ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 1979
Seria: GÓRNICTWO z.96

Halina MAJZNER-RUŁKA
Wiktor TRĘBACZ

PRZYCZYNEK DO BADAŃ NAD MOŻLIWOŚCIĄ ZASTOSOWANIA BETONÓW ŻYWICZNYCH W BUDOWNICTWIE PODZIEMNYM KOPALŃ
CZĘŚĆ II

PARAMETRY WYTRZYMAŁOŚCIOWE PLASTOBETONÓW W ŚWIETLE BADAŃ LABORATORYJNYCH

Streszczenie. W pracy podano dalszą część wyników badań laboratoryjnych dla betonów żywicznych opisanych w części I opracowania. Badania te obejmują: wpływ temperatury utwardzania na wytrzymałość, wielkość skurczu w moduł sprężystości plastobetonu.

1. BADANIE WPŁYWU WSTĘPNEGO OGRZEWANIA PLASTOBETONU NA JEGO PARAMETRY WYTRZYMAŁOŚCIOWE

Kompozycje "A" na kruszywie bazaltowym /15% żywicy/ poddano wygrzewaniu przez 24 godz. w temp. 60°C, licząc od chwili uformowania ciał próbnych. Wyniki badań wytrzymałościowych porównane z wielkościami uzyskanymi dla normalnego utwardzenia, tj. w temp. ± 2°C przedstawiono graficznie na rysunku 1.

2. BADANIA WPŁYWU TEMPERATURY I WILGOTNOŚCI OTOCZENIA NA PARAMETRY WYTRZYMAŁOŚCIOWE PLASTOBETONU

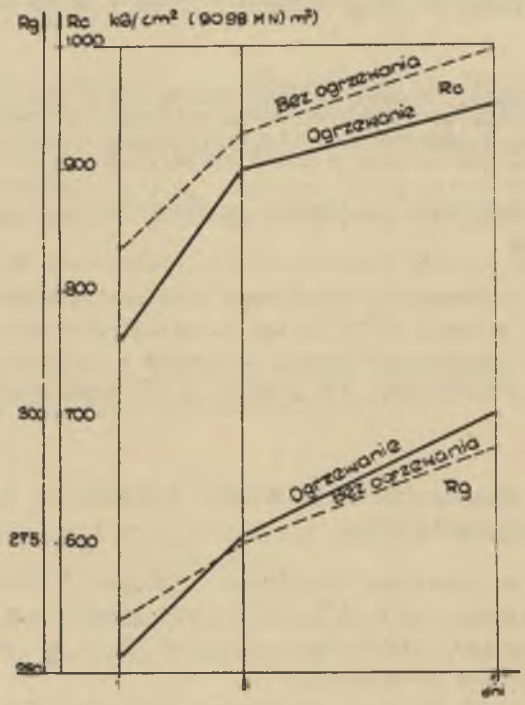
Kompozycje "A" na kruszywie bazaltowym /15% żywicy/ utwardzano, przy temperaturach otoczenia 10°C, 5°C i 0°C i wilgotności względnej 90% /w komorze klimatycznej/, oznaczając wielkości R_c i R_g po jednym, trzech i siedmiu dniach utwardzania.

Układ inicjujący dla każdej z temperatur był odpowiednio dobierany, zwiększając odpowiednio ilość inicjatora przy zachowaniu stosunku molowego aktywatora do inicjatora 0,08 tak, aby uzyskać odpowiednie skrócenie czasu żelowania.

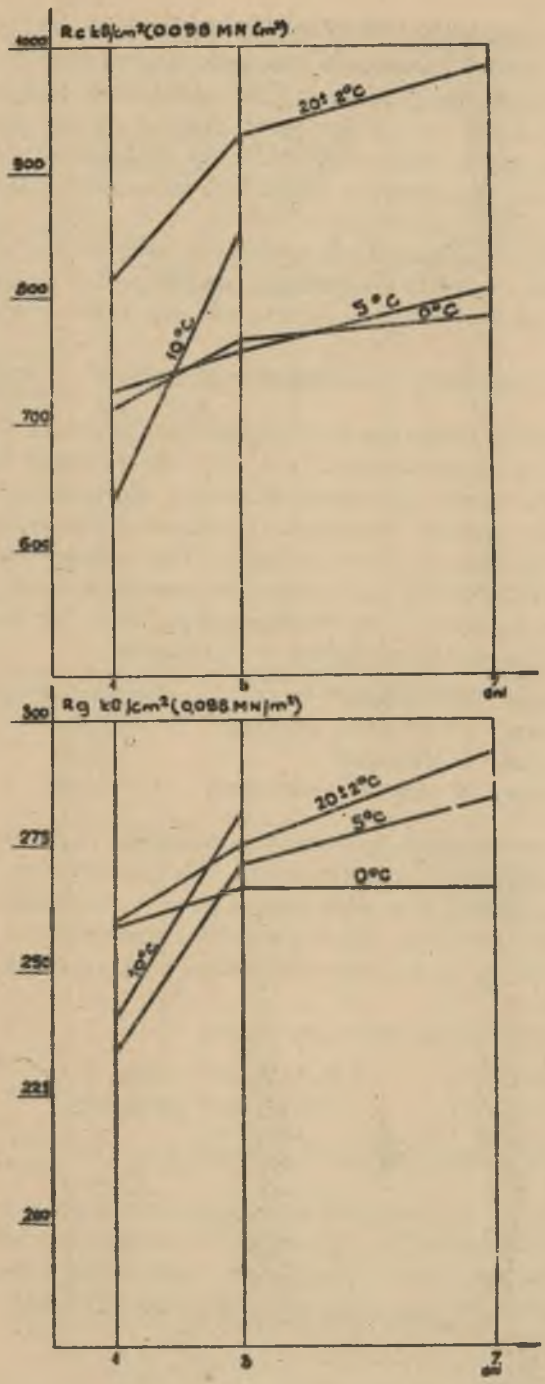
Wyniki badań podano na rysunku 2.

3. BADANIE WPŁYWU ŚRODKÓW ADHEZYJNYCH NA PARAMETRY WYTRZYMAŁOŚCIOWE PLASTOBETONU

Do badań zastosowano metoksy i metoksyetoksy silany z grupami funkcjonalnymi, kopolimeryzujące z żywicą poliestrową /A172 i A174/. Komponenty mineralne plastobetonu były wstępnie powlekane roztworami silanów /0,3%, 0,5% i 1% roztwory wodne/.



Rys.1. Wpływ wstępnego ogrzewania na wartość parametrów R_c i R_g



Rys.2. Porównanie przyrostu parametrów R. i R. przy różnych

Silany były hydrolizowane w roztworze wodnym, przy pH 4,5 ÷ 5.5 /A172/ i pH 3,5 ÷ 4 /A174/. Powleczone kruszywa były następnie wygrzewane w temp. 170°C /ok. 8 godz./ Badania wytrzymałościowe przeprowadzono w stosach "A" dla bazaltu /15,0% żywicy/ i granitu /15,8% żywicy/.

Na podstawie badań można stwierdzić, że wprowadzenie środka adhezyjnego A172 nie daje zwiększenia parametrów wytrzymałościowych, a w przypadku bazaltu nawet ich obniżenie.

A174 powoduje zwiększenie wytrzymałości zarówno dla bazaltu jak i granitu, bardziej wyraźne zwiększenie występuje dla kruszywa granitowego, przy czym optimum stężenia zbliża się dla roztworów 1%.

4. BADANIE SKURCZU POLIMERYZACYJNEGO PLASTOBETONU

Badania skurczu polimeryzacyjnego wykonano na ciałach próbnych 50 x 50 x 500 mm z wgłębieniami r = 10 mm na ścianach czołowych 50 x 50 mm. Po czterech godzinach od chwili uformowania, ciała próbne wyjęto z form i założono strzemiona z kulkami metalowymi. Strzemiona przykręcono i dokonano pomiaru zerowego. Przy każdorazowym dokonywaniu pomiaru na ciałach próbnych, dokonywano również pomiaru na wzorcu.

Badania przeprowadzono dla kruszywa typu "A" i "B" dla bazaltu, granitu i andezytu przy użyciu żywicy w ilościach:

- dla kruszywa "A" /bazalt/ - 15%
- dla kruszywa "A" /granit, andezyt/ - 15,8%
- dla kruszywa "B" /bazalt/ - 12,5%
- dla kruszywa "B" /granit, andezyt/ - 13,4%

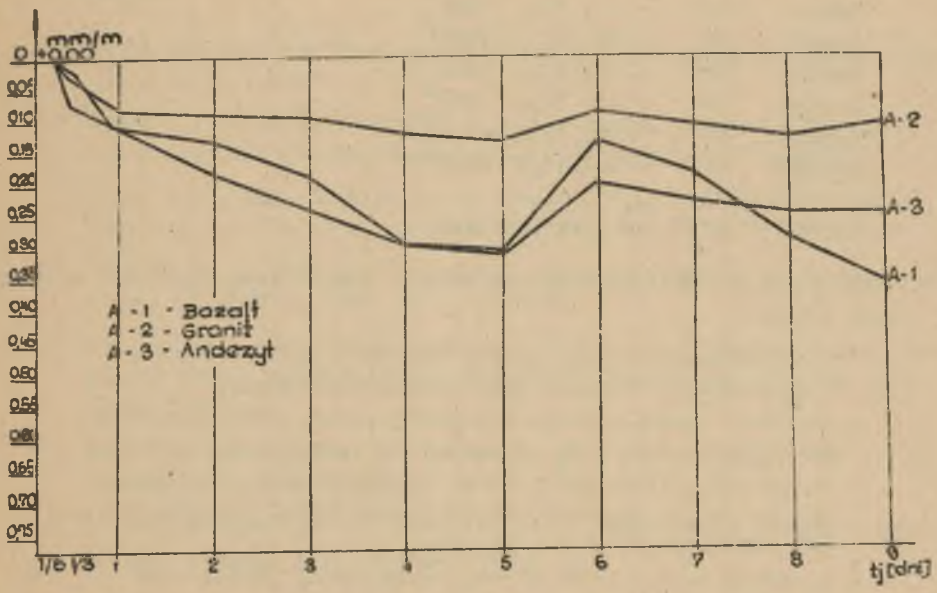
Skurcz polimeryzacyjny najbardziej uwydatnia się do 4 dni polimeryzacji, potem pogłębia się nieznacznie. Dla plastobetonu z kruszywami do 20 mm jest większy w stosunku do zestawu z kruszywami do 10 mm. Najmniejszy skurcz obserwuje się dla kruszywa granitowego, jednak różnice w skurczu polimeryzacyjnym dla wszystkich użytych kruszyw są nieznaczne /rys. 3 i 4/.

Po 8 dniach mieszczą się w granicach:

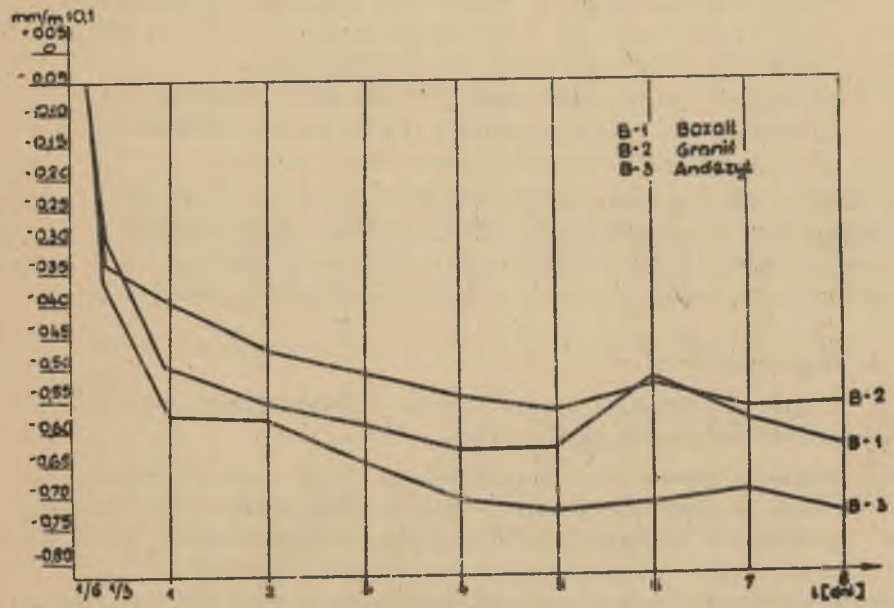
- dla zestawu "A" - 0,10 ÷ 0,30 mm/m,
- dla zestawu "B" - 0,50 ÷ 0,70 mm/m.

5. BADANIA MODUŁU SPRĘŻYSTOŚCI PLASTOBETONU

Badania modułu sprężystości przeprowadzono zgodnie z metodą podaną przez doc.dr W.Króla, [7] . Stosowano do badań plastobeton wg receptury "A" dla bazaltu, granitu i andezytu oraz według receptury "B"również dla wymienionych kruszyw. Uzyskano następujące średnie wielkości modułu sprężystości:



Rys.3. Narastanie skurczu polimeryzacyjnego w czasie dla betonów żywicznych opartych na stosie okruchowym "A"



Rys.4. Narastanie skurczu polimeryzacyjnego w czasie dla betonów żywicznych opartych na stosie okruchowym "B"

Bazalt	"A"	- ok. 18,0	GN/m^2
Bazalt	"B"	- ok. 23,0	GN/m^2
Granit	"A"	- ok. 17,0	GN/m^2
Granit	"B"	- ok. 19,0	GN/m^2
Andezyt	"A"	- ok. 15,0	GN/m^2
Andezyt	"B"	- ok. 14,0	GN/m^2

6. WNIOSKI Z BADAŃ NAD PLASTOBETONAMI

Na podstawie przeprowadzonych badań i analiz można postawić następujące wnioski:

- przeprowadzone badania należy traktować jako rozeznaniowe i wyjściowe do dalszych prac nad plastobetonami,
- najlepsze wyniki wytrzymałościowe plastobetonów zarówno dla wytrzymałości R_c i R_g uzyskano dla kruszywa bazaltowego,
- uziarnienie stosów okruchowych dla plastobetonu powinno zbliżać się do rozkładu uziarnień przyjętych dla stosów "A" /do 10 mm/ i "B" /do 20 mm/,
- zawartość żywicy poliestrowej nienasyconej Polimal 109 w plastobetonie powinny wynosić dla plastobetonu opartego na kruszywie bazaltowym 15% - dla ziarn do10 mm,
  12,5%- dla ziarn do 20 mm,
- układ inicjujący należy odpowiednio dobierać w zależności od temperatury otoczenia i wymaganego czasu żelowania żywicy /okres trwałości mieszanki plastobetonowej/,
- należy prowadzić dalsze prace nad plastobetonami w celu udoskonalenia składu kruszywa, doboru nowych żywic poliestrowych o większej odporności chemicznej i cieplnej.

Ponadto należy przeprowadzić badania plastobetonu pod długotrwałym obciążeniem, badanie pełzania, określenie modułu sprężystości, odporności na długotrwałe działanie wód kopalnianych oraz ustalenie wpływu stopnia wibrowania na parametry wytrzymałościowe plastobetonu.

7. UWAGI KOŃCOWE

W oparciu o uzyskane wyniki z badań laboratoryjnych plastobetonów można postawić następujące wnioski:

1. Korzystne parametry wytrzymałościowe, jakie wykazują plastobetony rokują im szerokie zastosowanie do obudowy wyrobisk kapitalnych, zwłaszcza w trudnych warunkach geologiczno-górniczych, jakie spotykamy coraz częściej zwłaszcza na dużych głębokościach.
2. O ostatecznej przydatności plastobetonów do warunków budownictwa górniczego zadecydują wyniki badań specjalistycznych, o których mowa w podrozdziale oraz względy ekonomiczne.

LITERATURA

[1] BARES R.: Uber die Technologie der Kunstoffbetonen Zement-Kalk-Gips 1967, nr 2, s.47-60.

[2] BARES R.: Temperaturbeeinflüssung der Elastizität und Festigkeit von Kunststoffbetonen, Zement-Kalk-Gips 1973, nr 2, s.80-87.

[3] BARES R.: Einige physikalische Eigenschaften der Kunstoffbetons. Zement-Kalk-Gips 1973, nr 4, s.188-199.

[4] DEMMLER K., SCHLAG I.: Uber die Kalthartung ungesättigter Polyesterharze. Kunstoffe, 1974, nr 2, s.78-86.

[5] Informacja o zakonczonej raboty pa tiemie 1.4. "Plastobieton kak zaszczitnym i konstruktiwnyj material". Komisja Budownictwa RWPG, 31081, 1970 r.

[6] KRÒL W.: Laboratorium z konstrukcji betonowych. Skrypt Nr 270 Politechniki Śląskiej, 1970r.

[7] KŁOSOWSKA-WOŁKOWICZ Z., KRÒLIKOWSKI W., PENCZEK P.: Żywice i laminaty poliestrowe, WNT, Warszawa 1969.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ НАД ВОЗМОЖНОСТЬЮ ПРОИЗЕНЕНИЯ СМОЛЯНЫХ БЕТОНОВ В ПОДЗЕЛНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ШАХТ

Резюме:

2 часть: ПАРАМЕТРЫ ПРОЧНОСТИ ПЛАСТОБЕТОНОВ В ВИДУ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В статье приводится продолжение результатов лабораторных исследований для смоляных бетонов описаных в 1 части разработки. Эти исследования охватывают: влияние температуры упрочнения и прочность, величину усадки и модуль упругости пластобетона.

A NOTE ON THE POSSIBILITIES OF USING RESIN CONCRETES IN UNDERGROUND BUILDING

S u m m a r y

p a r t 2: STRENGTH PARAMETERS OF PLASTO-CONCRETES AS REFLECTED IN LABORATORY TESTS

Further laboratory test results have been given for resin concretes described in part 1. The tests comprised effects of hardening temperatures on strength and that of shrinkage on the elasticity modulus