

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XLVII.

Warszawa, dnia 25 marca 1909 r.

№ 12.

## Doświadczenia Empergera ze słupami żelaznobetonowymi.

Napisał dr. M. Thullie.

Znany badacz i redaktor czasopisma zawodowego „Beton und Eisen“ dr. EMPERGER ogłosił wyniki swych doświadczeń ze słupami żelaznobetonowymi i słupami żelaznymi zabetonowanymi, jako zeszyt VIII „Forscherarbeiten“. Omawiałem już w krótkości te doświadczenia w „Handbuch für Eisenbetonbau“ i ustawiłem na ich podstawie wzór do obliczenia słupów silnie uzbrojonych (ponad 2%), który uwzględniono także w rozporządzeniu betonowym austriackim. Dr. EMPERGER wyprowadził jednak ze swych doświadczeń zupełnie inne wnioski, które pociągają za sobą zupełnie nowy sposób obliczenia słupów żelaznobetonowych. Autor mówi: „Według mego zdania jest ciężar łamiący słupa żelaznobetonowego sumą dwu wytrzymałości, która nie zależy od stosunku obu współczynników sprężystości, przyczem nie należy przeoczyć, że wytrzymałość betonu może być znacznie podwyższona przez obecność żelaza“. Przytem uwzględnia autor przy obliczeniu tylko przekrój zamknięty żelazem, jądro, nie uwzględnia zaś otaczającej skorupy betonowej, gdyż jest ona według jego zdania statycznie bez wartości.

Autor uzasadnia swój sposób obliczenia w sposób następujący: „Beton, gdy jest uzbrojony, uzyskuje analogicznie jak przy ciągnięciu dostateczną ściśliwość, aby umożliwić żelazowi pracę aż do złamania, a to bez zniszczenia swego. Ściśliwość ta jest jednak nie dość wielka, aby pozwolić żelazowi na płynięcie przedtem, nim beton sam zostanie zniszczony przy objawach złamania“.

Autor rozważa słupy żelaznobetonowe jako słupy żelazne, które zostały wzmocnione betonem, oblicza wytrzymałość przekroju żelaza według równania TETMAJERA dla łożysk płaskich  $\sigma = 3100 - 8,1 \frac{l}{d}$  i stara się dowieść, że nadmiar udźwigu należy przypisać przekrojowi betonu, przyczem nawet zwykły sposób uzbrojenia podłużnego może wywołać podwojenie wykazanej wytrzymałości na ciśnienie (jądra).

Ja nie mogę zupełnie się zgodzić ze wszystkimi tymi wnioskami i muszę rozróżnić słupy żelaznobetonowe: a) z uzbrojeniem podłużnym z żelaza okrągłego (uzbrojenie gibkie), b) z uzbrojeniem podłużnym z kształtówek (uzbrojenie tęgie) i c) słupy owijane. Zachowanie się tych trzech rodzajów słupów przy złamaniu jest zupełnie inne i nie jest słuszną rzeczą stosować je jednakowo.

### 1. Nieuwzględnienie skorupy zewnętrznej.

To, co mówi dr. EMPERGER o statycznej bezwartościowości skorupy zewnętrznej, wykazał już przedtem CONSIDERE na podstawie licznych doświadczeń co do słupów owijanych. Doświadczenia stwierdziły mianowicie, że skorupa zewnętrzna przy pewnym ciśnieniu, które przewyższało przy doświadczeniach francuskich wytrzymałość na ciśnienie betonu nieuzbrojonego o 30%, pęka, a potem zupełnie odpada. Słup o przekroju w ten sposób zmniejszonym można dalej obciążać, więc przy złamaniu uwzględnia się tylko jądro betonowe. Owinięcie, które przeszkadza rozszerzeniu się poprzecznemu betonu powiększa wytrzymałość na ciśnienie o około 50%. Odpadnięcie skorupy w tym wypadku jest zupełnie zrozumiałe. Jądro owinięte zdolne jest z powodu owinięcia do większych odkształceń bez zgniecenia. Skorupie zewnętrznej nie przeszkadza w ten sam sposób nic w rozszerzaniu się poprzecznym, nie może więc odkształcać się tak znacznie jak jądro, pęka i odpada.

Nieuwzględnianie skorupy zewnętrznej przy obliczaniu przekroju słupów owijanych jest więc zupełnie usprawiedliwione, ale tych samych zjawisk przed złamaniem nigdy jeszcze nie spostrzeżono. Złamanie następuje prawie zawsze jako ścięcie w płaszczyźnie pochylonej albo po wytworzeniu

się dwu stożków czy ostrosłupów. Przyczem wkładki żelazne zostają wygięte zazwyczaj w tym samym kierunku. Wyjątkowo przy wyższych słupach następuje wyboczenie, przyczem dają się spostrzegać analogiczne zjawiska, jak przy złamaniu. Po złamaniu odpadają, rozumie się, niektóre kawałki betonu, ale aż do złamania zachowuje się skorupa w ten sam sposób, jak jądro; ścięcie następuje zwykle nagle bez poprzednich oznak. Pęknięcia, które czasem przedtem dają się spostrzegać, występują nieraz na innym miejscu, a nie na miejscu pierwszego złamania. Doświadczenia nie udowodniły więc wprost, ażeby skorupa zewnętrzna słupów podłużnie uzbrojonych miała być statycznie obojętną.

Jak się ma sprawa przy słupach uzbrojonych, tego nie wyjaśniły doświadczenia EMPERGERA, bo on nie dał swoim słupom próbnym żadnej skorupy, tęgie kształtówki leżały na powierzchni, co zdaje się nie trafiać w praktyce.

Przy silnem tęgiem uzbrojeniu mogą być stosunki podobne jak przy słupach owijanych, ale dowodu doświadczałnego na to niema.

### II. Doświadczenia Empergera z uzbrojeniem gibkiem.

Dr. EMPERGER stara się jednak swój sposób obliczania uzasadnić wynikami doświadczeń i znajduje, że równanie

$$P = \sigma_b (F_b + 15 F_s) \dots \dots \dots (1)$$

albo

$$\sigma_b = \frac{P}{F_b + 15 F_s} \dots \dots \dots (2)$$

nie odpowiada wynikom doświadczeń.

To samo i ja znalazłem, ale dla uzbrojenia więcej niż 2%-ego i dla mniejszego uzbrojenia zgadzają się liczne do tego czasu ogłoszone doświadczenia dość dobrze z równ. (1).

Dr. EMPERGER próbował wogóle 37 słupów, między tymi zwykle co dwa równe słupy, jak to uwidoczono w tabl. I, z których jeden wykonany stojąco (nieparzyste liczby porządkowe), drugi leżąco z betonu lanego (parzyste liczby).

Widzimy, jak wielkie różnice w ciężarze łamiącym można stwierdzić dla tego samego uzbrojenia:

uzbrojenie	słup №	ciężar łamiący w $kg/cm^2$ $F_b$		średnio	różnica	
		średnio	oddzielnie		razem	
4 ⊙ 28	1	222		205	17%	—
	7	189				
4 ⊙ 16	6	172		221	49%	22%
	12	270				
0	19	294		312	—	18%
	20	278				
	21	367				
	22	302				
	23	311				

Widzimy więc, że przy dwu doświadczeniach różnica względem średniej arytmetycznej wynosi nawet 22%, że nawet przy 5-iu doświadczeniach różnica ta wynosi jeszcze 18%. Przy moich doświadczeniach ze słupami, które jeszcze nie zostały ogłoszone, zwykle próbowałem 6 słupów każdego gatunku i np. znalazłem dla słupów betonowych 150 m wysokich:

słup №	ciężar łamiący	10,0 t		
7	11,1		średnio	największa różnica
8	14,0			
9	17,2			
10	12,0			
13	12,0			
14	11,95			
			12,71	38%

Jeżeli przy każdym materiale należy robić kilka zupełnie jednakowych doświadczeń, aby z tego można było wnioski wyprowadzić, to tem bardziej należy tak postępować przy tak

Tablica I.

Szereg	№ porządkowy	Na 1 m <sup>3</sup> piasku i żwiru cementu w kg	Przekrój F <sub>b</sub> cm <sup>2</sup>	Wysmukłość $\frac{l}{b}$	U z b r o j e n i e			Odstęp strzemion e najw cm	Ciężar łamiący P kg	$\sigma = \frac{P}{F_b}$ kg/cm <sup>2</sup>	$\frac{P}{F_b + 15 F_e}$
					Ilość prętów i średnica	F <sub>e</sub> cm <sup>2</sup>	Procent $x = \frac{100 F_e}{F_b}$				
I.	1	500 (1:3)	328,5	1,77	4 28	24,63	7,5	78	155 000	472	222
	2		331,2	1,76	4 28	24,63	7,45	84	104 000	314	149
	3		326,7	1,78	4 22	15,21	4,66	71	121 000	370	217
	4		324,0	1,78	4 22	15,21	4,7	92	80 000	247	145
	5		324,0	1,66	4 16	8,04	2,47	74	138 500	427	312
	6		325,8	1,68	4 16	8,04	2,47	63	76 500	235	172
	7		328,7	1,16	4 28	24,63	7,5	54	132 000	401	189
	9		325,8	1,16	4 22	15,21	4,65	54	132 000	405	238
	10		328,7	1,16	4 22	15,21	4,63	51	119 000	362	214
	11		334,9	1,14	4 16	8,04	2,40	53	141 500	411	310
	12		325,8	1,17	4 16	8,04	2,47	63	120 500	370	270
	13		329,8	5,50	4 28,2	24,99	7,57	50	148 000	449	210
	14		336,0	5,44	4 28	24,63	7,53	50	141 400	421	200
	15		329,2	5,48	4 22	15,21	4,63	50	142 300	432	258
	16		330,7	5,42	4 22	15,21	4,60	50	102 500	310	185
	17		333,4	5,51	4 12	4,52	1,36	50	106 400	319	262
	18		342,4	5,41	4 12	4,52	1,32	50	93 400	273	225
	19		330,8	4,15	—	—	—	—	97 300	294	—
	20		327,1	2,13	—	—	—	—	90 900	278	—
	21		328,7	2,04	—	—	—	—	120 600	367	—
	22		332,9	2,07	—	—	—	—	102 500	308	—
	23		402,6	1,56	—	—	—	—	125 200	311	—
	II.		1	400 (1:4)	231,0	25,82	2 I № 14	41,08	13,15	50	147 000
2		231,0	15,09		2 I № 14	41,08	13,11	50	161 500	647	183
3		406,0	10,52		4 L $\frac{60 \cdot 60}{6}$	27,60	6,8	20	165 500	407	325
4		326,7	11,86		4 23	16,62	5,07	34	101 000	309	175
5		318,0	5,67		4 T $\frac{70 \cdot 54}{8}$	37,52	11,7	53	158 600	498	181
6		342,8	5,49		—	—	—	—	106 400	310	—
7		224,2	2,01		—	—	—	—	123 200	380	—
8		325,1	1,99		—	—	—	—	115 400	355	—
III.	1	300 (1:5)	308	17,95	4 23	16,62	5,07	56	98 000	368	176
	2		308	11,84	4 32	32,17	9,87	50	116 500	378	147
	3		308	11,81	4 23	16,62	5,14	50	106 000	329	190
	4		308	11,88	4 23	16,62	5,14	53	112 000	364	200
	5		308	11,87	4 16	8,04	2,48	55	84 000	263	184
	6		308	5,70	4 23	16,62	5,7	35	94 700	307	170
	7		308	2,07	—	—	—	—	81 800	266	—

niejednostajnym materiale jak beton, gdzie tak wiele okoliczności może mieć wpływ na wytrzymałość. Jeżeli przy słupach, które zostały wykonane z tego samego materiału przez tych samych robotników, w ten sam sposób, przy sześciu doświadczeniach może wynosić różnica ze średnią arytmetyczną 36%, to jasną jest rzeczą, że na zasadzie jednego doświadczenia, a nawet dwu doświadczeń, można łatwo dojść do wniosków błędnych, jeżeli się przypadkiem zrobiło doświadczenie, które od średniej arytmetycznej wielu doświadczeń znacznie się różni.

Powołuję się tu na doświadczenia van ORNUMSA<sup>1)</sup>, który wykonał wielką ilość jednakowych doświadczeń i otrzymywał często różnice 20 do 30% od średniej arytmetycznej.

Jest to zatem zupełnie zrozumiałą rzeczą, że w wypadku, gdy jedno lub dwa tylko zrobiono doświadczenia, „objawia się wszędzie wpadająca w oczy nieprawidłowość“. Na tak małej ilości doświadczeń nie można opierać pewnego sposobu obliczenia.

Dr. EMPERGER zastosowuje do wyników wzór następujący:

$$P = \sigma_b (F_b + n F_e) \quad (3)$$

i wyznacza z wyników  $\sigma_b$  i  $n$ . Bierze przytem dwa dowolne wyniki i otrzymuje, rozumie się, za każdym razem inne wartości na  $\sigma_b$  i  $n$ , i wyprowadza stąd wniosek, że nie można zastosować tego wzoru do ciężaru łamiącego.

Sądzę jednak, że w ten sposób nie wyznacza się  $n$ . Powinno się raczej oddzielnie wyznaczyć  $\sigma_b$  dla słupów betonowych, a potem  $n$  według metody najmniejszych kwadratów,

<sup>1)</sup> Neue Versuche mit Eisenbeton. „Beton u. Eisen“ 1908, zeszyt 3.

albo jeszcze lepiej wykreślić, bo dla procentu żelaza  $> 2$  otrzymamy inną prostą.

Możemy teraz zestawić wyniki grupy I<sup>a</sup>, I<sup>b</sup> i III, jak następuje:

Grupa I <sup>a</sup> .		Grupa I <sup>b</sup> .	
Procent żelaza $\frac{l}{b}$	$\sigma$ średnio	$\sigma$ średnio	
$x = 7,5$	1,1 } 401 1,7 } 441 5,5 } 449	— } 314 } 367 421 }	
$x = 4,7$	1,1 } 405 1,8 } 402 5,5 } 432	362 } 247 } 306 310 }	
$x = 2,5$	1,1 } 411 1,7 } 419	370 } 302 235 }	
$x = 1,3$	5,5 } 319	319	273
$x = 0$	1,6 } 311	311	273
	2 } $\frac{278 + 367 + 308}{3} = 318$	318	312
	4,2 } —	294	
Grupa III.			
$x = 9,9$	11,8	378	
$x = 5,7$	5,7	307	
$x = 5,1$	11,8	$\frac{329 + 304}{2} = 316$	334
$x = 5,1$	18,0	368	
$x = 2,5$	11,9	263	
$x = 0$	2,1	266	

Widzimy najpierw, że mamy tu do czynienia prawie wszędzie z pojedynczymi doświadczeniami, z wyjątkiem dwu wypadków; nie mamy więc liczb przeciętnych, nie mówiąc już o pewnych przeciętnych.

Z tak małej ilości doświadczeń trudno wyprowadzić prawdziwe wnioski. Spróbujmy jednak to zrobić.

Zważmy najpierw, jaki wpływ ma wysmukłość na udźwig. Widzimy, że  $\sigma$  wzrasta ze stosunkiem  $\frac{l}{b}$ , z małymi wyjątkami grupy I<sup>b</sup>. Ponieważ tego jako prawidła przecież uważać nie możemy, przeto możemy wnosić, że w granicach aż do  $\frac{l}{b} = 18$  nie można stwierdzić wpływu wysokości.

Na rys. 1 oznaczyliśmy średnie wytrzymałości na ciśnienie grup I<sup>a</sup>, I<sup>b</sup> i III i otrzymaliśmy tylko linie nierregularne, które jednak mają wznosić się do góry. Przyczyną tej nierregularności jest za mała ilość doświadczeń, aby można otrzymać pewne wyniki.

Uważajmy punkt  $x=0, \sigma=312$ , jako stały, ponieważ wyznaczono go jako średnią z 5 doświadczeń i przyjmijmy znane już z innych doświadczeń równanie

$$\sigma = \sigma_b \left( 1 + 15 \frac{F_a}{F_b} \right) \dots \dots \dots (4),$$

to otrzymamy prostą  $a b$ .

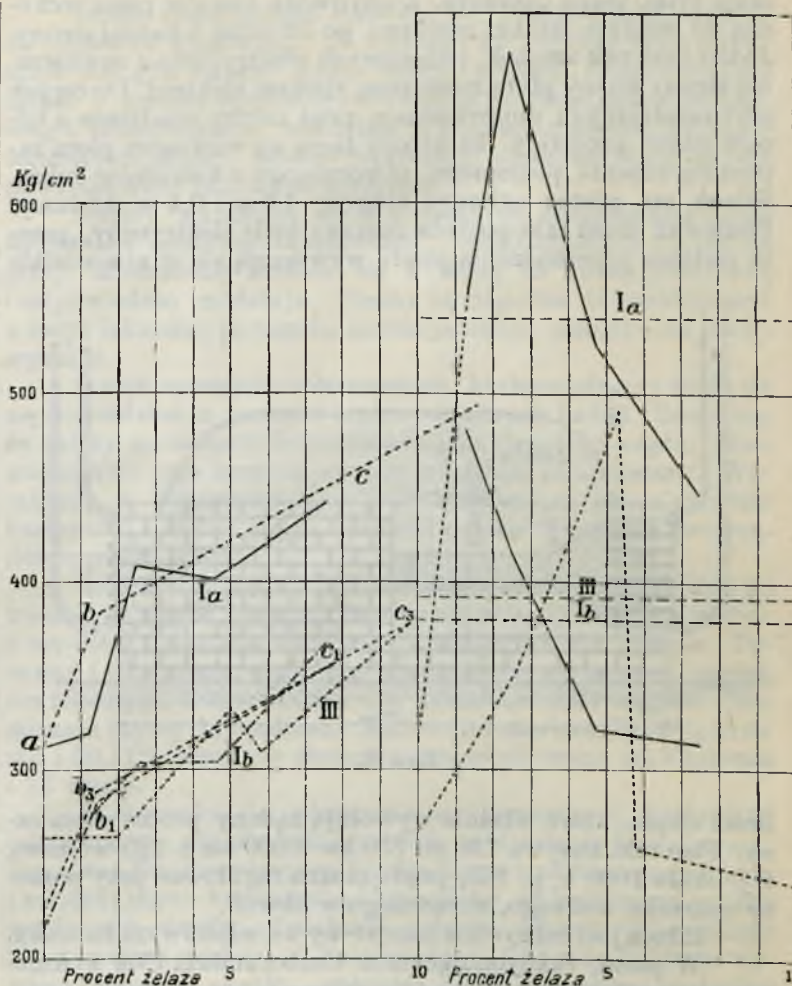
Jeżeli teraz wykreślimy inne punkty, prostą  $b c$ , to otrzymamy dla niej

$$\sigma = \sigma_b \left( 1 + 15 \cdot 0,015 + \frac{15}{4} \cdot \frac{x - 1,5}{100} \right)$$

$$\sigma = \sigma_b \left( 1,225 + 15 \cdot \frac{x - 1,5}{400} \right) \dots \dots \dots (5),$$

co mniej więcej odpowiada rozporządzeniu austriackiemu.

Wyrównyujące proste  $b_1 c_1$  dla grupy I<sup>b</sup> i  $b_3 c_3$  dla grupy III są nieco stromsze. Ale za mało mamy jeszcze doświadczeń, aby wyznaczyć dokładne współczynniki; austriackie rozporządzenie przyjęło dla bezpieczeństwa najbardziej płaską prostą.



Rys. 1.

Rys. 3.

Grupę II, która składa się ze słupów z uzbrojeniem tęgiem i bardzo silnem, należy obliczać na innej podstawie, o czem pomówimy później. (D. n.)

## KARBORUND.<sup>1)</sup>

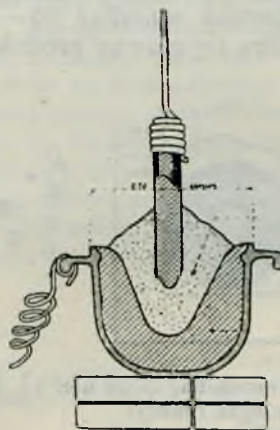
Karborund wynalazł w r. 1893 ACHESON, dyrektor elektrycznych zakładów w Pensylwanii. Podczas prób z fabrykacją sztucznych dyamentów, zauważył małe silnie połyskujące niebieskie kryształy; znaczna ich twardość nasuwała przypuszczenie, że są to właśnie dyamenty; za takie wziął je z początku ACHESON, później jednak poznał swą pomyłkę i powziął mniemanie, że ma do czynienia z połączeniem węgla z glinem, i dlatego nazwał nowe ciało karborundem (carbo—węgiel i corundum—korund, tlenek glinu). Bliższe zbadanie kryształów wykazało ponowną omyłkę, stwierdzając zamiast glinu obecność krzemu, ale nazwa, chociaż nieodpowiednia, pozostała nadal.

Niespodziewanego wynalazku ACHESON dokonał w bardzo prostym piecu elektrycznym; był nim zwyczajny żelazny kociołek kuchenny, ustawiony na ceglach, które jednocześnie stanowiły izolację termiczną i elektryczną (rys. 1). Garnek w części wypełniono węglem retortowym z domieszką smoły, nadając mieszaninie formę tygla; w improwizowany tygiel wchodził walec z węgla retortowego, stanowiący jeden elektrod, drugim elektrodem był sam kociołek. Pomiędzy walcem i węglowymi ścianami tygla można było wywołać i podtrzymać łuk elektryczny. Właściwy ładunek tygla składał się z węgla i z gliny, w następnych doświadczeniach ACHESON zmienił zarówno skład ładunku, używając zamiast gliny krzemionki, jak i kształt pieca, nadając mu postać równoległościanu i wprowadzając do mieszaniny obydwie elektrody węglowe, (rys. 2).

Karborund, otrzymany przez ACHESONA, zawierał zawsze poboczne domieszki, które zabarwiały go rozmaicie; czy-

sty chemicznie produkt, nie posiadający wcale zabarwienia, zupełnie przezroczysty, wytworzył z czystej pary krzemu i węgla znany badacz MOISSAN w r. 1894.

MOISSAN również wyosobnił karborund w stanie rodzimym z bloku żelaza, znalezionego w Arizonie (Stany Zjedno-



Rys. 1.



Rys. 2.

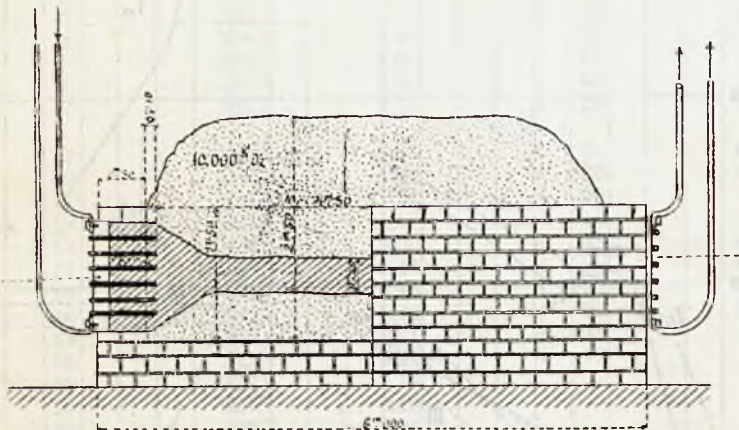
czone A. P.) i wykazał, że zabarwienie w pierwszym rzędzie zależy od obecności żelaza.

Produkt fabryczny zwykle bywa zabarwiony, gdyż materiały surowy zazwyczaj zawiera nieznaczne domieszki żelaza. Sama produkcja fabryczna odbywa się w piecach elektrycznych, niewiele różniących się między sobą. Podamy krótki opis takiego pieca (rys. 3).

Ma on postać równoległościanu długości 5—6 m, szerokości 1,50—1,75 m i głębokości do 1,50 m; ściany z cegły ogniotrwałej posiadają grubość 0,50—0,60 m. Piec wytrzy-

<sup>1)</sup> Rzecz ta oparta jest na pracy L. Baraduc-Mullera, ogłoszonej w Memoires et Compte Rendu des Travaux de la Société des Ingénieurs Civils de France. R. 1908, № 11, str. 793—841.

muje tylko jedną operację. Z obydwóch końców pieca wchodzi do wnętrza sztabki węglowe po 30 sztuk z każdej strony. Jeden taki pęk sztabek, połączonych elektrycznie z zewnętrznej strony ściany płytą miedzianą, stanowi elektrod. Do owych płyt miedzianych doprowadzają prąd sztabki miedziane o odpowiednim przekroju. Elektrody łączą się wewnątrz pieca za pomocą rdzenia poziomego, utworzonego z kawałków koksu. Rdzeń ma postać cylindra długości 4,5 m i 0,4 m średnicy. Ponieważ rdzeń taki posiada znaczny opór elektryczny, przeto podczas przechodzenia prądu wywiązują się w nim wielkie



Rys. 3.

ilości ciepła, które właśnie wywołują żądany proces chemiczny. Piec taki zużywa 736 do 750 kw (6000 amp. 125 woltów), t. j. około 1000 k. p. Siłę prądu można regulować przy pomocy opornika wodnego, wtrąconego w obwód.

Rdzeń jest całkowicie zanurzony we właściwym ładunku.

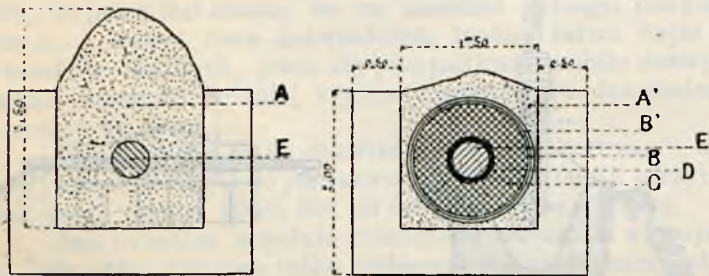
W piecu, funkcjonującym u Carborundum C-ie w Ameryce, ładunek waży 10—15 t i zawiera:

kwarcu z Ohio . . . . .	29—30 części
węgla antracytowego lub koksu z Pensylwanii . . . . .	20 "
strużyn z drzewa . . . . .	2 "
soli kuchennej . . . . .	5 "

razem 57 części wagowych.

Dodatek strużyn i soli kuchennej sprzyja przebiegowi reakcyi, nadając porowatość masie reagującej oraz ułatwiając wydzielanie się gazów.

Operacja w jednym piecu trwa 24 godziny; reakcja szezry się stopniowo od rdzenia do obwodu. Po skończonej operacyi i ochłodzeniu piec się rozbiera. Cegły po usunięciu nalotu można użyć do następnej operacyi, jak również i część mieszaniny, niezmienną, lecz tylko nieco stwardniałą; od reszty oddziela się najpierw karborund amorfny (15—16% ogólnego ładunku), następnie odbiera się główny produkt—



A Mieszanka  
E Rdzeń kokсовy

Rys. 4.

A' Mieszanka, która nie uległa reakcyi  
B i B' Karborund amorfny  
C " krystaliczny  
D Grafit  
E Rdzeń.

Rys. 5.

karborund krystaliczny (22%), wreszcie jądro z grafitu. Rysunki 4 i 5 dają wyobrażenie o zmianach, zachodzących w piecu podczas reakcyi.

Na rys 4 widzimy jednolitą mieszaninę i tylko w środku jej odcina się ciemniejszy rdzeń kokсовy; taki widok posiada wnętrze pieca, świeżo naładowanego. Pod wpływem prądu mieszanina się różniczuje: naokoło czarnego błyszczącego

rdzenia tworzy się pierścień z krystalicznej masy karborundu barwy od czarnej do zielonkawej iryzującej; budowa masy jest tem bardziej zbita, im bliżej jądra; w odległości 0,35 m kryształy znikają, występuje niezbyt gruby pierścień mieszaniny karborundu bezkształtnego i tlenokrzemku węgla, wreszcie następuje masa nietknięta. Jedna operacja w takim piecu daje 1800—2000 kg karborundu krystalicznego.

Surowy produkt kruszy się w młynkach stalowych a następnie ługuje przez kilka dni w kadziach drewnianych rozcieńczonym kwasem siarkowym (1 : 2), by odciągnąć drobny pył żelazny, który bardzo ujemnie wpływa na wyroby z karborundu. Ślady kwasu usuwa się przemywaniem w prądzie czystej wody. Klasyfikacja produktu odbywa się podług wielkości ziarna; normę stanowi czas, potrzebny do osadzenia się proszku z czystej wody. Najgrubsze ziarna osiadają natychmiast, zaś proszek najdrobniejszy osiada dopiero po dłuższym czasie. Stąd pochodzą nazwy „karborundu w proszku wielkości 0, 2, 4, 5, 12, 30 lub 60 minut“.

Na tem się kończy fabrykacja, jeżeli chodzi o proszek karborundowy. Znacznie trudniej jest otrzymać bryły karborundowe, posiadające pewną wytrzymałość mechaniczną.

Karborund, otrzymany wprost z pieca, składa się z kryształów, słabo z sobą powiązanych, trzeba dopiero w dalszej przeróbce wytwarzać masę spójną i wytrzymałą. Acheson osiąga to przez ponowne wypalanie w piecu elektrycznym krystalicznego karborundu, zarobionego czasowem spoidłem, które spala się lub ulatnia podczas wypalania. Kryształy łączą się przytem, tworząc masę bardzo twardą i zbitą. Żądaną formę nadaje się ciastu, przeznaczonemu do wypalania. W tym samym celu we Francyi karborund amorfny wypala się raz jeszcze w piecu elektrycznym w ciągu 16—18 godzin. Karborund amorfny przechodzi przytem w krystaliczną masę o strukturze porowatej, przypominającej pumeks. Sposób ten daje produkt, mało wytrzymały na działania mechaniczne; pod ciśnieniem nieco większem od 50 kg na cm<sup>2</sup> karborund taki rozsypuje się w pył.

W Niemczech w czasach ostatnich wprowadzono nową metodę fabrykacyi wyrobów karborundowych. Bryła żądanego kształtu formuje się lub wycina z grafitu i poddaje działaniu pary krzemu w wysokiej temperaturze. Grafit nasycy się parą krzemową i zamienia na masywny czysty karborund. Wyroby, otrzymane tą drogą, są szczególnie twarde i wytrzymałe.

Z fabryk karborundu najważniejsza i najstarsza należy do Carborundum Co. przy wodospadzie Niagary; dzienna produkcya jej wynosi 12 500 kg; prócz niej w Ameryce wyrabia jeszcze karborund Acheson Graphite Co. i założona w r. 1898 filia Carborundum Co. w Kanadzie. We Francyi od r. 1894 istnieje fabryka karborundu La Bathié pod Albertville w Sabaudyi. W r. 1900 Międzynarodowe Towarzystwo karborundu miało fabryki w Dreźnie i w Alt-Benatek w Austrii, a w Badisch-Rheinfelden powstała niedawno fabryka karborundu, obiegającego w handlu pod nazwą „carbosit“.

Karborund krystalizuje w układzie heksagonalnym i rombówym. Kryształy posiadają bardzo wyraźne kontury o kątach ostrych. Karborund wolny od domieszek, otrzymany sposobem MOISSANA z pary krzemu i węgla, jest bezbarwny, przezroczysty, natomiast produkt techniczny bywa rozmaicie zabarwiony, od zielonawo-szarego, szmaragdowego do czarno-szarego, zależnie od ilości domieszek zanieczyszczających a głównie żelaza i węgla; cechuje go silny połysk, wysoki współczynnik załamania światła i piękna iryzacja. Ciężar właściwy 3,12—3,22 jest nieco wyższy od c. wł. glinu (2,60).

Twardość podług skali MOHSA wynosi 9,5—9,75; karborund jest twardszy od korundu i ustępuje jedynie dyamentowi; rysuje rubin i szafir, lecz poleruje tylko niektóre odmiany dyamentu; na stali chromowej pozostawia głębokie brózdki. Kryształy są bardzo kruche, łupią się i rozsypują łatwo pod uderzeniem.

Znaczna twardość zapewnia karborundowi poważne stanowisko w szeregu środków abrazyi<sup>1)</sup>. Początkowo też karborund występował na rynku jedynie w postaci proszku do szlifowania, pilników, osełek, krążków szlifierskich i t. d., a i dzisiaj abrazya stanowi główne zastosowanie karborundu.

<sup>1)</sup> Przez abrazyę rozumiemy ścinanie, ścieranie twardych powierzchni.

Warto wspomnieć o fabrykacji krążków szlifierskich z karborundu. Kamienie te muszą posiadać znaczną wytrzymałość mechaniczną ze względu na dużą szybkość kątową, z jaką mają pracować, a więc i dużą siłę odśrodkową. Dlatego też w krążku szlifierskim kryształy karborundu muszą być bardzo silnie z sobą spojone. Uskutecznią się to różnymi sposobami, za najlepszy uważany jest sposób przyrządzania krążków „na porcelanie“, czyli sposób ceramiczny; stosują go fabryki Carborundum Co. i zakłady w Benatek.

Niepodobna wdawać się w szczegółowy opis całego procesu, ograniczymy się do suchego wyliczenia głównych etapów: 1) wybór odpowiedniego „ziarna“; 2) oczyszczanie od domieszek żelaza; 3) przygotowanie i zmielenie mieszaniny kryształów karborundu i 25—50% feldspatu i bardzo czystego kaolinu; 4) zarobienie z niewielką ilością wody; 5) stopniowe wypełnienie odpowiednich form stalowych warstwami grubości 5 mm, przyczem po nałożeniu każdej warstwy masa poddaje się ciśnieniu 140 kg na cm<sup>2</sup>; 6) suszenie; 7) wypalanie w piecach do porcelany w temperaturze 1300—1400°; 8) ochładzanie.

Po ochłodzeniu każdy kamień podlega próbom na wytrzymałość na specjalnych probierczych maszynach. Próba odbywa się w taki sposób, że krążkowi nadaje się ruch obrotowy, którego szybkość o 80% przewyższa normalną. Kamienie karborundowe pracują na mokro i na sucho i znajdują liczne zastosowanie do obrabiania, rozcinania i polerowania metali, marmuru, kamieni drogich i t. d.

Karborund, jako środek abrazyjny, posiada znaczną wytrzymałość nad szmerglem. Przewodnictwo cieplikowe karborundu jest znaczne, skutkiem czego przedmioty obrabiane grzeją się bardzo mało. Krążek karborundowy pracuje 3 do 4 razy energiczniej od szmerglowego i zużywa się trzy razy mniej. Na 65 g opiłków żelaza zużywa się 1 g kamienia karborundowego. W dodatku względna lekkość karborundu ułatwia bardzo manipulowanie

Świeżo znalazł karborund zastosowanie jako materiał na schody, chodniki i t. p. W Ameryce w tym celu wyrabiają się całe płyty karborundowe w sposób podobny jak krążki szlifierskie. Z płyt takich układają się chodniki w takich miejscach, gdzie ruch jest najżywszy, gdzie szybko ściera się najtwardszy kamień. Chodnik karborundowy to prawdziwa maszyna do zdzierania obcasów, a wydajność jej wzrasta gwałtownie z szybkością chodu.

To nowe zastosowanie karborundu uszczęśliwi i szwerców francuskich, gdyż jeden z ich rodaków powziął genialną ideę fabrykowania płytek cementowych, usianych kryształami karborundu, na chodniki i stopnie schodowe. Kryształy te wciskają się przed stwardnieniem cementu zapomocą lekkiego ciśnienia. Połysk kryształów daje piękny efekt szczególnie wieczorem.

Z płytek takich ułożono chodniki i stopnie na stacyach kolei podziemnej paryskiej (Métropolitain). Na stacji „Gare de Lyon“ stwierdzono, że na płytkach po 14 miesiącach od ułożenia nie znać nawet śladu zużycia. W czasie tym przez stację przeszło 14 milionów podróżnych. Prócz tego zauważono, że na tego rodzaju chodnikach i stopniach nie wydarza się wypadki poślizgnięcia.

Badania L. BARADUC-MULLERA stwierdziły, że karborund jest dobrym przewodnikiem ciepła i zbliża się pod tym względem do grafitu.

Dzięki temu zaczęto stosować karborund w formierstwie do odlewów glinowych. W formach karborundowych otrzymuje się glin bardzo gęsty, ścisły; szybkie odprowadzanie ciepła z metalu stopionego wywołuje powstawanie drobniejszego, zbitego ziarna, natomiast w formach z piasku, źle przewodzących ciepło, wobec powolnego ochładzania się metalu powstają duże izolowane kryształy.

Formy wyrabiają się z mieszaniny, zawierającej 4,530 kg bardzo miążkiego karborundu, 0,340 kg cukru i 0,283 kg gliny. Mieszaninę zarabia się z wodą na masę plastyczną i odpowiednio modeluje. Formy są dogodne do manipulacji z racyi lekkości; po użyciu można je rozbić, zemleć i na nowo wyrobić.

O elektrycznych własnościach karborundu nie wiele da się powiedzieć z powodu braku odnośnych badań. Zdaje się, że należy go odnieść do przewodników drugiego rzędu; przewodnictwo jego wzrasta wraz ze wzrostem temperatury. Wyrabiany w Niemczech „kryptol“ zawiera w swym składzie karborund i używa się na oporniki do elektrycznych przyrządów ogrzewających.

Karborund jest związkiem węgla z krzemem; można go uważać za węglík krzemu. Tworzy się w temperaturze 1950° C. a nie 3500°, jak dotąd mniemano; stwierdziły to badania TUCKERA i LAMPENA; przy 2200° rozkłada się na krzem i węgiel, nie topniejąc, krzem ulatnia się, pozostaje stały węgiel. Chemicznie czysty krystaliczny karborund zawiera 70,29% krzemu i 29,71% węgla, w stosunku cząsteczkowym 28,4 krzemu i 12 węgla.

W stosunku do odczynników chemicznych karborund odznacza się zupełną obojętnością na działanie kwasów; nawet kwas fluorowodorowy, bardzo łatwo roztwarzający krzem i związki jego—krzemionkę i krzemiany, na karborund prawie wcale nie działa. Działanie innych odczynników zależy w pierwszym rzędzie od temperatury. Chlor do 600° nie wywiera żadnego skutku, powyżej 1200° daje różne pochodne chlorowe krzemu; para siarki atakuje karborund w temperaturze 1000°.

Ciała stałe, jak krzemionka, niektóre krzemiany, wapno, magnezja, zmieszane dokładnie z miążkim karborundem, rozkładają go w temperaturze pieca elektrycznego (2000—2500°), rozkład dochodzi 33,6% w ciągu dwóch godzin. W zetknięciu z cementem zachodzi również rozkład, ale wytwarzająca się na powierzchni cementu powłoka zabezpiecza od dalszego działania. Soda, potaż, krzemiany alkaliczne energiczniej atakują karborund w temperaturze czerwonego żaru szczególnie w obecności tlenu lub ciał, łatwo go oddających, jak sopletra.

Karborund w zetknięciu z metalem, roztopionym z tlenkiem metalu, oddaje albo bezpośrednio, albo po odciągnięciu tlenu swój krzem i wytwarza z metalem stop krzemowy.

Na tej zasadzie możemy otrzymywać specjalne gatunki stali, najlepiej wrzucając wprost do roztopionego metalu pewną ilość karborundowego proszku; dodając obok karborundu tlenku jakiego metalu, dochodzimy do bardziej złożonych stopów. L. BARADUC-MULLER otrzymał w ten sposób sztaby specjalnej stali po 4—5 kg o składzie żelazo-krzem-węgiel, lub żelazo-krzem-mangan-węgiel. Stal chromową można wyrabiać, dodając do roztopionej stali zwyczajnej nieco karborundu i minerału chromitu.

I. H.

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

**Dr. Artur Leclerer.** *Analityczne wyznaczenie i zastosowanie linii wpływowych niektórych dźwigarów statycznie niewyznaczalnych, często spotykanych w budownictwie żelaznobetonowym.* Berlin 1908. (Analytische Ermittlung und Anwendung von Einflusslinien einiger im Eisenbetonbau häufig vorkommender statisch unbestimmter Träger).

Autor wyznacza równania linii wpływowych belki ciągłej dwu- i trzyprzęsłowej, jako też i belki poziomo utwierdzonej dla przekroju stałego. Belkę trzyprzęsłową omawia autor szczegółowo dla równych przęseł, co przy obliczeniu płyt żelaznobetonowych najczęściej się zdarza. Dla belki w nierównych przęsłach wyznacza tylko ogólne równania linii wpływowych momentów podporowych.

Na końcu belki zestawia autor wyniki w tablicach, które są bardzo przejrzyste ułożone, lepiej niż tablice Griota. Linie wpływowe są narysowane w dość wielkiej podziałce, tak że mogą wprost służyć do obliczania momentów i sił poprzecznych.

Książeczka ta może więc oddać dobre usługi konstruktorom. *M. Thullie.*

**R. Séguel.** *Zasady wytrzymałości materiałów, zastosowane do betonu wzmocnionego.* Paryż 1908. (Éléments de résistance des matériaux, appliquée au béton armé).

Mała książka o 126 stronicach ma służyć jako podręcznik przy obliczaniu zeskładów żelaznobetonowych. Opiera się ona w zupełności na rozporządzeniu ministeryalnym francuskim. Natężenie dopuszczal-

ne na ciśnienie betonu przyjmuje autor bardzo wysokie w przykładach, bo  $50 \text{ kg/cm}^2$  przy słupach; wykonanie oblicza według Eulera i Rankina.

Przy obliczaniu belek na zginanie przypuszcza autor także ciągnięcie stałe według Considère'a, a więc dla fazy IIa, co obecnie już ogólnie zarzucono. Na szczęście dodaje autor, że nie zawsze uwzględnia się wytrzymałość betonu na ciągnięcie i podaje także obliczenie według fazy IIb, jedynie obecnie używane.

M. Thullie.

L. Bonneau. *Rozprawa o sklepieniach i wiaduktach*. Paryż 1908. (Étude sur les voûtes et viaducs).

Książka, która leży przed nami, jest dziełem poważnym, naukowym. Autor oblicza analitycznie linie ciśnienia i nateżenia w sklepieniu i filarach przy różnych założeniach i wyprowadza stąd swe wnioski.

Naprzód wyprowadza autor równanie linii ciśnienia, wielkość parcia poziomego, momentu w kluczu dla sklepienia symetrycznie obciążonego o osi kołowej, a potem parabolicznej. Dalej uwzględnia autor ciężary skupione, wyznacza linię wpływową parcia, momentu w kluczu, siły poprzecznej w kluczu, a potem i w innych punktach. Dla momentu w kluczu najniekorzystniejszym jest skupienie ciężarów blisko klucza.

Dalej bada autor wpływ zmiany ciepłoty i przesunięcie się podpór. Autor dowodzi, że ciągnięcie, wywołane zmianą ciepłoty, może wynieść 8 do  $10 \text{ kg/cm}^2$ , a więc być większym, niż skutek obciążenia. Autor bada też i ten wypadek, gdy ciepłota sklepienia nie jest jednostajną, lecz zmniejsza się ku osi sklepienia przy sklepieniu nienakrytem lub ku grzbietowi przy nakrytem.

Ważnym jest badanie wpływu nadmurowania na nateżenie w sklepieniu. Nadmurowanie ciężarem swym przeszkadza odkształceniu sklepienia do góry. Ze względu na siły skupione i ciężar ruchomy wogóle nadmurowanie jest korzystne, bo zmniejsza moment w kluczu, a znosi go zupełnie w znacznej części sklepienia. Przy zwiększeniu się ciepłoty nadmurowanie zmniejsza część łuku, która się może swobodnie odkształcać, przez co moment w kluczu się powiększa. Podobny skutek ma zmniejszenie się ciepłoty. Korzystniejsze jest nadmurowanie tylko częściowe przy węzłach zwłaszcza dla obciążeń niesymetrycznych. Autor zaleca zatem zamiast nadmurowania, zastosowanie stężenia żelaznobetonowego w wysokości klucza, którego wpływ dokładnie oblicza.

Autor bada dalej wpływ pęknięć, które występują, gdy linia ciśnienia wychodzi z jądra. Rozróżnia on dwa rodzaje pęknięć: pierwsze, które powstają gdy linia ciśnienia wychodzi z jądra i jest do podniebienia lub grzbietu równoległa, drugie, gdy nie jest równoległa. Pierwsze są mniej szkodliwe od drugich.

Co do grubości sklepienia wyprowadza autor twierdzenie, że dla sklepień mało obciążonych a wystawionych na zmiany ciepłoty i przesunięcia się podpór grubość sklepienia powinna być mała, sklepienie silnie obciążone powinno być grube, albo użyć należy betonu uzbrojonego.

Następnie bada autor filary wiaduktu. Dla stężenia wiaduktu używano dawniej sklepień stężących filary. Autor uważa ten sposób za drogi i wnosi użycie płyty stężącej powyżej klucza.

W dodatku omawia autor zastosowanie powyższych sposobów obliczeń do wiaduktu, składającego się z 12-tu sklepień po 20 m i 4-ch sklepień po 10 m o wysokich filarach.

Z powyższego widzimy, że książkę tę zajmującą warto polecić do przeczytania inżynierom budowy mostów.

M. Thullie.

Karol Esselborn. *Budownictwo ziemne*. Lipsk 1908. (Lehrbuch des Tiefbaues herausgegeben von Karol Esselborn).

Trzytomowe dzieło Esselborna jest zbiorowe. Współpracownikami są, oprócz wydawcy, Teodor Landsberg, dr. Edward Sonne, dr. Filip Völker, Jan Wegele i Leon Willmann. W tomie drugim rozdział VI obejmuje budowę mostów, opracowaną przez Landsberga i o nim tylko tu będę mówić.

Cały ten rozdział, obejmujący mosty drewniane, żelazne i kamienne, zajmuje 180 stron. Rozumie się, że autor nie mógł wyłożyć całego przedmiotu dokładnie, że jest to rodzaj obszerniejszej encyklopedyi. Z tem zastrzeżeniem można jednak powiedzieć, że autor rzecz całą wyłożył jasno i odpowiednio do stanu obecnego nauki, mając jednak ciągle na oku stosunki i ustawy pruskie.

M. Thullie.

„Hütte“, *des Ingenieurs Taschenbuch*. Berlin 1908. Wydanie XX w 3-ch częściach (cz. 3-cia w druku). Część I: 8-ka, str. 981; część II: 8-ka, str. 999. Cena części I i II oprawnych w skórę 14 marek. Cena wszystkich trzech części 20 marek.

Dwudzieste wydanie „Hütte“ różni się od poprzednich podziałem materiału na 3 części, nie zaś na dwie, jak dawniej. Pozwoliło to na obszerniejsze traktowanie niektórych działów. Część pierwsza zawiera tablice matematyczne, matematykę, mechanikę, wytrzymałość materiałów, rozdziały o materiałach i o częściach maszyn. W części drugiej umieszczone są działy: motory, obrabiarki, budowa okrętów i maszyn okrętowych, tabor ruchomy kolei żelaznych i elektrotechnika, zaś część trzecia poświęcona będzie budownictwu, budowie dróg żelaznych i działom pokrewnym.

Opracowano na nowo i rozszerzono działy następujące: części maszyn, kotły, turbiny parowe, obrabiarki, elektrotechnika, koleje elektryczne i maszyny do podnoszenia. Zdaniem recenzenta Z. d. V. d. I. (K. Meyera), bardzo dodatnio wyróżnia się ten dział ostatni.

Dla hutników ma wyjść niedługo oddzielny podręcznik, i z tego względu w obecnym wydaniu „Hütte“ hutnictwo a także odlewnictwo są traktowane bardzo pobieżnie. Wspomniany recenzent uważa takie traktowanie odlewnictwa za poważny brak książki.

W. C. D. Whetham, prof. *Die Theorie der Experimental-elektrizität*. Z 123 rys., str. 358 + VIII. 8-ka. Lipsk, 1907. Cena w oprawie 8,80 marek.

Książka zawiera wykład poglądowy nowoczesnych teorii elektryczności. „Dla Whethama teoria Maxwellowska nie jest tylko układem równań; postawiwszy na pierwszym planie Faradayowskie pojęcie rurki sił i rozciągając je konsekwentnie aż do najodleglejszych dziedzin, aż do rozdziałów o falach elektrycznych i o teorii elektronów, autor ożywia wszystko poglądowym przedstawieniem rzeczy i ułatwia czytelnikowi zrozumienie nawet wtedy, gdy wykład jego nie tak dokładnie oddaje zjawisko, jak równania.... Wykład nie jest tak ściśle i zwięzły, jak zwykle bywa w książkach niemieckich, gdyż anglik nie obawia się tak bardzo być „nienaukowym“, czytelnik ku swemu zadowoleniu i korzyści znajduje tu szerokie i zarazem poglądowe przedstawienie rzeczy“.

Recenzent E. T. Z. (F. Grünbaum)—z jego sprawozdania pochodzi ustęp powyższy—robi zarzut książce, że wykład jest nierówny, że obok rozdziałów bardzo udatnych są i bardzo słabe, prawie niezrozumiałe (o rozchodzeniu się zakłóceń w ośrodkach dielektrycznych, o dyfuzji jonów, o doświadczeniach Thomsona i o miarach elektrodynamicznych). „Pomijając te braki, książka jest na ogół bardzo udatna i szczególnie z pożytkiem i przyjemnością można czytać rozdziały o rurekach sił, o falach elektrycznych, o wyładowaniach w gazach i zjawiskach radioaktywnych“. O ile można sądzić z cytowanej recenzji, przekład niemiecki wiele pozostawia do życzenia.

Sir William Ramsay. *Die edlen und die radioaktiven Gase*. Lipsk, 1908. Cena 1 marka 40 fen.

Pod tytułem powyższym wydrukowany został odczyt, wygłoszony w austriackim Stowarzyszeniu inżynierów i architektów. Znakomity badacz angielski opowiada w krótkości historię odkrycia t. zw. gazów szlachetnych, t. j. argonu, kryptonu, neonu, ksenonu, helu i emanacji radu, a więc historię, w której był jedną z głównych osób działających.

(Stahl u. Eisen, 1909).

## Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Towarzystwo Przyjaciół Nauk w Poznaniu. *Wydział przyrodników i techników*. Dnia 2 marca 1909 r. odbyło się posiedzenie Wydziału przyrodników i techników, które zagał wiceprezes p. St. Rzepecki.

Po przeczytaniu i przyjęciu protokołu z ostatniego zebrania, wygłosił p. Koskowski referat na temat: „Droga żelazna Kołobajkalska i przeprawa pociągów przez jezioro Bajkał“.

Wielka droga Syberyjska, mająca połączyć daleki wschód Azji z krajami Europy, była już prawie gotowa, a inżynierzy rosyjska

wciąż jeszcze pracowała nad rozstrzygnięciem kwestyi kolei Kołobajkalskiej, której przeprowadzenie łączyło się z ogromnymi trudnościami technicznymi. Opracowano 3 różne projekty. Według pierwszego miał być przeprowadzony od Irkucka doliną rzeki Angary do Bajkału, następnie obiedz jezioro po południowym jego wybrzeżu aż do doliny rzeki Selengi, aby tam połączyć się z koleją Zabajkalską. Według drugiego chciano okrążyć Bajkał znacznie większym półkolem, zaczynając odgałęzienie od stacji Inokientjewska, położonej przed

Iruckiem, przez Kiachtę dojeżdżając do Werchneudińska, i tam połączyć się z koleją Zabajkalską. Trzeci projekt, najsłabszy, kierował drogę traktem Jakuckim z północnej strony jeziora. Według tego projektu droga wypadła o wiele dłuższa i przechodziła po okolicy prawie bezludnej i dzikiej, więc chociaż wypadła taniej, projektu tego zaniechano.

Według pierwszego projektu droga Kołobajkalska miała 244 wiorst długości, a koszt budowy jednej wiorsty, obliczone były na 219 717 rubli; cała droga miała kosztować 53 600 000 rubli.

Drugi projekt umożliwiał wprawdzie wskutek łatwiejszego terenu niską cenę jednostkową, za to całość, wskutek znacznie większej długości, miała kosztować prawie tyleż co według pierwszego projektu. Wybrano zatem pierwszy projekt i według niego budowę wykonano. Należy jednak przypuszczać, że koszt budowy tej drogi znacznie przewyższył kosztorys; najprzód dlatego, iż podczas robót natrafiono na wiele nieprzewidzianych trudności; musiano np. budować tunele tam, gdzie przewidziane były i wykonane kolosalne przekopy, których boki wskutek dużej ilości gipsu stale się usuwały i zasypywały tor kolejowy. Musiano również czasami zmieniać raz już obrany kierunek i szukać innego sposobu przeprowadzenia toru; miało to miejsce np. w wypadku, gdy się okazało, że skały, leżące tuż nad jeziorem, po których kolej biedz miała, są głęboko podmyte przez wodę i grożą zawaleniem. Tego rodzaju niespodzianki rzadkimi nie były. Prawdopodobnie koszt wzrosły niepomierne jeszcze skutkiem pospieszenia wykończenia w czasie wojny z Japonią. Brak bezpośredniego połączenia między drogą Syberyjską i Zabajkalską dotkliwie dawał się we znaki rosyjaczkom, z gorączkowym też pośpiechem wykończano drogę, nie trzymając się już zapewne zbyt ściśle kosztorysów. Nie będziemy prawdopodobnie zbyt dalecy od prawdy, powiększając ceny

kosztorysowe o 50%. Otrzymamy ogólną sumę 80 milionów, a cenę 1 wiorsty (= 1 km) 330 tysięcy rubli, czyli 700 tysięcy marek (w normalnych warunkach 1 km drogi kosztuje około 100 tys. marek).

W jesieni 1904 roku kolej Kołobajkalską wykonano i oddano do eksploatacji. Jest to najpiękniejsza część drogi żelaznej Syberyjskiej.

Podczas budowy, która trwała około 8 lat, posługiwano się na sposób amerykański promem parowym do przewożenia całego pociągu wraz z publicznością i towarami. Prom miał urządzenie do łamania lodu, ale pokazało się, że w ciągu czterech miesięcy, t. j. styczniu, lutym, marcu i kwietniu jest to niemożliwe z następującej przyczyny. Wskutek niewyjaśnionych dotychczas dostatecznie przyczyn, powstają niekiedy w jeziorze podczas najsurowszych mrozów tak gwałtowne dolne prądy, że pod ich parciem pęka powłoka lodowa; tworzy się wówczas szczelina szeroka na stóp kilka, a długa czasami do 2 km; przez nią bucha woda, przymarzając w coraz to większej ilości do powierzchni lodu. Po upływie 10—12 dni szczelina zamarza, zamieniając się w wał lodowy.

Wały te są podobno tak grube i mocne, że prom przelamać ich nie może. Dziwne to zjawisko niektórzy objaśniają podwodnym trzęsieniem ziemi.

Samo jezioro należy do największych jezior o słodkiej wodzie; powierzchnia jego wynosi około 35 tys. km<sup>2</sup>, długość dochodzi 636 km a szerokość waha się pomiędzy 15—90 km. Jest to przytem najgłębsze jezioro na świecie (największa zmierzona głębokość = 1248 m).

W bardzo ożywionej dyskusji zabierali głos p. Krysiwicz, St. Rzepecki, M. Powidzki, Pluciński, Domagalski, Suchowiak, Antoniewicz i Suwalski.

## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Taryfa na rudę żelazną.** Podwyższenie taryfy kolejowej na rudę żelazną spodziewane jest wkrótce, jako naturalne następstwo podwyższenia taryfy przewozowej na węgiel. Zmiana taryfy węglowej naruszyła dotychczasowy stosunek konkurencyjny pomiędzy hutami, położonymi nad Dnieprem, a hutami znajdującymi się w Zagłębiu Donieckim, na niekorzyść pierwszych.

Sprawa kompensaty dla hut dniewprowskich była właśnie przedmiotem narad w Komitecie Taryfowym z udziałem przedstawicieli zainteresowanych hut i kolei żelaznych. O ile nam wiadomo, postanowiono podwyższyć taryfę na rudę i zgodzono się już na wysokość podwyżki.

Koszt przewozu rudy na drogach żelaznych w Rosji i u nas oblicza się według tego samego wzoru, co koszt przewozu węgla kamiennego<sup>1)</sup>, mianowicie

$$k = (A + Bw) p,$$

gdzie *k* oznacza opłatę w kopiejkach, *p* — ilość pudów i *w* — przewyżkę w wiorstach ponad strefę poprzedzającą, zaś *A* i *B* — współczynniki, zmieniające się w zależności od strefy. Dotychczasowe strefy, oraz odpowiadające im wartości współczynników *A* i *B*, były dla rudy żelaznej następujące:

Odległość w wiorstach	A	B
1 — 75 . . . . .	0,00	1/75
76 — 172 . . . . .	1,00	1/80
173 — 1000 . . . . .	2,21	1/125
1001 — 1622 . . . . .	8,88	1/150
powyżej 1622 . . . . .	0,00	1/125

Projektowane strefy i wartości współczynników *A* i *B* są podobno następujące:

Odległość w wiorstach	A	B
1 — 49 . . . . .	0,00	1/65
50 — 75 . . . . .	0,75	1/75
76 — 172 . . . . .	1,10	1/80
173 — 272 . . . . .	2,31	1/100
273 — 1000 . . . . .	3,31	1/125
powyżej 1000 . . . . .	0,00	1/120

O ile wiemy, zatwierdzenie nowej taryfy jeszcze nie nastąpiło, tem samem nieznanym jest jeszcze termin wprowadzenia jej w życie.

**Port drzewny w Toruniu.** Dziwne wrażenie sprawia treściwa notatka w urzędowym „Żurnalu“ Ministerium Komunikacji o porcie drzewnym na Wiśle poza granicami kraju. Napisana jest z tak nadzwyczajną pogodą, jak gdyby port w Toruniu nie był pomnikiem niedołęstwa rządzących i rządzonych dostawców drzewa Prusom.

Już od dawna odczuwano potrzebę portu na Wiśle dla zimowania niesprzedanych traw i ucieczki przed nagłymi powodziami. Ale nieobojętną było rzeczą, z której strony granicy port będzie budowany. Wszak całkiem inaczej kształtowałyby się ceny na drzewo u nas, gdyby eksporter mógł wyczekiwać u siebie w kraju na odpowiednią chwilę, aniżeli wtedy, gdy już przekroczy granicę, zapłaci cło i jest na łasce i niełasce kupców na obcym gruncie. Rozumieli to doskonale importerzy pruscy i domagali się niejednokrotnie od swego rządu czynnego poparcia. Izba handlowa toruńska wypracowała wreszcie projekt portu drzewnego, którego budowę objęło utworzone w tym celu towarzystwo akcyjne z kapitałem 3 000 000 marek. Charakterystyczne jest, że udział osób prywatnych w kapitale akcyjnym wynosi wszystkiego 11 000 marek; reszta akcji należy w połowie do rządu pruskiego, w połowie do gminy miasta Torunia. Budowa portu rozpoczęła się w r. 1906 i ma być ukończona w roku bie-

żącym. Ogłoszenia w pismach warszawskich (nb. pisane ohydłą polszczyzną) zapowiadają otwarcie portu już na październik. Port ma 5000 m długości na 900 m szerokości. Grunta nadbrzeżne, podzielone, na działki, przygotowane pod budowę zakładów przemysłowych do przerobki spławionego drzewa.

Należy zaznaczyć, że, podług cytowanej notatki w „Żurnalu“ wartość drzewa, spławianego od nas Wisłą do Prus, wynosi rocznie 50 milionów marek.

**„Przeгляд Rzemieślniczy“.** Szczupłe grono naszych pism zawodowych ma z końcem b. m. powiększyć nowy tygodnik ilustrowany, poświęcony wyłącznie sprawom rzemieślniczym, pod tytułem: „Przeгляд Rzemieślniczy“. Redakcja w następujących słowach uzasadnia w prospiekcie potrzebę naszego organu: „Prasa ogólna ani chce ani może udzielać sprawom stanu rzemieślniczemu tyle miejsca, ile one wymagają. Pisma zawodowe mają na względzie tylko doskonalenie techniki poszczególnych rzemiosł, najżywniejsze zaś sprawy ogólnorzemieślnicze nie mają swych rzeczników w prasie.“

Pismo ma zawierać następujące działy: 1) Artykuły o sprawach społecznych, ekonomicznych i rozmaitych kwestiach życia rzemieślniczego. 2) Artykuły techniczne z zakresu różnych rzemiosł. 3) Przeгляд prasy polskiej, rosyjskiej i zagranicznej. 4) Kronikę bieżącą ze szczególnem uwzględnieniem objawów z życia zgrupowań cechowych i związków rzemieślniczych. 5) korespondencje z kraju i z zagranicy. 6) Dział bibliograficzny, przeгляд dzieł i innych wydawnictw zawodowych. 7) Listy do redakcji i odpowiedzi na pytania w kwestiach ekonomicznych, prawnych i technicznych. 8) Wiadomości handlowe i giełdowe. 9) Dział literacki: powieści i nowele, poezye, artykuły naukowe, przeгляд sztuki, lamigłóWKi i t. p.

Przedpłata wynosi: w Warszawie rocznie rub. 4, na prowincyi i w Cesarstwie rub. 5. Adres administracji pisma: Warszawa, Świętokrzyska 11.

**Dostarczanie małych motorków przez gminę miasta Lwowa rękodzielnikom i małym przemysłowcom.** Na jednym z ostatnich posiedzeń Rady miejskiej we Lwowie uchwalona została rezolucja radnego, dyrektora Olszewskiego, wzywająca Magistrat, ażeby opracował projekt dostarczenia przez Zarząd elektrowni miejskiej rękodzielnikom i drobnym przemysłowcom małych motorów, a to: albo na własność ua kilkuletnią spłatę, albo w drodze wynajmu za umiarkowaną opłatą.

System taki, przyjęty w wielu zachodnich miastach, posiadających większe zakłady elektryczne, stanowi nie tylko ważną ulgę dla rękodzielników i drobnych przemysłowców, ułatwia zachęcanie ich do używania motorów, ale przysparza także miastu korzyści, bo ułatwia pozbycie rozporządzalnej siły elektrycznej.

W ostatnim sprawozdaniu burmistrza Innsbrucka znajdujemy wzmiankę, że wprowadzenie takiego systemu przyjęte zostało przez przemysłowców tamtejszych z wielką wdzięcznością, a miastu przysporzyło dochodu

W r. 1906 wynosiła wartość motorów danych rękodzielnikom w najem 680 koron, w r. 1907 podniosła się do 10 000 koron, a w r. 1908 do kwoty 20 000 koron.

(„Odrodzenie“ Nr. 8).

**Analizy gazów kominowych.** W czasopiśmie „Zeitschr. für Dampfessel u. Maschinenbetrieb“ (Nr. 5 r. b) znajdujemy wiadomość o ciekawem spostrzeżeniu, które uczynił Fr. Heinicke, że skład próbk gazów kominowych ulega z czasem znacznym zmianom. Jeżeli spostrzeżenie to się potwierdzi, to dzisiejsza metoda badania palenisk powinna ulegć pewnym zmianom.

Napełniono gazami kominowymi fiaskę szklaną o pojemności ok. 14 l. Skład gazów oznaczano jednocześnie zapomocą ekonometru

<sup>1)</sup> Patrz „Przegl. Techn.“ № 10 z r. b., str. 123.

Ados i zapomocą przyrządu Orsata. Pierwszy z nich wykazał 10,3% CO<sub>2</sub>, a drugi 19,7% CO<sub>2</sub> + O.

Po upływie 7 godzin analizę powtórzono, przyczem określono oddzielnie skład gazów w dolnej i w górnej częściach flaszki. Znalezione zarówno na dole jak i u góry: 9% CO<sub>2</sub> i 18,6% CO<sub>2</sub> + O.

Po 20 godzinach stanowiąca analiza dała:

na dole . . . . .	8 %	i	17,2 %
po środku . . . . .	8 "	i	17,2 "
u góry . . . . .	8,3 "	i	17,5 "

Po 26 godzinach po środku: 7,6% oraz 17,3%.

Wynika stąd niewytłomaczony fakt, że zawartość kwasu węglanego oraz tlenu w gazach kominowych zmniejsza się stopniowo z czasem. Nasuwające się przypuszczenie, że gatunkowo cięższy kwas węglany (CO<sub>2</sub>) osiada na dole naczyń, obalają powyższe doświadczenia, które wykazują jednakową zawartość tego gazu na dole i u góry.

Po 80-godzinnej próbie wypróbowano gazy na zawartość CO, lecz gazu tego nie wykryto.

Analiza wykazała:

po środku . . . . .	CO <sub>2</sub> 7,6 %	CO <sub>2</sub> + O 17,9 %	i	CO <sub>2</sub> + O + CO 17,9 %
u góry . . . . .	7,5 "	17,5 "		17,5 "

Po 94 godzinach flaszki wstrząsnięto i wówczas znaleziono:

CO <sub>2</sub> 7,5%,	CO <sub>2</sub> + O 17,7%,	CO <sub>2</sub> + O + CO 17,7%,
-----------------------	----------------------------	---------------------------------

a po 9 dniach otrzymano odpowiednio:

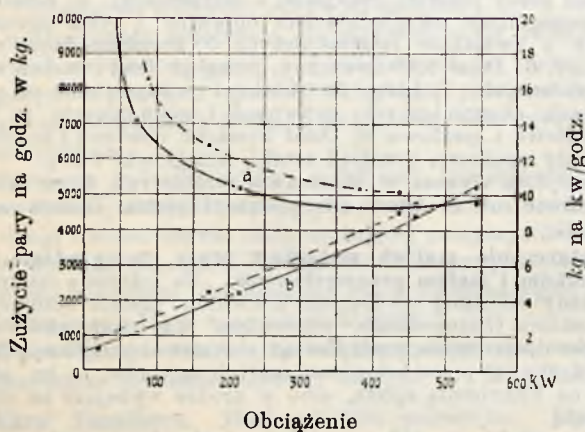
u góry . . . . .	6,4 %	17,6 %	i	17,6 %
na dole . . . . .	6,3 "	17,6 "		17,6 "

Z przytoczonych rezultatów widać, że początkowo procentowa zawartość CO<sub>2</sub> i O spada dość gwałtownie, z czasem zaś spadek ten staje się coraz łagodniejszym.

W szczelnie zamkniętej flaszce stale utrzymywano niewielkie nadciśnienie przez dolewanie wody, a więc przenikanie powietrza było niemożliwe; zresztą analizy na to bynajmniej nie wskazują. *ul.*

**Maszyna tłokowa i turbina.** Walka pomiędzy maszyną tłokową i turbiną została rozstrzygnięta na korzyść tej ostatniej, gdy chodzi o motory bardzo wielkie po kilka tysięcy k. p., przeznaczone do pędzenia generatorów elektrycznych. Turbiny posiadają prostszą budowę, równiejszy i pewniejszy bieg, a ich zużycie pary jest co najmniej równie ekonomiczne. Co się zaś tyczy motorów mniejszych (500 do 1000 k. p.), to tłokowe maszyny parowe zużywają parę nieco oszczędniej, niż turbiny.

Dotychczas jednak daje się uczuwać wielki brak danych porównawczych pod tym względem. Niżej podane wyniki doświadczeń porównawczych nad maszyną tłokową i turbiną wyjęte są ze sprawozdania Altmanna, ogłoszonego na 31-em ogólnem zebraniu inżynierów francuskiego związku posiadaczy kotłów. Silniki badane są ustawione obok siebie w budynku stacyi elektrycznej i są zasilane parą przez grupę kotłów wodnorurkowych (systemu Niclausse), zaopatrzonych w przegrzewacze pary. Turbina parowa systemu Brown-Boveri-Parsons (dostarczona przez „Compagnie-Elektro-Magnetique”) ma sprawność 400 do 450 kw przy 2700 obrotów na minutę. Turbina pędzi 2 dynamaszyny prądu stałego o napięciu 240 woltów i posiada kondensator powierzchniowy, którego pompy powietrzna i wodna poruszane są przez elektromotory.



a — zużycie na kw/godz., b — zużycie na godzinę.  
—— Maszyna tłokowa. - - - - - Turbina.

Maszyna parowa wentylowa B-ci Sulzer z Winterthuru, o podwójnej ekspansji (średnice cylindrów 550 mm i 900 mm, skok 900 mm) robi 120 obrotów na minutę. Porusza ona również 2 dynamaszyny prądu stałego o 240 woltach napięcia i posiada również kondensator powierzchniowy. Wodna pompa kondensatora poruszana jest przez elektromotor, zaś pompa powietrzna wprawiana jest w ruch przez samą maszynę parową. Jak widzimy, zachodzi dość znaczne podobieństwo pomiędzy obu motorami. Jedyną różnicę, wpływającą na zużycie pary, stanowi nieco większa sprawność maszyny tłokowej, wynosząca około 650 k. p., czyli 475 kw. Załączony wykres wykazuje dla obu motorów zależność pomiędzy zużyciem pary na jednostkę sprawności i obciążeniem.

Z wykresu widać, że linie zużycia pary w turbinie (kreskowana) i w maszynie parowej (pełne) biegną prawie równolegle, czyli że stosunek zużycia pary dla obydwóch motorów pozostaje stałym i nie-

korzystnym dla turbiny parowej. Tej jednak okoliczności nie należy przeceniać. Na całkowitą ekonomię motoru parowego wpływają przeróżne warunki, np. zużycie smarów, których w turbinach wychodzi znacznie mniej, niż w maszynach parowych. *ll. P.*

**Wagon motorowy.** Specjalistów kolejowych żywo dzisiaj obchodzi pytanie, czy w pewnych wypadkach nie byłoby korzystne zamiast całych pociągów z lokomotywami używać wagonów motorowych. Wagony takie wprowadza właśnie nowa kolej wązkotorowa Tylża-Mikieten w Prusach wschodnich, i niedawno pierwszy wagon taki został puszczony w ruch. Wagon ten, wybudowany w Królewcu, posiada dwa przedziały dla podróżnych II-ej i III-ej klasy; na jednym końcu znajduje się przedział dla maszynisty i maszyn, a w drugim końcu przyrządy komutacyjne, jak na tramwaju elektrycznym. Do poruszania wagonu służy czterocylinnowy motor benzynowy Westinghouse'a o sprawności 50 k. p.; wał jego jest sprzężony bezpośrednio z dynamomaszyną prądu stałego. Twornik tej maszyny, działający podczas ruchu, jako koło zamachowe, wyrównywa w znacznym stopniu wstrząśnienia, którym bez niego podlegałoby pudło wagonu. Dynamomaszyna dostarcza prądu do dwóch elektromotorów, poruszających przy pomocy przekładni trybowych osie wozu. Elektromotory te są tak silne, że można do wagonu motorowego przyczepić jeszcze dwa wagony zwykłe, co razem stanowi pociąg, mieszczący 120 podróżnych.

Opisany tutaj wagon motorowy posiada w porównaniu z lokomotywą tę zaletę, że może być w każdej chwili puszczony w ruch bez poprzedniego podpalania, i prócz tego wykazuje oszczędności na opale; mianowicie koszt benzyny wynosi tylko 14 fen. na 1 km, podczas kiedy lokomotywa zużywa na 1 km węgla za 18 do 20 fen. Wagon kosztował około 35000 marek, a więc więcej, niż kosztuje lokomotywa o szerokości toru 1 m. *ml.*

**Filtr piaskowy do powietrza.** Dotychczas do filtrowania powietrza stosowano filtry z tkanin kosmatek, wełny drzewnej lub koks, obecnie w sprawozdaniu z XIV zjazdu międzynarodowego higienistów, odbytego w Berlinie w r. 1907, podany jest opis oczyszczania powietrza doprowadzanego do sali operacyjnej przy pomocy filtra piaskowego. Powietrze, wysane przez wentylator elektryczny, wchodzi do komory, znajdującej się w piwnicy, przepływa najpierw przez warstwę koks, rozpostartą na siatce drucianej, następnie przez komorę ogrzewalną w której ustawione są radiatory, wreszcie wchodzi do filtra właściwego. Filtr ten mieści się w skrzynce żelaznej, zamkniętej pokrywą. Ponad dnem ułożona jest siatka drucziana, na której spoczywa filtr, składający się z warstwy dolnej z drobnych kamieni, następnie z warstw grubszego i cieńszego żwiru, wreszcie z piasku grubszego i drobniejszego. Grubość warstwy filtrującej, przyrządzonej w sposób powyższy, wynosi 0,4 do 0,3 m; powierzchnia około 2 m<sup>2</sup>. Z filtru powietrze doprowadzone jest do sali operacyjnej przez rury z linoleum i kanały, wyłożone kaflami, w ścianie budynku. *L. K.*

**Przyszłość uprawy lnu w Rosji.** Pod tym tytułem znajdujemy w Nr. 13 „Torgowo-Prom. Gazety“ z r. b. bardzo doniosłą, ale — niestety — pobieżną tylko wiadomość o wynalazku inżyniera W. M. Szevelina, który może wywołać przewrót w przemyśle włóknistym i otworzyć upadającej dziś powszechnie uprawie lnu świetną przyszłość. W walce, toczącej się między przemysłem bawełnianym a lnianym, zwycięstwo przechyliła się dotychczas stanowczo na stronę bawełny, perkal coraz bardziej wypiera z użycia płótno. Przyszłość uprawy lnu, tej tak bardzo ważnej gałęzi rolnictwa w Rosji zdaje się zagrożona; wobec niskich cen na włókno lniane, rolnik przechodzi do uprawy innych, bardziej opłacających się płodów roślinnych. Przerobienie zasiewu lnu zmniejsza się coraz bardziej.

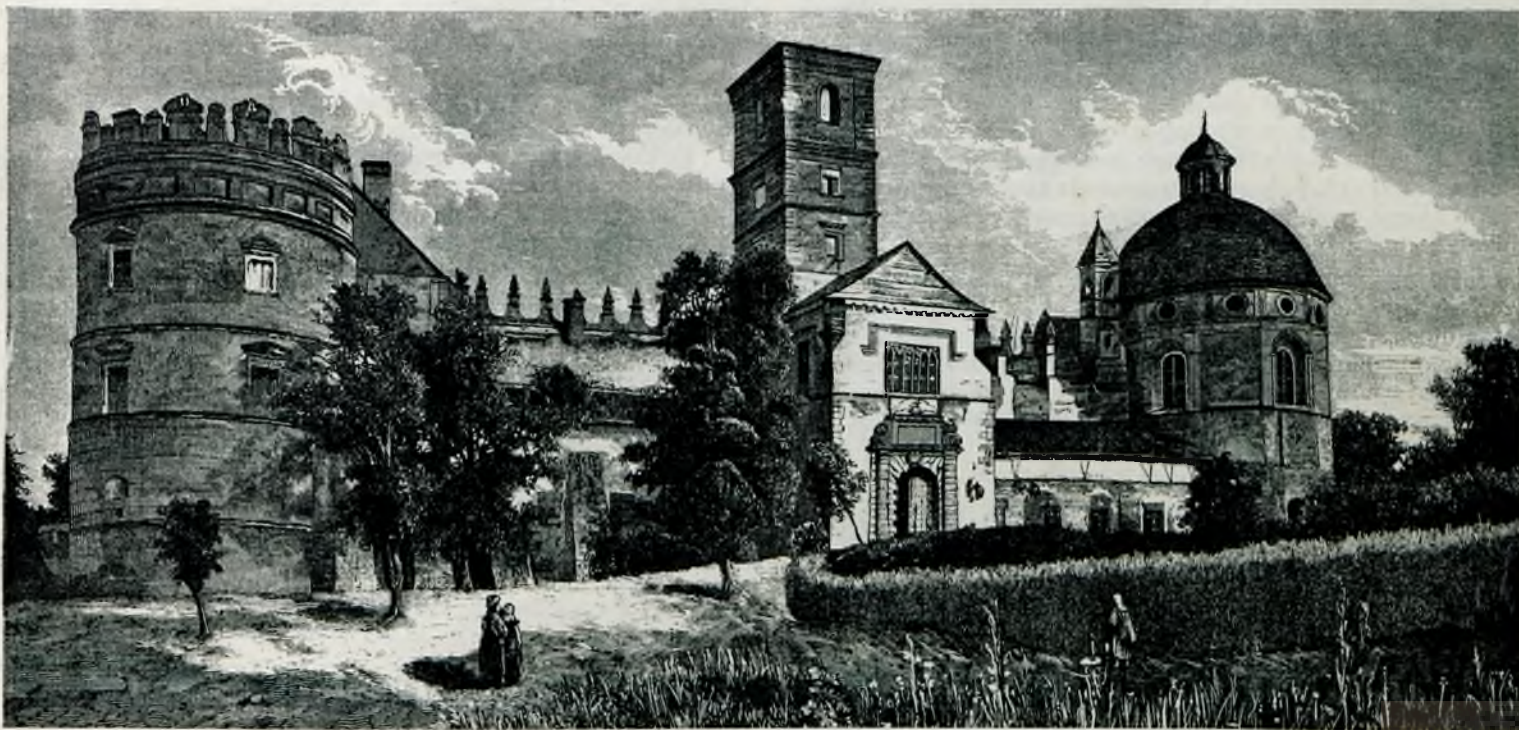
Zdawaloby się, że taniłość surowego materiału, zmuszająca jego wytwórców aż do ograniczania produkcji, powinna wywołać zwiększenie konsumpcji, a więc odpowiedni rozwój przędzalnictwa i tkactwa lnianego; tak jednak nie jest. Pomimo, że bawełna, jako materiał surowy, jest droższa od włókna lnianego, wyrób gotowy — tkanina bawełniana — jest tańszy od płótna, nawet po uwzględnieniu większej trwałości tego ostatniego. Względna drożyzna wyrobów płóciennych, hamująca rozwój przemysłu lnianego, pochodzi stąd, że przeróbka fabryczna lnu na przędzę jest dużo kosztowniejsza od wyrobu przędzy bawełnianej, oraz stąd, że znaczna część włókien lnianych i konopnych przychodzi na rynek w postaci, całkiem nieprzystającej do przeróbki mechanicznej na przędzę.

Zadaniem techniki byłoby zrównanie kosztów wyrobu przędzy lnianej i bawełnianej, lub przynajmniej znaczne zredukowanie kosztów przędzalnictwa lnianego. Zadanie to rozwiązał podobno inżynier Szevelin; wynalazek jego polega na pewnym sposobie „uszlachetniania“ włókien konopnych i lnianych, który czyni je tak subtelnymi i delikatnymi, że dają się przerabiać na przędzę na lekkich maszynach, typu praśnic bawełnianych i wełnianych; to zaś obniży odrazu koszt wytwarzania przędzy lnianej. Przez uszlachetnianie włókien powstaje prócz tego możliwość otrzymywania przędzy z krótkiego lnu ostatnich gatunków, a nawet z pakul i odpadków konopnych.

Wynalazek, jak widzimy, miałby niezmiernie doniosłe następstwa dla rolnictwa krajów Europy, a w szczególności dla Rosji i dla nas. Sto lat ubiega w przyszłym roku, jak znakomity twórca przędzalnictwa lnianego mechanicznego, założyciel naszego Żyrardowa, otrzymał patent na pierwszą swą praśnicę. Być może, że przemysł lniany jest dziś w przededniu nowej, równie świetnej, ewolucji. Tak należałoby wnieść z cytowanego artykułu p. Małachowskiego, który nawołuje do urządzenia specjalnej przędzalni w jednym z ośrodków przemysłu lnianego, w celu przeprowadzenia nad wynalazkiem prób w zakresie fabrycznym. *mch.*



# ARCHITEKTURA.



Zamek w Kraszycynie, wystaw. za Zygmunta III (1587—1632).

Do art. St. Szyllera: „O attykach polskich“.

## Unarodowienie nowoczesnej produkcji architektonicznej polskiej.

Przez prof. Sławomira Odrzywołskiego, architekta.

**S**wiat przesycony ogromną produkcją architektoniczną szuka odrębności, ceni tylko nowe myśli artystyczne i indywidualność. Te znaleźć można najczęściej tam, gdzie twórczość wydobywa się z pierwiastków rodzimych, a więc: u ludu.

Unarodowienie naszej współczesnej polskiej produkcji architektonicznej możliwe jest w pierwszej linii przez oparcie jej o budownictwo ludowe i krajowe wieków przeszłych.

Jak w poezji, muzyce i języku, tak i w sztukach plastycznych, dorobek pracy ludu jest tą czystą krynicą, z której nam czerpać należy.

Ale zastrzegam się już na wstępie, że nie pragnę bynajmniej widzieć motywów naszych chat wiejskich, reprodukowanych żywcem w kamieniu lub cegle, jak się to niestety dzieje z motywami zakopiańskimi. Nie zachwycam się na widok motywów konstrukcyjnych i zdobniczych ciesielskich lub stolarskich, zastosowanych do wyrobów złotych lub srebrnych, jak np. skrzynią góralską zbudowaną z gontów zasuwanych pomiędzy słupy, użytą jako motyw do cukiernicy srebrnej, lub pazdury ze szczytu domu góralskiego użyte na meblach naszych lub sprzętach kościelnych! Są to dziwolągi rozmilowania w Zakopańszczyźnie. Takie pojmowanie rzeczy jest karykaturą, które sprawie zajęcia się budownictwem ludowym tylko szkodzić może.

Sądzę, że oparcie się nasze o budownictwo ludowe należy pojąć szerzej i głębiej. Należy wyczuć z tego budownictwa to, co jest charakterystycznym w jego organicznej myśli, w jego pojęciu artystycznym i konstrukcyjnym—i to wziąć

<sup>1)</sup> Jako 2-gi punkt porządku dziennego naszych obrad na 1-ym zjeździe delegatów Kół architektonicznych polskich w Krakowie r. z. postawiliśmy pytanie: co czynić należy, ażeby architekturze nowoczesnej polskiej przygotować korzystniejsze warunki rozwoju?

Jest to temat bardzo rozległy, poruszę więc jedną jego stronę, gdyż sądzę, że obok innych środków, zmierzających do tego celu, jednym z najważniejszych powinno być dążenie, wymienione w nagłówku.

należy za punkt wyjścia do twórczości nowoczesnej. Dalej chodziłoby o to, ażeby to zdrowe ziarno wydobyte z budownictwa ludowego mogło się dobrze rozwinąć.

Cóż więc robić należy, aby cel ten osiągnąć?

Chcąc na tem budownictwie się oprzeć, należy je przede wszystkim poznać.

Początki w tym kierunku już zrobiono.

Mamy: 1) Dzieło MATLAKOWSKIEGO o budownictwie ludowym i zdobnictwie na Podhalu.

2) Dzieła MOKŁOWSKIEGO o budownictwie ludowym.

3) Prace Tow. „Polska Sztuka Stosowana“<sup>2)</sup>.

Dalej przytoczę prace: ST. WITKIEWICZA, Z. GŁOGERA, obok pojedynczych drobnych i przygodnych objawów zainteresowania w tym kierunku. Chociaż to prace bardzo cenne, dalekie są one jeszcze od wyczerpania tego, co wytworzył geniusz ludu na polu budownictwa na całym obszarze dawnych ziem polskich.

Jestem przekonany, że, przeszukawszy wszystkie nasze dzielnice, będziemy mogli zrobić jeszcze nie jedno cenne odkrycie. Myśl ta oddawna tkwi w duszy mej—bo chociaż nie mogę się poszczycić dokładną znajomością całego naszego kraju, to jednak, względnie biorąc—znam znaczną część z niego i niejednokrotnie już zdarzało mi się spotkać w budownictwie ludowym i wiejskim z motywami wielce interesującymi, z różniącymi się często znacznie od tych, jakie widziałem już o kilka mil dalej.

Podjęcie inicjatywy na 1-szym zjeździe delegatów Kół architektów polskich do zebrania w rysunku i fotografii oraz do opisania tego wszystkiego, co w naszym budownictwie ludowym pod względem form i konstrukcji jest piękne i charakterystyczne, wydaje mi się obowiązkiem. Pytam bowiem: skąd architekt, ożywiony dla budownictwa polskiego nawet

<sup>2)</sup> Ma też pewien materiał w tej dziedzinie zebrany (dotąd niestety nie wydany), kolega Obmiński we Lwowie.

najlepszymi chęćmi i mający dla niego gorące serce—lecz obciążony rozlicznymi zajęciami i codzienną walką o byt, ma się zapoznać z tem wszystkim, co wytworzyło budownictwo ludowe na całym obszarze kraju naszego? Przecież trudno od niego żądać, ażeby sam odbył kosztowną wędrowkę od Baltyku po Tatry i od krańców Rusi i Litwy po Śląsk dla zbierania motywów. Takie zadanie można podjąć tylko zbiorowemi siłami a nadto koniecznąby była subwencya, gdyż publikacya taka, jak każda naukowa, może liczyć tylko na mały zbył i z wydawniczego punktu widzenia nie może się opłacić.

Na samem jednak budownictwie ludowem ograniczyć się nie możemy, gdyż to nie doprowadziłoby nas jeszcze w zupełności do celu. Zasiób form tego języka jest jeszcze za szczupły; nie wystarczyłby do wypowiedzenia tych wszystkich myśli, jakie nieraz trzeba wypowiedzieć przy rozwiązaniu nowoczesnych zadań architektonicznych.

Jeżeli na architekturę naszą będziemy patrzyli z punktu widzenia największego natężenia rodzimego, jej największej oryginalności, to zobaczymy, że ustąpienie w naszym budownictwie będzie wprost przeciwnem do stopnia inteligencji różnych warstw ludności naszego kraju. Pierwiastki przodujące w narodzie, ale wychowane pod wpływem ogólnych, zachodnich prądów artystycznych i zachodniej kultury, będą musiały być postawione na końcu.

*Pierwsze miejsce zajmie lud.* W środku trzeba będzie postawić usiłowania i prace budowniczych małomiejskich, bo w ich produkcji—obok wpływów budownictwa monumental-

nego wielkich miast, zamków i pałaców prywatnych, tkwi nieraz bardzo dużo rodzimego poglądu artystycznego.

Więc w drugiej linii—po budownictwie ludowem, budownictwo naszych miasteczek zasługuje na baczną uwagę, a obowiązek nasz zajęcia się tem budownictwem jest tem pilniejszy, iż jemu więcej jeszcze, jak ludowemu, grozi zatarata i zanik; pod wpływem tandety budowlanej, wciskającej się z miast większych—grozi mu zalew bezdusznego szablonu importowanego ze stolic kraju pod hasłem postępu.

W myśl tego przedstawienia rzeczy, czynię wniosek przyjęcia przez zjazd delegatów Kół architektonicznych polskich następującej rezolucyi:

1) Polskie związki architektoniczne uważają jako kardynalny postulat dążeń swoich do odrodzenia budownictwa polskiego: Zebranie w opisie i rysunku motywów budownictwa ludowego i małomiejskiego, z całego obszaru dawnych ziem polskich i poświęcenie temu budownictwu obszernej, wyczerpującej publikacyi.

2) Koła architektoniczne, mające objąć część zadania, przypadającą na daną dzielnicę, zastanowią się nad stworzeniem do nakreślonego zadania odpowiedniej organizacyi fachowej i potrzebnymi na ten cel funduszami, które należałoby zebrać drogą udziałów pojedynczych Towarzystw, subwencyi ciał naukowych ludoznawczych ewentualnie ciał autonomicznych i rządowych<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Wnioski te zasłużonego badacza i profesora zostały przez zjazd delegatów uchwalone i oby jak najrychlej były one wprowadzone w czyn!  
(Przyp. Red.).

## O konkursie na kościół Niepokalanego Poczęcia N. M. P.

(Tabl. XVI—XXI oraz rys. w tekście).

Zbytecznym byłoby mówić tu o znaczeniu konkursów, powtarzać, że celem ich idealnym—poza bezpośrednim realnym—jest dążenie do podniesienia wartości produkcji artystycznej i zwiększenia jej wytwórczości, do kształcenia talentów drogą szlachetnej rywalizacyi.

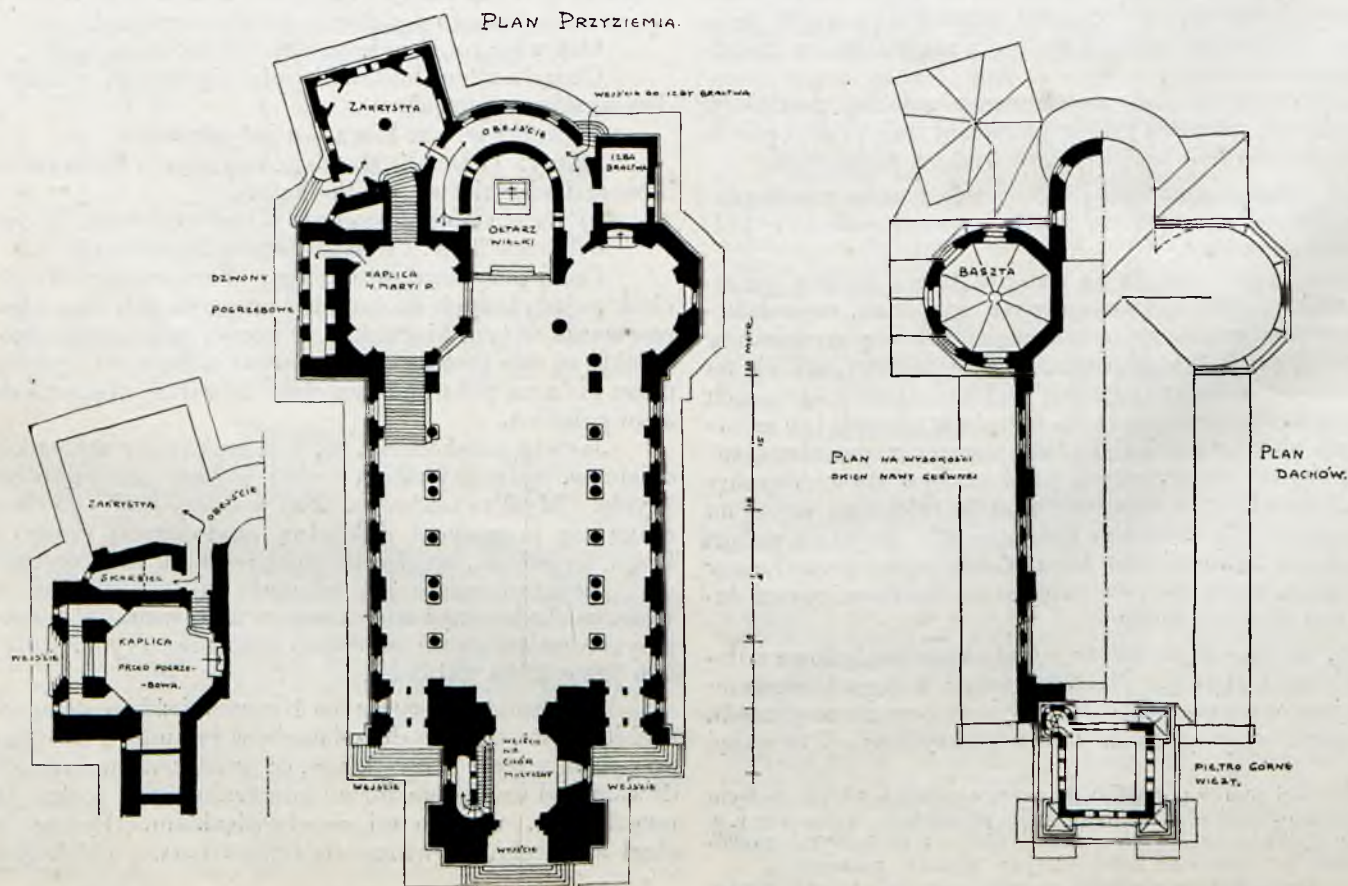
Pod tym względem i Zachód dalekim jest jeszcze od doskonałości.

U nas wobec niskiego stosunkowo poziomu ogólnej kul-

tury, wobec najsmutniejszych warunków życia społecznego, sprawa przedstawiała się dotychczas jako czynnik bardziej rozkładowy, aniżeli cywilizacyjny.

Jaskrawe fakty z niedawnej przeszłości są tego wymownym przykładem.

Konkurs z wielkiego turnieju artystów przeobrażał się w rodzaj licytacyi *in minus*, czy też loteryi niezdrowej z hasłem wyłącznie walki o nagrodę! O etycznej stronie zadania,



Praca Nr. 12. Nagroda pierwsza (tabl. XVI i XVII).

Arch. Oskar Sosnowski w Warszawie.

Z konkursu na kościół N. Pocz. N. M. P. w Warszawie.

o moralnym, artystycznym wyniku ogromu włożonej zwykle pracy myśli się mało, albo wcale—a ulubioną maksymą stron obu jest *dać jak najmniej, wziąć jak najwięcej*.

W burzliwej dobie przeżywanego przełomu, gdy uwięziony upodleniem duch ocknął się z omdlenia, gdy na ugorach społecznego życia rozpoczął się ruch gorączkowej jeszcze i bezładnej, ale świadomej przyszłych celów pracy—Koło Architektów w Warszawie podjęło między innymi odpowiedzialną, nadzwyczaj doniosłego znaczenia sprawę *sanacji konkursów architektonicznych*.

Ułożono i wydano z dużym nakładem pracy i czasu warunki <sup>1)</sup>—jako podstawę—podjęto inicjatywę i przyjęto pośrednictwo przy ogłaszaniu konkursów,

Szereg takich właśnie konkursów ogłoszonych i rozstrzygniętych przy udziale Koła, z wynikiem na ogół bardzo dodatnim, jest owocem żywotnej w tym kierunku działalności, oraz ogólnym wyrazem zaufania i sympatii, jaką społeczeństwo żywi dla poważnie, fachowo postawionej sprawy.

W biednym, upośledzonym kraju naszym architektura obejmuje niezwykle ciasne kręgi. Od długiego szeregu lat nie buduje się nic monumentalnego, wielkiego; nie mówiąc o parlamencie, muzeach, teatrach, nie budujemy szkół nawet i innych gmachów użyteczności publicznej, gdzieby architekt, tworząc, mógł skrzydła swe rozwinąć do szerszego lotu. Pozostają prawie wyłącznie kościoły.

Budowa nowego kościoła w Warszawie, w stolicy, w sercu kraju, jest już zdarzeniem niezwykłym.

Nic zatem dziwnego, że ogłoszony konkurs na budowę kościoła Niepokalanego Poczęcia N. M. P., obudził niezwykle zainteresowanie.

Dziwnem atoli jest potraktowanie tego konkursu przez Komitet budowy.

Konkurs ogłoszony został—wbrew oczekiwaniom—poza Kołem Architektów.

Nie wiem i nie wdaję się w to, jakie w tym wypadku względy kierowały Komitetem. Jest to zapewne konsekwencja, wypływająca z zapatrywania się na architekturę i architektów odnośnych sfer, które w danym konkursie mieniły się być głównymi gospodarzami.

<sup>1)</sup> Por. Przegl. Techn. z r. 1906 № 45 i 46 oraz z r. 1907 № 14.

Dość, że przy układaniu i ogłaszaniu warunków Koło Architektów zostało pominięte.

Ogłoszony w takich warunkach podług dawnej szkodliwej recepty konkurs nie powinien był znaleźć serdecznego odzewu. Słyszało się też tu i owdzie o zamierzonym bojkocie. Nadesłano jednak aż 33 prace, to znaczy, że konkurs był dobrze obesłany. Pomimo ogólnego niezadowolenia, żyłka hazardu przemogła!

Wynik ostateczny budził poważne obawy.

Dziś, gdy wynik ten jest wiadomy, z uczuciem ulgi przyznać trzeba, że obawy te okazały się po części płonnymi. Na pierwsze miejsce wysunęła się praca prawdziwie wartościowa, *dzieło istotnego natchnienia!*

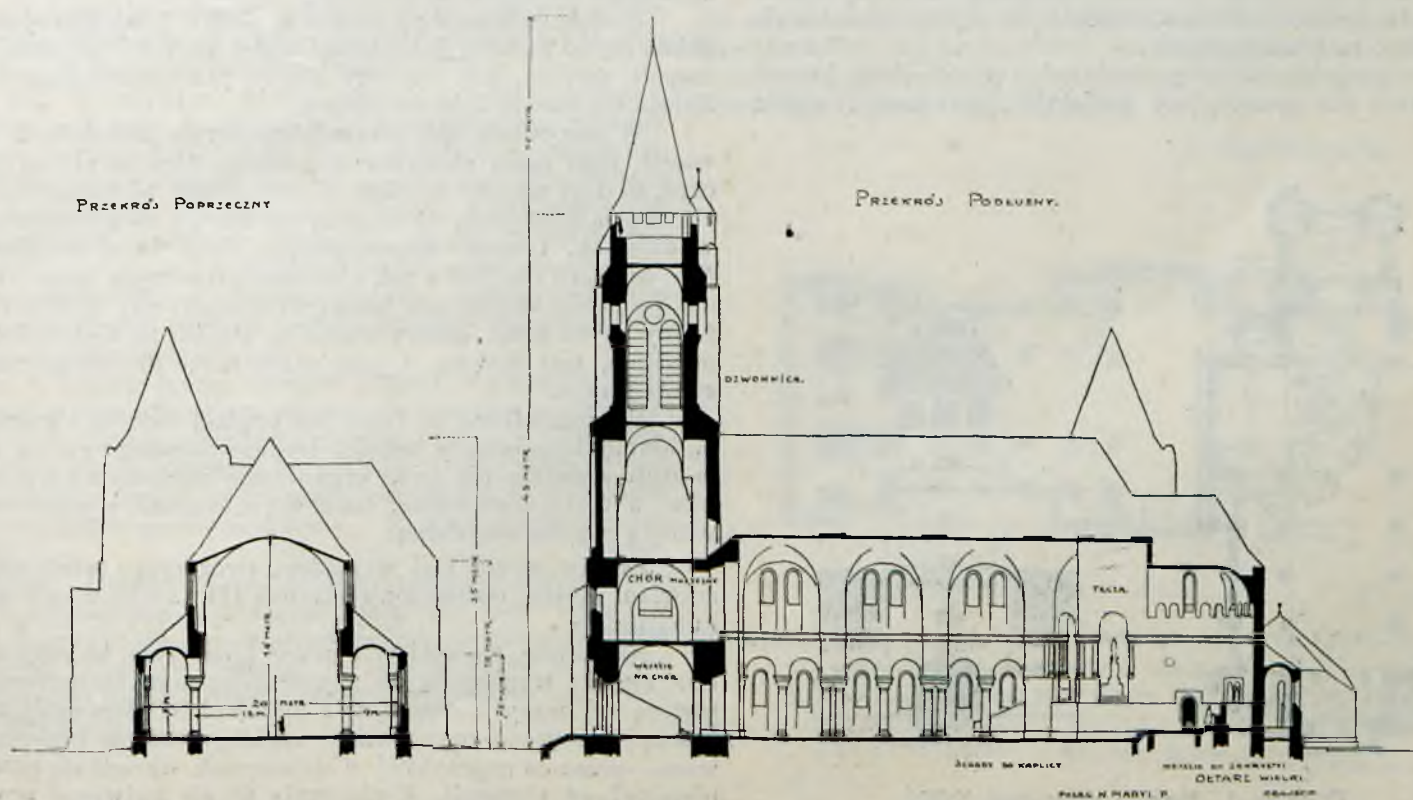
Przejdźmy jednak do samego konkursu. Pomijając znaczenie wielkości i ilości nagród, najważniejszymi czynnikami, decydującymi pośrednio o wyniku konkursu, są bez zaprzeczenia mądrze, racjonalnie opracowane warunki programu, oraz skład sądu.

Wiemy, jak trudną i odpowiedzialną rzeczą jest sprawiedliwe osądzenie przedstawionych prac. Oprócz bezwzględnej bezstronności i uczciwości, wymaga się tu fachowego i krytycznego znanstwa.

Prostem więc i naturalnym zupełnie założeniem jest przyjęta przez Koło zasada, że na konkursach architektonicznych większość głosów sędziowskich bezwarunkowo powinna być po stronie architektów.

W danym razie było jednak odwrotnie, albowiem na 7 członków sądu znalazło się tylko 3 architektów. Zresztą poza większością architektów—*specjalistów* rozumieniem w sądzie konkursu na kościół tylko *artystów* malarzy i rzeźbiarzy. Udział duchownych lub członków dozoru, jako ludzi świadomych celu i potrzeb parafii, zrozumiały i słuszny jest w układaniu programu, w sądzie jednak panowie ci powinni mieć głos tylko *doradczy*.

Co do warunków, to poza mało wyczerpującymi danymi o potrzebach, a zwłaszcza wielkości kościoła (kubatura projektów konkursowych wahała się w granicach od 12 do 40 tysięcy m<sup>3</sup>, rzucając przez to przy ocenie prac wynik ostateczny na igraszkę losu!), za najważniejszy, ale też i za zupełnie chybiony uważam paragraf, w którym powiedzianem było, że *kościół ma być zaprojektowany w stylu jednolicie romańskim*.



Praca Nr. 12. Nagroda pierwsza (tabl. XVI i XVII).

Z konkursu na kościół N. Pocz. N. M. P. w Warszawie.

Arch. Oskar Sosnowski w Warszawie.

Warunki nigdy nie powinny ograniczać *twórczości* stających do konkursu artystów.

Projektowanie w stylach historycznych, t. j. stylach martwych, dopuszczalnym jest i musi być stosowaniem w szkołach, jednak nie jako studia nad projektowaniem twórczym, lecz studia nad samym stylem, nad jego historią.

Projektować coś *w stylu*, znaczy niewolniczo kopiować, mniej lub więcej udolnie, znane w świecie arcydzieła sztuki danego kierunku odnośnie do pewnej epoki i kraju. Ale jak trudno jest wskazać kraj, w którym powstał styl romański, tak też również trudno byłoby stwierdzić, gdzie wyłącznie doszedł on samodzielnie do najwyższego rozwoju.

Jest to charakterystyka stylu romańskiego, że powstaje on w wielu miejscach jednocześnie, i że jednocześnie rozwijano go w różnych punktach. Rozmaitość sposobów budowania w stylu romańskim jest o wiele większa, aniżeli w czasach panowania gotyku.

Zadanie więc zadanego z góry stylu, zwłaszcza jednolitego romańskiego, było zupełnie nieracjonalnym, i wielce szkodliwym, albowiem skępowało i obozwładniało zupełnie fantazję konkurujących. Przez to rezultat jakościowy prac co do ich wartości twórczej wypadł ubogi, a z formalnej strony wynik konkursu jest taki, że najważniejszy ten punkt warunków najwidoczniej nie był brany przy sądzeniu w rachubę, skoro większość wysuniętych na czoło projektów (zwłaszcza wyróżnione!) w tym właśnie stylu nie jest wytrzymała.

Za to pozostał w zupełnym cieniu szereg prac naprawdę stylowych.

Motywy sądu konkursowego głoszą o wadach i zaletach tylko 10-ciu wybranych do nagrody prac.

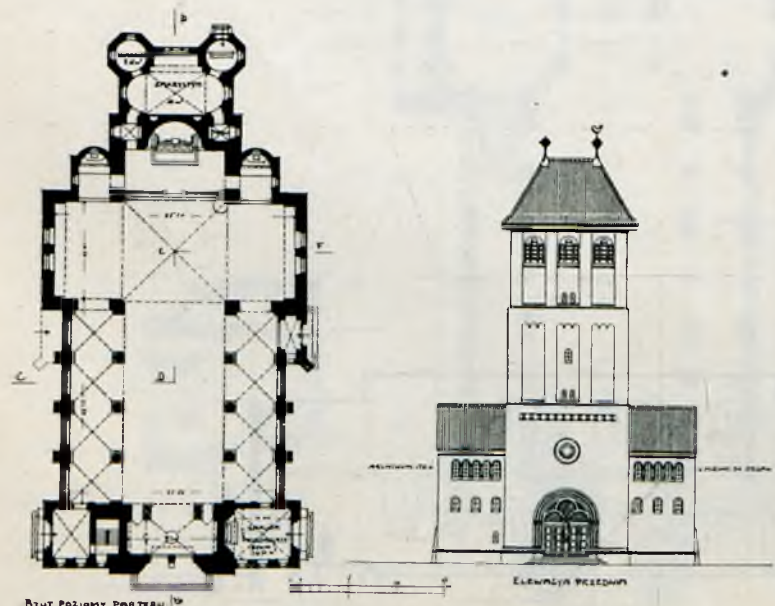
A gdzie reszta?

Tu właśnie ciekawą było rzeczą dowiedzieć się, co wpłynęło na zupełne pominięcie takiego na przykład projektu, oznaczonego № 23. Przypuszczam że szkicowe, neglizbowe nawet podanie rysunkowe tej pracy, odegrało decydującą rolę.

A jednak warunki głosiły o *szkicowym* wykonaniu rysunków, byle tylko jasno i zrozumiale podanych.

Tu ten warunek był najzupełniej zachowany. Trzeba było tylko *odczuć* prawdziwą wartość pracy. Niestety stwierdził się raz jeszcze fakt dawno znany, że sędziowie lubią dostać ładnie malowane obrazki.

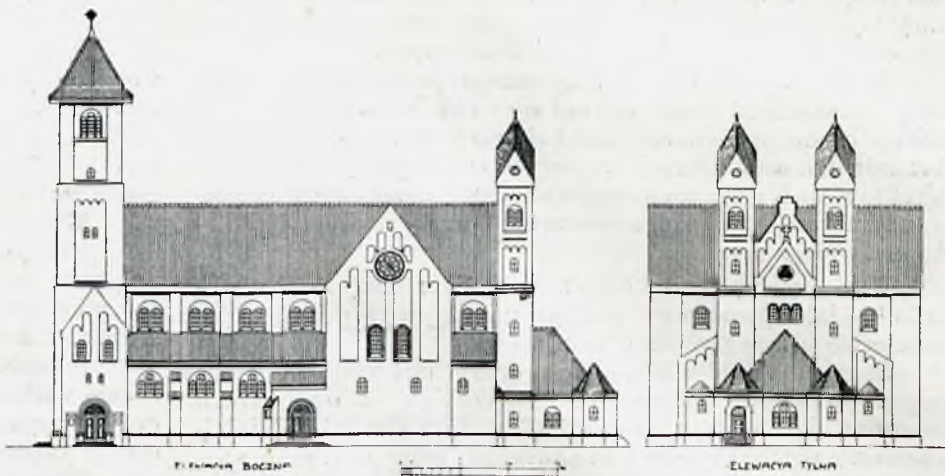
Do projektu № 23 pozwolę sobie powrócić raz jeszcze, tymczasem zaś przejrzymy projekty nagrodzone i wyróżnione.



Praca Nr. 1. Nagroda druga (tabl. XVIII).

Arch. S. Pajzderski we Friedenau.

Z konkursu na kościół N. Pocz. N. M. P. w Warszawie.



Praca Nr. 1. Nagroda druga (tabl. XVIII).

Arch. S. Pajzderski we Friedenau.

Z konkursu na kościół N. Pocz. N. M. P. w Warszawie.

Kościół odznaczony nagrodą I (Nr. 12) nie jest właściwie romański—jest to piękna na temat romańszczyzny fantazja, w której autor, po swojemu, w sposób zupełnie indywidualny rozwija przekazane przez wieki tradycje,—nie trzymał się żądanej w programie „stylowości“, a że jest wielce utalentowanym artystą, stworzył więc prawdziwe *dzieło*. Szlachetna prostota kompozycyjna całości, nawskroś oryginalne rozwiązanie transeptu z poetycznie pomyślaną kaplicą górną, monumentalność, harmonia organicznie związanych mas, prostych aż do surowości, składa się na ten dziwny wdzięk i nieuchwytny sentyment tak biorący za serce. Obawiam się tylko—z miłości dla samego dzieła—czy ta piękna, tak wyczuta i *w miarę surowa* na rysunku bryła nie stanie się wobec jednostajności użytego materiału, *za surową* przy wykonaniu. Tu nasuwa się też pytanie, czem mogą być pokryte trudne stożkowe dachy, sądzę bowiem, że dla efektu całości powinna być tu zastosowana tylko dachówka gąsiorkowa.

Poza artystyczną stronę projektu, wysunąć trzeba i praktyczną. Nieco tylko zagłębiona kaplica przedpogrzebowa, nadzwyczaj wygodnie i racjonalnie sytuowana, doskonale uplanowana zakrystya oraz ubikacje z nią związane dają te wszystkie potrzebne dziś *wygody*, o których nie powinien zapominać żaden projektodawca kościoła. Pomysł umieszczenia kaplicy kościelnej *nad* kaplicą przedpogrzebową w poziomie znacznie wyższym od posadzki kościelnej, wpłynął na znakomite zmniejszenie kubatury.

Projekt odznaczony nagrodą II (Nr. 1) najwięcej może zbliżyć się do żądanej jednolitości stylu, ale też i najmniej się wogóle podoba, jest sztywny, zimny, prawdziwie *poprawny*. Zaleca się bardzo dobrym planem.

W motywach sądu powiedziano o tym projekcie, że elewacje jego mają charakter klasztorny. Czy miało to znaczyć, że dają wygląd kościoła klasztornego? bo pomiędzy architekturą klasztorną i kościelną tak ściśle z sobą związanymi w dziejach, trudno przeprowadzić jakąś linię graniczną. Nie widzę tu motywów tak charakterystycznych na przykład dla kościołów zakonnych benedyktyńskich, czy cysterskich; formy użyte przez autora znane są wogóle na ziemiach niemieckich, nad Renem, i jako takie może dla nas najmniej sympatyczne.

Powiedziałbym, że front jest prędzej świecki i wygląda na bramę wjazdową w murach średniowiecznego grodu. Cała część przednia nie ściśle organicznie złączona z korpusem nawy, a tylko dostawiona, traci w porównaniu z bogato rozwiniętą częścią absydalną.

Daleko wyżej pod względem twórczym i estetycznym stawiam projekt odznaczony nagrodą III, ale tu decydowała kubatura.

Na ładnie, rozwiniętym rzucie poziomym, którego drobne usterki wpływają ze zbyt technicznego pomysłu triforyów, piętrzą się masy harmonijne i malownicze. Szczegóły z lubością i umiejętnie opracowane—rzekłbym nawet przepracowane—przez co na przykład w elewacjach wkraść się pewien niepożądany niepokój. Uwidocznia to się najwięcej w wieżyczkach przy transepcie, a zwłaszcza w wieżach frontowych, gdzie wnętrza i ozdoby zupełnie zbyt techniczne mącą ogólny chara-



Praca Nr. 1. Nagroda druga (tabl. XVIII). Arch. S. Pajzderski we Friedenau.  
Z konkursu na kościół N. Pocz. N. M. P. w Warszawie.

cter. Całość za bardzo podziękowana, niema ścian, niema płaszczyzn, na których oko mogłoby spocząć. A przecież romańszczyzna takich właśnie płaszczyzn wymaga.

Z projektów wyróżnionych pierwsze miejsce zajmuje projekt oznaczony Nr. 13. Projekt ten poza poprawnością całej kompozycji nie przedstawia większych zalet, a co najważniejsza w całej swej zasadzie i w układzie ogólnym jest zupełnie gotycki. Kościół romański, który powstał z bazyliki starochrześcijańskiej, nigdy nie był *halą, o trzech nawach jednej wysokości. Zarzut ten nie dotyczy zresztą autora, lecz sędziów.*

Nr. 10 wyróżniony nie tyle za „pięknie i stylowo opracowane”, jak głoszą motywy sądu, ile chyba za jaskrawo, na efekt malowane, elewacje. Styl nie wyczuły. Kopuła zupełnie chybiona.

Nr. 6. Liczne błędy planu i całości wytknięto w motywach sądu.

Wygląd kościoła niemiecki, jakby z „Deutsche Konkurrenzen”.

Z projektów niewyróżnionych na czele stawiam wspomniany już wyżej projekt Nr. 23.

Nie zapominajmy, że wieki średnie były epoką kolorowości w sztuce. Romanizm i gotyizm nie znosił bezbarwności ani w rzeźbie, ani w architekturze. Kolorowane bywały nieraz fasady najwspanialszych katedr, a ślady tego znajdujemy jeszcze w niejednym zewnętrznym portalu. Najlepszym tego przykładem jest polichromia na pięknym gotyckim portalu, widoczna na piętrze przybudowanej XVII wieku kruchty w Katedrze Sandomierskiej.

U nas, w smutnym kraju, gdzie tak mało jest słońca, największe pod tym względem czynione być winny wysiłki. Otóż autor jednego tylko bodaj tego projektu podniósł tak sympatyczną bez względu na styl i epokę ideę kolorowości. Operując wielkimi płaszczyznami ścian, projektowanych w cegle ciemnej, czerwono-brunatnej, rzucał gdzieś dookoła doskonale do architektury dostosowane barwne plamy majoliki czy mozaiki. Projekt bardzo stylowy, prosty, trzymany w monumentalnych bryłach, uwzględniający wszystkie wymienione w programie warunki.

Nr. 4. Bardzo ładny, twórczy projekt, o pięknym, przestronnym rzucie poziomym skoncentrowanym, w kształcie zbliżonym do krzyża równoramiennego, z jedną wysoką wieżą z boku w guście włoskich kampanilli. Dachy strome, partye malownicze, kopuła tylko mniej szczęśliwa w wyglądzie. Formy romańskie zmodernizowane. Rysowany zamasyście szkicowo.

Nr. 11. Dobry, dobrze piórem rysowany. Front pełen fantazyi, asymetryczny. Mnogość wieżyczek mąci harmonię całości. Zarzut co do niejednorodności stylu, wobec wyluszczonej wyżej powodów, upada. Te trzy projekty Nr. 23, 4 i 11 stanowczo wyżej daleko stawiam pod każdym względem od wyróżnionych.

Z wymienionych w motywach sądu 10-ciu ubiegających się o nagrodę prac pozostały nierozpatrzone Nr. 8, 15 i 16. Z nich:

Nr. 8 jako zupełnie poprawny i w stylu wytrzymały zaliczam do lepszych.

Nr. 16 przez wzgląd na pewne zalety elewacji do średnich, Nr. 15 zaś, jako niesmaczny i co do stylu bezbarwny—do słabszych.

W dalszym ciągu pod względem swej wartości, jako twórcze stawiam:

Nr. 25. Ciekawy, o zupełnie nowych dla nas formach kościoła żelazno-betonowy, z najmniejszą ze wszystkich kubaturą.

Nr. 2. Trochę dziwny projekt na asymetrycznym czteronawowym planie. Architektura osnuta na motywach włoskich. Kompozycja ciekawa.

Nr. 9. Nieefektywnie na jednej planie ołówkiem wykonany, ale również ciekawy projekt w duchu kościołów normandzkich. Część prezbiterialna bogato rozwinięta, z trzema absydami i kopułą w kształcie przysadzistej kwadratowej wieży, zakończonej piramidalnym dachem. Galerya zewnętrzna z boku i na froncie kościoła, pomiędzy dwiema ciekawymi okrągłymi, kopułkowo zakończonymi kapliczkami.

Nr. 17. Dobrze rysowany i wcale niezły projekt o formach modernizowanych. Niewielka kopułka, zupełnie cerkiewna, szpeci całość.

Następnie mniej twórcze, ale za to poprawniejsze co do stylowości:

Nr. 33. Szkicowo, ale doskonale rysowany. Znać rękę majstra.

Nr. 29. Z ładną perspektywą, pastelem robioną—nie bez pewnych zalet w całości kompozycji i wykonania, oraz

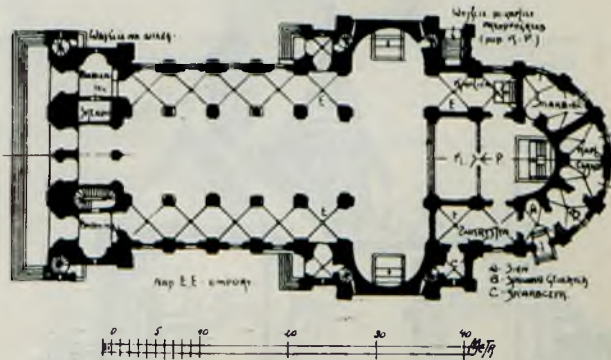
Nr. 26, 31, 27 i 32, które, o ile mi się zdaje, wyczerpują w zupełności te wszystkie prace, które dały jakkolwiek materiały. Reszta należy do słabych.

Wyjątkowo nieudolnych było tym razem względnie niewiele.

Przechodząc do wniosków ostatecznych stwierdzić trzeba, że wynik konkursu uznanym być powinien za bezwzględnie dobry, skoro dał jedno dzieło wybitne i kilka wielce wartościowych prac.

Ważność i znaczenie tego konkursu podnosi niepomierne okoliczność, że, o ile mi wiadomo, projekt pierwszą nagrodą odznaczony wybrany został do wykonania, a nie mogąc dopuścić tu nawet cienia potwornej myśli, aby autor miał być pominięty przy tej wzniosłej pracy.

J. Wojciechowski.



Praca Nr. 14. Nagroda trzecia (Tabl. XIX i XX). Rzut poziomy.  
Arch. Z. Mączyński w Warszawie.  
Z konkursu na kościół N. Pocz. N. M. P. w Warszawie.

## O attykach polskich i polskich dachach wklęsłych.

Przez Stefana Szyllera, architekta.

(Ciąg dalszy do str. 63 w № 5 r. b.).

Zestawiając najróżniejsze attyki polskie, widzimy, że można je podzielić na dwa główne typy.

1) Attyki, zasłaniające dach w kierunku jego podłużnym lub też okalające go dookoła, przedstawiają się jako szeregi arkatur częstokroć ozdobionych ząbieniami lub esownicami je wieńczącymi, o falistej mniej lub więcej urozmaiconej sylwecie.

2) Attyki, zasłaniające dach w kierunku jego poprzecznym, w szczycie, mające silniej zarysowane kontury o liniach przeważnie podniesionych na krańcach a spadających ku środkowi lica domu.

Z powodu, że domy mieszczańskie stawiano głównie szczytami do ulicy, rzadko spotykamy na tych, jakie się zachowały, attyki typu pierwszego, widzimy je natomiast na budowach miejskich, stojących na placach, jak sukiennice i ratusze, którym przecież nie zagrażało niebezpieczeństwo ogniowe od strony sąsiadów; widzimy je na basztach miejskich, na zamkach i pałacach, nie spotykamy ich natomiast na kościołach. Ze znanych mi jedynie kaplica przy kościele w Kościelcu w Poznańskim i wieża w kościele w Chotlu mają te attyki (rys. 14 i 15), podczas gdy żydowskie bóżnice często je posiadają.

Ostatnia okoliczność jest bardzo charakterystyczna. Mieszczanie niechętnie na bóżnice patrzeli, jeżeli więc pozwalali na ich budowanie, swoje potrzeby starali się przytem zabezpieczyć; stawiali więc przy tem żydom warunek, by te, w razie potrzeby, służyć mogły za warownię. Tem się tłumaczy forteczny wygląd wielu starych bóżnic murowanych, jak w Łucku (rys. 16), Satanowie, Ostrowiu i Lubowli na Wołyniu, w Szarogrodzie na Podolu (rys. 17) i t. d. Zygmunt III, d. 5 maja 1626 r. pod tym wyraźnym warunkiem pozwala stawiać bóżnicę w Łucku (ŁUSZCZKIEWICZ. Sprawozdania kom. do bad. hist. sztuki. T. V str. LXXXVII), zaś akt z 1692 r. (ZUBRZYCKI. Żółkiew, Architekt 1900 r.), pozwala żydom stawiać murowaną bóżnicę w Żółkwi (rys. 16) tak, by „zapobiegając niebezpieczeństwu ognia, jako też inkursji nieprzyjacielskiej, fortun swoich i fantów ludzkich mogli mieć bezpieczne schowanie“, a akt z 1687, odnoszący się do budowy tejże bóżnicy, wspomina, że posiadała okopisko, co wskazuje, że była owarowana.

Widzimy na tych bóżnicach typowe polskie wklęsłe dachy otoczone polską attyką ze strzelnicami. Jasny stąd wniosek, że taka konstrukcja była u nas właściwością budowli, mających znaczenie obronne.

Zkąd jednak wzięła się u nas? Nie spotykamy jej na zachodzie, ani na wschodzie. Jedynie na ziemiach czeskich



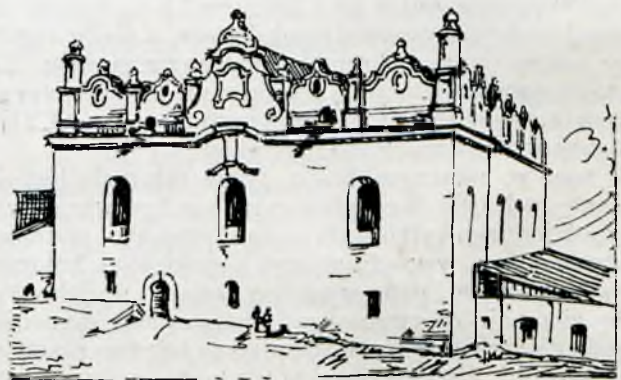
Rys. 14. Kościół w Kościelcu, w Poznańskim.  
(Kohte, „Die Kunstdenkm. d. Stadtkr. Posen“).



Rys. 15. Kościół w Chotlu z r. 1530, pow. lubelski  
(Tyg. Illustr. 1866).



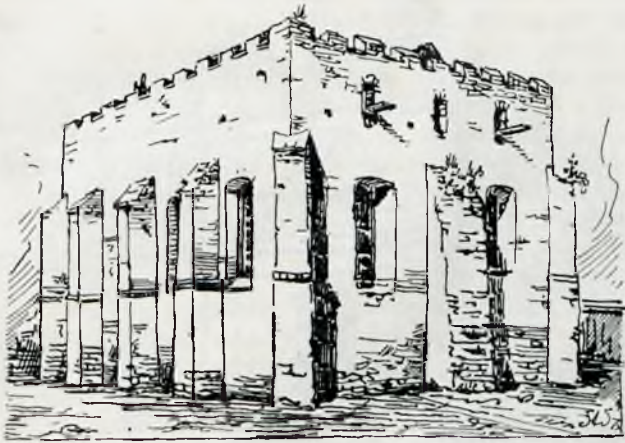
Rys. 16. Bóżnica w Żółkwi z 1642 r. („Architekt“ 1900 r.).



Rys. 17. Bóżnica w Szarogrodzie podolskim.  
(Gloger, „Encykl. staropolska“).



Rys. 18. Stara bóżnica na Kazimierzu w Krakowie.



Rys. 19. Bóznica w Opatowie.



Rys. 20. Bóznica w Łucku (Zamek Lubarta).

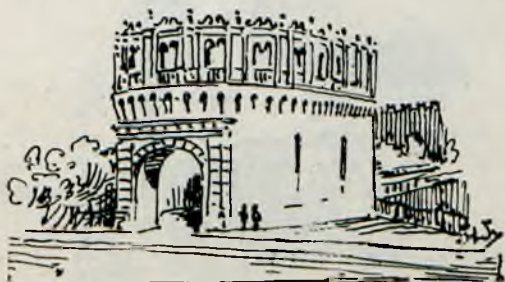
i węgierskich i to zaledwie w kilku przykładach widzimy jej ślady na ruinach zamków (Indrychów Hradec, Hradec w Bozkowicach, baszta w Lipniku). Ta jednak nieznaczna ich liczba pośród wielkiej ilości zamków czeskich, stawianych podług ogólnych typów europejskich, zdaje się tłumaczyć wpływami polskimi, nie odwrotnie. A to samo da się powiedzieć odnośnie do ziem węgierskich.

U nas tymczasem, w przeważnej ilości zamków i siedzib magnackich po całej Rzeczypospolitej rozsianych, jakie w ruinach lub rysunkach się zachowały, widzimy owe attyki charakterystyczne. Czyżby rajcowie krakowscy tak wielką cieżyli się powagą, że ich uchwała znalazła posłuch nietylko w Tarnowie, Lwowie, Lublinie, Warszawie, Poznaniu, ale u Radziejowskich, Zborowskich, Herburtów, Ostrogskich, by stosowano ją na odległym zamku w Łucku i jeszcze dalszym Wileńskim? by aż na Troickich wrotach w Kremlu Moskiewskim jej echo się odezwało? (rys. 21).

Przypuszczać należy, że rzecz się miała odwrotnie. I na zamkach obronnych dachy stawiali ci sami cieśle, którzy je budowali po wsiach i miastach polskich, a więc z dużymi okapami tarcicami, gontem lub słomą kryte, nie łupkiem, lub dachówką, jak na zachodzie.

Zanim jednak rajcowie krakowscy spostrzegli, że dachy takie łatwo ulegają pożarom, przekonano się o tem przy najściach tatarskich na dalekich kresach o wiele wcześniej. Byle żagiew przyczepiona do strzały, wypuszczonej z tatarskiego łuku, nieciła pożar na dachach warowni, przesądzając o losach broniącej ją załogi (rys. 23).

By złemu zaradzić, poczęto na murach zamkowych wznosić wysokie nadbudówki (attyki), o które opierano dachy, a tym nadawano spadek ku wnętrzu warowni zwrócony



Rys. 21. Troickie wrota w Kremlu moskiewskim.

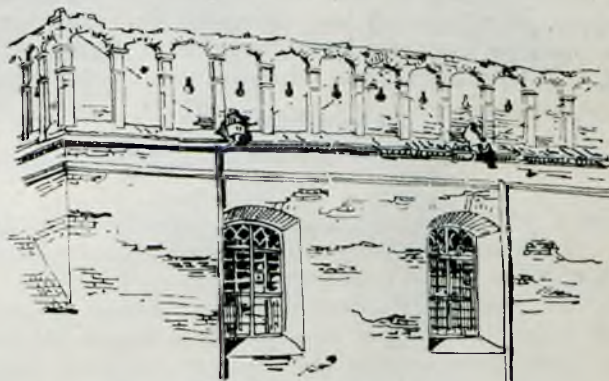
(rys. 24). Tak ustawionym dachom strzały szkodzić już nie mogły, a chociażby płonące żagwie na dach spadały, łatwo było je gasić z podwórza zamkowego, podczas gdy pod dachem schronieni obroncy razili jednocześnie nieprzyjaciela przez strzelnice, w attyce zrobione. Na wielu zamkach, i to najdawniejszych, strzelnice w osłonnych attykowych murach dotąd się zachowały w swej pierwotnej lub przeistoczonej obecnie już formie. Oto kilka przykładów:

Zamek w Łucku, wystawiony<sup>1)</sup> za Lubarta Gedyminowicza (1325 r.) dotąd zamkiem Lubarta zwany, posiada na swych murach attykowe nadbudówki osłonne ze strzelnicami, bez wszelkich zewnętrznych ozdób, bardzo prostej konstrukcyi, świadczącej o ich starożytności. Na ścianie baszty z tym murem złączonej widoczne są ślady dachu o mur opartego, zwróconego spadkiem do wnętrza podwórza zamkowego. Przypuszczać należy, że jeżeli mury te nie całkowicie, to w znacznej części z czasów Lubarta pochodzą i, jeżeli podlegały późniejszym przebudowom, ich kształt pierwotny zasadniczym zmianom nie podlegał.

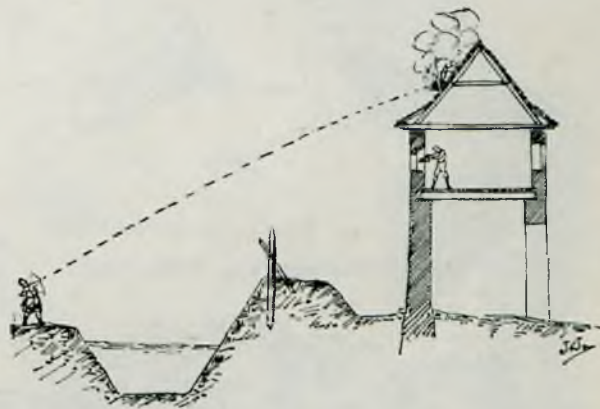
Porównawszy przekrój muru Łuckiego (rys. 22) z pokrewnym mu murem w Salzburgu lub Norymbergii, ocenimy łatwo różnicę dwóch systemów budowania murów obronnych, naszego i zachodnio-europejskiego.

Zamek Lubelski, który istniał za Bolesława Chrobrego a w czasie najścia Romana Halickiego (1205 r.) posiadał basztę wewnętrzną, do dziś istniejącą, ulegając różnym kolejom losu, po napadzie tatarów 1341 r. został naprawiony przez

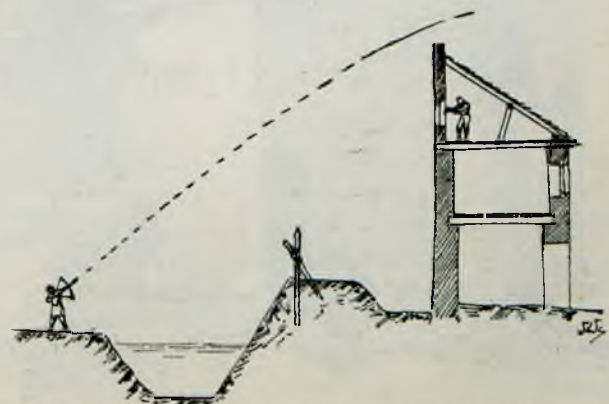
<sup>1)</sup> Tyg. Ill., 1865 r.



Rys. 22. Bóznica w Łucku. Szczegół.



Rys. 23. Przekrój budowli obronnej z dachem dwuspadkowym.



Rys. 24. Przekrój budowli obronnej z dachem jednosпадkowym i murem attykowym.

Kazimierza Wielkiego. Robotami kierował wówczas Balcer Trębiński (KOBIERZYCKI: Monografia Lublina i LERNE: Album Lubelskie, 1858). Choć 1825 r. przy przerobieniu go na więzienie, dorobiono mu różne pseudo-gotyckie ozdoby, okna przerobiono na ostrołukowe i inne w duchu ówczesnego u nas pojmowania stylu gotyckiego, zachował stary zasadniczy układ naszych zamków obronnych, t. j. otaczających podwórze budowli z jednospadowymi do wewnątrz podwórza zwróconymi dachami, opartymi o mur zewnętrzny, opatrzony u góry arkaturą ze strzelnicami. Ta arkatura attykowa zasłaniająca dachy, jakkolwiek prawdopodobnie została w 1825 r. całkowicie albo w znacznej mierze przebudowana, bo jest zbyt sztywna i prawidłowa, niezaprzeczenie wywodzi swój rodowód z czasów bardzo dawnych, być może Kazimierzowskich. Cały układ zamku na to wskazuje zaś strzelnice, jakie tu widzimy, jeżeli nie są stare, są starych wyraźnym powtórzeniem lub naśladownictwem.

Zamek w Ostrogu, wystawiony przez ks. Daniela Ostrogskiego (1343—49) rozszerzył i ozdobił ks. Bazyle Fedorowicz Ostrogski 1448, który wystawił tu wspaniałą cerkiew (Tyg. Illustr. 1863 r.); porównując strukturę tej cerkwi zachowanej w ruinach ze starymi basztami zamku, widzimy, że te nie mogą być dziełem ks. Bazylego, lecz są z czasów ks. Daniela, a więc także z w. XIV pochodzą. Widzimy na nich typowe nasze attyki ze strzelnicami.

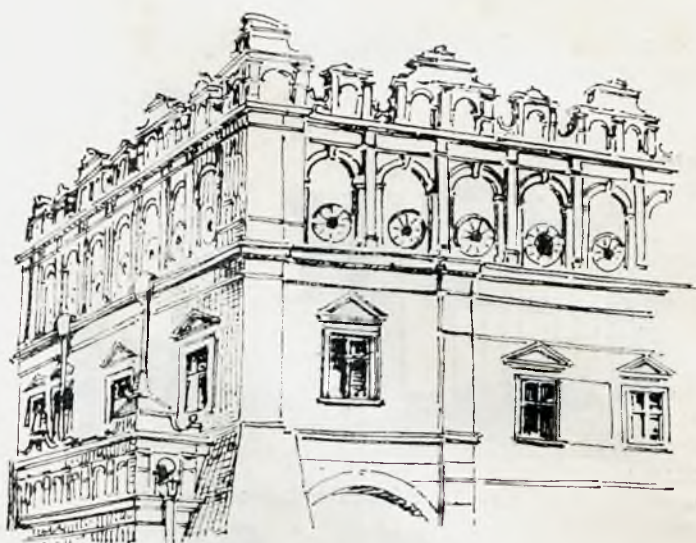
Jeżeli budynek obronny był bez podwórza, jak oddzielnie stojące baszty zamku Ostrogskiego (rys. 25 i 26) lub baszty miejskie, jak brama Opatowska w Sandomierzu (rys. 28 i 29) baszta zamkowa w Nowym Sączu (rys. 30), baszta w Sulejowie, baszty w Łucku lub, jak ratusze i synagogi na placach stojące, w tych razach dach opierając się o otaczający go dookoła osłonny mur attykowy, przybierał formę wklęsłą, lejkową. Wody deszczowe odpływały tu przez zrobione



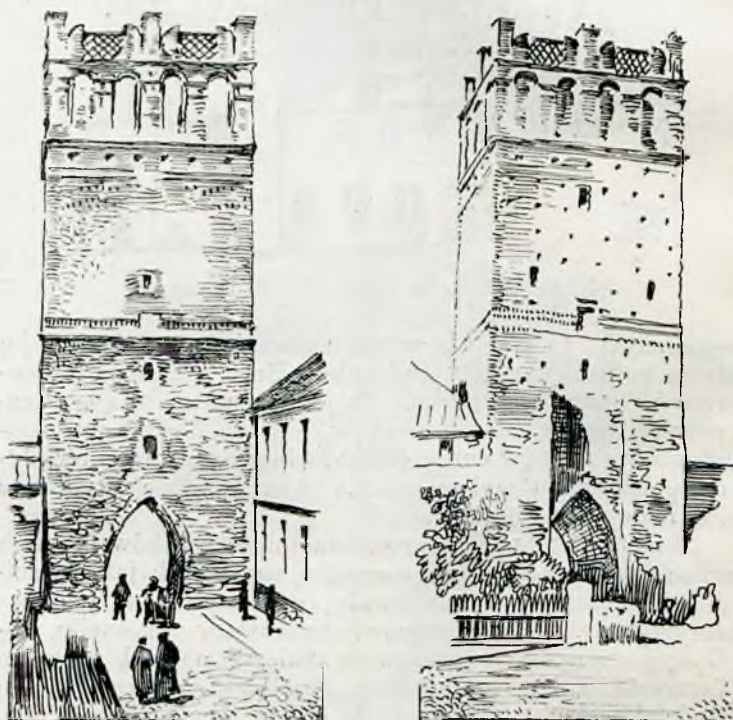
Rys. 25. Zamek w Ostrogu (Tyg. Illustr. 1863).



Rys. 26. Zamek w Ostrogu. Baszta zachodnia na Krasnej Górze. (Tyg. Illustr. 1863 r.).



Rys. 27. Jarosław, t. zw. Zamek Ostrogskich.



Rys. 28 i 29. Sandomierz. Brama Opatowska.

w attyce otwory, widzialne dotąd na wielu budowlach i ruinach, na których ślady, pozostałe od wiązań dachowych, świadczą, jak były na nich kiedyś ustawiane dachy, obecnie już nie istniejące. Jako przykład przedstawię w planie schematycznym istniejący dotąd dach na ratuszu sandomierskim i nieistniejący już dach na bramie opatowskiej w Sandomierzu odtworzony na zasadzie wyraźnych śladów jego konstrukcyi.

Taki, sądzę, jest początek polskich dachów wklęsłych i otaczających je attyk.

Godnym zaznaczenia jest fakt, że, chociaż z biegiem cza-



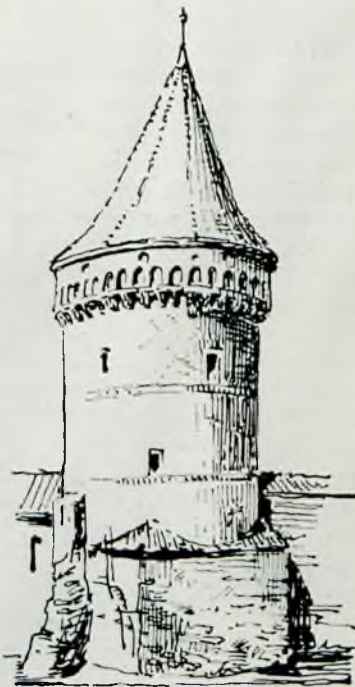
Rys. 30. Zamek w Nowym-Sączu (Kłósy 1868 r.).



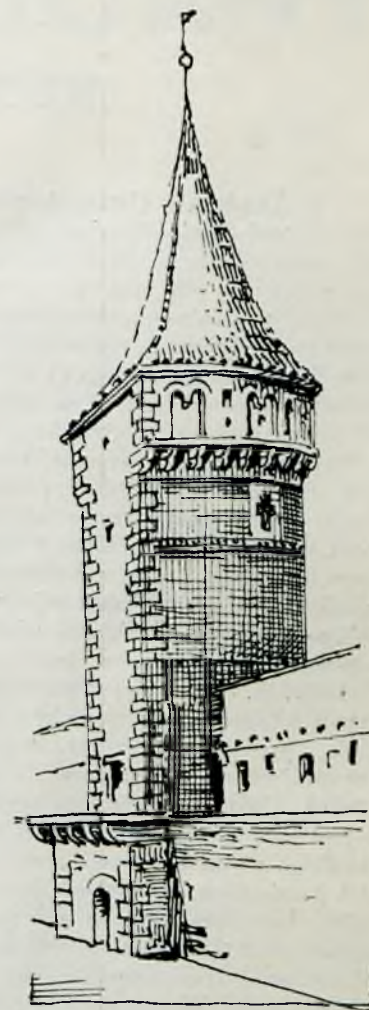
su w budownictwie fortecznym wprowadzono u nas za przykładem Zachodu t. zw. machikuły, t. j. wysunięte na konsolach krużganki z otworami w podłodze do zrzucania kamieni i lania wrzółki na szturmujących mury nieprzyjaciół (niemieckie „fallschirm“, francuskie „machicoulis“) a dachy zaczęto stawiać wysokie, piramidalne, kryte dachówką; zachowano przy tej nowej konstrukcyi, tradycyą uświęcony, motyw polskich murów obronnych. Podczas bowiem, gdy na Zachodzie ściany, osłaniające te krużganki, są gładkie, albo mają zazębienia zwykłych blanków nakrytych dachem wysokim, u nas robiono je z arkaturami na wzór dawniejszych attyk. Widzimy je dotąd w Krakowie na basztach pasamoników i stolarzy, a istniały dawniej i na innych, obecnie zburzonych, których rysunki się zachowały. Tym szczegółem nasze baszty krakowskie pochodzące z XV w. silnie się różnią od pokrewnych im na Zachodzie. Dla porównania przedstawiam baszty krakowskie z machikułami (rys. 32 i 33) i także baszty obce: mostu w Cahors we Francyi, basztę w Lucernie i basztę w Kolonii (Kuniberts Thürmchen) (rys. 34, 35 i 36).



Rys. 31. Zamek w Międzybożu.



Rys. 32. Baszta pasamoników w Krakowie.



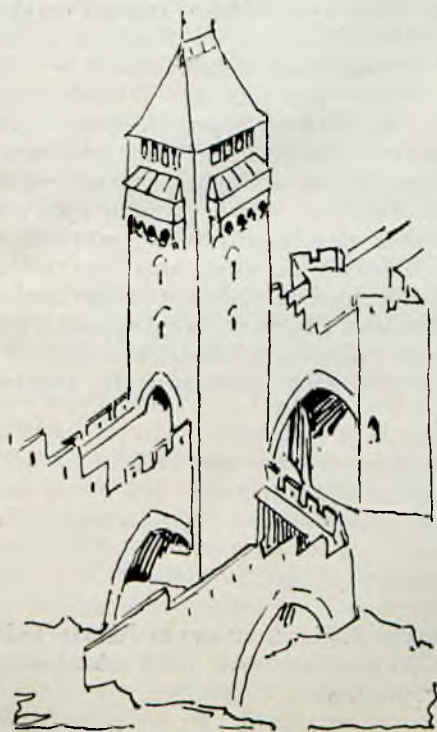
Rys. 33. Baszta stolarzy w Krakowie.

Na naszych zamkach obronnych z attykami i dachami wklęsłymi, nie miały znaczenia blanki (mury zębate), będące nieodzownym szczegółem budowli obronnych na Zachodzie, bo dostęp do tych blanków był przy naszym układzie warowni niemożliwym. To też na najprostszej konstrukcyi attyk obronnych, które uważać musimy za najdawniejsze i za konstrukcyje służące nie dla ozdoby, lecz dla celów praktycznych, żadnych zazębień nie spotykamy; widzimy je je-

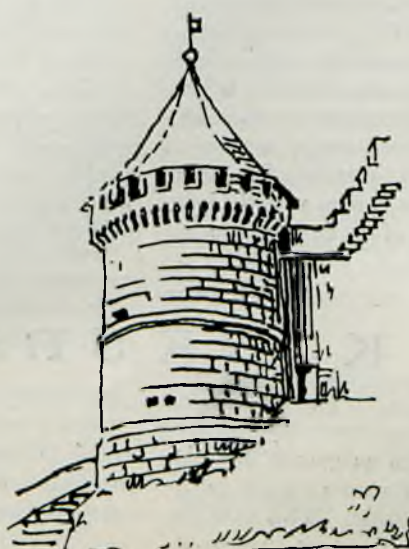
dnak na wszystkich prawie attykach zamków i zameczków później wystawionych lub też przebudowanych.

Gdy jednak blanki forteczne na Zachodzie, pomimo spotykanych czasami na nich ozdób, zachowały aż do czasów obecnych formy prostokątnych zazębień muru, u nas w miarę, jak warownie zaczęły się stawać siedzibami kresowych królików, przybrały bardzo urozmaicone ozdobne kształty.

(C. d. n.)



Rys. 34. Most w Cahors.



Rys. 35. Baszta w Lucernie.



Rys. 36. Kolonja „Cuniberts Thürmchen“.

## RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

**Z Akademii Umiejętności.** D. 24 października z. r. odbyło się posiedzenie Komisji do badania historii sztuki w Polsce pod przewodnictwem prof. dra M. SOKOŁOWSKIEGO. Na wstępie przewodniczący zdał sprawę z wycieczki do Zamościa, podjętej w lecie r. b., w celu zorientowania się w tamtejszych zabytkach przed rozpoczęciem dalszych badań. Zabytki Zamościa dotyczą głównie przełomu z XVI na wiek XVII. Prof. SOKOŁOWSKI ilustrował referat szeregiem fotografii, wykonanych dla Komisji przez p. STEFANA ZABOROWSKIEGO. Zdjęcia te dotyczą kolegiaty, ratusza, bogato ornamentowanych domów ormiańskich, kościoła Franciszkanów, zeszpeconego, ale o którego pierwotnym stanie dają nam pojęcie dawne fotografie i t. d. W jednym z ołtarzy kolegiaty mieści się znakomity obraz Carla Dolce, przedstawiający Zwiastowanie. Na szczególną wzmiankę zasługuje wielkie srebrne cyboryum barokowe, należące do najwspanialszych okazów tego rodzaju. Prof. Dr. M. SOKOŁOWSKI przedłożył następnie fotografię gemmy rżniętej w kryształ, przedstawiającej królowę Bonę a znajdującą się w Ambrozynie medyolańskiej. Zdaniem referenta piękny ten klejnot jest najprawdopodobniej dziełem włoskiego złotnika i rzeźbiarza w cennych kamieniach, nazwiskiem Jacobo Caraglio, który pracował na dworze Zygmunta I.—P. JAN TARCZAŁOWICZ mówił o drewnianej dzwonnicy kościoła parafialnego w Bochni. Ważniejsze części dzwonnicy wykonano z dębiny, inne, jak np. więźbę dachową, z drzewa sosnowego. Na belce widnieje napis Andreas Palicz 1609.—P. TARCZAŁOWICZ objaśnił szczegółowo konstrukcję tej dzwonnicy własnymi zdjęciami fotograficznymi.—Dr. F. PAPÉE podał do wiadomości Komisji, że w r. 1502 pracował dla Erazma Ciołka niejaki Bróg, pisarz kodeksów. W tym samym czasie powstał znany kodeks Erazma Ciołka, znajdujący się w Muzeum Ks. Czartoryskich. W końcu p. NIKODEM PAJZDERSKI przedłożył swój referat o zamku w Tenczynie. Z pierwotnego zamku gotyckiego, zbudowanego prawdopodobnie przez Andrzeja Tenczyńskiego, wojewody krakowskiego, za czasów Kazimierza Wielkiego, pozostały zaledwie reminiscencye w planie kaplicy i niektórych basztach okrągłych. Dzisiejsze rozmiary otrzymał zamek tenczyński około r. 1570 dzięki zabiegom Jana Tenczyńskiego. Na najwyższym punkcie wzgórza splanowanego dziedzińca, do którego wejścia bronila wspaniała strażnica w brzoń zaopatrzoną, rozmieszczono z trzech stron zabudowania mieszkalne. Do późniejszych nieco zmian należy rozszerzenie murów od strony południowej i uzupełnienie fortyfikacyami systemu Vauban'a. Zamek tenczyński przeobrażony w siedzibę magnacką w stylu i duchu epoki Odrodzenia, kiedy pojęcie warowni u nas łączyło się

z przepychem i wygodą pałacu renesansowego, posiada dzisiaj zaledwie kilka jeszcze śladów dawnej świetności. Głowica jońskiego typu, motyw krużganków w dziedzińcu, uwieńczenie attykowe ścian — oto nieledwie wszystko. Zamek tenczyński zniszczony w r. 1655 przez szwedów, odnowiony przez Lubomirskich, do których wtedy należał, był jeszcze zamieszkały w r. 1703. W r. 1787 Stanisław August mógł już tylko podziwiać monumentalne ruiny. Referat ilustrowany był planami, zdjętymi niegdyś przez s. p. WŁ. ŁUSZCZKIEWICZA, oraz pięknym rysunkiem p. ZYGMUNTA HENDLA, odtwarzającym podworec zamkowy i dającym nam wyobrażenie o jego pierwotnej świetności.

D. 26 listopada r. z. odbyło się posiedzenie tejże Komisji pod przewodn. prof. dra M. SOKOŁOWSKIEGO. Na wstępie przewodniczący poświęcił gorące wspomnienie pamięci zmarłego w Warszawie współpracownika Komisji MATHIASA BERSOHNA. W zmarłym ubył pożyteczny pracownik, który, żywo interesując się postępem badań na polu historii sztuki, często zasiliał — nie szczędząc także i materialnej pomocy — wydawnictwa Komisji komunikatami i pracami, jak np. o dawnych bożnicach drewnianych w Polsce, o dawnych zabytkach sztuki zdunskiej, o starych cmentarzach w Nieświeżu i t. d. Prace te ilustrowane rysunkami i fotografiami, nadsyłanymi przez autora, przynosiły zawsze poważny i interesujący materiał.—Następnie prof. dr. JERZY hr. MYCIELSKI przedstawił referat p. t. „Pierwszy romans i pierwszy obraz ALEKS. Orłowskiego“. W lecie 1794 r. 17-letni Orłowski bierze udział w powstaniu Kościuszki; ranny pod Zegrzem, wraca pod Warszawę, ale znika u jej bram, a mistrz jego Norblin i arch. Lebrun odnajdują go po pewnym czasie w karczmie podmiejskiej, spędzającego mile czas z piękną szynkarką. Pierwszy ten swój romans uwiecznił młodziutki artysta w rodzajowym obrazku, którego oryginał referent odnalazł w bogatych zbiorach p. Eugeniusza Sokołowskiego w Sieprawkach pod Lublinem i dzięki uprzejmości właściciela przy referacie przedsta-

wił. Malowany na drzewie w manierze Norblina, przedstawia siedzącego na zydlu młodego artystę w błękitnym mundurze; na jego kolanach siedzi piękna dziewczyna, która trzyma w ręku szklanekę z winem, a z boku przy stole stara zazdrosna baba o rysach Norblina zerka na młodą parę. Obrazek ten, zważywszy jego treść i artystyczną wartość, jest w twórczości Orłowskiego dziełem bardzo interesującym.—Wreszcie dr. JAN PTAŚNIK zdawał sprawę z rezultatu swej naukowej podróży do Królestwa Polskiego dla badań w archiwach kapituł plockiej, wrocławskiej i sandomierskiej bogatych kodeksów miniaturowych.



Litewski krzyż przydrożny.

Rys. Józef Czekierski (+).

## KONKURSY.

**Rozstrzygnięcie konkursu XXIV-go** na gmach Drugiego Tow. Wzajemnego Kredytu w Radomiu. Otwarcie kopert nastąpiło d. 15 marca, na posiedzeniu Koła Architektów. Z 32 prac nadesłanych nagrodę pierwszą przyznano p. J. HANDZELEWICZOWI

za № 17, nagrodę drugą p. J. HEURICHOWI za № 21; nadto wyróżniono prace №№ 5, 20 i 18, z których № 5 zakupiono. Autorem tej pracy jest p. W. HEPPEN.