoszenia jednorodzinnych, monolitycznych budynków mieszkalnych w wielkometrytowych urządzeniach formujących, nazwany Gliwice - Zawiercie "GZ"<sup>2)</sup>.

Za przyczyną istotnych efektów techniczno-ekonomicznych, potwierdzonych już podczas pierwszych realizacji, nastąpił rozwój zastosowań przedstawionych systemów.

Do roku 1979 w systemie "Ślizg-ROW" zrealizowano na terenie województwa katowickiego dwieście budynków jedenastokondygnacyjnych, zaś w systemie GZ ponad pięćset budynków jednorodzinnych, przeznaczonych głównie dla

1) Skład zespołu autorskiego:  
Prof. zw. dr inż. Leon Rowiński, Doc dr inż. Jan Mikoś, Mgr inż. Włodzimierz Zarębski, Mgr inż. Janusz Kajrunajtys, Mgr inż. Marek Kobiel, Mgr inż. Edward Wiecheć

2) Skład zespołu autorskiego:  
Doc. dr inż. Jan Mikoś, Dr inż. Włodzimierz Zarębski, Mgr inż. Janusz Kajrunajtys, Mgr inż. Marek Kobiel.

pracowników przemysłu hutniczego i ich rodzin. Budynki jednorodzinne zlokalizowane zostały między innymi na osiedlach mieszkaniowych w Zawierciu, Częstochowie, Rybniku, Skawinie, Sandomierzu, Bielsku-Białej i Zawadzkiem.

### System "Ślizg-ROW"

#### Geneza powstania i rozwoju systemu

W roku bieżącym mija dwadzieścia pięć lat od pierwszych zastosowań metody urządzeń ślizgowych w polskim budownictwie mieszkaniowym. Metoda ta szczególnie przyjęła się w województwie katowickim, gdzie w latach 1963, ze względu na wejście budownictwa w etap generalnej rekonstrukcji dzielnic śródmiejskich, zaistniała potrzeba wyboru konstrukcji wysokich budynków, posadowionych na terenach objętych eksploatacją górnictwem oraz metod ich realizacji. Uwaga technologów i konstruktorów skierowana była na możliwość zastosowania desek ślizgowych według weryjki stosowanej wówczas w rumuńskim budownictwie mieszkaniowym. Technologia ta szybko rozwinęła się na terenie województwa katowickiego, stanowiąc w roku 1967 drugą obok wielkoblokowej metodę realizacyjną. Wprowadzenie metody ślizgowej ujawniło jednak szereg nierozwiązanych dotąd problemów technicznych, które w znacznym stopniu ograniczyły jej efektywność. W tych warunkach w ówczesnej Katedrze Organizacji i Mechanizacji Budowy Politechniki Śląskiej rozwinięto prace badawcze w zakresie ślizgowych metod wznoszenia budynków mieszkalnych, które zapoczątkowane były jeszcze przed rokiem 1960<sup>3)</sup>.

Podjęcie odpowiednio zaprogramowanych kompleksowych prac naukowo-badawczych, zmierzających do opracowania nowej efektywnej metody realizacji monolitycznych budynków mieszkalnych z zastosowaniem urządzeń ślizgowych do formowania ścian zostało umożliwione dzięki pomocy finansowej udzielonej przez Rybnickie Zjednoczenie Przemysłu Węglowego.

Dla upamiętnienia tego faktu nowo opracowaną technologię zespół autorów nazwał "Ślizg-ROW" (Rybnicki Okręg Węglowy). Podstawowym założeniem systemu było rozwiązanie konstrukcji i metod technologicznych odpowiednich do realizacji budynków średnio wysokich i wysokich na terenach oddziaływania wpływów eksploatacji górnictwa. Ponadto zastosowanie do betonów miejscowych materiałów z przemysłowych surowców wtórnych, uproszczenie technologii i organizacji robót przy jednoczesnym obniżeniu kosztów. Opracowanie systemu "Ślizg-ROW" obejmowało pełny cykl badawczy i wdrożeniowy, na który złożyły się badania laboratoryjne, projektowanie metod technologicznych, badania w skali półtechnicznej i technicznej, a wreszcie

3) Opracowanie koncepcji w postaci projektu technologiczno-organizacyjnego wznoszenia budynków wysokich metodą urządzeń ślizgowych (ściany) i montażem za pośrednictwem podnośników hydraulicznych użytych wcześniej do ślizgu płyt stropowych formowanych wielowarstwowo w polach ograniczonych ścianami na poziomie terenu.

opracowanie projektów wzorcowych zakończone wdrożeniem i rozpowszechnieniem systemu.

Pierwszym etapem badań przypadającym na lata 1964-66 były prace doświadczalne, dotyczące możliwości formowania w urządzeniach ślizgowych ścian z lekkich betonów kruszywowych oraz rozwiązania sposobu połączenia stropów monolitycznych ze ścianami. W zakresie prac projektowych etap ten obejmował ustalenie koncepcji technologii i organizacji robót wraz z opracowaniem dokumentacji urządzeń technologicznych zastosowanych w systemie.

Zaprojektowane w tej fazie badań oryginalne urządzenia formująco-grzewcze do wykonania stropów monolitycznych zostało skonstruowane i wypróbowane w bazie Przedsiębiorstwa Gospodarki Maszynami w Katowicach.



Fot. 1. Budynek typu S-13 zrealizowany w systemie "Ślizg-ROW"

Drugi etap prac przeprowadzony został w latach 1967-68 i obejmował badania w skali technicznej związane z realizacją trzechkondygnacyjnego budynku doświadczalnego, który zlokalizowany został w Siemianowicach - Bańgowie. Wyniki badań w pełni potwierdziły realność przyjętych założeń i stały się podstawą do podjęcia starań o możliwości realizacji budynku prototypowego. W roku 1969 z inicjatywy Wojewódzkich Władz Partyjnych i Pań-

stowych zapadła decyzja o realizacji 11-kondygnacyjnego budynku prototypowego. Wykonawcą zostało Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Budownictwa Miejskiego w Chorzowie, a projekt architektoniczno-konstrukcyjny budynku powtarzalnego typu S 13p opracował Miastoprojekt - Katowice.

Projekt technologii i organizacji dla opracowanej metody wraz z dokumentacją oryginalnych urządzeń opracował zespół pracowników Instytutu Technologii i Organizacji Budownictwa. Budynek prototypowy wzniesiony został w maju 1970 roku na odiedlu Śląska Gwarecka w Chorzowie. Przebieg realizacji potwierdził trafność założeń technologiczno-organizacyjnych i wskazał na istotne efekty techniczno-ekonomiczne metody.

Za przyczyną tych efektów jeszcze w roku 1970 Chorzowskie Przedsiębiorstwo Budownictwa Miejskiego zrealizowało w systemie "Ślizg-ROW" dalsze dwa budynki wykorzystując do ich budowy urządzenia stosowane podczas realizacji prototypu.

Po zamknięciu etapu doświadczalnictwa zespół autorski przystąpił do dalszych prac projektowych i wdrożeniowych, zmierzających do rozwinięcia systemu na inne typy budynków wysokich oraz uzyskania perfekcji wykonawstwa poprzez opracowanie i wdrożenie wzorcowej dokumentacji technologiczno-organizacyjnej sporządzonej w formie instrukcyjnych kart technologicznych związanych z mechanizacją kompleksową procesów realizacji budynków. Prace projektowe prowadzone były między innymi w pracowni Przedsiębiorstwa Budownictwa Miejskiego nr 1 w Katowicach (zastosowanie systemu do realizacji budynków typu C-60 Bis na osiedlu "Tysiąclecia" w Katowicach) i Miastoprojekcie Katowice.

(opracowanie systemu realizacji budynków 14-kondygnacyjnych typu S-15 ROW w przewidzianych do realizacji na osiedlu PPR w Będzinie - Syberce).

Zamknięcie prac wdrożeniowych stanowiło opracowanie na zlecenie Instytutu Mechanizacji Budownictwa z Warszawy tematów:

- Przygotowanie i wprowadzenie kompleksowej mechanizacji do realizacji obiektów w systemach budownictwa mieszkaniowego "Ślizg-ROW" (I etap)
- Mechanizacja kompleksowa oraz "Wytyczne mechanizacji kompleksowej budynków mieszkalnych w systemie "Ślizg-ROW" w osiedlu (1973-74), wchodzących w zakres problemu węzłowego o symbolu O7.1.1.

Prace naukowo-badawcze i wdrożeniowe z opracowaniem systemu "Ślizg-ROW" niezależnie od oczywistych rezultatów w postaci gotowych budynków i efektów, jakie przyniosła ich realizacja, stanowią trwały dorobek naukowy pracowników Instytutu. Dorobek ten wyraża się trzema patentami, ponad dwudziestoma publikacjami oraz licznymi referatami i wystąpieniami na ogólnokrajowych konferencjach naukowo-technicznych.

System wzbudził zainteresowanie ośrodków zagranicznych między innymi w Japonii, Czechosłowacji, Związku Radzieckim. Wzorując się na naszych rozwiązaniach zrealizowano budynki mieszkalne w ZSRR (Sewastopol, Donieck, Odessa).

Należy dodać, że wieloletnie prace badawcze i wdrożeniowe, możliwość sprawdzenia materialnych rezultatów pracy koncepcyjnej, a także liczne trudności, jakie napotyka się na drodze postępowania "od pomysłu do przemyśłu", stały się dobrą szkołą dla zaangażowanych w temacie pracowników Instytutu, wzbogacając ich wiedzę o nowe wartości poznawcze, które wykorzystane są zarówno w dalszych pracach, jak i w procesie dydaktycznym.

Ze opracowanie systemu "Ślizg-ROW" uczestnicy zespołu autorskiego wyróżnieni byli wielokrotnie nagrodami; między innymi dwukrotnie Nagrodą Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Nagrodami Rektora Politechniki Śląskiej oraz otrzymali odznaki "Zasłużonemu w Rozwoju Województwa Katowickiego".

### I s t o t a   s y s t e m u

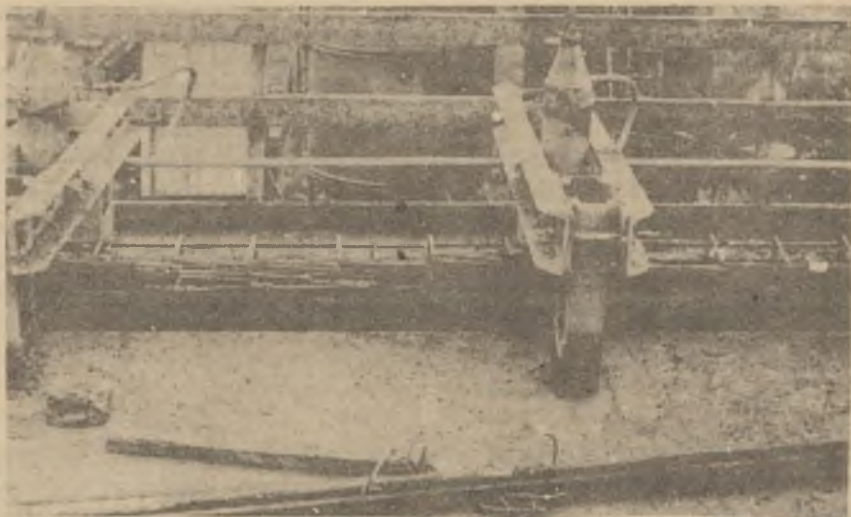
System "Ślizg-ROW" różni się istotnie od innych znanych metod dotyczących realizacji budynków mieszkalnych w urządzeniach ślizgowych zarówno pod względem rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych, jak i technologiczno-organizacyjnych.

W zakresie konstrukcji system charakteryzuje się następującymi oryginalnymi cechami:

- wszystkie elementy konstrukcji budynku wykonane są z jednego rodzaju betonu na kruszywie porowatym pumeksowym. W celu kształtowania optymalnych cech wytrzymałościowych oraz izolacyjno-termicznych system przewiduje zróżnicowanie klas betonu zastosowanego do poszczególnych rodzajów elementów konstrukcji. Jednorodne ściany zewnętrzne wykonuje się z jednofrakcyjowego pumeksopopiołobetonu jamisto-izolacyjnego, natomiast ściany zewnętrzne stropy, spoczniki i biegi klatek schodowych, płyty balkonowe oraz stropodach z pumeksopopiołobetonu zwykłego o odpowiedniej wytrzymałości. Jest to pierwsza na świecie konstrukcja budynku wysokiego, w którym wszystkie elementy konstrukcyjne wykonywane są z betonu lekkiego,
- konstrukcja budynku stanowi monolit. Monolityczne płyty stropowe zaprojektowane jako ciągłe, krzyżowo zbrojone i częściowo zamocowane w ścianach. Zespolecie płyt stropowych i balkonowych ze ścianami wcześniej wzniesionymi metodą urządzeń ślizgowych umożliwia specjalnie zaprojektowane połączenie, polegające na odginaniu prętów zbrojeniowych zabetonowanych w ścianach i przechodzących w strefę podporową płyt stropowych.

W zakresie technologii i organizacji budowy do podstawowych cech systemu należy zaliczyć:

- równoległość formowania monolitycznych płyt stropowych, biegów i spoczników klatek schodowych oraz płyt balkonowych ze wznoszeniem ścian w urządzeniach ślizgowych.

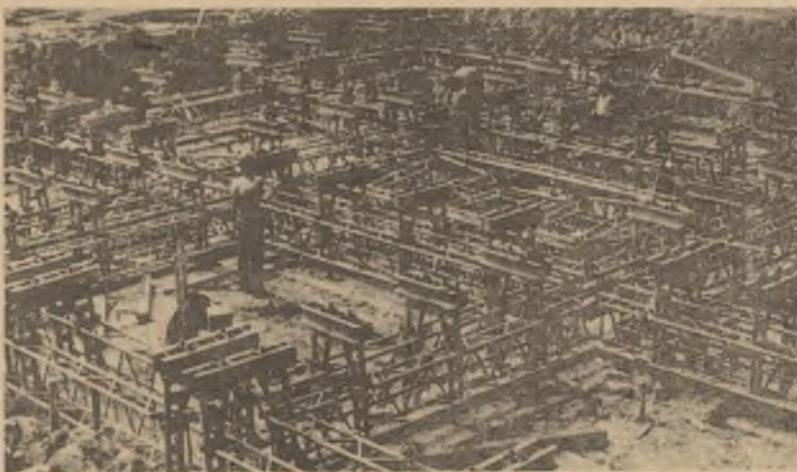


Fot. 2. Prefabrykowane wielkości z odginanym zbrojeniem podczas montażu w deskowaniach ślizgowych

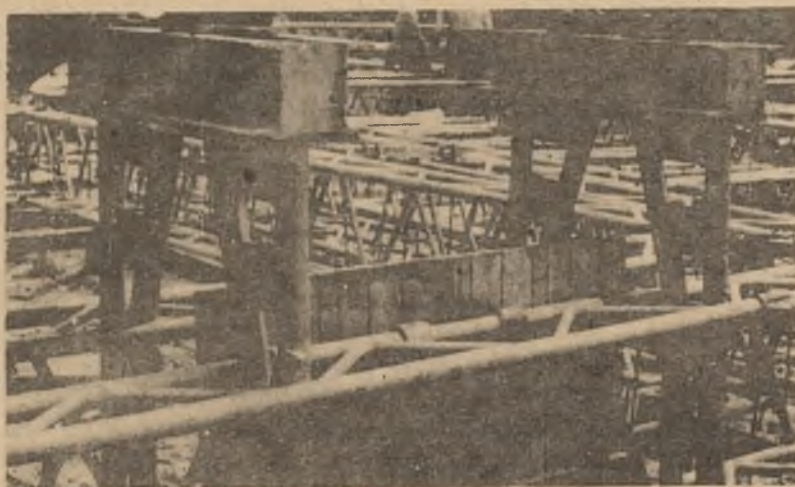


Fot. 3. Równoległe wznoszenie ścian i stropów budynku realizowanego w systemie "Ślizg-ROW"

- Ze względów technologicznych ściany wznoszone są z wyprzedzeniem dwóch kondygnacji w stosunku do poziomu wykonania przegród poziomych i biegów schodowych;
- system przewiduje możliwość prowadzenia robót wykończeniowych równoległe z robotami stanu surowego;



Fot. 4. Montaż konstrukcji nośnej urządzenia ślizgowego "SR-70"



Fot. 5. Montaż segmentowych tarcz urządzenia ślizgowego "SR-70"

- wykonanie ścian w uniwersalnym urządzeniu ślizgowym o konstrukcji stalowej o nazwie SR-70, odznaczającym się istotnymi zaletami eksploatacji,
- wykonanie stropów na specjalnym urządzeniu formującym przystosowanym do przeprowadzenia podgrzewu mieszanki betonowej. Urządzenie to przystosowane jest do montażu ręcznego i charakteryzuje się wysoką jakością technologiczną swej konstrukcji;

- ciągłość i równomierność procesu budowlanego oraz szybkie tempo robót. Przy pracy trójzmianowej postęp wykonania jednej kondygnacji budynku (ściany, stropy i biegi schodowe) zawiera się w czasie 24-72 godz., w zależności od wielkości rzutu budynku i stopnia koncentracji potencjału produkcyjnego;
- mechanizację kompleksową procesów realizacyjnych.

#### E f e k t y   s y   s t e m u

System "Ślizg-ROW" jest uprzemysłowioną technologią wznoszenia monolitycznych budynków mieszkalnych, odznaczającą się niskim stopniem komplikacji wykonawstwa. Koncentracja oraz ciągłość produkcji stanowią dogodnie warunki do pełnego wykorzystania maszyn i urządzeń w oparciu o zasady mechanizacji kompleksowej oraz zastosowania form organizacyjnych bazujących na metodzie pracy równomiernej. System charakteryzuje się oszczędnym zużyciem materiałów oraz niską pracochłonnością robót, do wykonania których poza obsługą maszyn wystarczają proste kwalifikacje robocze.

Istotną zaletą systemu jest również mniejsza o około 40% w stosunku do systemu budownictwa wielkopłytowego kapitałochłonność inwestycji zaplecza produkcyjno-usługowego oraz mniejsza zależność przedsiębiorstw realizacyjnych od kooperantów.

W stosunku do budynków ślizgowych realizowanych według poprzednich metod system "Ślizg-ROW" przynosi techniczno-ekonomiczne efekty wyrażone:

- obniżeniem zużycia cementu o 12%,
- obniżeniem zużycia stali o 20%,
- obniżeniem ciężaru budynku o 25%,
- ponad dwukrotne skrócenie cyklu realizacji stanu surowego budynku,
- obniżenie pracochłonności robót o 25%.

Ponadto poprawę warunków bezpieczeństwa pracy oraz jakości wykonawstwa. W sferze ekonomicznej system przynosi obniżenie kosztów budynku o około 20%.

#### System Gliwice-Zawiercie (SG)

Zachęcające rezultaty osiągnięte w wyniku opracowania systemu "Ślizg-ROW" skierowały uwagę pracowników naukowo-dydaktycznych Instytutu na możliwość częściowego wykorzystania rozwiązań technologicznych i materiałowych dla potrzeb jednorodzinnego budownictwa mieszkaniowego.

W rachubę wchodziło przede wszystkim wykorzystanie pumeksopopiołobetonu do formowania wszystkich elementów monolitycznej konstrukcji budynku, natomiast w zakresie technologii rysowała się możliwość adaptacji urządzeń formująco-grzewczych do wykonania stropów monolitycznych. Otwarty natomiast pozostawał sposób wykonania ścian budynku, bowiem zastosowanie



urządzeń ślizgowych nie mogło być brane pod uwagę ze względu na ich małą wysokość. Naprzeciw inicjatywie pracowników Instytutu wyszło w roku 1972 kierownictwo Huty "Zawiercie", które w poszukiwaniu efektywnych metod budownictwa jednorodzinnego dla pracowników Huty powierzyło grupie pracowników naukowo-dydaktycznych Instytutu opracowanie systemu odpowiadającego możliwościom i potrzebom potencjalnych użytkowników, uwzględniającego określony potencjał produkcyjny Wydziału Usług Budowlanych Huty.

Mając na uwadze dużą serię (około 500 budynków) oraz gospodarczy system realizacji przyjęto i uzgodniono następujące założenia:

- budynki powinny reprezentować pełny standard i posiadać maksymalną, dopuszczalną przez normatyw projektowania powierzchnię,
- należy przewidzieć wykorzystanie lokalnych odpadów przemysłowych,
- wybrana technologia powinna umożliwić szybkie tempo realizacji, ograniczenie robót wykończeniowych oraz możliwość ich wykonania przez przyszłego użytkownika,
- przewiduje się seryjną realizację zespołu budynków,
- istnieje możliwość wykorzystania bazy technicznej i sprzętu będącego w dyspozycji Huty,
- system powinien być konkurencyjny w sferze kosztów w stosunku do innych metod budownictwa jednorodzinnego.

W wyniku intensywnej pracy projektowej, podbudowanej doświadczeniami uzyskanymi podczas opracowania i wdrażania systemu "Ślizg-ROW" opracowany został system budowy jednorodzinnych, monolitycznych budynków mieszkalnych z betonów lekkich. Równocześnie w celu wdrożenia i rozpowszechnienia systemu Dyrektor Huty powołał z dniem 1 lipca 1972 roku Wydział Usług Budowlanych oraz Biuro Budowy Domów Jednorodzinnych. Wydziały Huty "Zawiercie" zobowiązane zostały do zamawiania materiałów, udostępnienia transportu oraz maszyn i urządzeń przydatnych do realizacji, jak również do wykonania urządzeń formujących w warsztatach Huty. Pełne zaangażowanie kierownictwa Huty od pierwszych dni współpracy z Instytutem oraz wzorowa organizacja prac wdrożeniowych umożliwiły wykonanie budynku prototypowego jeszcze w lipcu 1972 r. Budowa prototypowa w pełni potwierdziła realność założeń technologiczno-organizacyjnych oraz wskazała obniżenie kosztów budynku, wynikające z zastosowania rozwiązania.

Bezpośrednio po realizacji prototypu Oddział Usług Budowlanych Huty "Zawiercie" przystąpił do budowy serii dalszych budynków zlokalizowanych na osiedlu "Zuzanka", wykonując do roku 1974 ponad 50 domów jednorodzinnych. Niezależnie od stosowania po dzień dzisiejszy w budownictwie jednorodzinym Huty "Zawiercie", system rozpowszechniony został w innych dużych ośrodkach przemysłowych zainteresowanych przyzakładowym budownictwem jednorodzinym m.in. Hucie Szkła "Sandomierz", Hucie Aluminium w Skawinie, Hucie "Bieruta" w Częstochowie, Hucie im. Świerczewskiego w Zawadzkiej, Hucie "Silesia" w Rybniku, FSM w Bieleku-Białej i szeregu innych.

Ostateczne ukształtowanie systemu, umożliwiające wznoszenie budynków o zróżnicowanych rozwiązaniach architektonicznych oraz udoskonalenie rozwiązań urządzeń formujących nastąpiło w wyniku późniejszej współpracy zespołu autorskiego z Biurem Projektów "Inwestprojekt-Śląsk" w Katowicach.

### K o n s t r u k c j a   b u d y n k ó w

Struktura konstrukcyjna budynków stanowi monolit z lekkiego betonu kruczowego - pumeksopopiołobetonu. Rozwiązanie takie zapewnia jednorodność procesu technologicznego. Zapewnia wymagany mikroklimat wewnątrz pomieszczeń oraz wpływa na obniżenie ciężaru budynku.

Zaprojektowany budynek jest prosty pod względem architektonicznym, ma poprawne rozwiązania funkcjonalne i pełną powtarzalność rzutu na wszystkich trzech kondygnacjach. Takie rozwiązanie stanowi o technologiczności konstrukcji, umożliwiającej racjonalne stosowanie inwentaryzowanych, wielkometryrowych urządzeń formujących. Do konstrukcji zewnętrznych ścian budynku o grubości 35 cm zastosowano pumeksopyłobeton półzwarty  $R_w = 90$ .

Płyty stropowe, stropodachowe oraz schodowe o grubości 10 cm wykonano z pumeksopopiołobetonu zwartego marki  $R_w = 170$  at.

### T e c h n o l o g i a   i   o r g a n i z a c j a   r o b ó t

Charakterystyczny dla systemu jest sposób formowania monolitycznych ścian i stropów budynku.

Ściany formowane są w stalowych, wielkometryrowych urządzeniach formujących, przewidzianych do montażu i demontażu za pośrednictwem żurawia.

Konstrukcja tarcz złożona jest z blaszanego poszycia usztywnionego kształtownikami zimnogiętymi i profilami walcowymi i odznacza się oryginalnym rozwiązaniem krawędzi pionowych, ułatwiających formowanie naroży ścian.

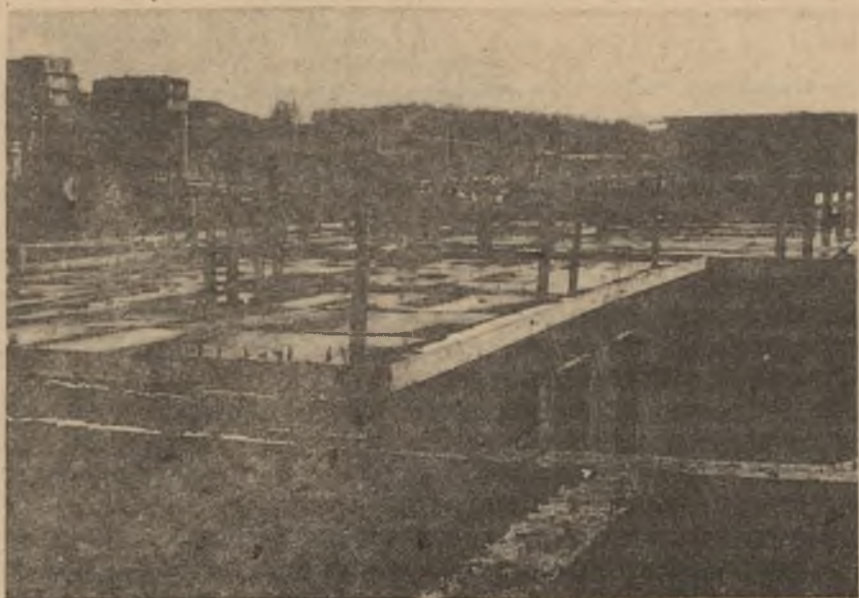
Do wykonania przegród poziomych wykorzystano odpowiednio zmodyfikowane urządzenie formujące, przeznaczone do stosowania w systemie "Ślizg-ROW", przewidując podgrzew betonu stropów agregatami grzewczymi, umieszczanymi w polach ograniczanych ścianami pod deskowaniem (podgrzew komorowy).

System przewiduje uprzemysłowienie procesów monolitycznych poprzez centralne wytwarzanie mieszanki pumeksopopiołobetonowej oraz zastosowanie półfabrykatów zbrojenia produkowanych w centralnej zbrojarni. Synchronizacja produkcji i dostaw półfabrykatów do tempa formowania budynku gwarantuje ciągłość przebiegu realizacji i stwarza dogodne warunki do prawidłowej organizacji robót, opartej na metodzie pracy równomiernej.

W celu ograniczenia zakresu robót wykończeniowych część robót prowadzi się równocześnie z formowaniem stanu surowego. Dotyczy to między innymi osadzenia w formach stolarki oraz montażu przewodów instalacyjnych.



Fot. 6. Formowanie ścian parteru domów jednorodzinnych w stalowych formach wielkowymiarowych systemu GZ



Fot. 7. Urządzenie formująco-grzewcze do wykonania stropów po scaleniu i podniesieniu wciągarkami do poziomu betonowania. Widoczne stalowe płyty oraz słupki prowadnic



Fot. 8. Formowanie ścian piętra w urządzeniach typu GZ. Po lewej stronie fragment segmentu wykonanego w stanie surowym

### E f e k t y   s y s t e m u

Przedstawione rozwiązanie stanowi kompleksowy system technologiczno-konstrukcyjny i architektoniczny o znacznym stopniu otwartości przy jednoczesnym ograniczeniu typowymiarów urządzeń formujących.

O uzyskanych efektach systemu zadecydowały: monolityczna konstrukcja budynku wykonana całkowicie z pusaekopopiołobetonu, spełniającego poza wymaganiami konstrukcyjnymi odpowiednie parametry mikroklimatu wewnątrz pomieszczeń;

Uprzemysłowienie metod realizacji i zastosowanie stalowych, wielkometrytowych urządzeń formujących odznacza się wysoką jakością technologiczną konstrukcji;

Niska materiałochłonność, praco- i kapitałochłonność. Praco- i kapitałochłonność wykonania stanu surowego w odniesieniu do jednego metra kwadratowego rzutu kondygnacji nie przekracza 3,2 roboczogodzin. Wysokie tempo robót i możliwość prowadzenia budowy w warunkach zimowych;

Ograniczenie zakresu i wielkości robót wykończeniowych. Racjonalne wykorzystanie potencjału produkcyjnego i czasu pracy dzięki zorganizowaniu robót według przesłanek metody pracy równomiernej i mechanizacji kompleksowej;

Prostota wykonawstwa. Obniżenie kosztów budynku o ponad 20% w stosunku do innych rozwiązań konstrukcyjno-technologicznych.

Dotychczasowe opracowania pozwalają na ich adaptację przy realizacji obiektów o różnym przeznaczeniu i różnych rozwiązaniach funkcjonalno-architektonicznych. Doskonalenie ich w sposób systematyczny i konsekwentny na pewno doprowadzi do oryginalnego, wysoce uniwersalnego systemu betonowego budownictwa monolitycznego z betonów lekkich na różnorodnym, miejscowym kruszywie.

## WYKAZ PUBLIKACJI, PATENTÓW I PRAC DYPLOMOWYCH

## P u b l i k a c j e

- Rowiński L., Kobiela M., Skarżyński A.: Monolityczne budownictwo betonowe. Praca monograficzna oddana do druku w 1978 roku. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Sobczyk Z.: Optymalizacja doboru zespołu maszyn i urządzeń do robót betonowych przy wznoszeniu wysokich obiektów monolitycznych metodą deskowań ślizgowych. Dysertacja doktorska opracowana pod kierunkiem Prof. zw. dr inż. Leona Rowińskiego. Gliwice 1979.
- Fligier K., Kobiela M.: Kompleksacja, mechanizacja systemu "Ślizg-ROW" stroitielestwa wosotnych żyłych zdaniј iz liegkich monolitnych betonow. Związek Naukowo-Techniczny Budownictwa Bułgarii - materiały konferencyjne Sofia - Warszawa 1975.
- Kajrunajtys J., Kobiela M., Zarębski W.: Wyniki doświadczeń technologicznych w realizacji budynku próbnego system "Ślizg-ROW". Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej "Budownictwo" z. 25, Gliwice 1969.
- Kobiela M.: Warunki ekonomicznego stosowania deskowań ślizgowych do budynków mieszkalnych. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej "Budownictwo" z. 3, Gliwice 1969.
- Kobiela M.: Aktualne tendencja metody deskowań ślizgowych w budownictwie mieszkaniowym na Śląsku. Problemy Postępu Technicznego Kwartalnik Nr 1/76.
- Kobiela M.: "Ślizg-ROW" - Śląska metoda wznoszenia monolitycznych budynków mieszkalnych. Konferencja problemowa PZiTB Koźobrzeg 1974.
- Kobiela M.: Niektóre zagadnienia realizacji budynków wysokich metodą deskowań ślizgowych. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej Nr 115, Gliwice 1964.
- Kobiela M.: Organizacja wykonania budynków mieszkalnych metodą "Ślizg-ROW". Przegląd Budowlany 12/1972.
- Mikoś J.: Warunki technologiczne formowania ścian w deskowaniu ślizgowym z betonów lekkich kruszywowych. XIV Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii PAN i Komitetu Nauki PZiTB. Warszawa - Krynica 1968, I, II.
- Mikoś J.: Technologiczne problemy wznoszenia budynków monolitycznych z pumeksopopiożobetonu. Przegląd Budowlany 12/1972.
- Kajrunajtys J., Mikoś J., Zarębski W.: Jedność konstrukcyjna, fizyczna i technologiczna wznoszenia monolitycznych budynków wysokich z betonów lekkich na kruszywach porowatych. Konferencja Regionalna "Planowanie i Projektowanie Budynków Wysokich" Warszawa 27-30.XI.1972.
- Mikoś J., Kajrunajtys J., Zarębski W.: Wznoszenie monolitycznych obiektów o zamkniętych komorach przy zastosowaniu wielkowymiarowych form ściennych. XX Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii PAN i Komitetu Nauki PZiTB, Krynica 1974.

- Mikoś J., Kajrunajtys J., Zarębski W.: Technologia i konstrukcja domów jednorodzinnych w Zawierciu. Przegląd Budowlany 2/1975.
- J. Kajrunajtys, Zarębski W.: Wpływ sztywności oraz cech geometrycznych i fizycznych konstrukcji deskowań ślizgowych na technologiczne aspekty ścian budowli. XVIII Konferencja Komitetu Inżynierii PAN i Komitetu Nauki PZiTB, Krynica 1972.
- Kajrunajtys J., Zarębski W.: Specyfika konstrukcyjna budynków wznoszonych metodą "Ślizg-ROW". Przegląd Budowlany 12/1972.
- Kajrunajtys J., Zarębski W.: Urządzenie ślizgowe "SR-70" - Przegląd Budowlany Nr 12/1972.
- Kajrunajtys J., Zarębski W.: Urządzenie do wykonania przegród poziomych budowli. Przegląd Budowlany 12/1972.
- Kajrunajtys J., Zarębski W.: O konstrukcji urządzeń formujących monolityczne struktury budowli. XI Konferencja Problemowa PZiTB, Kołobrzeg 1974.
- Kajrunajtys J., Zarębski W.: Analiza połączenia płyt stropowych ze ścianami monolitycznymi z pumeksopyłobetonu. Przegląd Budowlany 7-8/1974.
- Rowiński L., Mikoś J., Kajrunajtys J., Kobieta M., Zarębski W.: Elementy nowości w technologii wznoszenia monolitycznych budynków mieszkalnych metodą "Ślizg-ROW" i ich efektywność. Problemy Postępu Technicznego Nr 1/1972.
- Rowiński L., Mikoś J., Kajrunajtys J., Kobieta M., Zarębski W.: Dotychczasowe doświadczenia praktycznych zastosowań technologii "Ślizg-ROW". XVII Konferencja Komitetu Inżynierii PAN i Komitetu Nauki PZiTB, Poznań - Krynica 1971 tom II.
- Rowiński L.: Technologia "Ślizg-ROW" wznoszenia wielokondygnacyjnych monolitycznych budynków mieszkalnych. Przegląd Budowlany Nr 10/1972.
- Rowiński L.: Metody realizacji w wysokościowym budownictwie monolitycznym. Informacje bieżące Poznańskiego Zjednoczenia Budownictwa R. 8/1969.
- Rowiński L.: Ocena systemów monolitycznych betonowych. Problemy budownictwa mieszkaniowego. Rzeszów 1975.
- Rowiński L.: Ocena systemów monolitycznych żelbetowych. Sekwencja Konstrukcji Betonowych LiLiW PAN. Instytut Bud. i Organizacji Środowiska Politechniki Rzeszowskiej, Łańcut - listopad 1974.
- Zarębski W.: Fizyczne własności budynków monolitycznych z pumeksopyłobetonu. Przegląd Budowlany 4/1972.

#### P a t e n t y

##### 1. Patent PRL 65329

Sposób montażu i demontażu deskowań do wykonania przegród poziomych budowli i urządzenie do stosowania tego sposobu.

Współtwórcy: Prof. dr inż. Leon Rowiński  
 Dr inż. Jan Mikoś  
 Mgr inż. Marek Kobiela  
 Dr inż. Włodzimierz Zarębski  
 Mgr inż. Janusz Kajrunajtys

2. Patent PRL 83673

Urządzenie do nagrzewu betonu w przegrodach monolitycznych.

Współtwórcy: Prof. dr inż. Leon Rowiński  
 Doc. dr inż. Jan Mikoś  
 Dr inż. Włodzimierz Zarębski  
 Mgr inż. Marek Kobiela  
 Mgr inż. Janusz Kajrunajtys

3. Patent PRL 81322

Urządzenie do kontroli podnożenia deskowania ślizgowego.

Twórca: Mgr inż. Janusz Kajrunajtys

4. Patent PRL 83676

Wielowymiarowa tarcza do formowania ścian i sposób jej demontażu.

Współtwórcy: Doc. dr inż. Jan Mikoś  
 Dr inż. Włodzimierz Zarębski  
 Mgr inż. Janusz Kajrunajtys

5. Patent PRL

Urządzenie do formowania ścian budowli.

Współtwórcy: Doc. dr inż. Jan Mikoś  
 Dr inż. Włodzimierz Zarębski  
 Mgr inż. Janusz Kajrunajtys

P r a c e   d y p l o m o w e

Jerzy Burghardt - Inwentaryzowane metalowe deskowania stropów monolitycznych budynków mieszkalnych.

Aleksander Faliński - Technologia i organizacja budowy monolitycznego kominu żelbetowego, metoda urządzeń.

Krzysztof Herbaki - Wzorcowy projekt technologii i organizacji wznoszenia trzonu monolitycznego budynku w systemie URT.

Zbigniew Jastrzębski - Technologia i organizacja budowy hiperboloidalnych żelbetowych, monolitycznych chłodni kominowych.

Maciej Krzemień - Technologia i organizacja budowy wielokondygnacyjnego budynku mieszkalnego zaprojektowanego i realizowanego w systemie SBM-75.

Barbara Kułaga - Ocena jakości technologicznej konstrukcji oraz metod realizowanych monolitycznych domów jednorodzinnych formowanych z popiołoporytów w deskowaniach "ACROW".



- Anna Kukurba - Ocena techniczno-ekonomiczna dotychczasowych zastosowań urządzeń formujących. ACROW - ZREMB.
- Wiesław Kuźnar, Alojzy Langoez - Monografia i studium współczesnych technologii wznoszenia wysokich obiektów żelbetowych. Ocena technologiczności rozwiązań konstrukcyjnych tych obiektów.
- Jan Leibrandt - Organizacja składów brygad roboczych do technologii "Ślizg-ROW".
- Elżbieta Ładowka - Klasyfikacja systemów i metod realizacji monolitycznych obiektów dla potrzeb przemysłu.
- Marek Matyaszkiwicz - Deskowania ścian monolitycznych budynków mieszkalnych.
- Elżbieta Markiewicz - Technologia wykonania stropów w obiektach przemysłowych realizowanych metodą deskowań ślizgowych.
- Roman Moroz - Wzorcowy projekt technologii i organizacji budowy zespołu monolitycznych domów jednorodzinnych formowanych w deskowaniach ACROW z żupkoporytów.
- Zbigniew Mucha - Studium problematyki transportowej w technologii "Ślizg-ROW".
- Jan Miatur - Wzorcowa technologia i organizacja budowy chłodni kominowej hiperboloidalnej.
- Wacław Nowak - Technologia i organizacja wykonania zespołu zasobników żelbetowych metodą urządzeń ślizgowych.
- Janusz Nowara - Technologia i organizacja budowy górniczych wież wyciągowych metodą deskowań ślizgowych.
- Tytus Pietrek - Ustalenie metod technologicznych i organizacyjnych oraz środków do wprowadzenia mechanizacji kompleksowej. Wykonanie ścian w deskowaniach ślizgowych metodą "Ślizg-ROW".
- Zdzisław Pustelnik - Projekt technologii i organizacji budowy zespołu żelbetowych monolitycznych zasobników klinkieru w cementowni "WARTA" w Działoszynie.
- Zbigniew Paśko, Zygmunt Romecki - Analiza metod technologicznych i organizacyjnych realizacji wysokich budynków z trzonem monolitycznym w systemie URT.
- Jadwiga Roch - Projekt technologii i organizacji budowy 24-kondygnacyjnego monolitycznego budynku mieszkaniowego realizowanego metodą deskowań przestawnych.
- Henryk Schüpp - Techniczno-ekonomiczna analiza porównawcza wykonania zbiornika posadzkowego przy zastosowaniu deskowań przestawnych oraz metodą deskowań ślizgowych.
- Jacek Siemek - Wybrane zagadnienia technologiczne budownictwa w deskowaniach ślizgowych ze szczególnym uwzględnieniem przegród poziomych.
- Henryk Sobik - Adaptacja deskowań drobnowymiarowych dla budownictwa jednorodzinnego.