

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom LV.

Warszawa, dnia 26 czerwca 1917.

№ 25 i 26.

TREŚĆ. *Zientarski S.* Badania współczesne nad spalaniem w kopulakach. — *Bańkowski F.* Przemysł gazowy a bogactwo kraju [c. d.]. — Z towarzystw technicznych.

Architektura. *Totwiński T.* O szkicowym projekcie zabudowania Wielkiej Warszawy [dok.]. — Sprawy bieżące i rozmaitości.

Komunikacje. *Szmuk Z.* Bruki i sposób gospodarowania nimi w Warszawie. — *Oppman F.* W sprawie kolejek wązkotorowych lekkiego typu, t. zw. polowych, w Królestwie Polskim [c. d.]. — *Przybylski A.* O zastosowaniu bruku drobnokostkowego na drogach podmiejskich [dok.]. — Rozmaitości.

Z 8-ma rysunkami w tekście.

Badania współczesne nad spalaniem w kopulakach.¹⁾

Podał *S. Zientarski*, inż.-technolog.

W latach ostatnich na zarządzenie Bureau'a of Mines wykonano w Pittsburskiej doświadczalni Stanów Zjednoczonych cały szereg doświadczeń, mających na celu wyjaśnienie warunków pracy kopulaka.

Próby te miały wskazać należytą pozycję strefy topienia, wyświetlić przebieg spalania i dać podstawy do określenia najkorzystniejszej wielkości wsadu. Badania prowadzono pod kierunkiem A. W. Beldena z całą znajomością rzeczy, zasługują one przeto na szczególną uwagę techników.

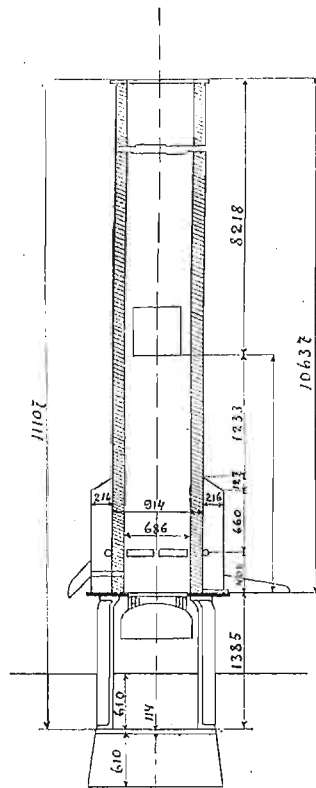
Przekrój pieca badanego jest wskazany na rys. 1. Kopulak ten miał średnicę zewnętrzną 914 mm i posiadał

ły z pierścienia wiatrowego (rys. 2). Dla uszczelnienia rurek w pierścieniu zastosowano dławnice, a w wykładzinie szczelinę zasmarowano starannie zaprawą szamotową. Naprzeciw tych rurek wpuszczono w ten sam sposób szereg rur 3", z których najniższą umieszczono o 25 mm powyżej dyszy, a następne dano w odstępach 152 mm, najwyższa zaś była w odstępnie 191 mm (rys. 3).

Przy określaniu temperatur i składu chemicznego spalin szyb napełniano koksem bez surówki i topników. W ten sposób chciano uniknąć komplikacji, jakaby powodowała obecność żelaza i wapniaka, które, obniżając temperaturę, w sposób wiadomy wpływają na przebieg spalania.

Przy zapełnianiu kopulaka dawano na spód rozpałkę z drzewa, a na nią warstwę koksu, 610 mm grubą. Drzewo zapalano i czekano, aby cała warstwa dobrze się rozżarzyła. Potem dodawano stopniowo koksu w małych dawkach doład, dopóki koks nie sięgnął ostatniej rurki próbnej. Uważano przytem, aby następną dawkę zarzucać wtedy, gdy poprzednia rozpałki się dobrze.

Po wsadzie ostatnim przeczekano czas pewien, aby cała powierzchnia szarzy ostatniej rozżarzyła się jednakowo, co uważano za oznakę, iż cały koks rozpałki się dobrze. Drzewo, użyte na rozpałkę zdążyło wypalić się całkowicie, nim zarzucono dawkę ostatnią, która niedosięgała otworu wsadowego o 152 mm. Waga każdego wsadu poszczególnego wynosiła 340 kg.



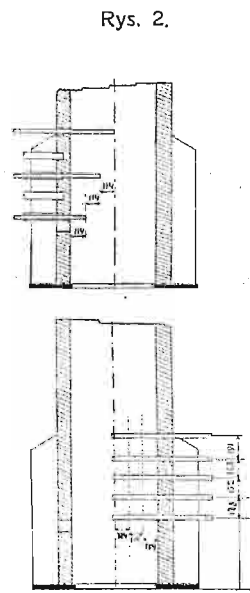
Rys. 1.

cztery dysze o przekroju 104×152 mm od zewnątrz, a 76×330 mm od wewnątrz, umieszczone na wysokości 356 mm ponad trzonem. Podczas prób dla zaoszczędzenia koksu rozpałkowego piec nabijano piaskiem do odległości 75 mm od dolnej krawędzi dyszy.

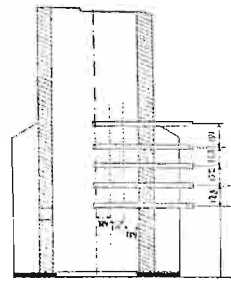
Suma przekrojów dysz wynosiła $619,4$ cm², gdy szyb kopulaka przy średnicy 686 mm miał przekrój wolny 3696 cm², stosunek więc obu przekrojów miał się jak 1 : 5,95.

Piec badano w pięciu poziomach: w poziomie górnej krawędzi dysz (A), o 178 mm (B), 330 (C), 483 (D) i 674 (E) mm ponad nią.

W odpowiednich miejscach przewiercono przez pierścień dyszowy, płaszcz i wykładzinę otwory o średnicy 51 mm i założono w nie rurki o średnicy $1\frac{1}{2}$ " i 254 mm długie, które sięgały włąb wykładziny na 25 mm i tyleż wystawa-



Rys. 2.



Rys. 3.



Rys. 4.

W 10 minut po zarzuceniu wszystkiego koksu puszczone w ruch wentylator, a doświadczenie zaczęto o 15 minut później, gdy bieg pieca ujednostajnił się dostatecznie.

Próby wstępne prowadzono ze zmienną ilością powietrza; z nich wypadło, iż dopływ wynoszący $28,3$ m³/min. odpowiada normalnym warunkom biegu pieca.

Dla brania próbek spalin do analizy wpuszczano w piec rurki o średnicy $1\frac{1}{4}$ " i długości 1255 mm, z końcem zagłuszonym przez krążek stalowy wtopiony w rurkę (rys. 4).

W ściankach tych rurek wywiercone były 3 otworki o średnicy 6,5 mm. Trzy rurki miedziane o średnicy wewn. 5 mm, a zewnętrznej 6,5 mm, przez które miano brać spalinę z pieca, były przepuszczone przez rurkę o śred. $1\frac{1}{4}$ " i wlotowane w jej otworki, końcami zaś zewnętrznymi łączyły się z flaskami pochłaniającymi. Wnętrze rurki $1\frac{1}{4}$ " wraz z rurkami miedzianymi studziło się wodą, doprowadzaną przez rurkę miedzianą o śred. $\frac{1}{2}$ ", a odprowadzaną przez rurkę $\frac{1}{4}$ ". Rurki odciągające spalinę, posiadały odgałęzienia i za pomocą rurek szklanych łączyły się ze zbiornikami wypełnionymi rtęcią. W przewody te włączone były flaski, kontrolujące należyty przepływ gazów. Podczas trwania próbek otwierano kran dolny, przez który rtęć wyciekła, a jej miejsce zajmowały spalinę pod wpływem ciśnienia, panującego w kopulaku. Rurki o średnicy $1\frac{1}{4}$ " były przytem tak wsunięte w kopulak, aby otworek 1 znajdował się po środku pieca, otworek 2 w odległości 114 mm od środka, otworek 3 w takiejże odległości od drugiego (rys. 3).

¹⁾ Odczyt wygłoszony w Kole Mechaników na posiedzeniu w d. 19 kwietnia r. b.

Po puszczeniu w ruch wentylatora we flaszki kontrolujących zaczęły się pokazywać bańki gazu przepływającego. Gdy się upewniono o należytem działaniu przyrządów, włączano zbiorniki wypełnione rtęcią. W kwadrans po puszczeniu wentylatora otworzono wszystkie kurki naczyń i wypuszczano gaz przez 15 minut następnych. Poziom każdy dostarczał po 3 próbki, razem więc podczas każdego doświadczenia brano 15 próbek. Oprócz tego podczas kilku doświadczeń wzięto próbki gazów z ponad koksu dla określenia składu spalin, opuszczających kopolak.

Jak widać z tabl. I, analizy poszczególne różniły się dosyć znacznie. Prąd powietrza stale się zmieniał, idąc przez szyb w kierunku najmniejszego oporu. Największa ilość powietrza przedostawała się widocznie obok ścianek szybu. Ujawniało się to szczególnie przy doświadczeniach wstępnych, do których używano koksu w kawałkach wielkości różnej. Przy kilku pierwszych próbach, do których brano koks wyłącznie gruby, znaleziono tlen nawet powyżej górnej warstwy koksu. Przy próbach właściwych używano koksu pokruszonego na kawałki 50 mm, lub mniejsze. Przytem ponad koksem nie wykryto już tlenu, i spaliny miały tu skład następujący:

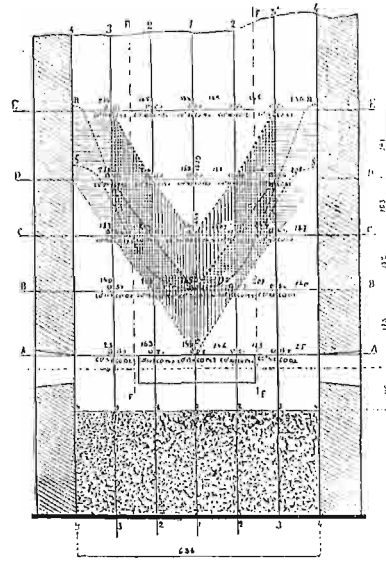
	1	2	3
CO ₂	8,5%	10,2%	14,5%
O	0,0	0,0	0,0
CO	20,6	17,8	8,4

Jak widać z rys. 5 strefa, zawierająca najwięcej CO₂, leży pomiędzy liniami: C₃ B₂ A₁ B₂ C₃ a E₃ D₂ C₁ D₂ E₃; na rysunku tym strefę tę zakreskowano liniami pionowymi; strefa zawierająca tlen wolny leży poniżej linii B₃ C₂ B₂ A₁ B₂ C₂ D₃. Przypuszczalna linia G B₁ G największej zawartości CO₂ w bocznych gałęziach zgadza się z domniemaną linią tlenu G A₁ G.

Przy określaniu temperatur posilkowano się pirometrem optycznym Wannera; temperaturę obserwowano przez rurki żelazne, studzone wodą, a zagłuszone płytkami szklanymi. Ze względu na studzenie rurek, temperatury odczytane wprawdzie nie zupełnie odpowiadały rzeczywistym, przypuszczano jednak, że w ten sposób dadzą się ująć różnice temperatur pomiędzy różnymi poziomami pieca. Przypuszczano przytem, iż temperatura najwyższa, jaką otrzymywano podczas całego szeregu prób, odpowiada temperaturze stale panującej w miejscu badanem.

Przy dalszych próbach rury wpuszczano w kopolak na różną głębokość i otrzymano na różnych pionach prawie jednakowe temperatury średnie i najwyższe.

Przypuszczano, iż pochodzi to stąd, iż końce tych rur stykają się z koksem bezpośrednio.



Rys. 5.

Zdecydowano się więc w dalszym ciągu określać temperaturę zapomocą pirometru le Chateliera, którego termoelement (platyna i stop radium z platyną) umieszczono w osłonie szamotowej. Końce elementów zagłębiano w piec do tych samych punktów, z których brano spaliny do analizy. Na poziomie A bezpośrednio nad dyszą szamot nie topił się, co zezwalało na określenie bezpośrednio temperatury rzeczywistej.

Wrócono zatem do pirometru Wannera, lecz dla uchronienia końców rurki od dotyku z koksem, osłaniano ją na długości 51 mm od końca nasadą szamotową. Wprawdzie osłona ta topiła się dość prędko, pozostawiała jednak dość czasu dla odczytania temperatur, które naogół zgadzały się z określonymi przez rurki nie osłonięte.

Tabl. I.

W poziomie	Miejsca, skąd brano próbę	Doświadczenie 1-e			Doświadczenie 2-e			Doświadczenie 3-e			Doświadczenie 4-e			Doświadczenie 5-e			Średnio		
		CO ₂	O	CO	CO ₂	O	CO	CO ₂	O	CO	CO ₂	O	CO	CO ₂	O	CO	CO ₂	O	CO
A	1	5,9	0,0	25,1	8,8	0,0	19,5	17,1	0,7	4,9	16,8	0,3	6,0	11,6	0,0	15,5	12,0	0,2	14,2
	2	10,3	9,5	1,6	10,3	0,1	16,9	11,0	0,4	15,5	6,0	0,5	24,2	13,8	0,1	11,6	10,3	2,1	14,0
	3	1,1	19,6	0,0	2,5	18,1	0,0	3,1	17,6	0,0	9,5	10,6	1,1	7,3	13,1	0,3	4,5	15,8	0,2
B	1	7,9	0,0	21,3	15,6	0,5	8,3	12,2	0,0	14,0	14,0	0,0	11,1	15,6	0,3	7,5	13,1	0,1	12,4
	2	18,3	1,3	1,7	11,8	0,1	14,7	13,1	0,3	12,0	9,2	0,0	18,8	10,3	0,0	17,2	12,5	0,3	12,9
	3	10,4	10,1	0,1	14,0	6,2	0,7	8,1	12,4	0,0	12,4	7,8	1,1	12,7	7,8	0,4	11,5	8,9	0,5
C	1	7,0	0,0	23,2	13,9	0,2	10,9	12,9	0,0	13,1	11,7	0,0	14,7	14,1	0,5	10,1	11,9	0,1	14,4
	2	15,0	0,2	8,6	14,2	0,0	13,1	13,8	0,2	11,2	8,2	0,7	19,7	—	—	—	12,8	0,1	13,2
	3	15,2	4,9	0,4	15,0	4,7	1,5	13,2	7,3	0,5	16,6	2,8	1,2	15,1	4,8	1,4	15,0	4,9	1,0
D	1	6,3	0,0	24,0	11,3	0,0	15,3	10,8	0,0	16,3	9,1	0,0	18,9	11,4	0,0	15,8	9,8	0,0	18,1
	2	12,1	0,0	14,8	11,0	0,1	15,8	13,3	0,1	12,3	9,1	0,0	19,8	12,1	0,0	14,2	11,5	0,0	15,4
	3	17,6	0,7	4,1	17,0	0,7	4,9	16,9	2,6	1,8	16,5	0,1	6,9	16,6	0,2	6,4	16,9	0,4	4,8
E	1	6,7	0,0	24,1	9,5	0,0	18,3	10,1	0,0	17,3	7,1	0,3	21,5	9,7	0,0	18,1	8,6	0,0	19,9
	2	10,6	0,0	16,6	10,4	0,0	16,7	—	—	—	8,5	0,0	19,0	10,9	0,0	16,0	10,1	0,0	17,1
	3	16,5	0,3	6,8	15,8	0,0	7,8	16,8	0,0	5,4	12,1	0,2	14,1	14,9	0,0	8,8	15,2	0,1	6,8

Liczby podkreślone, jako błędy doświadczenia, nie brano pod uwagę przy obliczaniu średniej.

W tabl. II podano temperatury określone przez pirometr Wannera przy rurkach nie osłoniętych, w tablicy zaś III przy osłoniętych.

Temperatury te określano co dwie minuty.

Tabl. II.

Temperatury pośrodku szybu w stopniach Celsjusza				
w p o z i o m i e				Uwaga
A	B	C	D	
1502	1553	—	1553	W miejscach opuszczonych otrzymano wskazania błędne.
1572	—	—	—	
1456	1630	1612	1530	
1489	—	1657	1505	
1505	1670	1642	1478	
—	1695	—	—	
1505	1615	1678	1616	
1538	1544	1665	—	
średnio: 1510	1617	1649	1539	

Temperatury podkreślone (najwyższe) odpowiadają temperaturom rzeczywistym danego poziomu.

Tabl. III podaje temperatury, określone przez pirometr Wannera co minuta przy rurkach osłoniętych, pochwą szamotową.

Tabl. III.

Temperatury pośrodku szybu w stopniach Celsjusza				
w p o z i o m i e				
A	B	C	D	E
1418	1664	1645	1415	1569
1517	1615	1660	1468	1530
1642	1543	1607	1577	1480
1660	1540	1566	1410	1517
1552	1633	1543	1570	1601
1686	1496	1475	1598	1583
1682	1547	1543	1547	1538
1615	1523	1423	1478	1538
1667	1470	—	1519	1547
1466	1532	—	1579	1471
1532	1624	1566	1587	1536
1593	1564	1467	1493	1513
1612	1547	—	1499	1555
średnio: 1589	1563	1550	1519	1538

Temperatury podkreślone (najwyższe) odpowiadają temperaturom rzeczywistym danego poziomu. W miejscach opuszczonych otrzymano wskazania wadliwe.

(D. n.)

Przemysł gazowy a bogactwo kraju.

Podał Feliks Bańkowski, inż.

(Ciąg dalszy do str. 195 w № 23 i 24 r. b.)

Według statystyki 30 miast niemieckich, posiadających gaz i elektryczność, było połączeń elektrycznych 72 000 gazowych . . . 732 000

W ciągu r. 1905 w tych miastach przybyło: nowych połączeń elektrycznych . . . 10 701 gazowych . . . 87 896

t. j. 8 razy tyle.

Od czasu zaś rozpowszechnienia się elektryczności przybyło połączeń elektrycznych 71 911 gazowych . . . 425 389

Z zestawienia tych liczb z liczbami z r. 1905 wynikałoby, że rozpowszechnienie się elektryczności w ostatnich latach w porównaniu do rozpowszechnienia gazu jest mniejsze, niż było z początku z wprowadzeniem elektryczności jako nowości. Z opublikowanego sprawozdania Królewskiej Komisji w Niemczech (Normaleichung-Komision) wiadać, że za pięciolecie wypuszczono:

liczników elektrycznych . . . 211 165 gazomierzy . . . 1 330 580

t. j. przeszło 5 razy tyle.

W szczególności w szeregu miast gazomierzy było od 4,6 razy 22,8 razy więcej w użyciu, niż liczników elektrycznych. Jeżeli porównamy liczby gazomierzy i liczników elektrycznych z zestawienia Dettmara, sekretarza Związku Elektrotechników w Niemczech, z liczbami zestawienia z przed kilku lat dla tychże miast, to okaże się, że w ciągu tego czasu:

w Kolonii przyb.	3,8	razy	więcej	gazom.	niż	liczn.	elektr.
w Wrocławiu	12,2	"	"	"	"	"	"
w Bremie	1,9	"	"	"	"	"	"
„Düsseldorfie	5,3	"	"	"	"	"	"
„Magdeburgu	1,4	"	"	"	"	"	"
„Barmen	7	"	"	"	"	"	"
„Szczecinie	7,9	"	"	"	"	"	"
„Gdańsku	10,1	"	"	"	"	"	"
„Kassel	2,5	"	"	"	"	"	"
„Bochumie	5,8	"	"	"	"	"	"

Z przytoczonych danych widzimy, że elektryczność nie zabiła rozwoju gazownictwa, przeciwnie, gdzie okiem nie rzucić, wszędzie uwidoczni się znakomite rozpowszechnianie się gazu. Gaz stał się tak nieodzownym w życiu domowym kulturalnego człowieka, że z zaprowadzeniem go śpieszą wszędzie, gdzie tylko stało się to możliwe: w Niemczech w r. 1912/13 na 67 milionów ludności, ludność zamieszkała na terenie zaopatrzonej w gaz wynosiła 35 mil., a więc dla przeszło połowy ludności dostępne były dobrodziejstwa gazu. W Szwajcaryi w r. 1912 na 4 mil. ludności w gaz zaopatrzony był teren zamieszkały przez 1 800 000 mieszkańców. W Danii w r. 1911/12 na 2³/₄ miliona ludności został zaopatrzony w gaz teren zamieszkały przez 1 200 000 mieszkańców. W Anglii, Holandii i innych małych, lecz kulturalnych krajach widzieliśmy jeszcze większe rozpowszechnienie gazu.

O tem, jak szerokie warstwy przeniknął gaz, jak trafił i rozpowszechnił się wśród najbiedniejszych nawet, sędzić można z tego chociażby, że jak ze statystyki *Monitora* wynika, 72,6% rachunków miesięcznych za gaz nie przekracza 8 mk. miesięcznie. Z tych rachunków nie przechodzących 8 mk., 59% t. j. przeszło połowa (43,4% ogólnej liczby rachunków) wynosi zaledwie kwoty od kilkunastu fenigów do 4 mk. miesięcznie. Podobne wyniki dała statystyka kilkunastu miast średniej wielkości i mniejszej. Wynika z niej, że 75,6% ogólnej liczby rachunków nie przekraczało 8 mk., a z nich 65% t. j. ²/₃ (49,1% ogólnej liczby rachunków) wynosiło od 0 do 4 mk. miesięcznie. W ogólności przeszło ¹/₅ odbiorców płaciła poniżej 2 mk. miesięcznie, prawie połowa poniżej 4 mk., a przeszło ³/₄ poniżej 8 mk. To też nie bez słuszności powiedział W. Siemens jeszcze w r. 1882, gdy wobec powstania elektryczności wyrokowano już o zaniku oświetlenia gazowego: „Jestem zdania, że oświetlenie gazowe utrzymać się musi jako przyjaciel biednych, i niedaleki już czas, w którym bogaty i biedny wyzyskiwać będą ciepłą gazu, gdyż zostanie on najczystszy i najtańszy płomieniem ze wszystkich“. I jak widzimy w bardziej kulturalnych krajach sprawdziło się to zupełnie.

W końcu muszę tu podkreślić, że gazownie stanęły

Z miast z ludnością poniżej 5000 posiadało gazownie:

Na Śląsku	48
W Prusach Zachodnich	15
Na pograniczu Prus	13

Ale już w Galicyi miast z ludnością powyżej 5000 mieszkańców, około 50 nie miało gazowni, a z miast z ludnością niżej 5000 ani jedno nie miało gazowni, w Królestwie miast z ludnością powyżej 5000 mieszkańców, 100 nie miało gazowni, a z miast z ludnością poniżej 10000 mieszkańców, a nawet 30 tys., ani jedno nie miało gazowni.

Z 83 miast z ludnością powyżej 10 tysięcy i 20 miast z ludnością powyżej 30 tys. tylko 6 miało gazownie, wreszcie na Litwie, Podolu i Ukrainie żadne z miast z ludnością poniżej 200 tys. nie posiadało gazowni i z 90 miast z ludnością powyżej 10 tys. mieszkańców i 22 z ludnością powyżej 30 tylko 2 posiadały gazownie.

W dzielnicach zaboru pruskiego z gazu może korzystać 2 1/2 razy większa część ludności niż w Królestwie. Liczba miasteczek posiadających gazownie jest przeszło 28 razy większa, a gęstość założenia gazowni 40 razy większa. Raz jeszcze muszę tu podkreślić, że Poznańskie, posiadające wszystkie 9 miast z ludnością powyżej 10 tys. mieszkańców — miało 66 gazowni, a Królestwo, posiadając 85 miast z ludnością powyżej 10 tys., miało tylko 6 gazowni.

Taką straszną różnicę w wyposażeniu gazowni w różnych dzielnicach naszego kraju należy głównie przypisać brakowi zrozumienia pośród ludności w Królestwie, brakowi inicjatywy i trudnościom wytwarzanym przez rządy biurokratyczne.

Wykazawszy w ten sposób, jak się gazownie w dalszym ciągu rozwijają wogóle i jak dalece Królestwo nie dorównywa pod tym względem innym krajom kulturalnym, zastanowię się z kolei nad korzyściami, jakie gazownie zapewniają.

Dla zilustrowania rentowności gazowni a w szczególności jej wzrostu w ostatnich latach, przytoczę tu kilka przykładów ¹⁾, a więc dochód z gazowni wynosił:

	w r. 1897		w r. 1906
w Berlinie	mk. 8 540 000	. . . . .	mk. 13 700 000
„ Charlottenburgu. „	855 000	. . . . .	2 578 000
„ Kolonii.	1 597 000	. . . . .	2 276 000
„ Lipsku.	1 251 000	. . . . .	2 147 000
„ Małej Lubece	182 000	. . . . .	452 000

Nie należy zapominać przytem, że niektóre z gazowni w określonym wyżej czasie zniżyły ceny gazu, że więc przytoczone liczby w mniejszym stopniu uwydatniają wzrost dochodowości niż był w rzeczywistości.

Według statystyki miast niemieckich, uwidocznionej na wystawie gazu w Monachium w r. 1914, czyste zyski z gazowni w Niemczech w r. 1912/13 wynosiły 132 200 000 mk.; pozatem, opłacone z zysków oprocentowanie kapitału wynosiło 37 800 000 mk., a sumy zarezerwowane na odnowienie zakładu wynosiły 45 700 000 mk.

Równocześnie zaznaczam, że książkowa wartość tych gazowni z tego roku podana była na 917 mil. mk.

Miarą rentowności przedsiębiorstw gazowych może być też popyt akcyi Towarzystw, które się zajmują prowadzeniem gazowni, oraz wydzielana przez Towarzystwa te dywidenda. To też kursa akcyi Towarzystw gazowych stoją z reguły wyżej ich wartości o 150%, 200% a nawet 280%. Akcyje Towarz. gazowego w Dortmundzie miały nawet kurs 450% wyższy od normalnej wartości.

Ze statystyki 62 małych miasteczek o ludności przeważnie nawet 2, 3, 4 i 5 tys. wynika, że po opłaceniu procentów od kapitału i amortyzacji wynoszą one jeszcze zyski ¹⁾.

Ze statystyki ujawnionej na wspomnianej wystawie w Monachium wynika, że średni dochód ze wszystkich gazowni niemieckich, podzielonych na kategorie według wielkości, a podany w odsetkach kapitału zakładowego, wynosił:

¹⁾ Szczegółowe zestawienie rentowności gazowni 34 miast niemieckich i gazowni 5 kategorii różnych co do wielkości, patrz „Gaz i gazownia i t. d.“ część pierwsza, str. 3—19.

Dla gazowni o produkcji w m³
5—10 mil. 2—1 mil. niżej 1 mil.

Brutto zysk od kapitału zakładów. 14,91%	14,85%	12,87%
Zysk po potrąceniu kap. amortyz. 11,91%	11,85%	9,87%
Renta pozostała po oproc. kapitału 9,66%	9,71%	6,43%

Ten sam zysk, obliczony od wartości książkowej zakładu, t. j. po potrąceniu sum zamortyzowanych, wynosił:

Dla gazowni o produkcji w m³
5—10 mil. 2—1 mil. niżej 1 mil.

Zysk brutto od wartości książkow. zakładu.	28,28%	23,96%	23,14%
Zysk po potrąceniu % na amortyz. 22,59%	19,12%	17,74%	
Renta netto	18,32%	15,67%	11,56%

Dla porównania przytaczam tu zysk z elektrowni. Według Detmara, sekretarza Związku Elektrotechników w Niemczech i gorliwego agitatora na rzecz elektryczności, średni zysk brutto zestawiony przez niego na podstawie statystyki 250 elektrowni wynosił, w zależności od wielkości zakładu, od 8,4% do 10,6% od kapitału zakładowego.

Według statystyki Greinindera z r. 1912 średni zysk brutto z elektrowni wynosił 10%, z gazowni 14,54% zysk netto z elektr. „ 4%, „ 8,76%.

Według ogłoszonego przez Hoppego zestawienia z 83 elektrowni w czasopiśmie elektrotechnicznym, dochód brutto wynosił 8,3%.

W tem samem czasopiśmie z r. 1906 znajdujemy w sprawozdaniu z odczytu J. Reakego, że z 1200 elektrowni, jakie istniały w 1905 r. 40% było o sile poniżej 100 kW, a zysk ich średni wyniósł 200 mil.; stwarzanie przedsiębiorstw tego rodzaju z punktu widzenia kalkulacji finansowej nie jest warte nawet zachodu, tak kończy autor.

Na zasadzie wyżej zestawionych danych można z całym obiektywizmem uznać przedsiębiorstwa gazowe z natury rzeczy za rentowną gałąź przemysłu, a w szczególności za dające większą gwarancję solidnego oprocentowania kapitału, niż przedsiębiorstwa elektryczne, które zwłaszcza przy prawidłowej amortyzacji urządzeń w poszczególnych wypadkach nie rentują się wcale, a w każdym razie zapewniają mniejsze zyski ²⁾.

Niepodobna w tak pobieżnym szkicu zobrazować wyczerpująco korzyści, jakie płyną dla kraju z przemysłu gazowego.

Gazownie są nie tylko źródłem światła, ale i ciepła i sily, a produkta, którym dają początek, są prawdziwym dobrodziejstwem kraju i podstawą szeroko rozgałęzionego przemysłu, co zapewnia przemysłowi gazowemu jak żadnemu innemu sile ekonomiczną przedsiębiorstwa.

Gdyby w Królestwie Polskiem gazownictwo stało na tym samym poziomie co w Niemczech, a wykazaliśmy, że rozwój gazownictwa w innych krajach nawet mniejszych jest wyższy, przetworzyłyby się rocznie około 1 700 000 tonn węgla gazowego o wartości 14 1/2 mil. rubli, a otrzymanoby produktów na sumę 50 mil. rubli, przyjąwszy, że ceny tych produktów zredukowałyby się przy rozwoju gazowni do cen na Zachodzie; zaś przy obecnych cenach wartość produktów wynosiłaby około 62 1/2 mil.

Liczby powyższe wskazują, że przemysł gazowy ze swoją 62 1/2 mil. produkcją przyczyniłby się wydatnie do pomnożenia ogólnego dobrobytu kraju i stanowiłby poważną pozycję w ogólnym bilansie produkcji krajowej, której wytwórczość w r. 1910 wynosiła 860 mil. rubli, a w dziale chemicznym zaledwie 29 1/2 mil. rb.

Przy obecnym stanie jesteśmy pozbawieni jak zasadniczego tak i pobocznych produktów, otrzymywanych w gazowniach i zmuszeni jesteśmy, jak to ze statystyki r. 1911 wynika, sprowadzać rocznie koksu około 30 mil. pudów za 5 mil. rubli, smoły surowej 762 tys. pudów za 380 tys. rubli, smoły preparowanej 200 tys. pudów za 250 tys. rubli, produktów destylacji smoły za 350 tys. rb. i t. d.

Wyzbywszy się więc dobrodziejstw przemysłu gazowego opłacamy haracz obcym dlatego, że skutek zupełnego niezrozumienia dla tej gałęzi przemysłu i słabego

²⁾ Patrz szczegóły w „Gaz i gazownia i t. d.“ część 2-ga str. 99—108.

rozpowszechnienia gazu, brak nam zupełnie gazowni w miastach prowincjonalnych a nawet gubernalnych, i produkcja gazowa dosięgła zaledwie $\frac{1}{8}$ tej, jaka z średniej normy wypadła.

I podkreśliśmy, że jedynie Warszawa, której produkcja w bilansie gazownictwa Królestwa Polskiego stanowi $\frac{3}{4}$ całej produkcji, zawdzięczamy to, że nie odeszliśmy jeszcze dalej od średniej normy Zachodu, że kraj traci z dobrodziejstw przemysłu gazowego tylko $\frac{1}{8}$ tego, co by mu przy normalnym rozwoju wypadło.

A godne pożałowania to tem bardziej, że nie stoi na przeszkodzie rozwojowi gazowni, żadna konkurencja zagraniczna i tylko własne niedołęztwo, niezrozumienie i zacofanie, chociaż podajemy się właśnie za miłośników postępu i zwolenników elektryczności.

Uszczerbek, jaki powstaje dla kraju, nie ogranicza się na wykazanych liczbach — pamiętajmy, że poza produkta-

mi, któreby rzuciły gazownie na rynek krajowy za 62 $\frac{1}{2}$ mil. rubli, poza pracą, poza węglem który wytwarza, zużycie wielu innych produktów łączy się z prowadzeniem przedsiębiorstw gazowych, a więc zrodziłoby w kraju zapotrzebowanie tych produktów.

Zapotrzebowanie masy do czyszczenia spowodowałoby eksploatację rudy darniowej albo wyrób mas sztucznych, jak zagranicą; przeróbka wody amoniakowej na nawóz sztuczny, siarczan amonu, wzmogłaby zapotrzebowanie kwasu siarkowego, co powiększyłoby produkcję fabryk chemicznych; w tym samym celu potrzebne wapno wraz z przetwarzanym węglem powoduje powiększenie produkcji górniczej i t. d. Wartość produktów i pracy, jakieby zużyły gazownie przy cenach praktykowanych na Zachodzie ocenić można na 28 $\frac{1}{2}$ mil. a przy cenach panujących w Królestwie (przed wojną) na 35 mil. rubli.

(C. d. n.)

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie. *Sprawozdanie z posiedzenia technicznego w d. 11 maja r. b.*

Przewodniczył inż. I. Radziszewski. Po przyjęciu przez zebranych porządku dziennego, ogłoszonego w *Przeegl. Techn.* z d. 1 maja, przewodniczący odczytał odezwę Stowarzyszenia zawodowego przemysłowców budowlanych Król. Pol. z d. 2 maja № 1352, zapraszającą członków Stow. Techn. do przyjęcia udziału w Zjeździe polskich przemysłowców budowlanych.

Następnie odczytano analogiczną odezwę Towarzystwa Hygienicznego Warszawskiego z d. 7 maja o zjeździe higienistów, który się odbędzie w dniach 29 i 30 czerwca i 1 lipca r. b. Następnie odczytano list p. J. Dziekońskiego zapytującego, w jakiej gałęzi przemysłu może znaleźć zastosowanie mąka drzewna (lipowa). Postanowiono tę sprawę przesać do opinii Koła Chemików.

Przyjęto do wiadomości odezwę Zarządów Kół szkolnych 89 i 201 przy kursach pedagogicznych i gimnazyum J. Miłkowskiego o organizowaniu odczytów d. 10, 15, 19 i 24 maja na korzyść tychże Kół.

Następnie przewodniczący udzielił głosu inż. S. Kruszewskiemu, zaznaczając, że referat p. t.:

„Wybuch kotła parowego w elektrowni tramwajowej warszawskiej“ będzie miał na razie charakter bardziej opisowy, wyjaśniający historię i stan rzeczy obecny, bez dyskusji i krytyki, omawianie treści i dyskusję nad referatem odłożono na d. 25 maja, kiedy będą gotowe próby wytrzymałości materiałów, użytych do budowy kotła, jednocześnie przewodniczący zawiadomił, że inż. Budziński w dniu tym poruszy sprawę warunków, jakim powinny czynić zadość kotły o wysokim ciśnieniu.

Treści odczytu p. Kruszewskiego, wobec zamierzonego umieszczenia w *Przeegl. Techn.*, nie podajemy, zaznaczając, że referat był ilustrowany licznymi przezroczami oraz pokazami. W końcu przewodniczący oddaje głos inż. Lenartowiczowi, który zebranych zakomunikował, że przewidywane jest uruchomienie $\frac{1}{2}$ do $\frac{2}{3}$ normalnej liczby wagonów w przybliżeniu za 10 dni.

Na tem posiedzenie zamknięto.

Z. W.

Sprawozdanie z posiedzenia technicznego w d. 18 maja r. b. Przewodniczący inż. I. Radziszewski wspominał na wstępie o śmierci członka Stow. Techn. ś. p. Jana Antoniego Mieszczńskiego, którego pamięć zebrani uczcili przez powstanie. Po przyjęciu porządku dziennego przyjęto również protokoły, pomieszczone w ostatnim numerze *Przeegl. Techn.* W „skrzynce zapytań“ nic nie znaleziono. Ze spraw bieżących przewodniczący zawiadomił, iż w piątek 25 maja dalszy ciąg odczytu p. St. Kruszewskiego o „wybuchu kotła parowego w elektrowni tramwajowej m. st. Warszawy“, nie będzie mógł dojść do skutku z po-

wodu nie wykończenia prób materiałów, wykonywanych przez miejską stację doświadczalną.

Z kolei zabrał głos p. Cz. Boczkowski, wygłaszając odczyt na temat:

„Zużytkowanie produktów ubocznych, otrzymywanych w niektórych gałęziach przemysłu spożywczego“.

Odczyt ten w całości będzie podany w *Przeegl. Techn.*

W dyskusji zabierali głos pp.: Wielowiejski, Holtorf, prelegent i inni.

Wl. Wr.

Sprawozdanie z posiedzenia technicznego w d. 25 maja r. b. Przewodniczący p. Ignacy Radziszewski zawiadomił o śmierci ś. p. Dyonizego de Makowo-Makowskiego, którego pamięć zebrani uczcili przez powstanie. Z powodu, iż w skrzynce zapytań nic nie znaleziono i spraw bieżących żadnych nie było, więc następnie zabrał głos inż. Zdzisław Szuk, wygłaszając odczyt na temat:

„Bruki i sposób gospodarowania nimi w Warszawie“.

Odczyt ten zostanie pomieszczony w *Przeegl. Techn.*, dlatego też tutaj treści odczytu nie podajemy. W dyskusji zabierali głos pp.: Maciejewski, Lewenberg, Klamborowski, Sroka i prelegent. Wobec niezgłoszenia żadnego wniosku, na tem posiedzenie zamknięto.

S. M.

Sprawozdanie z posiedzenia technicznego w d. 1 czerwca r. b. Przewodniczący p. H. Czopowski. Po przyjęciu protokołów z poprzednich posiedzeń odczytano zapytanie ze „skrzynki“, czy wskazania gazomierzów zależne są od ciśnienia, pod jakim się gaz znajduje, i czy jest możliwa korekta tych wskazań. Pytanie to postanowiono skierować do Inspekcji Gazowej.

Następnie dr. H. Wielowiejski wygłosił odczyt p. t.:

„Gospodarstwo użytkowanie gruntów i ścieków miejskich“.

Referent najpierw omawiał zamierzenia państw centralnych, dotyczące zwiększenia produkcji środków żywnościowych, następnie za pomocą licznych przezrocz przedstawił zebranym teoretyczne uzasadnienie metody oczyszczenia wód za pomocą hodowli ryb, w końcu wystąpił z szeregiem wniosków, zawierających propozycję, aby Magistrat m. Warszawy przystąpił możliwie prędzej do przeprowadzenia studyów co do zastosowania metody d-ra Hofera do oczyszczenia ścieków miejskich na gruntach miejskich lub państwowych, leżących w bliskości kolektora.

Po wysłuchaniu odczytu przewodniczący podziękował prelegentowi za poruszenie tej ciekawej i ważnej sprawy i wobec późniejszej pory posiedzenie zamknął, proponując przesłanie wniosków prelegenta do rozpatrzenia Wydziałowi Urządzeń Zdrowotnych.

Z. W.

ARCHITEKTURA.

O szkicowym projekcie zabudowania Wielkiej Warszawy.

Podał **Tadeusz Tołwiński**, arch.

(Dokończenie do str. 172 w № 21 i 22 r. b.)

Brak wielkich, promienisto rozchodzących się, arterii zewnątrz miasta prowadzi również do koncentracji ruchu zewnętrznego do kilku linii wjazdowych (np. szosa Grochowska, Wolska, Puławska).

W szkicu zabudowania W. Warszawy dążymy do zasadniczego rozwiązania tych zadań:

- 1) uporządkowania ruchu w śródmieściu,
- 2) wytworzenia dogodnych komunikacji z przedmieściami,
- 3) przewidzenia wielkich arterii ruchu na przyszłość łącznie z projektowanymi instytucjami (np. Park Narodowy, stacje towarowe i t. p.), i ze spodziewanym wzrostem miasta szeroko zabudowanego.

Zadania te ściśle się łączą, wchodzą jedno w drugie i prowadzą do projektu jednolitej sieci linii komunikacyjnych.

Na lewym brzegu Wisły

(w granicach miasta z r. 1914).

I. Jedna z głównych linii:

Marszałkowska (Zielna)—Nalewki tworzy się przez doprowadzenie Zielnej do placu przed dworcem Centralnym, przebiecie ogrodu Saskiego przy jego zachodniej granicy, rozszerzenie Rymarskiej, przebiecie ulicy koło arsenału.

II. Z powodu braku wszelkiej jednolitej komunikacji w kierunku północno-południowym w wielkiej i ściśle zabudowanej połaci miasta między Marszałkowską — z jednej, a Towarową — z drugiej strony, projektuje się wytworzenie wielkiego traktu:

Szosa Zakroczymska (koło projektowanej komory celnej)—Nowo-Karmelicka (poszerzona), przebiecie w osi ulicy Białej, ul. Ciepła, przebiecie do Al. Jerozolimskiej, ul. Teodora, przez Mokotów (jako równoległa i odciążająca drogę Puławską) do projektowanego dworca południowego i połączenie z traktem Puławskim.

III. Dla odciążenia Chłodnej-Wolskiej i umożliwienia szybkiego ruchu osobowego projektuje się arteria:

Plac Grzybowski — przebiecie nowej ulicy (równoległej do zbyt ciasnej Grzybowskiej), rozszerzenie Grzybowskiej (od Ciepłej do Towarowej) połączenie z Dworską — rozszerzona Dworska — trakt Wolski-Kaliski — linia ta uporządkuje ruch w ważnym węzle komunikacyjnym Grzybowa, połączy się z traktem I (Marszałkowska-Nalewki) przez Bagno-Świętokrzyską, stworzy dojazdy do stacji towarowej głównej i węglowej i wchłonie część wielkiego ruchu kołowego z szosy Wolskiej.

W najbliższym związku z węzłem Grzybowskim stoi przebiecie szerokiego połączenia z węzłem Żelaznej Bramy, uporządkowanie i ukształtowanie architektoniczne tego chaotycznego kompleksu placów i ulic (koło hal targowych i t. p.).

Skoncentrowanie wielkiego ruchu w tym miejscu nasuwa potrzebę arterii:

IV. Pl. Żelaznej Bramy—przebiecie poza Bankiem Polskim i b. Izbą skarbową—Mylna—i połączenie z Dziką.

Tworzą się w ten sposób trzy ośrodki skrzyżowań i połączeń ruchu we wszystkich kierunkach Warszawy i Pragi: Grzybów, Żelazna Brama, Plac Bankowy. Ich podwójne połączenie — przez Saski ogród i nowe przebiecia dają możliwość celowego grupowania i łączenia ruchu poszczególnych linii.

V. Nowa arteria, odciążająca Nowy-Świat i rozprowadzająca dwiema gałęziami, na północ i południe, ruch z mostu Ks. Poniatowskiego, będzie miała jednocześnie szcze-

gólną wartość monumentalną i artystyczną, łącząc tradycyjne Krakowskie-Przedmieście z Ujazdowem i dzielnicą Łazienek:

Z Krakowskiego-Przedmieścia (od Kopernika) obok Teatru Polskiego, wiaduktem nad Tamką, obejmując dwoma ramionami Szpital oftalmiczny, połączenie z Aleją 3-go Maja, nabierającą już dziś charakteru publicznego. Dalej, obok kompleksu gmachów monumentalnych przez teren Szpitala Ś-go Łazarza, wiaduktem nad ul. Książęcą, przez tereny Frascati i b. Instytutu Maryjskiego na place po Szpitalu Wojennym Ujazdowskim do wielkiej grupy gmachów państwowych (np. Sejm, Muzea i t. p.). Następuje połączenie z poszerzoną ul. Wiejską i rozgałęzienie ruchu na Piękną i Ujazdowską; z tego również punktu biegnie nowa ulica zjazdowa ku północy na Powiśle oraz:

VI. Nowa arteria, łącząca śródmieście z południowym Powiślem (Czerniaków, Sielce, Park Narodowy) jako przedłużenie rozszerzonej Wiejskiej i arterii V — przez Myśliwiecką, koszary huzarów i t. d.

VII. Rozszerzona i przedłużona Wałowa z rozgałęzieniem do portu miejskiego i stacji węglowej rzecznej pod Cytadelą i do mostu — bardzo ważna dla ruchu towarowego i dla ruchu spacerowego do Parku 3-go Maja.

VIII. Analogiczną w swej roli do arterii VII jest arteria VIII. Wychodząc z przed gmachem b. Arsenału na Długiej, biegnie przez rozszerzoną Mylną — Nowolipie — Wolność — przez dzielnice nowoprojektowane i w pasie fortów przechodzi w nową zamiejską arterię radialną i w drogę Górczewską.

IX. Linia okólna I: od Dworca Północnego (dawnej „Kowelski”) — Okopowa — Towarowa — Koszykowa — Polna — Parkowa — idąc za śladami okopów z r. 1770, tworzy arterię w częściach poszczególnych bardzo ważną; powinna być poszerzona do dawnej swej miary — 30 m co najmniej — i odpowiednio urządzona.

X. Linia okólna II: z Pragi (przez projektowany czwarty most) i z Parku Narodowego — przez Sielce — Henryków — dzisiejsze pole Mokotowskie — wieś Ochota — Tylna Młynarska — Skalszczyzna — Marymont i przez nowy most do wielkiego portu przeladunkowego.

Na prawym brzegu Wisły.

XI. Od ronda przy kościele św. Floryana — przez b. rogatkę Bródnowską — z rozgałęzieniem do Bródna i do Polcowizny.

XII. Przedłużenie Zygmuntońskiej (b. Aleksandryjskiej) przez tereny b. dworca Petersburskiego i podwójne połączenie z szosą Radzywińską — z rozgałęzieniami.

XIII. Arteria okólna — od portu głównego i t. d. przez Targówek, Grochów — do Wisły; stanowi ona zamknięcie linii X z brzegu warszawskiego.

Prócz wymienionych arterii i kierunków rozciąga się sieć dalsza — utworzona bądź z arterii istniejących, bądź projektowanych, jej układ uzasadnia się potrzebami różnych instytucji i dzielnic, warunkami terenu, urządzeń kolejowych (jak np. w szczególności na Pradze) i t. d.

Całość tego systemu linii komunikacji powinna stworzyć podstawę do dalszych studyów i badań technicznych i gospodarczych i dać najogólniejsze wytyczne przy szczegółowym opracowywaniu dzielnic miasta.

Studyując w dalszym ciągu kierunki wytknięte, zbierając dane o potrzebach ruchu miasta i przedmieść — w mia-

rę poznawania potrzeb dzisiejszych i przyszłych — można będzie przejść do projektowania i środków komunikacji.

Doświadczenia wielkich metropolii Zachodu ułatwią spełnienie tej drugiej połowy zadania. Nadmienię tylko, iż nawet rozszerzona sieć tramwajowa nie zaspokoi choćby potrzeb dzisiejszych i że należy już dziś sięgnąć do przykładów z Zachodu i rozpocząć budowę kolejek na własnych torach.

Ogrody, parki i tereny rezerwowe.

Mówiliśmy o terenach tworzących miasto i o sieci komunikacji, a więc o najbardziej elementarnych i podstawowych sprawach w strukturze organizmu miejskiego. Przejdziemy do dalszych kwestyi, subtelniejszych, dalej sięgających w życie jego mieszkańców.

Poruszmy jedno z zagadnień ściśle związanych z wyżej omówionemi. Łączą się w niem najściślej sprawy wyglądu estetycznego, higieny, sposobu zabudowania i komunikacji. W jego rozwiązaniu znowu potrzebne jest pewne twórcze ujęcie całości kompozycji. Jest to sprawa parków i ogrodów.

Sięgnijmy do dobrze zagospodarowanych miast Zachodu, a przekonamy się, iż w programie budowy Wielkiej Warszawy urządzenie ogrodów, boisk i parków, rezerwowanie niezabudowanych pól i łąk występuje na plan pierwszy.

W dobie dzisiejszej na 1 mieszk. miasta przypada niepełna 2 m² powierzchni terenów ogrodowych, powinno zaś przypadać, jeżeli powołamy się na studia i wzory istniejące na Zachodzie,

na 1 mieszkańca — 6 m²,

a więc, już licząc się tylko z dzisiejszym 1 milionem warszawian, winniśmy nasze gospodarstwo ogrodowe trzykrotnie zwiększyć, należy jednak być również przygotowanym, iż w ciągu 20 — 30 lat ludność dzisiejszego terenu Wielkiej Warszawy podwoi się. Musimy więc już dziś tworzyć zapasowe tereny wolne, które z czasem przekształcą się w parki, boiska i t. p.

Jednym z najważniejszych zadań ich będzie doprowadzenie świeżego, zdrowego powietrza z zadrzewionych okolic podmiejskich do centrum miasta.

Aby ten cel osiągnąć, tereny parkowe miejskie, czy to jako ogrody lub parki, czy jako szerokie aleje spacerowe, wrzynać się winny klinami w środek miasta, rozszerzając się ku peryferji i łącząc z lasami i polami zamiejskimi. Taka ich dyspozycja ma również na celu wpływanie na pewien określony sposób rozrastania się miasta; sposób ten polega na tem, aby przez pozostawienie zielonych klinowych, wyłączonych z pod zabudowania obszarów, przeciwdziałać koncentrycznemu rozrastaniu się miasta, natomiast współdziałać rozwojowi promienistemu.

Takimi klinami mogą być: w Warszawie, na północy pas zieleni, który idzie od Bielan brzegiem Wisły, dalej wzdłuż zachodniej strony Cytadeli i wchodzi do Warszawy jako park na Żoliborzu, dalej ogrody i parki na terenach Marymontu; bardziej na wschód — park ludowy i wystawowy, przechodzący ku granicom miasta w wielkie tereny rezerwowe i wchodzący do miasta, jako wązki pas zieleni — przyszły ogród publiczny na terenach obozu powązkowskiego.

Na zachodzie tereny cmentarzy powązkowskiego, ewangelickiego i żydowskiego łączą się z terenami rezerwowymi, przedłużeniem ich ku środkowi będzie wązki pas między ulicami Gęsią i Glinianą. Autorzy proponują wykupienie pasa tego na rzecz miasta i choć nieznaczne podniesienie w ten sposób warunków higienicznych tej najbardziej upośledzonej dzielnicy warszawskiej.

Na Woli taką oazę zieloną ma tworzyć obszar gruntów wokół cmentarza prawosławnego, doprowadzający powietrze do miasta szeroką zadrzewioną aleją spacerową.

Projektuje się również urządzenie ogrodu publicznego w sąsiedztwie szkoły tramwajowej, między ul. Dworską i Grzybowską.

Na południu zadrzewione tereny ciągną się od Rakowca i wchodzą do miasta wązkim pasem zieleni po dawnych koszarach mokotowskich.

Dalej na zachód projektuje się przyłączenie do Łazienek wielkich terenów zielonych i połączenie ich z miastem

pasem między przedłużeniem ulicy Myśliwieckiej a ulicą równoległą, nowozaprojektowaną.

Wreszcie olbrzymie tereny na Siekierkach, ciągnące się pod Wilanów, łączą się z pasem zieleności, biegnącym brzegiem Wisły aż do mostu Kierbedzia.

Na Pradze od Saskiej Kępy i parku Skaryszewskiego rozpościerają się obszary zadrzewione aż po Zagość, wreszcie od wschodu i północo-wschodu wrzynają się trzema zielonymi klinami tereny Bródna, cmentarza bródzieńskiego i Targówka.

Ogólny obszar parków, ogrodów, lasków i wszelkich przestrzeni zadrzewionych w granicach miasta wynosi 2000 hektarów, co czyni 16% powierzchni całej Wielkiej Warszawy. Dla miast Europy zachodniej norma ta waha się od 10—20%.

Dzielnice śródmiejskie Warszawy są bardzo upośledzone pod względem zieleni. Oprócz ogrodów Saskiego i Krasińskich, znajdujemy tam nieliczne i niewielkie zieleńce.

W szczególnie złych warunkach znajduje się część miasta na zachód od ul. Marszałkowskiej, gdzie zadrzewionych przestrzeni miejskich niema prawie wcale.

Zródłem i drogą przyplwy powietrza świeżego do przyłączonych dzielnic podmiejskich będą również arterye komunikacyjne i aleje spacerowe, których szerokość ustalona została na 40 m i więcej.

Wreszcie w przyszłości, w dzielnicach o zabudowaniu półwartem i luźnem zieleni winna wypełniać prawie wszystkie wolne od komunikacji przestrzenie.

Rozlokowanie zadrzewień w dzielnicach przyłączonych do miasta przewiduje odległość od dowolnego punktu do najbliższego ogrodu, wynoszącą nie więcej nad 1 km, t. j. 14 minut drogi. Tylko taka odległość czyni korzystanie z ogrodów nie uciążliwym.

Miejsca na ogrody dziecięce, place, boiska sportowe i t. p. urządzenia, których w przyszłości będzie liczba znaczna, nie zostały na planie ostatecznie nakreślone; terenów zadrzewionych jest na ten cel poddostatkim, dokładne zaś wyznaczenie miejsc winno iść równoległe z bliższem opracowaniem planu. Natomiast niektóre ogrody i parki, o charakterze i przeznaczeniu z góry zdecydowanym, wyznaczone zostały w miejscach określonych, a przeważnie z góry ustalonych przez fachowców.

Tak więc parki ludowe i sportowe zaprojektowano: na Woli wokół cmentarza prawosławnego z włączeniem samego cmentarza; na Saskiej Kępie w sąsiedztwie parku Skaryszewskiego oraz na północy w Czarnym Dworze. Tereny wystawowe są przewidziane: większy na Saskiej Kępie, mniejszy — obok parku za Czarnym Dworem. Ogród botaniczny uniwersytecki znalazł swe miejsce w Marymoncie; ogród botaniczny szkolny, ogród zoologiczny oraz gospodarstwo ogrodnicze miejskie — na Rakowcu, wzdłuż drogi Krakowskiej. Na Siekierkach przewidziano olbrzymie obszary parkowe, na których znajdzie miejsce wielki park ludowy, plac wyścigowy, stadion do igrzysk olimpijskich, boiska i place sportowe, błonia do złotów sokolskich, baseiny do pływania i t. p. urządzenia.

Ogrody miejskie znajdują się na dawnym Żoliborzu (esplanada fortów Aleksego i Włodzimierza), na terenach obozu Powązkowskiego i inne.

Należy również wspomnieć o pięknym ludowym i sportowym parku Młocińskim, który obecnie jest wykonywany.

Instytucje gospodarstwa miejskiego, gmachy publiczne, państwowe i miejskie.

Szereg instytucji miejskich, mających za zadanie kulturalny, fizyczny i duchowy rozwój ludności, znajduje się u nas w warunkach oplakanych. Najzupełniej nieracjonalne położenie w najbardziej nieraz cennych, a niehigienicznych dzielnicach śródmiejskich (np. szpital na Elektołanej lub przytułek starców na Krak.-Przedmieściu) uraga elementarnym wytycznym tego rodzaju instytucji. Szkoły, ochrony i t. p. pozbawione są powietrza i zieleności i mieszczą się w $\frac{9}{10}$ w koszarowych kamienicach dochodowych.

Nowe wielkie szpitale (Dzieciątka Jezus i żydowski), zbudowane przed kilkunastu laty kosztem milionów, postawiono w najgorszych warunkach higienicznych, jakie mo-

zna pomyśleć: w odległości paruset kroków od najruchliwszych i najbardziej zadymionych części węzła kolejowego (remizy i stacyi towarowej wiedeńskiej).

Z tych kilku jaskrawych przykładów, od których roi się całe miasto nasze, spostrzegamy już — jak i w innych dziedzinach — potrzebę generalnej rewizyi układu dzisiejszego i nowego zorganizowania tych dziedzin pod względem finansowym i budowlanym.

Szereg wielkich grup szpitali i przytulisk na granicach W. Warszawy lub nawet poza niemi — wśród zieleni i cisy, na gruntach dziesięciokrotnie tańszych od dzisiaj zajmowanych; całości szkół, ochron, łaźni publicznych z boiskami wśród zieleności rozrzuconych w różnych dzielnicach mieszkalnych, w warunkach higienicznych i estetycznych — oto początek wielkich zadań, którym winien sprostać opracowany w przyszłości projekt zabudowania miasta. Jednocześnie domaga się rozwiązania architektonicznego i gospodarczego ogromna dziedzina gmachów monumentalnych miejskich i państwowych. Instytucje wojskowe — koszary.

Wielkie centralne instytucje sztuki, oświaty, administracyi miasta i kraju całego od dziesiątków lat mieściły się w przeważającej części w domach dochodowych lub — w najlepszym razie w dawnych siedzibach, które dawno przerosły swemi potrzebami (np. ratusz, uniwersytet, teatr opery, zarządy komunikacyi i t. p.).

Powstaje i tu cały szereg pięknych zadań w architekturze miasta, w jego gospodarce, jak również w gospodarce państwowej.

Stworzenie odpowiednich placów, terenów, grup gmachów monumentalnych i utylitarnych, zaspokojenie potrzeb milionowej stolicy i nadanie jej właściwego piętna architektonicznego — oto nowy punkt programu pracy, zapoczątkowanej zaledwie w szkicu niniejszym.

Pierwszy rzut oka na szkic ogólny Wielkiej Warszawy pozwala odróżnić cztery dzielnice, których cechy charakterystyczne dziś się już zarysowały. Przy opracowywaniu szkicu autorzy starali się cechy te utrzymać i odpowiednio do nich dzielnice rozplanować. Odróżnić więc można dzielnicę centralną, obejmującą całe śródmieście dzisiejsze wraz z Wolą i Kolem od Wisły do wschodniej granicy miasta. Dzielnica ta, ograniczona od południa aleją Jerozolimską i od północy ul. Stawki, cmentarzami i ul. Obozową, zdradza charakter wybitnie handlowy i przemyślowy i jest szczególnie w swej części zachodniej zwarciem i wysoko zabudowana oraz gęsto zaludniona.

Dzielnica na północ od centralnej jest słabo zaludniona i rozpościera się na olbrzymich terenach niezabudowanych i choć przedstawia wiele właściwości dodatnich i fragmentów malowniczych, nie rokuje jednak nadziei prędkiego rozwoju.

Dzielnica południowa już wyraźnie zdradza tendencję swego rozwoju — będzie to dzielnica nauki, biernego życia, dzielnica małych domków mieszkalnych i wielkich przestrzeni zadrzewionych. Wreszcie Praga — mająca swe wielkie centrum handlowe — będzie na pozostałych obszarach przeważnie przemysłowa.

W miarę rozwoju przedmieść należy się spodziewać, że wielki przemysł w dzielnicy Wolskiej przestanie się rozwijać, fabryki zanieczyszczające powietrze będą stopniowo przenosić się na Pragę.

Cztery wzmiankowane części miasta, pomimo różne przeważające cechy charakterystyczne, posiadają jednak wszelkie elementy, niezbędne do samodzielnego życia i rozwoju. Każda więc z nich, z wyjątkiem części północnej, posiada swą dzielnicę ściśle handlową, swe tereny mieszkaniowe, swe ogrody, i t. p. Z czasem dzielnice mogą się rozwinąć i zaludnić do takich rozmiarów, że wraz z częściową decentralizacją gospodarczą okaże się niezbędną i decentralizacja administracyjna, a wtedy Warszawa rozpadnie się na cztery części, cztery oddzielne centra miejskie, żyjące do pewnego stopnia życiem samodzielnym.

Zadaniem naszym było przewidzieć w najogólniejszych zarysach ten przyszły rozwój Warszawy i z góry zaprojektować ulice i place i wyznaczyć na nich miejsca pod gmachy, mające zadość uczynić gospodarczym i kulturalnym potrzebom poszczególnych dzielnic.

Liczne gmachy porozrzucone w szkicu na skrzyżowaniach ulic, na placach, w ogrodach i t. p. nie wyobrażają określonych w swem przeznaczeniu budowli publicznych, któreby autorzy szkicu życzyli sobie widzieć urzeczywistnionymi na danych miejscach. Pragnęliśmy tylko w ten sposób wyrazić myśl i dać wskazówkę, że dla osiągnięcia wrażenia skończonego obrazu przestrzennego, pewne fragmenty planu winny być jednolicie architektonicznie opracowane, nie zaś pozostawione ślepeму przypadkowi lub dowolności budującego.

Lecz sytuacja instytucyi i gmachów o wyraźnym przeznaczeniu została ustalona przez autorów z pewnem przybliżeniem.

Centralne hale targowe, z których rozwózne będą artykuły spożywcze do hal dzielnicowych, znajdują najodpowiedniejsze miejsce na terenach portów wiślanych; do każdego z nich dochodzi odnoga kolejowa. Starano się również hale dzielnicowe umieścić na liniach kolejowych, w ten sposób położone są hale przy Alei Jerozolimskiej, na terenach kolei Wiedeńskiej, u wylotu przebitej arteryi nowej, na Woli — na linii obwodowej, na Czystem — przy stacyi towarowej Wiedeńskiej, wreszcie hala na Powązkach, do której jednak dowóz towarów musiałby się odbywać wyłącznie nocą. Oprócz tego przewidziane są hale targowe na Pradze, w Mokotowie i w okolicach Placu Broni. Niezależnie od tego przewidziano w każdej dzielnicy rynki, do których przytykać mogą bazy, hale i kramnice z podcieniami.

Miejsce na rzeźnię centralną obrano w pobliżu portu głównego i stacyi przeładunkowej na Pradze. Wielkie targowisko na bydło zostało zaprojektowane w bezpośrednim sąsiedztwie z rzeźnią.

O elektrowni i gazowni można powiedzieć, że położenie ich na mieszkalnym i spacerowym wybrzeżu Wisły nie jest odpowiednie, bardziej stosownymi byłyby tereny w przemysłowej dzielnicy Pragi.

Urządzenia wodociągów i kanalizacyi nie wymagają dla siebie jakichkolwiek specjalnych większych terenów — przewidziano tylko rozszerzenie terenów filtrów. Ta gałąź gospodarstwa miejskiego od początku stanęła na wysokim poziomie doskonałości i dziś ona jedynie nie wymaga zmian zasadniczych, aczkolwiek domaga się szybkiego rozszerzenia swej sieci w granicach Wielkiej Warszawy.

Na szkicu nie zostały dokładnie oznaczone miejsca pod przyszłe wielkie szpitale centralne, nadają się do tego wyłącznie tereny rezerwowe, pozostawione na krańcach miasta, a pozostające w najlepszych warunkach higienicznych.

Na tych terenach winny również powstać schroniska dla inwalidów, domy starców, kalek i sierot oraz inne przytuliska.

Grupa cmentarzy powązkowskiego, ewangelickiego i żydowskiego tamowała i tamować będzie rozwój Warszawy w kierunku zachodnim. Nie należy więc cmentarzy powiększać przez przyłączenie placów sąsiednich, przeciwnie, należałoby tereny zakupione przez cmentarz żydowski między ulicą Młynarską a Obozową wywłaszczyć na użytek miasta.

Na szkicu przewidziane jest powiększenie cmentarza bródnowskiego przez sąsiednie tereny oraz zaprojektowane wielkie Campo Santo na polu wojennym powązkowskim.

Dla szkół ludowych, które w dzielnicach nowych winny być względnie równomiernie rozrzucone, wybrane zostały działki w sąsiedztwie ogrodów i parków, zwykle przy ulicach bocznych, lecz w bliskości arteryi komunikacyjnych.

Wyższe uczelnie zgrupowane zostały wokoło wielkiego runda, przecinającego szeroką aleję z gazonami w Mokotowie, za parkiem zaprojektowanym na miejscu dzisiejszego toru wyścigowego.

Plac przed gmachem Politechniki został przekształcony, a na nim symetrycznie zaprojektowany gmach drugi na pomieszczenie rozszerzonej Politechniki.

Zaprojektowane na szkicu place są przeważnie placami komunikacyjnymi, jako powstałe na skrzyżowaniach arteryi komunikacyjnych. Przy bliższem opracowaniu planu niezbędnem będzie przewidzieć w każdej dzielnicy pewną

liczbę placów architektonicznych o charakterze spokojnym i zamkniętym, na tych placach znajdują miejsce łaźnie ludowe, czytelnie dzielnicowe oraz wiele innych instytucji kulturalnych miejskich.

Wielkie place przy zbiegu Nowego-Świata i alei 3-go Maja na miejscu b. rosyjskiego urzędu kontroli i dalej w stronę wiaduktu zarówno swym pięknym położeniem, jak i rozmiarami nadają się znakomicie pod kompleks budowli publicznych. Stanać tam może szereg gmachów miejskich, a więc biur Magistratu, biur instytucji samorządowych i państwowych.

Na terenach szpitala Ujazdowskiego, między ul. Piękną i Agrykołą Dolną oraz alejami Ujazdowskimi i skarpą za szpitalem, zaprojektowana została dzielnica gmachów monumentalnych.

Park Ujazdowski, ukształtowany jako wielki skwer, będzie otwierał perspektywę od strony alei Ujazdowskich, zaś od strony Wisły — gmachy monumentalne, wznoszące się na wysokiej urwistej skarpcie, będą królowały nad tą częścią wybrzeża.

Ulica Wiejska, przedłużenie Myśliwieckiej oraz ulica nowa, przechodząca wiaduktem nad ul. Książęcą, zbiegają się na placu o charakterze czysto architektonicznym, otwierającym od północy widok osiowy na założenie symetryczne z wielką budowlą centralną pośrodku. Tutaj wśród gmachów winny się znajdować: wielkie Muzeum Narodowe na miejscu dawnego pałacu Ujazdowskiego, dalej na północ gmach Sejmu Krajowego, a wyżej centralne instytucje państwowe, rządowe i administracyjne.

Srodki do wprowadzenia projektu w życie.

Rola, jaką miasto współczesne spełnia i spełnić może wobec mieszkańców i jako stolica wobec kraju całego, jest nieskończenie ważna.

Stworzenie dogodnych i kulturalnych warunków życia i pracy dla milionów ludzi, rozwój i zasilanie swymi sokami warsztatów pracy ideowej i materialnej, wychowanie społeczne wielkich mas — to zadania, które dalszy wzrost Warszawy ma rozwiązać.

Zadania te w dzisiejszych warunkach życia, podobnie jak na Zachodzie, sprrowadzają się w znacznym stopniu do pracy twórczej, organizatorskiej i budowlanej.

Rozszerzenie miasta, wybudowanie dzielnic zdrowych i estetycznych, zorganizowanie techniczne i gospodarcze życia wewnętrznego, oto najbliższe prace nasze.

W szkicu zaznaczone są główne wytyczne dla stworzenia z Warszawy dzisiejszej, chaotycznej, pewnego organizmu harmonijnego w rozkładzie i umożliwiającego osiągnięcie owego poziomu kulturalnego, który podziwiamy w miastach Zachodu.

Z obecnego chaosu w organizacji i plastyce przejść winniśmy do skoordynowanej twórczości.

Sprawy gospodarcze, kulturalne i przemysłowo-techniczne winny być wysunięte na plan pierwszy.

Nowe dzielnice dla ludności średnio zamożnej, robotnicze i przemysłowe, parki, kompleksy gmachów społecznych winny się złożyć na nowożytną fizyognomię miasta.

Powstaje pytanie: jaką drogą?

Dajemy odpowiedź — drogą utartą w krajach Zachodniej Europy i Ameryki, drogą opracowania całkowitych projektów miasta, projektów składających się z tysiąca badań, kalkulacji i prac architektonicznych i inżynierskich. Będą się one składały z wielu studyów poszczególnych zagadnień i dziedzin organizmu miasta. Będą obejmowały plany i projekty, zawrą w sobie obejmującą całe miasto ustawę budowlaną, która umożliwi prawne wprowadzenie w życie przeróżnych postulatów wzrostu kulturalnego. Z czasem będzie się on sam rozwijał i wytykał coraz dalsze drogi rozwoju odpowiednio do potrzeb epoki i życia. Będzie elastycznym i żywym!

Musi on być i będzie wielką, drgającą życiem, tężyzną i siłą rozwojową, syntezą twórczą, będzie kompozycją architektoniczną w najszerszym słowa tego znaczeniu. Z chaosu miliona zagadnień i czynników wyłoni się twór syntezy artystycznej. Sztuka, która w ciągu wieków wcielała idee religijne lub reprezentacyjno-dworskie, dziś zwraca się w dziedzinę ideałów społecznych — dziś ukształtuje ona plastycznie owego olbrzymia ideowego i materialnego, jakim jest wielkie miasto.

SPRAWY BIEŻĄCE I ROZMAITOŚCI.

Koło Architektów. *Sprawozdanie z posiedzenia w dniu 16 marca r. b.* Uchwalono w czasie trwania Zjazdu Techników urządzić zjazdowe posiedzenie Koła, na którym p. Szyller wygłosi odczyt „O zasadniczych cechach budownictwa i architektury polskiej“. Do Delegacji Kół i Wydziałów wybrano ponownie kol. Jankowskiego i Jakimowicza. Na wniosek Tow. Krajoznawczego Koło uchwaliło zorganizowanie wspólnie z tą instytucją ruchomej wystawy odbudowy kraju łącznie z cyklem odczytów na ten temat. Do komitetu organizacyjnego powołano kol. Wóycickiego i Dygata.

Sprawozdanie z posiedzenia w d. 23 marca r. b. Koło uznało za rzecz pilną i ważną ustalenie dla całego kraju obowiązujących wymiarów cegły. Zdaniem Koła wymiary te powinny być 270 × 130 × 70 mm. Dłuższą dyskusję wywołała referowana przez arch. Dzierzanowskiego sprawa warunków pracy budowniczych miejskich w Warszawie.

Sprawozdanie z posiedzenia w d. 30 marca r. b. Powołano komisję do opracowania budowlanego słownictwa polskiego. Do składu komisji weszli pp.: Dickstein, Eychorn, Zieliński, Eber, Wóycicki i Szyller. Do sądu konkursowego na projekt zabudowania m. Sosnowic delegowano z ramienia Koła pp.: Lilpopa, Loewego i Trzczińskiego. Na członka Koła przyjęto p. Sokołowskiego.

Sprawozdanie z posiedzenia w d. 20 kwietnia r. b. Rozstrzygnięto konkurs na projekt kapliczki dla upamiętnienia bitwy pod Ostrołęką. Pierwszą nagrodę otrzymał projekt

Nr. 44, którego autorem jest p. Bruno Zborowski, drugą — projekt Nr. 36, wykonany przez p. Romualda Gutta.

Sprawozdanie z posiedzenia w d. 27 kwietnia r. b. Na skutek zgłoszenia Magistratu m. Kalisza Koło wyłoniło Komisję do rozpatrzenia projektu zabudowania miasta, sporządzonego przez Zarząd Miejski. Kol. Reinstein wygłosił odczyt p. t.: „Kartki z historii budownictwa w Polsce“, oparty przeważnie na niedostępnych dotąd aktach cechowych. W poczet członków Koła przyjęty został arch. Herman Knothe. Wybrano sąd konkursowy na projekt pomnika dla ofiar 1863 r. We wrocławku. Do sądu weszli arch. Szyller, Wojciechowski, Jankowski i Zieliński.

Sprawozdanie z posiedzenia w d. 4 maja r. b. Uchwalono zapoczątkować wydawnictwo pracy arch. S. Szyllera: „Tradycja budownictwa ludowego w architekturze polskiej“. Dokonano wyborów uzupełniających do składu sądu konkursowego na rozplanowanie dzielnicy Powiśla przy dojeździe do mostu Poniatowskiego. Wybrani zostali arch. Franciszek Lilpop i Karol Jankowski.

Sprawozdanie z posiedzenia w d. 11 maja r. b. Zatwierdzono sprawozdanie z działalności Koła za r. 1916. W obecności radcy Krzyżagórskiego z Kalisza i mec. Parczewskiego Koło rozpatrywało szczegółowo projekt zabudowania miasta Kalisza, sporządzony przez Magistrat, oraz zmiany proponowane przez Komisję Komasyjną. Po dłuższej dyskusji sprawę przekazano komisji wyłonionej w d. 27 kwietnia r. b. G. T.

KOMUNIKACYE.

Bruki i sposób gospodarowania nimi w Warszawie.

Dział techniki, obejmujący roboty brukarskie jest u nas przeważnie mało znany, wskutek czego przez publiczność pobieżnie i błędnie sądzony.

Co więcej, ważność jego jest nawet przez samych techników niedoceniana. Wobec tego pozwolę sobie zabrać głos w tej sprawie, aby na techniczną i gospodarczą stronę tego działu należną zwrócić uwagę.

Technicznie, niejednemu przedmiot ten wydaje się prostym, gdyż nie miał on potrzeby dotknięcia się do niego bliżej, nie miał okazji spróbowania, jak ten pozornie prosty problemat trudny jest nie tylko do dobrego, ale nawet do względnie znośnego rozwiązania.

Finansowo jest to obiekt, przy swej pozornej prostocie, tak drogi, że na jego trafne i dobre rozwiązanie warto, a nawet należy, poświęcić więcej trudu i czasu, gospodarstwo nim poznać i w racjonalnym i ekonomicznym zwrócić je kierunku.

Jak w budżecie domowym główną pozycję stanowią te stałe, codzienne, wydatki, tak i w gospodarstwie miejskim, stałe i niemięknione rozchody na naprawy i utrzymanie bruków stanowią najdotkliwszy wydatek, bo jest to wydatek zatracony, nie dający pozornie najmniejszego zysku, a jednak niezbędny.

Dążyć zatem musimy w gospodarce brukowej miejskiej do zastosowania takich typów bruku, materiałów i sposobów wykonania bruków, któreby wydatki na naprawy i utrzymanie ich zredukować mogły do możliwego minimum. Osiągnąć to można tylko przez trafny wybór, właściwych dla miejscowych warunków, typów ulepszonych bruków, starannie ich wykonanie i racjonalnie prowadzoną gospodarkę brukową.

Miałem sposobność widzieć rozpoczęte stosowanie w Warszawie bruków ulepszonych, byłem świadkiem, a nawet wykonawcą, różnych prób i inowacji, oraz masowego stosowania pewnych typów bruków, jako też przyjętego przez różnych inżynierów sposobu ich wprowadzania, t. j. kierunku gospodarki brukowej.

Wyniki moich obserwacji postaram się streścić, pogląd mój na gospodarkę brukową, urobiony na podstawie osobistego doświadczenia podać, aby tym sposobem wyjaśnić wiele dla niefachowców niejasnych kwestyj, oraz sprostować przeważnie błędną opinię o samych brukach, jako też o wykonaniu ich.

Gospodarkę brukową w Warszawie można podzielić na trzy główne okresy.

Okres I-szy, pierwotny, nazwę go archaicznym, obejmuje czasy dawniejsze aż do r. 1891. Był to okres wszechwładnego panowania kamienia polnego. Podczas tego okresu były robione sporadyczne próby wprowadzenia asfaltu lanego (Chmielna, Kanonia, Rycerska) oraz masowe wprowadzenie bruków żelaznych, na arteriach, jak Twarda, Żelazna, Chłodna. Obidwie próby nie dały dobrego wyniku. Asfalt lany okazał się zasląbym, bruk żelazny zadrogim w użyciu, niepraktycznym i nadzwyczaj niehygienicznym. Kratki tafla żelaznych były siedliskiem różnych zarazków oraz zbiornikami błota, obryzgującego przechodniów i pojazdy, przytem tafla te stały się jednym z artykułów stałego handlu dla złodziei i paserów.

Bruk ten zakończył swój żywot na próbie, a ślad po nim pozostał tylko na jezdni mostu Kierbedzia, gdzie, z powodu zastosowania do jego grubości konstrukcyi spodu mostu, do dziś dnia się utrzymuje.

Fakt ten miał miejsce za czasów prezydentury najdzielniejszego, gdyż fachowego prezydenta, inżyniera Sokratesa Starynkiewicza, przy starszym inżynierze A. Grotowskim.

Szerszemu pojmowaniu przez tego prezydenta potrzeb miasta i patrzeniu na nie bez politycznych okularów, za-

wdzięcza Warszawa wprowadzenie tak poważnej inwestycyi jak wodociągi i kanalizacja.

Z rozpoczęciem tych robót i przekopaniem tranz kanałowych i wodociągowych na głównych ulicach śródmieścia, kwestya brukowa musiała zejść na drugi plan, musiała być odłożona do czasu ustalenia się osiadania gruntu, w głębokich do 9 m przekopach kanalizacyjnych. Z tego powodu właściwa historia bruków rozpoczyna się w r. 1891 przy starszym inżynierze Kajetanie Mościckim.

Stan bruków w tym czasie był okropny. Przeważna część ulic brukowana była starym systemem w podłużne ławy z bardzo grubego polnego kamienia, między którymi brukowano drobniejszym kamieniem różnej wielkości. Sam sposób takiego brukowania jest dostatecznym powodem do tworzenia wyboi, drobny kamień bowiem obok grubych ław osiadał pod ciężarem wozów, tworząc momentalnie dziury, a dodawszy do tego osiadanie bruków na świeżych tranzszach, łatwo zrozumieemy, w jak okropnych warunkach ruch uliczny się odbywał.

Sumy budżetowe wnoszone na bruki wynosiły wówczas 300—400 000 rub., z czego na naprawy zużywano do 45 000 rub.

Rozwijające się coraz bardziej życie i ruch handlowy, oraz coraz większe potrzeby i wymagania higieniczne, wskazywały na konieczność zmiany bruku z kamienia polnego na bruk ulepszony.

Impulsem do tego była nie tyle potrzeba skrócenia czasu i kosztu przewozu, przez wygodniejszą lokomocyę, ile, w większym stopniu, konieczność zredukowania rosnących ciągle kosztów rocznych napraw bruków zwyczajnych, przy stałym złym ich stanie.

Inżynier Mościcki wybrał jako typ pierwszego bruku ulepszanego kostkę porfirową na piasku, którą zabrukowano główne arterye komunikacyjne, jak Krakowskie, Nowy Świat.

Wybór był nietrafny, gdyż kamień wulkaniczny, jako bardzo twardy ze złomem muszlowym, łatwo się szlifuje, staje się ślizgi, przy znacznej powierzchni kostek i rzadkich spoinach konie mają mało punktów zaczepienia, wskutek czego ślizgały się i padały po każdym deszczu, wreszcie kanty kostek pod uderzeniami kół łatwo odpryskiwały, kostki bardzo prędko się zaokrąglały i stały się niemożliwe do jazdy.

Z rozrostem miasta powiększała się stale powierzchnia bruków z kamienia polnego, a ze wzrostem ilości bruku rosły również koszty utrzymania lecz w anormalnym do siebie stosunku. Kiedy ilość bruku w przeciągu lat 3-eh wzrosła o 1/4, ogólna powierzchnia, kosztu naprawy wzrosły o 277%.

Doszło do tego, że, przy małych sumach budżetowych, lwia część pieniędzy przeznaczonych na bruki pochłaniały naprawy.

Stan taki wywołał refleksyę, zaczęto myśleć o wprowadzeniu nowego typu bruku, któryby dłużej mógł bez naprawy służyć i odpowiadał lepiej wymaganiom dobrej lokomocyi i higieny.

Inżynier K. Mościcki wybrał dwa typy bruku ulepszanego:

a) dla dzielnic pierwszorzędných o ruchu lżejszym — drzewo;

b) dla arteryi towarowych — kostkę granitową. Oba typy kładzione na podstawie betonowej 0,20 m grubości.

Do reformy zabrano się radykalnie i rozpoczęto najpierw, od r. 1893, masowo wprowadzać bruki drewniane, a od r. 1895 równolegle z nimi i granitowe.

Budżet na rok 1894, na roboty brukarskie, przewidywał 461 043 rb., z czego na budowę nowych bruków użyto 337 950 rb. i na naprawy 123 000 rb. Cała ta suma zużyta

była na bruki zwyczajne. Rozchód zatem na utrzymanie bruków zwyczajnych w przeciągu lat trzech wzrósł z 45 000 na 125 000, prawie trzykrotnie.

W tych latach zatem rozpoczął się drugi okres gospodarki brukowej—okres bezwzględnie panowania bruku drewnianego.

Masowe wprowadzanie drzewa trwało aż do r. 1904, a przeprowadzono je bezwzględnie, poświęcając na nie całe sumy, a następnie i całą produkcję tartaku, z zupełnym zaniedbaniem napraw.

W pierwszych latach zaprowadzania bruków drewnianych roboty te wraz z dostawą drzewa, powierzano przedsiębiorcom. Pierwszym z nich był inżynier P. Jarociński jako przedstawiciel firmy francuskiej Devars, występujący następnie we własnym imieniu, drugim p. Marczenko.

Roboty oddawano z licytacji, a w cenie oferowanej mieściła się 3-letnia bezpłatna gwarancja robót i materiału.

Ponieważ p. Mościcki był zawsze zdania, że przedsiębiorca żądało zarabia i że licytacyjne ceny można zmniejszać aż do nieskończoności, doszedł do tego, że konkurencja coraz malała, drzewo dostarczane przez przedsiębiorcę było coraz lichsze, aż w końcu magistrat zmuszony był urządzić tartak miejski, odłączyć dostawy materiałów od robót i dostarczać je sposobem administracyjnym. Początkowa produkcja tartaku była mniejsza, wynosiła 20 — 30 000 m^2 rocznie i całą tę produkcję zużywano do budowy nowych bruków.

Gospodarując w ten sposób doszło miasto w r. 1901 do posiadania około 180 000 m^2 bruku drewnianego, który jednak od początku swego istnienia gruntownie nie był remontowany.

Jak się w następstwach okazało, drzewo, jako typ bruku dla pierwszorzędných arteryi, przy ostrych, warszawskich warunkach ruchu ulicznego, źle było wybrane. Ostre ruch warszawski zdziera powierzchnię drzewa średnio 2 do 3 cm rocznie, bruk drewniany na głównych arteriach może służyć zatem od 2 do 3 lat. Wobec tego, że całą produkcję drzewa zużywano na budowę nowych ulic, przez lat 7 nie remontowano bruków drewnianych wcale.

Dość powiedzieć, że w tych latach, przy powierzchni stu kilkudziesięciu tysięcy m^2 drzewa, wydawano na drobne naprawy od 300 do 2280 rb. rocznie.

W r. 1901 stan bruków okazał się już bardzo zły, musiano w części zredukować budowę a powiększyć naprawy, przeznaczając na nie odtąd po 70 000 rb. rocznie.

Tym sposobem w r. 1905, stan bruków drewnianych doszedł do ruiny.

Urządzenie nowych bruków musiano powstrzymać zupełnie, a całą produkcję drzewa oddać na naprawy. W roku tym budżet bruków przedstawiał sumę 803 000 rb., z których 471 450 wynosiła budowy nowych bruków, a 331 600 naprawy.

Suma przeznaczona na naprawy drzewa podnosi się z 70 000 na 106 065 rb. i już w następstwie corocznie, nieproporcjonalnie, wzrasta. W roku tym posiadało miasto bruków drewnianych około 276 000 m^2

Tak gospodarując, doszło miasto do zupełnej ruiny świeżo urządzonych bruków drewnianych. Naprawy pochłaniały całą produkcję drzewa i połowę sum remontowych, a stan bruków nie poprawiał się wcale.

Przez lat 12 wykonano ich 276 000 m^2 , czyli układano rocznie 23 000 m^2 , odliczywszy ostatnie 3 lata jako niewymagające remontu, pozostawało zatem do naprawy 276 — 69 = 207 000 m^2 , a tartak produkował tylko 30 tys. rocznie; wskutek więc takiej gospodarki, znalazło się miasto znów z drzewem, jak poprzednio z brukiem polnym, w punkcie martwym.

Aby wyjść z tego położenia, należało powiększyć produkcję tartaku i zaprzestać zupełnie urządzania nowych bruków drewnianych.

Ten smutny stan trwał do r. 1910.

Bruki stały się zupełnie niemożliwe do jazdy, podniósł się słuszny alarm; ale naturalnie winę tego upatrzono w złem wykonaniu robót, a nie w źle zastosowanym typie bruku i w złej gospodarce brukowej.

(D. n.)

Zdzisław Sznuł, inż.

W sprawie kolejek wązkotorowych lekkiego typu, t. zw. polowych, w Królestwie Polskiem.

(Ciąg dalszy do str. 177 w № 21 i 22 r. b.)

Podał Feliks Oppman, inż. kom.

II. Ogólna charakterystyka kolejek polowych z trakcją parową, niektóre dotyczące ich dane techniczne budowy i eksploatacji.

Jak wynika z przytoczonych przeze mnie przyczyn rozwoju naszej sieci kolejek polowych z trakcją parową, były one przeważnie budowane jako organy pomocnicze, mające choć częściowo zaradzić egzystującemu u nas brakowi dobrych środków komunikacyjnych. Z tego względu należało stosować przy ich budowie znacznie łagodniejsze warunki techniczne, a częściowo w związku z tem znacznie większą oszczędność, niż to może i winno mieć miejsce przy budowie innych dróg użyteczności publicznej. Ponieważ większość z tych kolejek pracowała intensywnie jedynie w przeciągu kilku miesięcy w roku, co ujemnie wpływało na kalkulację ich dochodowości, koszta takich kolejek musiały być minimalne, by opłacała się ich budowa. Zresztą szczyły zakres ich sfer wpływu, wynikająca stąd względnie nieznaczna ilość towaru do przewiezienia wywoływały również tę konieczność taniej budowy. Wypływało stąd stosowanie lekkiej względnie budowy wierzchniej, lekkiego typu mostów, taboru, wreszcie budowa jedynie rzeczy niezbędnych. Tak np., na większości tych kolejek niema wcale, bądź też prawie wcale budynków stacyjnych, wodociągów, a nawet remizy bywają budowane przeważnie nie podczas budowy kolejki, lecz w pierwszych latach jej eksploatacji. Dzięki temu w wielu wypadkach koszt 1 km tych kolejek mało różni się, a w niektórych jest nawet niższym od kosztu 1 km dobrze wybudowanych dróg zwyczajnych szosowanych lub brukowanych.

Dla scharakteryzowania typu kolejek wązkotorowych tego rodzaju przytaczam poniżej ogólne dane techniczne, ich dotyczące, szczególnie te, które są dla kolejek tego typu inne, niż dla kolei normalnych, jak również wskazówki, oparte na doświadczeniu, a mogące być pomocnymi przy ich projektowaniu i budowie.

Budowa wierzchnia. Szyny stosowane są różnych typów: od 70 mm wysokości wagi ok. 10 kg/m szyny, czyli 7,44 f./st. b. szyny (kolejka cukrowni Gosławice, część kolejki cukrowni Garbów, nowowyprowadzona kolejka Lubicz-Raciaż) do 91 mm wys. wagi ok. 14,8 kg/m , czyli 11 f./st. b. szyny (kolejka cukrowni Ostrowy, część kolejki Brześcia Kujawskiego). Oprócz tych dwóch typów często stosowany jest i ma wielu zwolenników typ pośredni 80 mm wys., wagi ok. 13,9 kg/m , czyli 10,54 f./st. b. szyny (część kolejek w Brześciu Kujawskim, Garbowie, Klemensowie, kolejka cukrowni Dobrze); rzadziej zaś typ tejże wysokości, lecz znacznie lżejszy, bo wagi 11,2 kg/m , czyli 8,3 f./st. b. szyny (część kolejki cukrowni Klemensów).

Aczkolwiek w niektórych wypadkach stosowano dla trakcji parowej szyny lżejsze od wyżej podanych i kolejka funkcjonowała (wprawdzie z częstymi wypadkami wykolejań), to jednakże nie należałoby tego zalecać. Nie można doradzać nawet stosowania typu szyn 70 mm wys., tem bardziej, iż panuje u nas dążność do zwiększania siły, a więc i wagi, kursujących po kolejkach polowych parowozów. W każdym razie odpowiednio do typu budowy wierzchniej wogóle, typu szyn zaś w szczególności, winna być dostosowana waga kursującego po kolejkach taboru, przeważnie zaś parowozów.

Na kolejkach, wybudowanych przez osoby i towarzystwa prywatne przed wojną, stosowano jedynie podkłady drewniane, przeważnie dębowe, rzadziej sosnowe. By zbyt nie osłabiać toru, nie należy zalecać stosowania podkładów sosnowych, szczególnie zaś przy lekkim typie szyn. W ostateczności przy stosowaniu tych podkładów dla torów krzywych należy zrobić wyjątek i bądź zwiększyć liczbę podkładów, bądź też zastosować silniejsze szyny, wreszcie podkłady dębowe, któreby dobrze było ułożyć również i na złączach szyn, jako najsłabszych częściach toru.

Należy zwrócić uwagę na tę okoliczność, że podkłady drewniane kolejek polowych, jako podkłady okrągłe małych wymiarów ($12 \times 18 \text{ cm}$), wyrabiane są zwykle ze słabszych wierzchołkowych części drzewa, co ujemnie wpływa na moc toru, jak również zmniejsza okres służby podkładów.

Przyciosany wierzch okrągłaków winien mieć szerokość nie mniejszą niż 10 cm , przyciosany spód winien być nieco szerszy. Długość podkładów winna odpowiadać $1,8-2$ szer. toru. Zresztą o wymiarach podkładów winno każdorazowo decydować obliczenie, mianowicie ciśnienie na całą podstawę podkładu nie powinno przewyższać 1 pud/cal^2 , czyli $2,6 \text{ kg/cm}^2$.

W nowych kolejkach, wybudowanych podczas wojny, stosowano również podkłady stalowe (kolejka Lubicz-Raciaz), przyczem dla przeciwdziałania pelzaniu toru przez każdy podkład przechodzą dwa kołki drewniane, wbite w ziemię.

Liczba podkładów na 1 km toru nie winna być mniejsza niż 1400 sztuk, co odpowiada średniej odległości między osiami podkładów środkowych ok. 720 mm .

Złącza są przeważnie wiszące; dla łatwiejszego utrzymania części krzywych toru, dających kąty na złączach szyn, stosują, szczególnie zaś przy słabym typie szyn i łukach płaskich, złącza leżące na podkładzie.

Żelazne podkładki stosowane są rzadko, w prostych częściach toru prawie nigdy, częściej na podkładach przyłączonych, w krzywych i zwrotnicach.

Łubki najczęściej płaskie, rzadziej połowa płaskich i połowa kątowych; te ostatnie stosują często w łukach, szczególnie małych promieni.

Przy stosowaniu szyn małej wysokości bywały wypadki, że bandaż koł parowozowych wyginały śruby i psuły naśrubki. Z tego względu na większości tego rodzaju kolejek umieszczone są naśrubki z zewnętrznej strony toru, co utrudnia dozór nad ich odpowiednim dokręcaniem.

Szyna do podkładu bywa przymocowana 2-ma hakami, rzadziej 2-ma (kolejka cukrowni w Ostrowach), co należy jednakże stosować w łukach.

Ponieważ kolejki polowe są przeważnie budowane w miejscowościach z dobrą glebą, więc wynalezienie dla toru dobrej podsypki (balastu) jest trudne, bądź też związane z względnie dużymi kosztami. Tak np. cukrownia Dobre odpowiedni żwir dla kolejki otrzymała z dna dawnego jeziora, co wobec niskiego jego położenia zwiększało znacznie koszt wydobycia żwiru. Przeważnie zaś stosują jako podsypkę znajdujący się blisko budującej się kolejki piasek, chociażby dobyte z dolnych warstw, starając się, o ile możliwości, o piasek gruboziarnisty, co rzadko się udaje. Przy stosowaniu piasku drobnoziarnistego, dla uniknięcia wydmuchania go przez wiatr, pożądanym jest przykrycie go cienką warstwą ziemi roślinnej, utrzymującej nieco wilgoci i nadającej mu przez to większą spoiwość jego ziarek.

Pochyłości w podłuż toru (wzniesienia i spadki) w egzystujących kolejkach, wybudowanych przed wojną, nie przekraczają $0,02$ (kolejka cukrowni Klemensów—teren b. faliasty), częściej $0,015$ (kolejka cukrowni Gosławice w jednym miejscu), najczęściej zaś są mniejsze niż $0,01$; tej ostatniej maksymalnej normy należałoby możliwie się trzymać przy projektowaniu i budowie kolejek lekkiego typu w normalnych warunkach terenowych.

Kolejki, wybudowane w czasie wojny, mają w wielu miejscach pochyłości, różniące się znacznie od podanych wyżej norm.

Promienie łuków na szlaku nie mniejsze od 50 m , przyczem należy dążyć do stosowania łuków o większych promieniach, przynajmniej 100 m . Ze względów na konieczność dostosowywania się przy wyborze kierunku linii do istnieją-

cych kierunków granic, rowów, dróg i t. p. nie zawsze to się udaje, przyczem przy nagłych skrętach, by uniknąć zostawiania znacznych klinów gruntowych, staje się koniecznym zastosowanie najmniejszego podanego wyżej promienia 50 m .

Zwrotnice mają skosy $1:6$, rzadziej $1:7$, przyczem należy unikać stosowania tych ostatnich zwrotnic na większych stacjach wobec znacznego wydłużania przez to nieużytecznych części torów, szczególnie zaś w podwórzach fabrycznych, folwarcznych i wogóle w tych wypadkach, gdzie terenem nie można dowolnie dysponować.

W zwrotnicach stosowany jest zwykle łuk o promieniu ok. $35-50 \text{ m}$ dla szerokości toru 600 mm i ok. $45-65 \text{ m}$ dla szerokości toru 750 mm .

Mosty stosowane są przeważnie drewniane lekkiego typu, często z dźwigarami z żelaza dwuteowego, o małych prześwitach. Wyjątek stanowi pod tym ostatnim względem kolejka cukrowni Klemensów, przecinająca rozległe bagna wiaduktem 225 saż. długim (75 przeszł po 3 saż.).

Rury cementowe o małych średnicach stosowane są na dużą skalę.

Rozjazdy, jako mijanki i miejsca ładunkowe, są b. gęsto rozmieszczone; tak np., dla kolejki Brześć Kujawski średnia odległość między nimi wynosi ok. 2 wiorst, dla kolejki Gosławickiej ok. 3 wiorst, a dla Klemensowskiej ok. 6 wiorst.

Tabor kolejowy. Parowozy stosują różnej siły, w zależności od typu budowy wierzchniej i jej mocy, najczęściej z trzema sprzęgniętymi osiami, rzadziej z dwiema, jeszcze rzadziej z czterema; ten ostatni typ w razie konieczności puszczania parowozu większej siły po względnie słabym torze. Wypadek taki może mieć np. miejsce, gdy kolejka ma duże pochyłości toru i gdy chodzi o to, by parowóz mógł po tych pochyłościach ciągnąć większą liczbę wagonów.

Na wybór typu parowozu, w zależności od warunków technicznych budowy, należy zwrócić baczność uwagę. Do typu budowy wierzchniej, należy dostosować ciężar parowozu, w związku z którym jest jego moc. Po słabym torze należy więc puszczać jedynie parowozy słabsze, np. po szynach 70 mm wys. wagi 10 kg/m , przy odległości między osiami podkładów środkowych 800 mm , najwyżej parowozy 30-konne dwuosiove, ważące w stanie czynnym (t. j. z pełnym ładunkiem węgla i wody) około 7 t , bądź też 50-konne trzyosiove, ważące ok. $9,5 \text{ t}$. W każdym oddzielnym wypadku decydować winno obliczenie, oparte na jednym ze znanych technikom wzorów, z których pozwolę sobie przytoczyć jeden, mianowicie wzór Winklera, ze względu na jego prostotę.

$$\text{Moment gnący } M = R \cdot W = 0,189 Pl,$$

w którym R przedstawia naprężenie dozwolone dla stali, według norm rosyjskich dla kolejek podjazdowych 1200 kg/cm^2 , W —moment wytrzymałości szyny, P —ciśnienie koła na szynę, a l —odległość między osiami podkładów środkowych.

Wzór Winklera, wyprowadzony w założeniu podpór leżących w jednym poziomie, co nie jest właściwe, daje możliwość przedkierowania się w przybliżeniu, jaki typ parowozów może być w danych warunkach zastosowany. Jednakże ze względu na bezpieczeństwo należałoby otrzymanymi wynikami posługiwać się ostrożnie. Pożądanym byłoby, by, korzystając z tego wzoru, obniżyć naprężenie dozwolone dla stali do 1000 kg/cm^2 .

O ile kolejka ma łuki o małych promieniach, należy zwrócić baczność uwagę na odległość między osiami koł parowozu (zewnętrznych—dla parowozów trzyosiowych), czyli na t. zw. rozstawienie osi i odpowiednio dostosować ją do zastosowanego na koleje najmniejszego promienia. W parowozach trzyosiowych pożądanym jest środkowe koła dawać bez obrzeży, by ułatwić bieg parowozu po łukach.

O ile nie można uniknąć trasowania łuków o małych promieniach, należy zastosować specjalne typy parowozów z obracającymi się osiami, na dwóch podwoziach i t. p.

Baczną uwagę należy zwracać na zaopatrzenie parowozów w iskrochrony ze względu na częste prowadzenie kolejek w bliskości budynków, krytych materiałami palnymi, i brak odpowiednich pod tym względem przepisów, w przeciwieństwie do kolei normalnych, dla których odległość budowlu postronnych normuje uzupełnienie do § 153 ustawy kolejowej.

Na naszych kolejkach kursują parowozy przeróżnej mocy, jednakże, jak już zaznaczyłem, istnieje dążność do nabywania nowych parowozów o większej sile, nie przekraczającej jednakże 90 k. p. Tak np. cukrownia Brześć-Kujawski posiadała 3 parowozy 40-konne wagi 8 t i jeden 70-konny wagi 12 t; cukrownia Gosławice 3 trzyosiowe 60-konne parowozy wagi ok. 10 t; cukrownia Klemensów jeden 2-osiowy 30-konny parowóz wagi ok. 9 t, jeden trzyosiowy 40-konny wagi ok. 12 t, jeden trzyosiowy 70-konny wagi ok. 13,5 t i jeden czteroosiowy 80-konny wagi ok. 16,5 t.

Wśród kursujących po kolejkach lekkiego typu wagonów przeważają wagony odkryte dwuosiove, odpowiednie do przewozu nimi buraków, węgla, kamienia wapiennego, wytlóków. Liczba posiadanych przez te kolejki wagonów krytych jest niewielka. Ponieważ przeważająca liczba tych kolejek miała, a obecnie wszystkie mają połączenie z kolejami normalnymi, więc siła nośna wagonów kolejkowych winna odpowiadać pewnej określonej części siły nośnej wagonów normalnych. Ponieważ wśród tych ostatnich przeważały i przeważają wagony 1000-pudowe, więc wagony kolejek wązkotorowych odpowiadać winny bądź $\frac{1}{4}$ (250 pudów), bądź $\frac{1}{3}$ (350-pudowe), bądź też $\frac{1}{2}$ (500-pudowe) siły nośnej wagonów normalnych. Objętość ich pudła wynosi od 8 do 11 m³ (wagon 500-pudowy). Ciężar własny wagonu stanowi zwykle około 40% jego siły nośnej.

Wielu zwolenników, więcej jednakże w teorii, niż w praktyce, ma typ wagonu czteroosiowego na dwóch podwoziach, kursujący łagodniej po łukach o małych promieniach i oddziaływających mniej ujemnie od wagonów dwuosioowych na stan budowy wierzchniej. Wagony te należałoby robić jedynie o sile nośnej wagonów dróg normalnych, by w odpowiedni sposób wykorzystać znaczną ilość zastosowanych w nich materiałów.

W wagonach dwuosioowych należy zwrócić bacniejszą uwagę na rozstawienie osi i przy łukach małych o podanych wyżej promieniach rzadko stosować odległość między osiami większą niż 1,8—1,9 m.

W wagonach czteroosiowych, na obracających się około osi pionowej podwoziach, odległość między osiami i między podwoziami nie odgrywa już takiej roli.

Dla zorientowania się, jakimi ilościami rozporządzają nasze kolejki w stosunku do ich długości, pozwolę sobie przytoczyć kilka znanych mi liczb: cukrownia Brześć Kujawski posiadała przed wojną wagonów towarowych krytych 2-osiowych 38 sztuk, odkrytych 2 i 4-osiowych 120 sztuk, platform 2-osiowych 24 szt.; w liczbie tych wagonów 38 było o sile nośnej 375 pudów, zaś 144 o sile nośnej 250 pudów. Przeważająca liczba, bo 158 z liczby 182 wagonów miała spody żelazne. Na resorach było 38 wagonów, zaś większość na sprężynach—144 wagonów.

Kolejka Klemensowska posiadała 9 wagonów 2-osiowych o sile nośnej 250 pud., 40 wagonów 4-osiowych o sile nośnej 500 pudów, 4 pary trucków do wożenia drzewa 600 pudów nośności i 16 t. zw. wywrotek o pojemności $1\frac{1}{2}$ m³ każda.

Kolejka Gosławicka posiadała 70 wagonów dwuosioowych 300-pudowych otwartych, takichże krytych 5 sztuk, wreszcie 2 sztuki czteroosiowych 500-pudowych. Wszystkie wagony z resorami i ze sprężynami buforowymi.

Na nowowytbudowanych w czasie wojny kolejkach przeważa typ wagonów czteroosiowy na 2-ch podwoziach.

Prędkość biegu pociągów nie przewyższa 20 km/godz. (kolejka Klemensowska), częściej jednak nawet 15 km/godz. (kolejka Gosławicka, Brześcia Kujawskiego). Obecnie na tych kolejkach i na nowowytbudowanych średnia prędkość pociągów waha się od 11 do 13,7 km/godz.

Zaopatrzenie parowozów w wodę. Jak zaznaczyłem, specjalnych stacyi wodociagowych nie budują. Przy braku wody z konieczności robią studnie, rozmieszczając je blisko plantu w ten sposób, by odległość między nimi względnie innymi zbiornikami wody równała się połowie odległości, jaką parowóz przebyć może ze swych zapasów. Na terytorium fabrycznym wodę dostarcza wodociąg ogólny. Najczęściej jednakże parowozy są zaopatrzone w t. zw. elewatory (pulsometry z węzami), które przy pomocy pary parowozowej dostarczają wody ze znajdujących się przy torze rzeczek, stawów, studni i t. p.

Woda taka zawiera często niepożądane dla wody kotłowej części składowe. Dlatego też zwykłym jest zjawisko znacznie większego osadzania się kamienia kotłowego, niż to ma miejsce w warunkach korzystniejszych, np. na drogach normalnych. Z tych względów na kolejkach tego rodzaju należy poddawać bezwarunkowo kocioł parowozowy systematycznemu przepłukiwaniu (co najmniej co dwa tygodnie), o czym się często zapomina, szczególnie w okresie pracy intensywnej.

[(C. d. n.)

O zastosowaniu bruku drobnokostkowego na drogach podmiejskich.

(Dokończenie do str. 178 w № 23 i 24 r. b.)

Jak już wyżej zaznaczyliśmy, Funk w kilkunastu tablicach udawadnia wysoką rentowność drogi pokrytej brukiem drobnokostkowym, zatrzymamy się nad tablicami, wykazującymi najbardziej bezpośredni zysk, mianowicie oszczędność na kosztach przewozu.

Przyjąwszy opór wskutek tarcia na drogach z nawierzchnią z szabru kamiennego jako $\frac{1}{50}$, a dla bruku drobnokostkowego jako $\frac{1}{15}$, sprawność robocza koni pociagowych według danych Bockelberga ¹⁾, koszt parokonnej fury dziennie mk. 12, 10-godzinny dzień roboczy, prędkość jazdy 36 km dziennie—czyli koszt przejazdu 1 km 0,33 mk., otrzymamy:

Spadek podłużny drogi w %	Sprawność robocza parokonnej fury w tonnach według Bockelberga		Koszt 1-ej t/km w markach		Oszczędność na przewozie na t/km
	Bruk drobnokostkowy	Nawierzchnia z szabru	Bruk drobnokostkowy	Nawierzchnia z szabru	
0	13,50	9,—	0,024	0,037	0,013
1	7,60	5,90	0,043	0,056	0,013
2	5,20	4,30	0,063	0,077	0,014
3	3,90	3,40	0,085	0,097	0,012
4	3,10	2,75	0,106	0,120	0,014
5	2,60	2,30	0,172	0,143	0,016
6	2,20	2,—	0,150	0,165	0,015
7	1,80	1,70	0,183	0,194	0,011
8	1,65	1,55	0,200	0,213	0,013

¹⁾ Bockelberg-Tabelle „Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins“ zu Hannover. Tom I str. 60 i 190; Tom II str. 340.

Otrzymujemy średnią oszczędność na przewozie na t/km, w razie zabrukowania nawierzchni drogi drobną kostką 0,015 mk.

Ponieważ koszt utrzymania pary koni z furmanem już przed wojną wynosił u nas około rb. 6, a po wojnie, aczkolwiek będzie daleki od kosztu obecnego, jednakże prawdopodobnie nie prędko wróci do rb. 6, otrzymamy stosunkowo znacznie większą oszczędność na t/km niż 0,015 marki, sądzę, że nie mniej niż 0,015 rubla.

Bardzo pouczające są dane poniższej tablicy, z której widzimy, ile marek rocznie oszczędzi właściciel fury parokonnej, wskutek zabrukowania drogi drobną kostką:

Spadek podłużny drogi w %	Zwiększona sprawność robocza 2-ej fury wskutek zastosow. bruku drobnokostk.		Oszczędność na przewozie t/km	Wartość nadwyżki wskutek większej sprawności	Średnio
	Liczba tonn dziennie	t/km przy 36 km dziennie			
0	4,50	162,00	0,024	3,89	2,85
1	1,70	61,20	0,043	2,63	
2	0,90	32,40	0,063	2,04	
3	0,50	18,00	0,085	1,53	1,41
4	0,35	12,60	0,106	1,34	
5	0,30	10,80	0,127	1,37	
6	0,20	7,20	0,150	1,08	0,82
7	0,10	3,60	0,183	0,66	
8	0,10	3,60	0,200	0,72	

Przyjąwszy w roku 300 dni roboczych, otrzymamy oszczędność roczną właściciela pary koni: w pierwszym wypadku mk. 855, w drugim—mk. 423 i w trzecim—mk. 246.

Doskonale wyniki, jakie można otrzymać dzięki pokryciu starej drogi z szabru kamiennego drobną kostką, uwidocznione w dwóch powyższych tablicach, są tak poważne i zysk bezpośredni tak widoczny, że dowodzić jeszcze wyższości bruku z drobnej kostki nad pokrywą z szabru kamiennego byłoby zbytecznem.

Względy sanitarne i wysoka oszczędność na przewożeniu towarów skłonią niewątpliwie polskie władze państwowe, w niedalekiej przyszłości, do stosowania w najszerszym zakresie tego a nie innego sposobu wzmacniania nawierzchni dróg z większym ruchem ciężarowym.

W Królestwie Polskim jest wiele bardzo miejscowości, gdzie niezliczona ilość kamieni polnych, jako nieużytki, zalega pola.

Dna rzek naszych obfitują też w brukowiec doskonałego gatunku, a w wielu miejscach kamienie z rzek należy obowiązkowo usuwać w celu udogodnienia splawu.

Materyału więc, przynajmniej w wielu miejscach, na wyrób drobnej kostki nie zabraknie.

Koszt wyrobu drobnej kostki sposobem maszynowym nie byłby zbyt wysoki, a w każdym razie daleki bardzo od cen płaconych przez m. Warszawę za kostki granitowe szwedzkie, podolskie i bazaltowe wołyńskie, mianowicie rb. 3 k. 57 za 1 m² loco roboty.

Kostki granitowe były wyrobu maszynowego, kostki bazaltowe wyrabiane były ręcznie.

W określaniu kosztu kostki drobnej z naszych kamieni, będziemy się opierać na cenach materyałów i przewożeniu ich przedwojennych.

Aczkolwiek ceny te po wojnie będą niewątpliwie wyższe, postaci rzeczy to jednak nie zmieni, bo w tym stosunku podniosą się ceny na wszelkie materyały brukowe.

Koszt 1 m² wyrabianego u nas na miejscu sposobem maszynowym wyniesie:

Wartość 1 m ³ kamieni złożonych u nas na polach w sterty	
— rb. 2 k. 50, z 1 m ³ kamieni otrzymuje się drobnej kostki 8—10 cm wysokości 9,50 m ² — czyli wartość 1 m ²	rb. 0,27
Koszt wyrobu 1 m ² sposobem maszynowym ¹⁾	„ 0,35
Sortowanie 1 m ³ kamieni rb. 0,60, czyli 1 m ²	„ 0,06
Koszt przewiezienia 1 m ² kostki drobnej koleją lub końmi w bliższe okolice (1000 pudów = 80 m ² kostki drobnej) maximum	„ 0,45
Koszt ogólny 1 m ²	rb. 1,13

Jeżeli doliczymy jeszcze ogólne koszty administracji i zarobek producenta, otrzymamy koszt 1 m² około rb. 2.

Koszt 1 m² wynosi w Niemczech średnio mk. 3,50, w Petersburgu ofiarowywano 1 m² loco port mk. 3,75 z najlepszego granitu szwedzkiego.

Koszt kostki drobnej w Warszawie z niewyjaśnionych przyczyn był niepomierne wysoki.

Gdybyśmy, podając w wątpliwość dostateczną twardość naszych kamieni polnych, nie zdecydowali się używać tej kostki na drogi w pobliżu Warszawy lub większych miast przemysłowych, to dla mniej ruchliwych punktów, dla miast powiatowych, osad i przyszłych miast-ogrodów otrzymalibyśmy doskonały materyał brukowy po stosunkowo niskiej cenie.

Sposób układania bruku drobnokostkowego jest niezmiernie prosty, aczkolwiek wymaga wielkiej staranności ²⁾.

Jako fundament może służyć stara pokrywa z kamiennego szabru, stosownie oczyszczona, sprofilowana tak, żeby profil jej odpowiadał temu profilowi jaki zamierzamy nadać brukowi z kostki drobnej. Wszelkie wypełnienia nierówności żwirem są wadliwe.

Dla lekkiego ruchu wystarczają kostki 7 × 9 cm, dla ruchu większego 8 × 10 cm, osiąga się wtedy większą trwałość, ale hałas przy jeździe jest większy i urządzenie takiego bruku kosztowniejsze.

¹⁾ A. Karlson „O mozaicznej mostowej na szossie“.

²⁾ F. Gravenhorst, Vorschriften für die Herstellung des Kleinpflasters auf Landstrassen.

Przed układaniem kostek należy je rozsortować w stosunku do wysokości w ten sposób, żeby między poszczególnymi gatunkami kostek po wysortowaniu, nie było większej różnicy niż 1 cm. Sortowanie na trzy gatunki przeważnie wystarcza. Praktycznym bardzo do zastosowania jest przyrząd firmy de la Porte w Horburgu. Na powierzchni starej płaszczyzny kamiennej rozsypuje się warstwę 1—2 cm piasku. Przy układaniu kostek należy przestrzegać, żeby spoiny były minimalne i we wszystkich kierunkach zachować wiązanie.



Droga z drobnej kostki ze Stade do Jorku z torem żelaznym dla furmanek.

Po ułożeniu kostek należy spoiny wypełniać piaskiem, zraszając go obficie, i ubić tarankiem wagi 70 funtów z podstawą 20 × 20 cm. Od dość dawna już czynione były próby stosowania przyrządu mechanicznego do ubijania bruku. Przyrząd taki składał się z osady żelaznej spoczywającej na dwu kołach. Na osadzie przywieszony był ubijak wagi 250 kg, z podstawą 150 × 230 cm, w ten sposób, że mógł być do góry podnoszony.

Ubijak podniesiony zapomocą korby do wysokości 30 cm, swobodnie spadał na bruk. Do obsługi takiego przyrządu potrzeba trzech robotników.

Ubijanie zapomocą przyrządu stosowano po uprzednim ubiciu ręcznym.

Wyników zadowolających zdaje się jednakże nie osiągnięto. Po ubiciu przyrządem należało ponownie wyrównywać powierzchnię bruku tarankami ręcznymi.

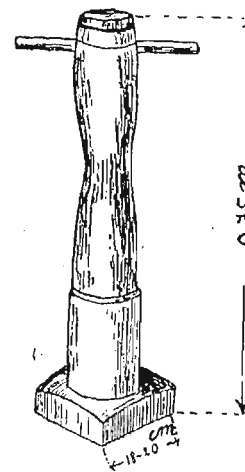
Koszt jego w Niemczech wynosił 500 mk., dziennie ubijano 110—130 m² ³⁾.

Potrząskane w trakcie ubijania kruche kamienie należy bezwzględnie usunąć i zamienić nowymi.

Po ubiciu pokryć powierzchnię bruku jednocentymetrową warstwą piasku lub drobnego żwirku i w przeciągu 4—8 tygodni rozkładać na drodze kamienie, w celu skierowania ruchu w różnorodnych kierunkach. Bruk powinien być obramowany kamieniami (obrzeżami) 8—12 cm szerokości i 20—25 cm wysokości.

Obrzeże ustawia się na warstwie 5 cm piasku i 2 cm niżej od powierzchni bruku, ażeby woda deszczowa mogła swobodnie splywać.

Obrzeża powinny bardzo ściśle przylegać do bruku, z przeciwnej zaś strony winny być obsypane szabrem.



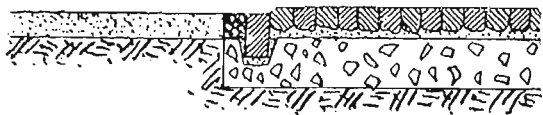
Taranek do ubijania kostek.

³⁾ E. Müller: „Der Chausseebau“.

W niektórych warunkach, np. na mostach, zaleca się do piasku, przy wypełnianiu spoin, dodawać niewielką ilość cementu.

Nadmienić jeszcze wypada, że rozsortowane na trzy gatunki kostki można układać dwoma sposobami:

1) Wysokość kostek wzrasta w kierunku podłużnym drogi. Np. na pierwszych 35-u metrach układa się kostki 7-centymetrowe, na następnych 35 — 8-centymetrowe, na następnych 30 m 9-centymetrowe i w ten sam sposób brukuje się następne 100 m i t. d. Jest to sposób zalecany przez Grewenhorsta.



Przekrój drogi z bruku drobnokostkowego, ułożonego na starej drodze szabrowej.

2) Scheuermann radzi układać w ten sposób, żeby wysokość kostek wzrastała w kierunku poprzecznym. Np. od strony obrzeży układać pas kostek 7-centymetrowej wysokości, następnie pas 8-centymetrowej wysokości na środku drogi, a najwyższe kostki na tym pasie drogi, gdzie się największy ruch przewiduje.

Bruk drobnokostkowy w Niemczech układany jest na drogach zamiejskich na starej drodze z kamienną pokrywą szabrową i przede wszystkim dzięki pokrywaniu tych dróg drobną kostką, ogólna powierzchnia bruku drobnokostkowego już w r. 1908 przekroczyła liczbę 5 000 000 m².

Z powyższej ilości ułożono w miastach 1 110 000 m². W Berlinie pod koniec r. 1914 było bruków drobnokostkowych, urządzonych przez Zarząd Miasta wszystkiego 617 m².

Czy postępujące w Warszawie w bardzo prędkim tempie od r. 1911, pokrycie ulic brukiem drobnokostkowym wynoszącym już około 90 000 m² i układanym na ulicach o bardzo różnorodnym charakterze ruchu ulicznego, jest uzasadnione, przyszłość pokaże.

Z powyższej ilości bruków drobnokostkowych miejskich ułożono w Niemczech na fundamencie betonowym wszystkiego 67 600 m², czyli około 6%, pozostała ilość ułożona jest na fundamencie z szabru kamiennego.

W Warszawie wszędzie pod brukiem drobnokostkowym znajduje się fundament betonowy.

Dokładna znajomość statystyki ruchu ulicznego i opracowanie rentowności poszczególnych typów bruków powinny być na przyszłość czynnikiem rozstrzygającym przy określaniu rodzaj bruków na poszczególnych ulicach.

Jak już wspomnieliśmy na początku niniejszej pracy, bruk drobnokostkowy powinien być stosowany na naszych drogach zamiejskich, przede wszystkim na tych участках, gdzie ruch ciężarowy jest już tak wielki, że nawierzchnia z szabru kamiennego tego ruchu nie wytrzymuje. Do tej pory w tych miejscach urządzano bruk z kamieni polnych.

Jaki będzie koszt ogólny urządzenia m² takiego bruku?

a) Koszt 1 m ² drobnej kostki.	rb. 2,—
b) Sortowanie kostki.	„ 0,08
c) Piasek: do podsypiania pod kostkę średnio 2 cm, do wypełnienia spoin bruku 2 1/2 cm, do rozsypiania na powierzchni bruku 1 cm, razem 5 1/2 cm ³ , a przy koszcie piasku ± rb. k. 50 za 1 m ³	
	$\frac{150 \times 5,5}{100} = \dots \dots \dots$ „ 0,08
d) Brukowanie łącznie z ubijaniem i zasypaniem powierzchni bruku piaskiem	„ 0,50
	Razem rb. 2,66

Koszt brukowania kamieniem polnym 1 m² wynosił przed wojną mniej więcej rb. 1 k. 60.

Bruk z kamieni polnych musiał być na drogach podmiejskich corocznie z gruntu przerabiany, a wśród roku pozostawiał często bardzo wiele do życzenia.

Przy pokrywaniu tych участков dróg brukiem drobnokostkowym, otrzymamy bruk długotrwały, względnie niehałaśliwy, nie wymagający przez bardzo długi czas naprawy, a do naprawienia niezmiernie łatwy, nie gromadzący na swojej powierzchni pyłu i błota, a przewóz towarów po takim bruku w wysokim stopniu przyczyni się do obniżenia kosztów przewozu.

A. Przybylski.

ROZMAITOŚCI

Kanał Dniepr-Wisła. W r. 1911 zorganizowano partyę w celu przeprowadzenia studyów i opracowania projektu połączenia rzek Wołgi, Dniepru i Wisły i wytworzenia w ten sposób drogi wodnej dla wielkich statków (50 × 7,5 saż.).

W latach od r. 1911 do 1913 prowadzono studia nad połączeniem Dniepru z Wisłą. Jednocześnie urządzono stacje hydrometryczne nad Prypecią i Bugiem. W maju r. 1914 projekt połączenia Dniepru z Wisłą, zupełnie opracowany, został przedstawiony Zarządowi Dróg wodnych wewnętrznych w Piotrogradzie. Długość nowej drogi wodnej od Dniepru do Warszawy wynosi 782 wiorsty, z których znaczną część tworzą kanały sztuczne.

Koszt projektowanej drogi obliczono na 197 mil. rub., czyli około 250 000 rub. za wiorstą.

A. P.

Drogi betonowe w Ameryce. Od chwili urzędzenia w Bellefontaine w r. 1884 pierwszej drogi betonowej tytułem próby, uznanej zresztą za nieudaną, drogi tego rodzaju w Ameryce zyskały już prawo obywatelstwa i w przeciągu ostatnich 8–10 lat znalazły bardzo szerokie zastosowanie.

W jednym tylko r. 1912 urządzono 5 132 000 jardów kwadr. (jard kwadr. = 0,84 m²), w następnym r. 1913 ogólna powierzchnia dróg betonowych wzrosła do 8 093 000 jardów kwadr. Wreszcie w r. 1914 zorganizowano z udziałem 400 delegatów specjalną naradę pod nazwą „National Conference on Concrete Road Building“,

w celu omówienia spraw dróg betonowych i wypracowania szczegółowych instrukcji.

Grubość betonu na omawianych drogach wynosi od 6 1/2 do 7 cali ang., przy stosunku cementu, piasku i żwiru 1 : 1 1/2 : 3, względnie dla dolnej 4-calowej warstwy 1 : 2 1/2 : 5.

Co każde 25 do 50 stóp pozostawia się spoiny 1/4 cala szerokości, wypełnione wołłokiem, przesyconym smołą.

Drogi betonowe oczywiście mogą być stosowane tylko przy niezbyt wielkim ruchu i tylko wyłącznie prawie samochodowym.

A. P.

Drogi wodne w Galicji i Bukowinie. Dróg wodnych spławnych Galicja posiada 1287 km i 815 km dróg, po których mogą kursować większe barki i statki parowe. Bukowina posiada 352 km dróg spławnych. W ostatnich czasach zaprojektowano na rachunek skarbu państwa uszlachetnienie 1151 km rzek. Zdecydowana była również budowa kanałów z warunkiem ukończenia robót w przeciągu 20 lat.

Głębokość kanałów zaprojektowana jest na 2 m, na przystaniach zaś 3 m; szerokość kanałów u spodu 17 m, u góry 23 m dla statków o pojemności 600–700 tonn i głębokości zanurzenia 1,8 m.

Koszt powyższych robót obliczono na sumę 337 mil. kor.

A. P.

Wydawca Feliks Kucharzewski. Redaktor odp. Stanisław Manduk.

Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, ul Czackiego № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników).

Za pozwoleniem cenzury niemieckiej 1917 r.