

Przyczynki do badań nad sezonowym pękaniem wyrobów mosiężnych^{*)}

Prof. dr inż. W. Łoskiewicz i inż. met. A. Chruścicki

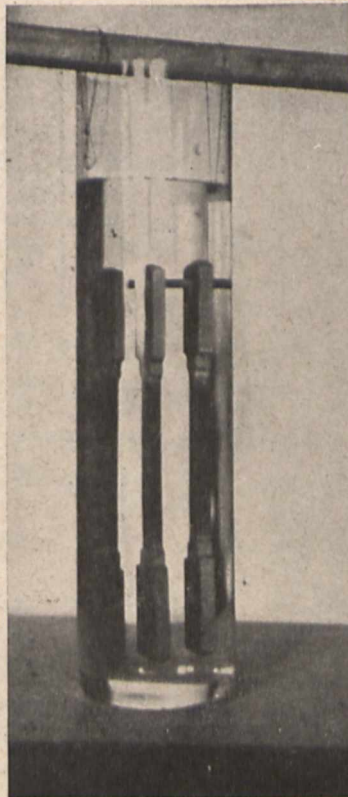
Cel podjętych badań: ustalenie wpływu roztworów chlorku rtęci (sublimatu) na własności mechaniczne blach mosiężnych w zależności od stopnia zwalcowania i temperatury wyżarzania oraz wyjaśnienie wpływu tegoż roztworu na takie same blachy, naprężone siłami zewnętrznymi. — Sposób wykonania badań. — Wyniki badań wytrzymałościowych: a) blach słabo zwalcowanych i wyżarzonych; b) materiałów silnie zwalcowanych. — Wyniki analiz chemicznych. — Zestawienie wyników. — Literatura.

SAMOCZYNNNE pęknięcie wyrobów mosiężnych, wykonanych drogą przeciągania, tłoczenia itp. przeróbki plastycznej na zimno, jest znane od dawna. Wiadomym jest również, że pęknięcie to nie zawsze bywa obserwowane, gdyż zdarza się tylko wówczas, gdy przedmioty te znajdują się w środowisku powodującym pewnego rodzaju korozję, zaś w przedmiotach tych istnieją pewne wewnętrzne naprężenia rozciągające.

Sprawa tych, tak zwanych sezonowych pęknięć była tematem bardzo licznych prac i badań¹⁾, które pozwoliły znaleźć zarówno sposoby usuwania niebezpiecznych naprężeń w tych wyrobach, jak i środowiska, które mogą doprowadzać do pęknięcia, a również umożliwiły wykrywanie i mierzenie tych naprężeń. Pomimo to istnieją pewne różnice poglądów w tej dziedzinie, gdyż nie wszystkie zjawiska zostały wyjaśnione dostatecznie.

Niniejsze badania mają na celu wyświetlić niektóre z nich. W tym celu zajęliśmy się najpierw ustaleniem wpływu roztworów chlorku rtęci (sublimatu) na własności mechaniczne blach mosiężnych (w których to zjawisko nie zachodzi) w zależności od stopnia zwalcowania i temperatury wyżarzania, a następnie wpływem tego samego roztworu na takie same blachy, naprężone siłami zewnętrznymi.

Do badań obecnych użyliśmy tych samych 3-ch milimetrowych blach mosiężnych, których skład i właściwości mechaniczne były już niejednokrotnie podawane przez nas w poprzednich publikacjach²⁾.



Rys. 1. Rozmieszczenie próbek podczas zanurzenia w roztworze sublimatu.

W literaturze spotykamy się z dwoma solami rtęciowymi, stosowanymi jako środowiska korodujące³⁾. Do naszych badań użyliśmy roztworu sublimatu o stężeniu 1,5 g na 100 cm³ wody destylowanej.

Ponieważ rtęć jest metalem bardziej szlachetnym niż miedź, a tym bardziej cynk, więc zanurzenie stopu tych ostatnich metali (mosiądzu) do wodnych roztworów soli zawierających rtęć powoduje wydzielanie się jej, pod postacią metaliczną, zaś cynk i miedź przechodzą do roztworu.

Zjawisko to nie jest jednak tak proste, gdyż wydzielona rtęć rozpuszcza w sobie zarówno miedź, jak i cynk, tworząc amalgamat, zaś HgCl redukuje się częściowo na nierozpuszczalny prawie w wodzie kalomel Hg₂Cl₂, który pokrywa zanurzoną próbkę przylegającą błonką. Ta błonka kalomelu, wytworzona na próbkach, działa regulująco na szybkość dopływu rozworu do powierzchni metalicznej, nie dopuszcza do wydzielania się z niego większych ilości rtęci metalicznej i przeciwdziała spływaniu rtęci wzdłuż próbki ku dołowi, co powodowałoby jej nierównomierne rozmieszczanie wzdłuż próbki, względnie eliminowałoby ją z reakcji w wypadku spłynięcia na dno naczynia. Z niepublikowanych badań inż. J. Kwiatkowskiego wynika, że przy stosunku objętości cieczy do powierzchni próbki równym 5 spadek stężenia roztworu po 12 godz. działania jest bardzo duży, wobec tego zastosowaliśmy do naszych badań stosunek równy 10.

^{*)} Artykuł niniejszy stanowi część składową III cz. „Prac nad mosiądzami“.

¹⁾ Wykaz na końcu artykułu.

²⁾ Prace nad mosiądzami, Cz. I i Cz. II.

³⁾ Interesujące wstępne badania nad wpływem amoniaku na pęknięcie mosiądzu ogłosili niedawno Prof. J. Czocharalski i Schreiber w *Wiadom. Inst. Met. i Metalozn. Polit. Warsz.* 1937, t. I, str. 1.

Inaczej mówiąc, ponieważ aktywna powierzchnia naszych próbek była równa około 7 cm², przyjęliśmy, że na jedną próbkę potrzeba 70 cm³ roztworu.

Poddawaliśmy próbki jednocześnie w jednym naczyniu, o pojemności około 250 cm³, 3 próbki z tego samego materiału, przy czym oddalenia próbek od ścian naczynia i pomiędzy próbkami były jednakowe, jak podaje rys. 1.

A. Wyniki badań wytrzymałościowych

Próbki poddawane badaniu zanurzano na określony czas do roztworu sublimatu (czas ten uzależniano od stopnia zwalcowania), po czym wyjmowano, obcierano z przylegającej rtęci i rozrywano w zwykły sposób. Manipulacje te zajmowały około 10 minut czasu. Wyniki tych prób oraz analogicznych, przeprowadzonych na próbkach wyciętych z blach zwalcowanych o 1, 30 i 65% oraz wyža-

TABELA I.

	Stan dostarcz.		R _r i A ₁₀ po przebywaniu w roztworze przez:						U w a g i	
	R _r kg/mm ²	A ₁₀ %	poniżej 1 godz.		1 godz.		48 godz.			
			R _r kg/mm ²	A ₁₀ %	R _r kg/mm ²	A ₁₀ %	R _r kg/mm ²	A ₁₀ %		
1	34,4	50,0	16,5	10' 2,7	16,5	1,6	16,2	1,2		
	34,5	55,9	22,6	2'	17,1	5,3	15,5	5,7		wyż. w 200° C przez 6 godz.
	34,8	55,7	23,1	15,9	16,0	5,1	14,8	2,0		
	34,1	52,7	22,7	24,2	15,2	4,6	13,5	5,2		
	29,9	60,1	12,8	21,2	10,4	3,1	9,6	1,7		
2	34,9	53,0	19,8	5' 1,8	18,9	1,7	17,6	2,3		
			2'	18,4	3,0	17,7	2,0			
3	35,3	50,9	24,5	19,1	18,4	3,0	17,7	2,0		
5	36,2	47,2	25,3	13,1	21,7	4,7	20,9	3,1		
10	37,3	40,8	27,5	5' 5,5	27,0	4,0	25,7	1,7		
			30'	31,5	1,5	28,6	1,3			
15	39,6	35,6	30,6	0,7	31,5	1,5	28,6	1,3		
20	41,6	32,9	—	—	35,8	1,8	27,3	2,4		
25	43,0	25,7	—	—	39,4	0,9	28,1	0,7		
30	46,7	16,9	—	—	43,5	0,7	32,8	0,7		
40	46,8	20,0	—	2'	39,7	0,8	32,1	2,1	wyż. w 200° C przez 6 godz.	
	37,1	50,4	27,4	21,6	19,6	6,4	16,3	2,7		
	35,0	56,0	20,2	8,7	15,0	2,0	13,9	3,1		
	29,1	60,9	12,6	19,1	9,2	4,1	8,6	0,9		
	52,3	8,2	—	—	49,8	0,9	42,4	0,3		
50	58,5	6,7	—	—	57,6	1,3	52,2	0,3		
65	64,8	6,5	—	—	64,3	3,2	62,7	1,3		
	67,8	5,7	—	2'	—	—	66,3	1,1	wyż. w 200° C przez 6 godz.	
	40,4	43,5	28,8	12,0	24,2	4,0	22,2	3,7		
	35,3	57,3	23,6	20,7	15,2	1,0	13,8	3,3		
	30,9	55,9	13,8	19,1	9,2	2,5	9,2	1,5		

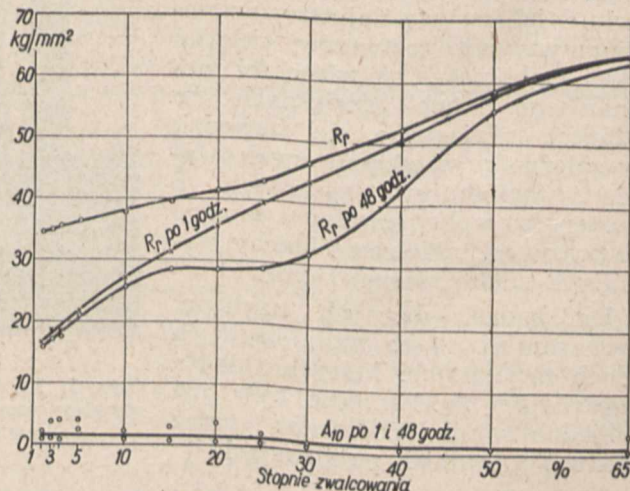
Przed zanurzeniem próbek (w postaci gotowych próbek na rozrywaniu) odtłuszczało się ich powierzchnię alkoholem i eterem, zaś główki parafinowało tak, aby odsłonięta (aktywna) część próbki miała powierzchnię około 7 cm².

Stelaże z ustawionymi naczynkami z zanurzonymi próbkami znajdowały się w ciemni, aby temperatura podczas okresu działania próby była możliwie stała (ale mogła się różnić o 10 — 15° C w poszczególnych seriach).

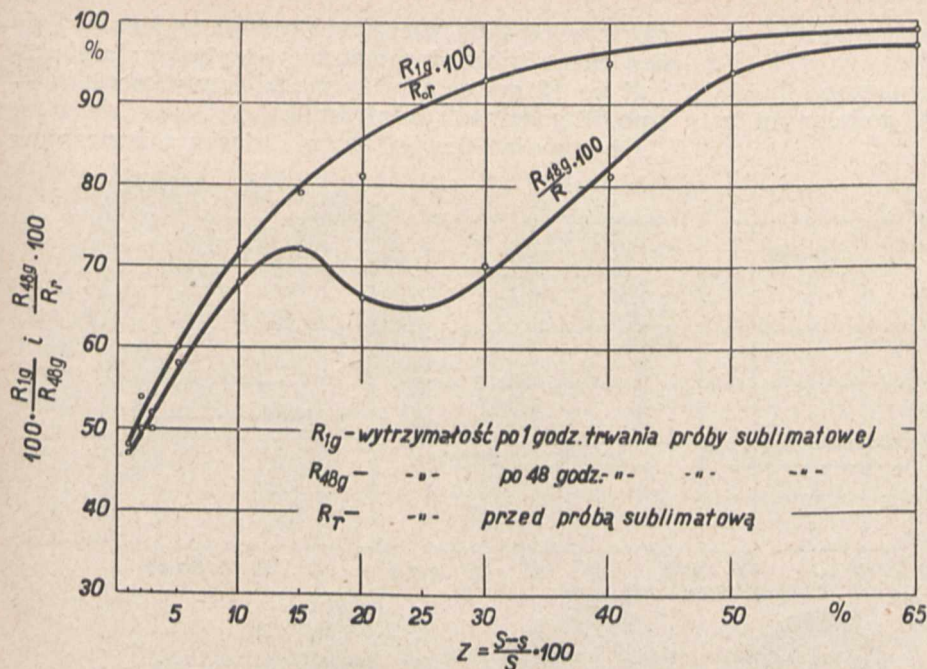
Do rozrywania próbek, wyciętych równolegle do kierunku walcowania blach (przed i po okresie działania sublimatu), używaliśmy 500 kg-ej maszyny Amslera (z wyjątkiem kilku próbek z materiałów o dużym stopniu zwalcowania, a więc o dużej wytrzymałości, które rozrywaliśmy na 30 t maszynie z nastawieniem siłomierza na 3 t).

Równolegle z ustalaniem własności mechanicznych po działaniu roztworu sublimatu, poddaliśmy analizie chemicznej ciecz korodującą, celem ustalenia ewentualnych zależności pomiędzy przechodzeniem składników mosiądzu do roztworu a stopniem zwalcowania oraz zmian koncentracji roztworu z biegiem czasu.

Przed zanurzeniem próbek (w postaci gotowych próbek na rozrywaniu) odtłuszczało się ich powierzchnię alkoholem i eterem, zaś główki parafinowało tak, aby odsłonięta (aktywna) część próbki miała powierzchnię około 7 cm². Ze względu na brak miejsca podajemy w tej tabeli tylko część zebranych danych liczbowych, przy czym w 1-ej ru-



Rys. 2. Zależność wytrzymałości na rozciąganie próbek surowych (krzywa R_r) oraz po przebywaniu w roztworze sublimatu przez 1 godz. i 48 godz. od stopnia zwalcowania.



Rys. 3. Procentowa wytrzymałość próbek po przebywaniu w roztworze sublimatu 1 godz. i 48 godz. w stosunku do wytrzymałości pierwotnej, jako funkcja stopnia zwałcowania.

bryce podane są R_r i A_{10} próbek przed działaniem sublimatu, w 2-giej — próbek zanurzonych do sublimatu na okres czasu mniejszy niż 1 godz., w 3-ciej — po 1 godz. zanurzeniu i wreszcie w 4-tej — po 48 godz. zanurzeniu.

Na podstawie zebranych danych wykreślono krzywe, pokazane na rys. 2 i 3. Rys. 2 podaje zależność wytrzymałości na rozciąganie próbek przed próbą sublimatową (R_r), po godzinnym zanurzeniu w sublimacie i po 48-godzinnym zanurzeniu w zależności od stopnia zwałcowania, zaś rys. 3 — procentową wytrzymałość tych samych próbek w stosunku do pierwotnej wytrzymałości w zależności od stopnia zwałcowania.

Z wykresów tych widać, że do około 10 — 15% zwałcowania wytrzymałość maleje bardzo znacznie, i tak szybko, że nie ma prawie różnicy pomiędzy wytrzymałością po 1-godzinnym przebywaniu w roztworze sublimatu i po 48-godzinnym. Przy wyższych stopniach zwałcowania, wytrzymałość zmniejsza się mniej gwałtownie, tak że próbki, które były zanurzone przez 1 godzinę, posiadają wyższą wytrzymałość, niż próbki zanurzone 48 godzin. Poza tym te ostatnie próbki wykazują w zakresie od 15 do 25% zwałcowania prawie jednakową wytrzymałość. Procentowo do wytrzymałości pierwotnej, mamy więc dla próbek silniej zwałcowanych większe obniżenie. Przy jeszcze wyższych stopniach zwałcowania, obniżenie wytrzymałości, zarówno względne, jak i procentowe, jest coraz mniejsze i przy 65% zwałcowania bardzo mało różni od wy-

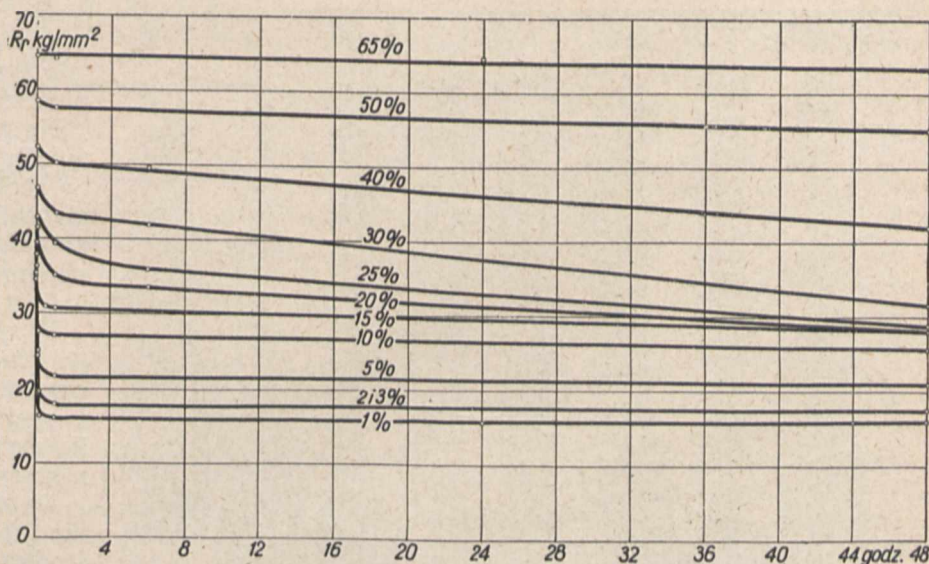
trzymałości materiału wyjściowego, zarówno po 1-godzinnym, jak po 48-godzinnym zanurzeniu.

Wydłużenie próbek jest we wszystkich wypadkach bardzo niskie, i próbki rwą się bez przewężenia, jak materiały kruche.

Należy podkreślić, że o ile skrajne wartości wytrzymałości na rozciąganie poszczególnych blach stosunkowo mało się różnią od średniej, o tyle wartości wydłużeń wykazują wahania bardzo znaczne, tak że na jednej próbce wydłużenie może być równe 0,25%, zaś na innej próbce (z takiego samego materiału i jednakowo długo zanurzonej w roztworze sublimatu) — 3,5%. Jest to wynikiem nie zupełnie jednakowego zachowania się materiału podczas rozrywania: początkowo próbka pokrywa się szeregiem

prawie równoległych nadpęknięć, które sięgają niejednakowo głęboko, i wobec tego próbka zrywa się nieregularnie, jak to widać na rys. 5. Zmierzone więc wydłużenie nie jest właściwym wydłużeniem, lecz zwiększeniem się długości pomiarowej, spowodowanym licznymi rozwartymi szczelinami na próbce i niemożliwością dokładnego złożenia próbki po zerwaniu.

Powyżej wspomniano, że przy małych stopniach zwałcowania nie ma większej różnicy pomiędzy wytrzymałością po 1-godzinnym i po 48-godzinnym przebywaniu w roztworze sublimatu. Dla ustalenia zależności wytrzymałości od czasu przebywania w roztworze, przy rozmaitych stopniach zwałcowania, trzeba było uzupełnić uzyskane dane krótkimi czasami zanurzenia. Na rys. 4 podana jest ta zależność przy skali czasowej równej 48 godz., zaś na rys. 4a-h zobrażowano analogicz-



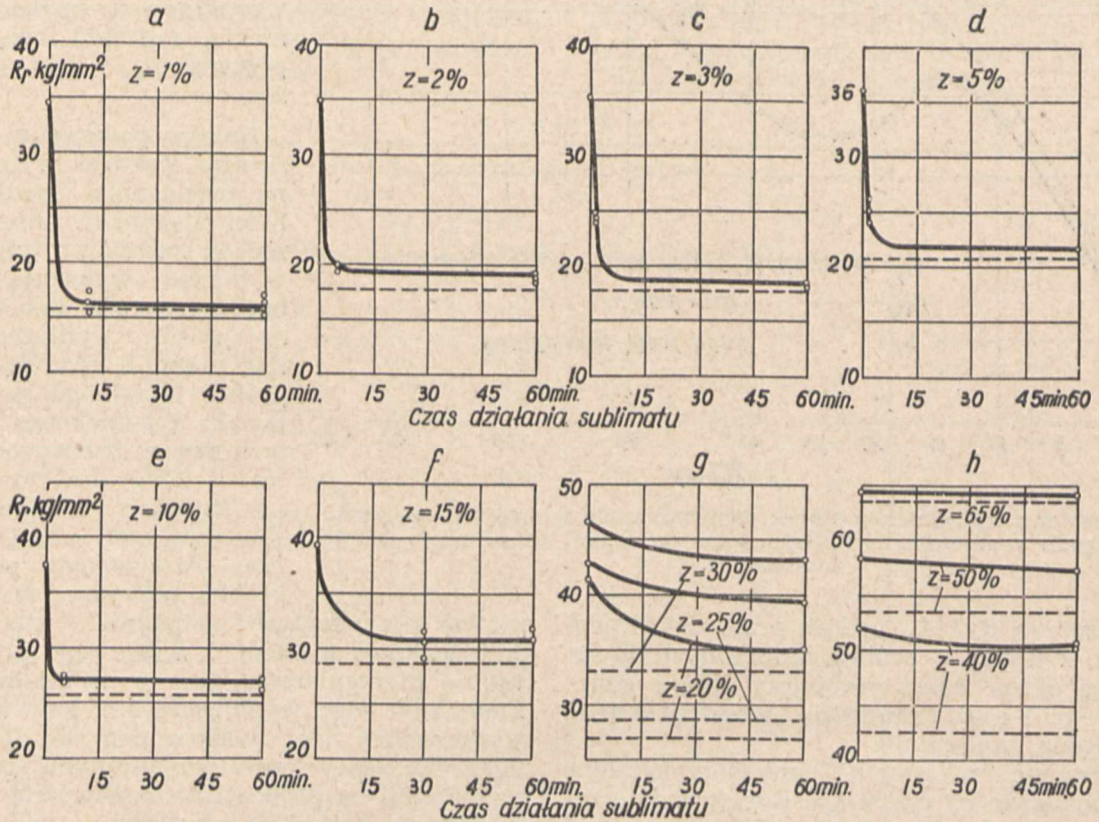
Rys. 4. Wytrzymałość na rozciąganie próbek jako funkcja czasu przebywania w roztworze sublimatu (liczby przy krzywych podają stopień zwałcowania).

ną należność przy różnych stopniach zwalcowania, lecz tylko w zakresie 60 minut.

Na tych ostatnich wykresach zaznaczono liniami przerywanymi wytrzymałość po 48-godzinym zanurzeniu.

chy zwalcowane więcej niż o 40% wykazują bardzo nieznaczne zmniejszenie wytrzymałości nawet po 48 godz., a np. przy 50% zwalcowania — i po 72 godzinach zanurzenia.

Obserwując powierzchnię i złomy rozerwanych



Rys. 4. a — b. Początki krzywych z rys. 4 (linie przerywane podają wytrzymałość po 48-godz. zanurzeniu).

Z wykresów tych wynika, że już po 2-minutowym zanurzeniu zmniejszenie wytrzymałości jest bardzo znaczne, a po około 5 minutach osiąga się prawie takie same wyniki, jak po 1 godz., względnie po 48 godzinach, o ile uwzględnia się tylko blachy zwalcowane do około 15%. Blachy zwalcowane od 15 do 40% nie osiągają swego końcowego osłabienia nawet po 48 godzinach (rys. 4), zaś bla-

próbek, można zauważyć pewną regularność w ich wyglądzie.

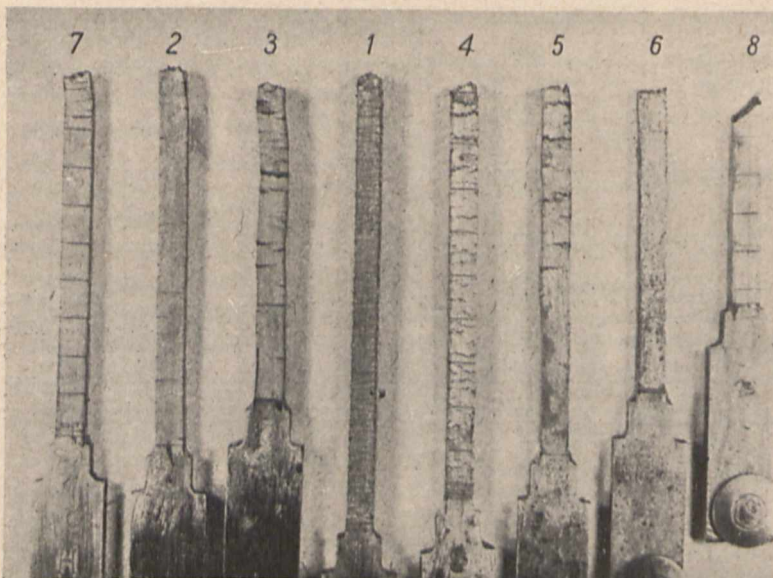
a. Próbki z blach słabo zwalcowanych i wyżarzonych.

Powierzchnia próbek, rozrywanych po krótkim pobycie w roztworze, jest pokryta wielką ilością niegłębokich naderwań na całej swej długości. Złom wykazuje większą lub mniejszą obwódkę zamalganowaną; jest ona tym mniejsza, im większy był stopień zwalcowania.

Na powierzchni próbek, rozrywanych po dłuższym pobycie w roztworze, można zaobserwować mniej liczne, ale zato głębsze naderwania, również na całej długości próbek. Złomy wykazują odpowiednio szersze obwódki, niż poprzednio.

Powierzchnia próbek, rozrywanych po długotrwałym przebywaniu w roztworze, jest prawie zupełnie gładka, z wyjątkiem stosunkowo bardzo nielicznych, ale zato głębokich naderwań, z których jedno daje złom.

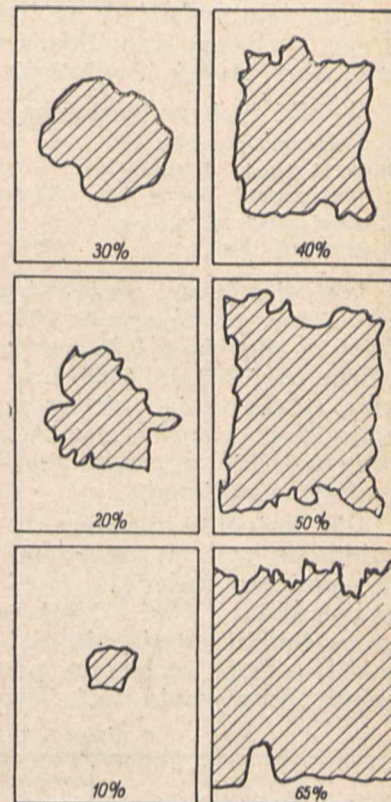
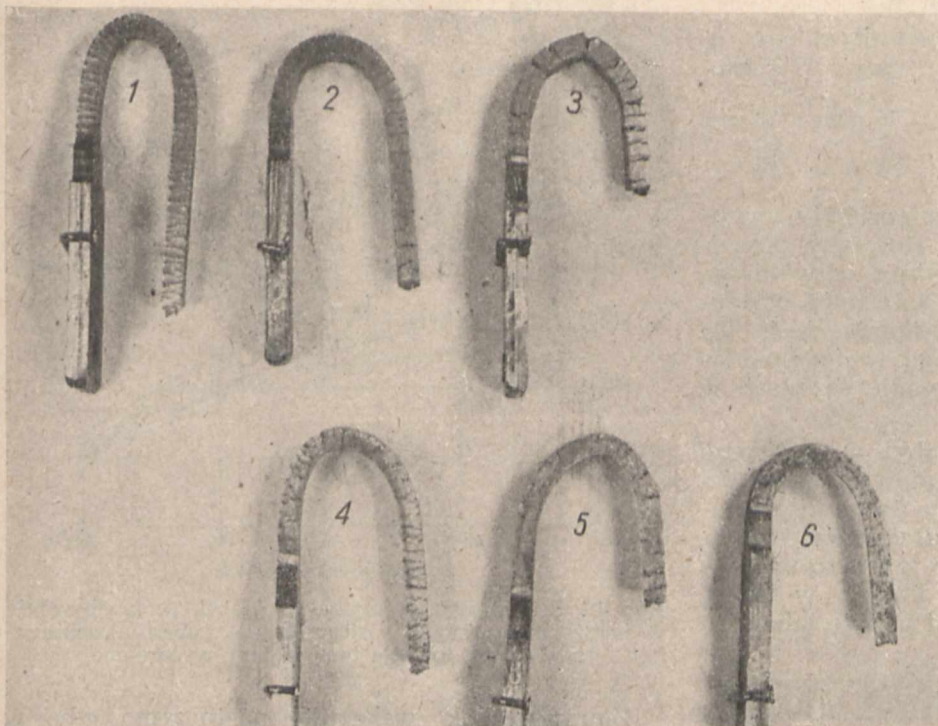
Na złomie widać szerszą niż poprzednio obwódkę, dochodzącą prawie do środka próbki. Na materiale gruboziarnistym (wyżarzonym w temperaturze 750°C przez 6 godz.) zauważyliśmy, że



Rys. 5. Wygląd zewnętrzny próbek po zerwaniu (wielk. nat.).

cała powierzchnia jego jest gładka i pęknięcie nastąpiło w miejscu utworzenia się jednej głębokiej rysy. Powyższe ilustrują próbki, oznaczone 1, 2, 3 (materiał zwalcowany o 1, 4,5 i 6⁰/o, materiał

i że wobec tego wniknięcie rtęci będzie tu najgłębsze. Nie jest również wykluczone, że głębokość



Rys. 6. Wygląd zewnętrzny tych samych próbek co na rys. 5, lecz po zgięciu.

Rys. 7. Szkice złomu próbek po zerwaniu (zakreślone pola — rdzeń niezamalgowany).

zwalcowany o 30⁰/o i wyżarzony przy 750⁰ C) na rys. 5 oraz tak samo oznaczone próbki na rys. 6, gdzie dzięki ich zgięciu (po odparowaniu rtęci), te naderwania powierzchniowe występują bardzo wyraźnie po stronie zewnętrznej. Analogicznie wyglądają próbki zgięte natychmiast po zerwaniu.

Powyższe obserwacje potwierdzają następujące pomiary. Na podłużnych szlifach zerwanych próbek (blacha zwalcowana o 1⁰/o) stwierdzono na takiej samej długości szlif 11 do 15, względnie 8 do 10, lub też 2 do 4 naderwania, w zależności od tego, czy próbki były uprzednio zanurzone na 2 minuty, 1 godzinę, czy też 48 godzin, zaś średnia głębokość tych naderwań była odpowiednio 0,36, 0,57 i 0,96 mm.

b. Próbki z materiałów silniej zwalcowanych.

Materiały te, rozrywane po krótkim zanurzeniu, nie wykazują na powierzchni większej ilości naderwań, lecz tylko nieliczne i mniej lub więcej głębokie, występujące przeważnie w pobliżu złomu.

Wielkość zamalgamowanej obwódki na złomach maleje ze wzrostem stopnia zwalcowania. Należy podkreślić, że obwódka ta nie jest tak regularna, jak poprzednio, a poza tym jest szersza od strony powierzchni obrobionej próbek, niż od strony powierzchni blachy, przy czym występuje to tym wybitniej, im większy jest stopień zwalcowania. Ilustrują to próbki oznaczone 7 i 8 na rys. 5 oraz szkice złomów na rys. 7.

Należy podkreślić, że złom przebiega najprawdopodobniej przez przekrój najbardziej osłabiony

wnikania rtęci do próbek rozciąganych zwiększa się podczas próby, gdyż próbki normalne zanurzone na 48 godz. i następnie opilowane tak, aby uzyskać na oko czysto mosiężną barwę (po około 0,2 mm z każdej strony), i następnie rozrywane, wykazały tylko nieznacznie mniejszą wytrzymałość na rozciąganie i wydłużenie, zaś rdzeń złocisty na złomie był znacznie większy niż w wypadku rozrywania takich samych próbek bez opilowania.

Jak z tego widać, mniej lub więcej znaczne obniżenie wytrzymałości na rozciąganie pod wpływem przebywania w roztworze sublimatu jest wywołane wnikaniem rtęci wgłąb próbek i mniejszym lub większym osłabieniem przekroju. Ponieważ wnikanie rtęci odbywa się na granicach ziarn, jak to widać na rys. 8 a i b, więc należało jeszcze sprawdzić na podstawie mikrostruktury, czy może ona wpłynąć na głębokość wnikania rtęci po tych granicach.

Na rys. 9 podajemy mikrostruktury blach zwalcowanych o 1, 20 i 40⁰/o, w pow. 200 X, w trzech rozmaitych płaszczyznach: 1 — równoległej do powierzchni blachy, 2 — wzdłuż kierunku walcowania i 3 — prostopadłej do powierzchni. Na mikro fotografiach tej ostatniej (odpowiada ona poprzecznemu przekrojowi próbek wytrzymałościowych) zaznaczono w równych odstępach od krawędzi pewne linie graniczne.

Jeżeli rtęć wnika do próbek wzdłuż granic ziarn, to, aby dojść do tych linii granicznych, musi odbyć pewną drogę. Przyjmując, że szybkość wnikania jest niezależna od struktury, rtęć będzie

musiała zużyć na wniknięcie na taką samą głębokość tym więcej czasu, im dłuższa będzie droga. W tym celu podaliśmy na tych mikrofotografiach drogę możliwego przenikania rtęci od obydwu powierzchni próbek i zmierzylśmy ją.

Wyniki tych pomiarów są następujące:

blacha zwalcowana o	1%	20%	40%
długości drogi od strony powierzchni blachy .	60 mm	66 mm	73 mm
długości drogi od strony grubości blachy . . .	60 „	56 „	55 „

Inaczej mówiąc, ponieważ pomiary były wykonane przy powiększeniu 200X, rtęć, aby przeniknąć na głębokość 0,25 mm, powinna odbyć drogę równą od 0,275 do 0,365 mm, w zależności od stopnia zwalcowania i strony przenikania rtęci. Te stosunkowo znaczne różnice mogą w dużym stopniu objaśnić rozmaite zachowanie się blach w roztworze sublimatu.

Dla zorientowania się, czy pobyt w roztworze sublimatu wpływa nieodwracalnie na własności mechaniczne materiału, zrobiono następujące doświadczenie. Próbkę z blach zanurzano do roztworu sublimatu i następnie część rozrywano natychmiast, a część wyżarzano przez 2 godz. w 200°C, celem odparowania rtęci. Wyniki podaje tabela II.

TABELA II.

	zwalc. o 2%		zwalc. o 30%		i wyżarz. 750°/6 g	
	R_r	A_{10}	R_r	A_{10}	R_r	A_{10}
Blacha w stanie dostarcz.	34,9	53,0	46,7	16,5	29,1	60,9
Rozryw. po 1 g. zanurzeniu .	18,9	1,5	—	—	9,2	4,1
" wyżarz. 200°/2 godz. . .	—	—	46,6	19,5	29,3	60,7
Rozryw po 24 g. zanurzeniu .	—	—	25,5	0,5	8,1	1,0
" wyżarz. 200°/2 godz. . .	35,0	54,8	46,4	19,5	9,2*)	11,0*)

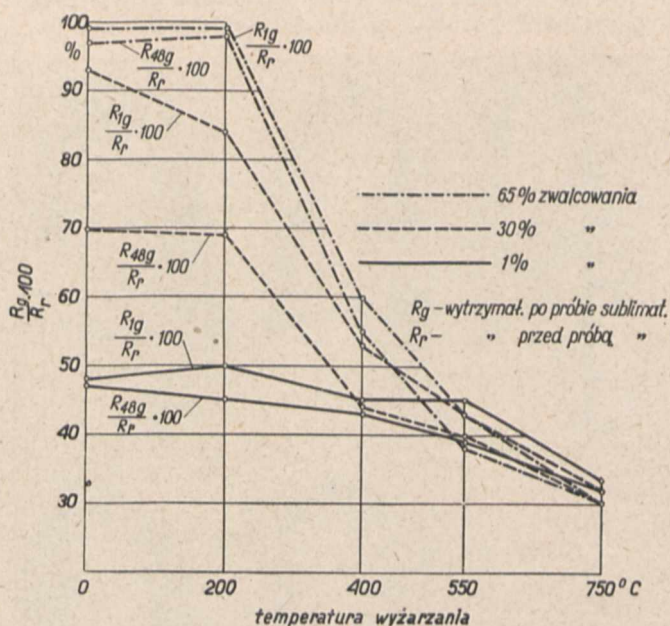
) Próbkę wadliwą, na złomie znaczna plama zartęciowana.

Z tabeli tej wynika, że zmiany własności mechanicznych, wywołane pobytem w roztworze sublimatu, są odwracalne, gdyż zarówno wytrzymałość próbek, rozrywanych po usunięciu rtęci, jak i wydłużenie, wracają do swej pierwotnej wielkości.

W tabeli 1 podaliśmy, obok własności mechanicznych próbek, wyciętych z blach niewyżarzonych, rozrywanych po zanurzeniu do roztworu sublimatu, również i wyniki rozrywania próbek, wyciętych z pewnych blach, wyżarzonych przez 6 godz. w 200, 400, 550 i 750°C. Z tabeli tej widać, że wytrzymałość i wydłużenie blach, wyżarzonych w temperaturach niższych niż temperatura rekrytalizacji, są zbliżone do tychże własności blach niewyżarzonych, zaś w blachach wyżarzonych powyżej temperatury zakończenia rekrytalizacji obserwujemy gwałtowny spadek wytrzymałości, tym większy, im wyższą była temperatura wyżarzania, a więc im większe jest ziarno, wytworzone dzięki temu wyżarzaniu. Należy jeszcze podkreślić, że blachy wyżarzane w temp. 550 i 750°C, niezależnie od pierwotnego stopnia zwalcowania, posiadają prawie taką samą wytrzymałość po jednakowym czasie zanurzenia w roztworze sublimatu.

W zgodzie z powyższym jest również i procentowy stosunek wytrzymałości próbek zanurzonych

do wytrzymałości próbek nie poddawanych działaniu sublimatu, a obrobionych termicznie w taki sam sposób, jak tamte próbki, co pokazuje rys. 10.



Rys. 10. Procentowa wytrzymałość próbek po przebywaniu w roztworze sublimatu w stosunku do próbek niezanurzonych, jako funkcja temperatury wyżarzania.

Złomy próbek wskazują na to samo, gdyż w próbkach wyżarzonych poniżej temperatury rekrytalizacji charakter złomu jest taki sam, jak w próbkach niewyżarzonych, zaś złomy próbek wyżarzonych powyżej temperatury zakończenia rekrytalizacji wykazują tym bardziej zartęciowaną powierzchnię, im wyższa była temperatura wyżarzania; należy podkreślić, że przenikanie rtęci od strony powierzchni blachy jest również coraz głębsze. Wygląd zewnętrzny tych próbek jest podobny do wyglądu próbek słabo zwalcowanych.

B. Wyniki analiz chemicznych

Jak zaznaczono na wstępie, roztwory, w których przebywały próbki mosiężne, poddawano analizie na rtęć, celem ustalenia zmian koncentracji roztworu, oraz na miedź i na cynk, aby ustalić ilości tych metali, przechodzące do roztworu*).

Do każdej analizy brano po dwie równoległe próbki roztworu. Uzyskane wyniki, po przeliczeniu na 210 cm³ roztworu (taką ilość roztworu używano do zanurzenia 3-ch jednakowych próbek), są podane w tabeli III.

Poza tą tabelą III, która podaje: 1) ogólne ilości rtęci pozostającej w roztworze po przebywaniu w nim próbek z blach o różnym stopniu zwalcowania przez 1 i 48 godzin, 2) ilość rtęci (z obliczenia), która została stracona, oraz 3 i 4) ilości miedzi i cynku, które przez ten sam okres czasu przeszły do roztworu, podajemy jeszcze wykresy na rys. 11, które ilustrują istniejące zależności.

Dość znaczne rozbieżności uzyskanych wyników nie pozwalają stwierdzić z całą pewnością, że nie ma zależności pomiędzy ilością wydzielonej rtęci oraz ilościami miedzi i cynku, przechodzącymi do

*) A. Fischer i A. Schleicher: Elektrolitische Schnellmethoden, Stuttgart 1926, str. 215, 290 i 316.

TABELA III.

Po 1 godzinie				Po 48 godzinach				
Roztwór	Hg		Cu	Zn	Hg		Cu	Zn
	w roztworze pocz. 2,2711	ubyło z roztworu	przechodzi do roztworu		w roztworze początk. 2,2711	ubyło z roztworu	przechodzi do roztworu	
1%	2,1819	0,0892	0,0181	0,0168	1,9173	0,3538	0,0420	0,0567
wyż. 200° C	2,1136	0,1575	0,0097	0,0101	1,8627	0,4084	0,0420	0,0420
„ 400 „	2,0884	0,1827	235	67	8637	4074	445	529
„ 550 „	1109	1562	168	176	9446	3265	412	495
„ 750 „	0748	1964	122	71	8900	3811	370	378
2%	2126	585	130	168	9383	2328	395	533
3%	1462	1349	109	147	9834	2877	—	—
5%	1714	997	67	109	8963	3748	428	470
10%	0573	2138	101	109	9120	3591	—	—
15%	1693	1018	97	76	9036	3675	546	336
20%	790	1921	168	109	8700	4011	—	—
25%	—	—	—	—	8259	4452	521	496
30%	1819	892	118	139	8658	4053	428	479
wyż. 200° C	307	2404	97	147	7535	5176	378	588
„ 400 „	1577	1134	126	109	8826	3885	319	483
„ 550 „	1420	1291	88	118	8837	3874	244	374
„ 750 „	1735	976	185	50	9467	3244	412	361
40%	1453	1258	67	151	8700	4011	403	386
50%	1588	1123	122	151	8679	4032	399	491
65%	1441	1270	101	105	—	—	—	—
wyż. 200° C	—	—	—	—	8396	4315	395	430
„ 400 „	958	1753	109	134	8921	3790	454	433
„ 550 „	391	2320	126	139	9215	3496	420	386
„ 750 „	1189	1522	134	176	9257	3454	554	378

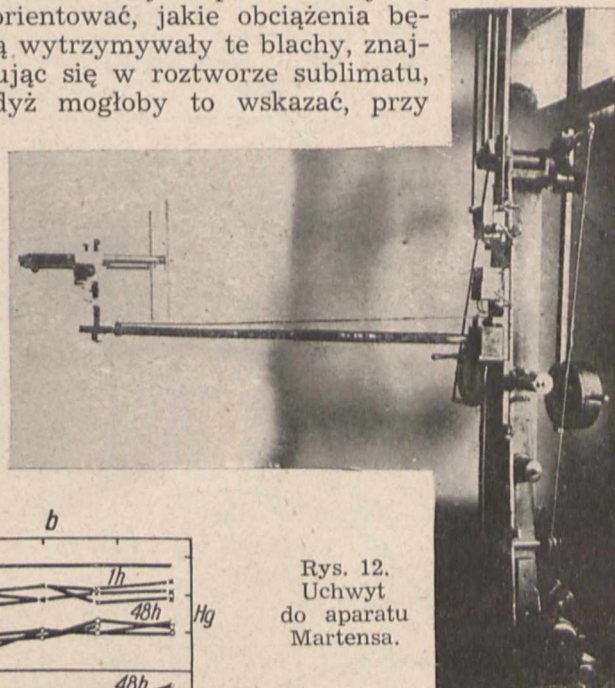
roztworu, a stopniem zwalcowania i temperaturą wyżarzania.

Ta niezależność wydaje się prawdopodobną, a odchylenia od wykreślonych krzywych należy przypisać raczej błędom doświadczalnym, tym bardziej, że skład chemiczny poszczególnych blach nie jest identyczny, aktywna powierzchnia nie jest ściśle ta sama, temperatura nie była utrzymywana na stałym poziomie przez cały czas badań, stopień odłuszczenia próbek mógł być nie taki sam i t. p. Jak z tego wynika, cały szereg czynników, wpływających na dokładność wyników, nie był zachowany i wobec tego wyniki te może nie są wolne od znacznych błędów. Dla naszych jednak celów wyniki te możemy uważać za wystarczające, gdyż wskazują one, że o ile istnieje jaka zależność pomiędzy stopniem zwalcowania a szybkością działania próby sublimatowej, to jest ona tego rodzaju, że na wyniki prób technicznych nie wpływa.

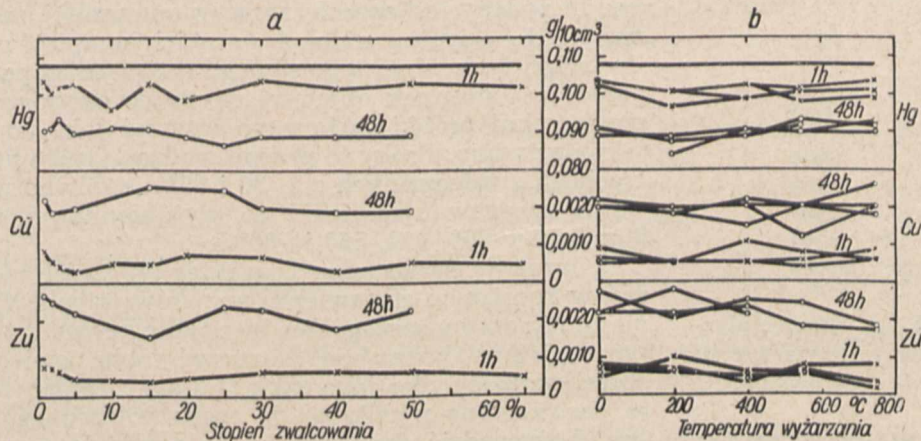
Z poprzednio podanych wyników widać, że przebywanie w roztworze sublimatu, nawet takiego

materiału, jak blachy mosiężne, powoduje mniej lub więcej znaczne obniżenie jego wytrzymałości na rozciąganie.

Jako dalszy etap chcieliśmy się zorientować, jakie obciążenia będą wytrzymywały te blachy, znajdując się w roztworze sublimatu, gdyż mogłoby to wskazać, przy



Rys. 12.
Uchwyt do aparatu Martensa.



Rys. 11 a—b. a) Zmiany zawartości Hg, Cu i Zn w roztworze przy czasie zanurzenia 1 godz. i 48 godz. w zależności od stopnia zwalcowania. b) Zmiany zawartości Hg, Cu i Zn w roztworze jak na rys. 11a lecz w zależności od temperatury wyżarzania.

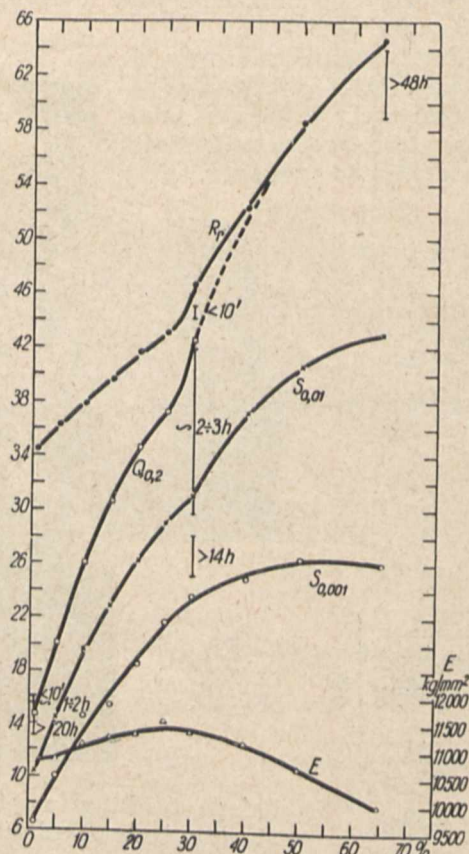
jakiego rzędu wewnętrznych naprężeniach rozciągających może następować samoczynne pęknięcie przedmiotów, gdy ich kształt, a więc i rozłożenie w nich naprężeń, umożliwia tego rodzaju pęknięcie. W tym celu ustaliliśmy własności sprężyste blach, zwalcowanych w rozmaitym stopniu. Dla wyko-

nania tych pomiarów musieliśmy dorobić do małej maszyny Amslera, której obydwie szczęki są ruchome, uchwyt, umożliwiający zsolidaryzowanie ruchu jednej ze szczęk z podstawą aparatu lusterkowego Martensa. Na rys. 12 pokazana jest fotografia tego urządzenia.

Wyniki średnie są podane w tabeli IV i na wykresach (rys. 13).

TABELA IV.

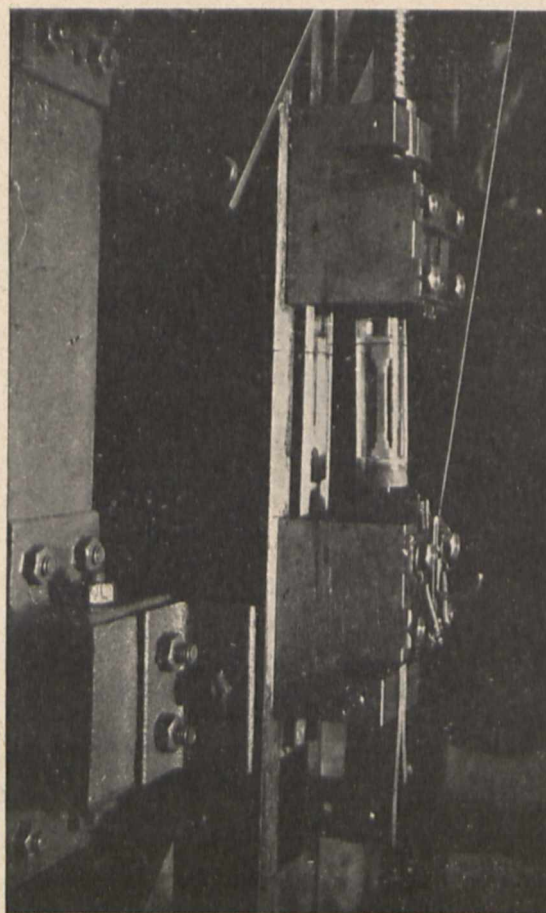
	$S_{0,001}$	$S_{0,01}$	$Q_{0,2}$	R_r	$A_{10}\%$	E	S, Q, R i E w kg/mm^2
1	6,5	10,4	14,6	34,5	56,6	10 810	wyz. 200° C przez 6 godz.
	7,0	10,2	14,8	34,5	55,8	10 900	
	8,0	11,3	14,2	34,8	55,5	11 000	
	5,8	9,3	12,3	34,1	53,0	11 030	
	2,5	4,5	7,9	30,0	59,5	11 480	
5	7,0	14,4	20,0	36,2	47,0	10 840	" 400 " " " "
	10	14,5	19,6	25,9	37,7	11 090	
15	15,4	22,8	30,5	39,7	35,6	11 230	" 550 " " " "
20	18,5	26,2	34,6	41,6	33,1	11 290	
25	21,7	29,0	37,2	43,1	25,5	11 550	" 750 " " " "
30	23,5	31,1	42,4	46,7	16,8	11 330	
	22,7	31,8	41,6	46,8	19,8	11 530	wyz. 200° C przez 6 godz.
40	8,8	13,2	14,8	37,0	50,1	10 800	" 400 " " " "
	6,5	10,0	12,5	35,0	56,8	10 820	
50	2,7	4,5	7,6	29,1	59,8	11 340	" 550 " " " "
	24,8	37,2	—	52,3	8,2	11 140	
65	26,3	40,7	—	58,5	6,7	10 690	" 750 " " " "
	25,9	42,9	—	64,7	6,6	9 960	
65	37,5	—	—	67,7	5,7	10 410	wyz. 200° C przez 6 godz.
	13,9	18,7	21,0	40,4	43,6	10 930	" 400 " " " "
65	6,6	10,1	12,2	35,3	56,8	11 010	" 550 " " " "
	3,2	5,1	7,7	31,0	55,9	12 820	



Rys. 13. Granice sprężystości ($S_{0,001}$, $S_{0,01}$), granica płynności ($Q_{0,2}$) i moduł sprężystości (E) oraz wytrzymałość na rozciąganie (R_r) jako funkcja stopnia zwalcowania.

Charakterystyczny jest wzrost granic sprężystości $S_{0,001}$ i $S_{0,01}$, granicy płynności $Q_{0,2}$ oraz wytrzymałości na rozciąganie R_r ze wzrostem stopnia zwalcowania, wówczas gdy moduł sprężysto-

ści E wzrasta tylko do 25% zwalcowania, po czym, przy dalszym wzroście stopnia zwalcowania, maleje.



Rys. 14. Próbka zamontowana do próby obciążenia w roztworze sublimatu.

Te same cechy sprężyste tych blach, po wyżarzeniu w niskich temperaturach, wykazują pewien wzrost, a po przekroczeniu temperatury rekrystalizacji gwałtownie opadają, podczas gdy moduł sprężystości raczej stale wzrasta.

Po ustaleniu tych własności przystąpiliśmy do dalszych badań, polegających na rejestrowaniu czasu, który był potrzebny, aby dana próbka, obciążona odpowiednim ciężarem, zerwała się. Na rys. 14 podany jest sposób zamocowania próbki, zaś na rys. 15 — ogólny widok 4-ch takich kompletów. Do badań tych użyto tego samego roztworu co poprzednio; stosunek objętości cieczy do aktywnej powierzchni próbki zachowano również taki sam jak poprzednio. Próby te przeprowadzono tylko na blachach zwalcowanych o 1, 30 i 65%, zarówno w stanie zwalcowanym, jak i po wyżarzeniu przez 6 godzin w 200, 400, 550 i 750°C.

Ze względu na wstępny charakter tej części badań w poniższym zestawieniu wyników (tabela V) nie przytaczamy szczegółów, lecz tylko pewne wytyczne, które pozwalają stworzyć sobie pewien obraz, narazie tylko jako szkic. Należy zaznaczyć, że poszczególne wyniki co do czasu potrzebnego, aby doprowadzić daną próbkę do zerwania przy danym obciążeniu, wykazują czasem dość znaczne rozbieżności.

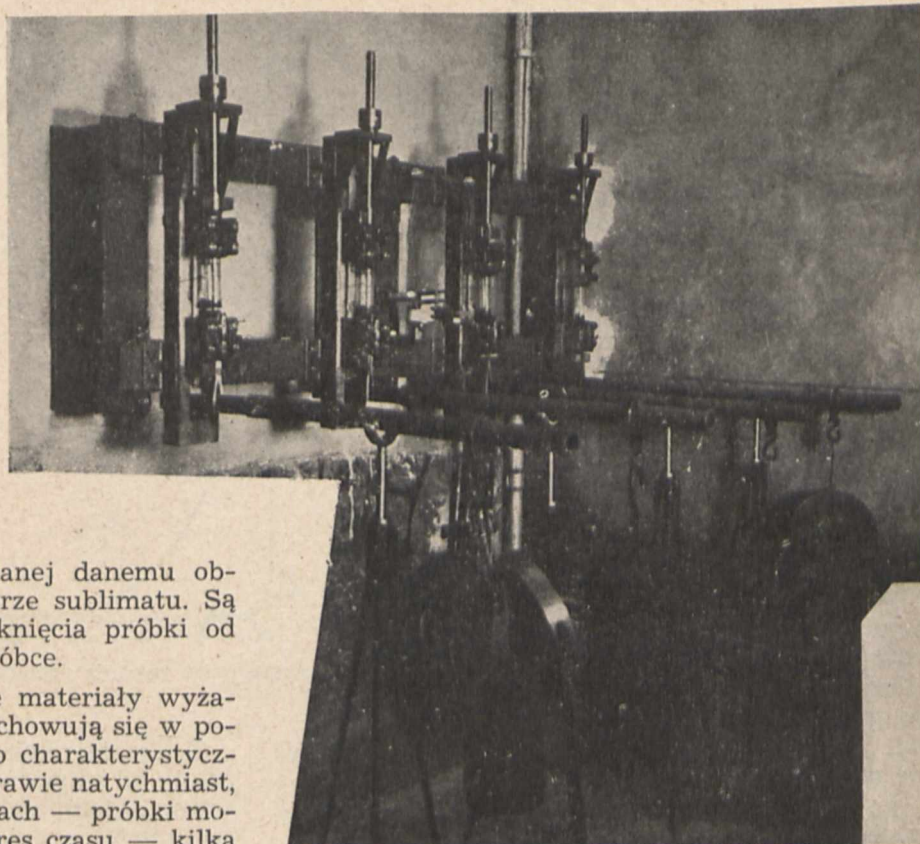
Określenie: zrywają się lub nie, po więcej niż

8 godzinach, oznacza, że przy danych obciążeniach próbka wytrzymała 8 godzin bez zerwania; po upływie tego czasu mogło nastąpić zerwanie już po 11-tej godzinie, a mogło nie nastąpić i po 140 godzinach; maksymalny czas przebywania w roztworze pod obciążeniem nie był narazie znormalizowany.

W dalszych badaniach, które są w toku, postaramy się sprecyzować bliżej te warunki próby.

Poniższą tabelę V ilustruje wykres, podany na rys. 16, na którym oś pionowa podaje czas, który upłynął od chwili zanurzenia próbki poddanej danemu obciążeniu (w kg/mm^2) w roztworze sublimatu. Są to krzywe zależności czasu pęknięcia próbki od naprężenia wytworzonego w próbce.

Z krzywych tych wynika, że materiały wyżarzane oraz słabo zwalcowane zachowują się w podobny sposób: powyżej pewnego charakterystycznego obciążenia próbki pękają prawie natychmiast, przy nieco mniejszych obciążeniach — próbki mogą nie pęknąć przez pewien okres czasu — kilka godzin, — a przy nieznacznie mniejszym obciąże-



Rys. 15. Aparatura do długotrwałych obciążeń.

TABELA V.

	Próbki zwalcowane	Próbki zwalc. i wyżarz. 6 godz. w temp. °C			
		200	400	550	750
R_r pierwotne (1%)	34,5	34,5	34,8	34,1	29,9
R_r po 1 godz. w sublimacie	16,5	17,1	16,0	15,2	10,4
Pod obciążeniem	16,7 — 16,9	16,7 — 17,1	16,8 — 16,9	11,3 — 14,6	8,8
w roztw. sublimatu zrywają się w czasie krótszym niż 10 minut					
Pod obciążeniem	15,1 — 15,3	15,3 — 15,9	14,3 — 15,3	10,2	7,7 — 7,8
w roztw. sublimatu zrywają się w okresie kilku godzin					
$Q_{0,2}$ pierwotne	14,8	14,8	14,4	12,3	7,8
Przy obciążeniu	14,5	14,7	14,5	9,2	6,9
w roztw. sublimatu wytrzymują 8 godzin bez zerwania					
$S_{0,01}$ pierwotne	10,4	10,4	11,5	9,8	4,5
R_r pierwotne (30%)	46,6	46,8	37,0	35,0	29,2
R_r po 1 godz. w sublimacie	43,5	39,7	19,6	15,0	9,2
Przy obciążeniu	42,3 — 45,0	38,1 — 45,2	16,5 — 19,5	12,7 — 13,8	7,7 — 8,6
w roztw. sublimatu zrywają się w czasie krótszym niż 1 godzina					
$Q_{0,2}$ pierwotne	42,1	41,2	14,3	12,5	7,6
Przy obciążeniu	30,4 — 41,7	33,2 — 42,0	16,5	12,5 — 12,7	6,6 — 6,7
w roztw. sublimatu zrywają się w okresie kilku godzin					
Przy obciążeniu	28,2	30,4	15,6	11,6	6,5
w roztw. sublimatu zrywają się lub nie powięcej niż 8 godzinach					
$S_{0,01}$ pierwotne	30,5	31,8	13,0	10,0	4,5
R_r pierwotne (65%)	64,6	67,7	44,4	35,3	30,8
R_r po 48 godz. w sublimacie	62,7	66,3	22,2	13,8	9,2
Przy obciążeniu	—	—	22,0 — 25,8	12,6 — 15,0	7,6 — 8,6
w roztw. sublimatu zrywają się w czasie krótszym niż 1 godzina					
$Q_{0,2}$ pierwotne	—	—	21,0	12,1	7,7
Przy obciążeniu	—	—	22,0	12,5	7,5
w roztw. sublimatu zrywają się w okresie kilku godzin					
Przy obciążeniu	63,9	67,3	20,9	11,6	6,7
w roztw. sublimatu zrywają się lub nie po więcej niż 8 godzinach					
$S_{0,01}$ pierwotne	43,2	?	18,5	10,0	5,2

U w a g a: wszystkie wartości w kg/mm^2 .

niu mogą nie pęknąć nawet i po bardzo długim okresie czasu. Naprężenia rzędu wytrzymałości materiału, zanurzonego do roztworu sublimatu i rozrywanego po pewnym okresie czasu, powodują prawie natychmiastowe pęknięcie próbek. Naprężenia rzędu granicy płynności $Q_{0,2}$ pozwalają próbkom pozostawać do kilku godzin bez pęknięcia, zaś naprężenia rzędu granicy sprężystości $S_{0,01}$ zdają się nie powodować pęknięć, nawet po bardzo długim okresie czasu.

Blacha zwalcowana o 30% zachowuje się inaczej niż blacha słabo zwalcowana, gdyż $Q_{0,2}$ jest wyższe od wytrzymałości po 1-godzinnym zanurzeniu w roztworze sublimatu, a tym bardziej od jej granicznej wartości, której, jak to poprzednio widzieliśmy, nie osiąga się nawet po 48-godzinnym zanurzeniu.

Również obciążenie rzędu $S_{0,01}$ powoduje jeszcze dość szybkie pęknięcie próbek i dopiero obciążenia rzędu $S_{0,001}$ okażą się bezpieczne.

Blachy silnie zwalcowane, które wykazują bardzo nieznaczne zmniejszenie wytrzymałości na rozciąganie, nawet po 48-godzinnym zanurzeniu w roztworze sublimatu, pękają dopiero po bardzo długim okresie czasu, nawet wówczas, gdy obciążenie jest tylko nieznacznie mniejsze od wytrzymałości na rozciąganie (np. przy $R_r = 64,7 \text{ kg/mm}^2$ próbka pękła po 49 godzinach pod obciążeniem $63,9 \text{ kg/mm}^2$, lub przy $R_r = 67,7 \text{ kg/mm}^2$ pękła po 20,5 godzinach pod obciążeniem $67,3 \text{ kg/mm}^2$).

Na podstawie przeprowadzonych badań można sobie wyobrazić, co się będzie działo z mosiądzem zanurzonym do roztworu sublimatu w zależności od wielkości naprężeń, które w nim istnieją.

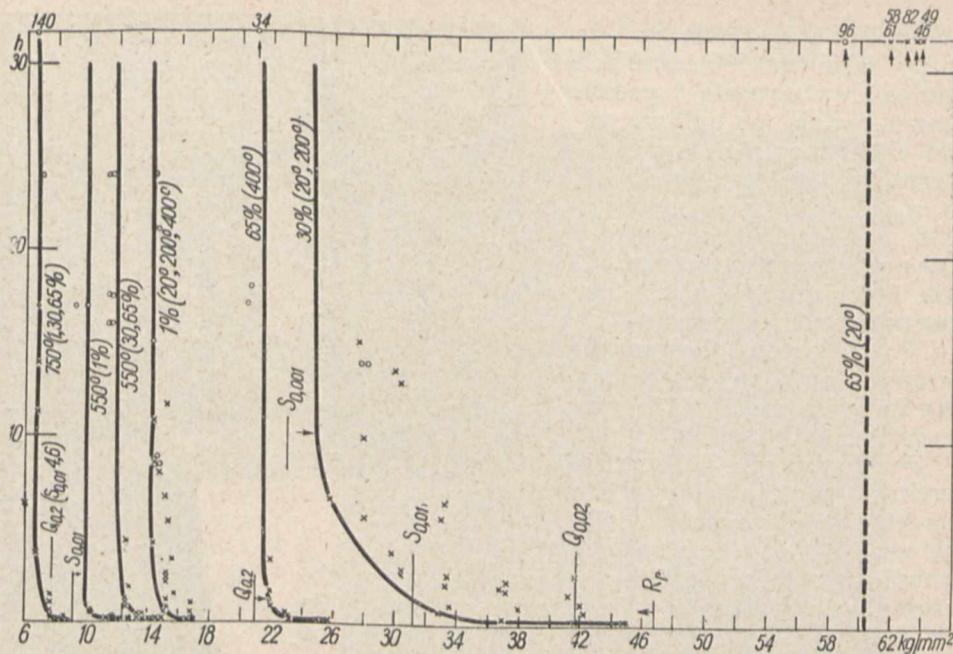
Z chwilą zanurzenia danego przedmiotu do roztworu rozpoczyna się przenikanie rtęci do środka materiału, wzdłuż granic ziarn. Zjawisko to powoduje zmniejszenie wytrzymałości w mniejszym lub większym stopniu, w zależności od struktury (stopnia zwalcowania). O ile naprężenia rozciągające (w danym miejscu) przekraczają wytrzymałość materiału, osłabionego działaniem rtęci, to wówczas nastąpi pęknięcie.

Ponieważ głębokość przenikania rtęci zależy od czasu działania, więc pęknięcie danego przedmiotu nastąpi po pewnym czasie, gdy przekrój zostanie odpowiednio osłabiony, a przy jednakowym osłabieniu przekroju nastąpi tym wcześniej, im wyższe występują naprężenia.

Zestawienie wyników

Przeprowadzone badania pozwoliły ustalić, że:

1) Przebywanie mosiądzu w roztworach sublimatu obniża jego wytrzymałość na rozciąganie i wydłużenie;



Rys. 16. Zależność czasu pęknięcia próbek od naprężeń rozciągających.

2) Zmniejszenie wytrzymałości na rozciąganie zależy od stanu materiału, a więc od stopnia zwalcowania, temperatury wyżarzania i struktury oraz czasu przebywania w roztworze;

3) Powyższe zmniejszenie wytrzymałości oraz wydłużenia może zniknąć, o ile z materiału usunięta zostanie rtęć;

4) Czas potrzebny do wywołania spadku wytrzymałości na rozciąganie wzrasta ze wzrostem stopnia zwalcowania;

5) Zarówno ilość rtęci wytracona z roztworu, jak i ilość miedzi i cynku, które przechodzą do roztworu, zdają się nie zależeć od stopnia zwalcowania. Ilości ich są tym większe, im dłuższy był czas przebywania w roztworze. Ilość wydzielonej z roztworu rtęci jest większa niż odpowiednia ilość miedzi i cynku, które przeszły do roztworu;

6) Mosiądz naprężony równomiernie może pęknąć podczas przebywania w roztworze, o ile naprężenia te są dostatecznie wielkie;

7) Wielkość tych niebezpiecznych naprężeń zależy od stopnia zwalcowania mosiądzu i jest tym wyższa, im wyższy był stopień zwalcowania.

8) Te niebezpieczne naprężenia są wyższe od granicy sprężystości $S_{0,001}$ i zbliżone do $S_{0,01}$, a przy naprężeniach zbliżonych do granicy płynności $Q_{0,2}$ próbki pękają po bardzo krótkim czasie.

Na zakończenie uważamy za swój miły obowiązek wyrazić podziękowanie wszystkim tym, którzy umożliwili nam wykonanie niniejszych badań, a więc Instytutowi Metalurgii i Metaloznawstwa Polit. Warszawskiej za częściowe finansowanie tych badań, zaś Zakładom Chemii Fizycznej i Górniczo-Hutniczej Akademii Górniczej — za wypożyczenie aparatów do elektroanalizy.

Literatura:

1. E. Heyn. *J. Inst. Met.* 1914, 12, 3.
2. P. D. Merica i R. W. Woodward. U. S. Bur. of Standards. Techn. Paper No 82, 1917.



Rys. 8 a.

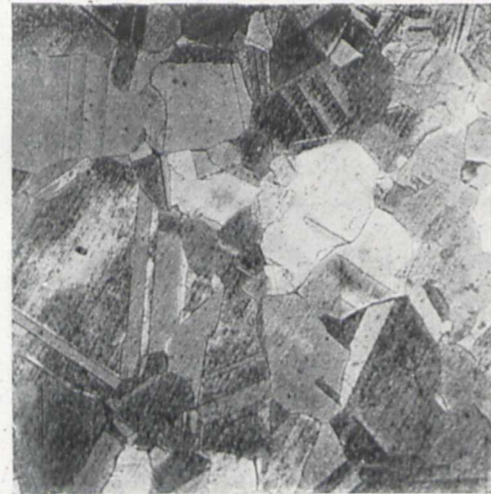


Rys. 8 b.

Rys. 8 a i b. Struktura próbek rozerwanych po częściowym odparowaniu rtęci (pow. 500×).



Rys. 9 a₃.



Rys. 9 a₂.



Rys. 9 a₁.



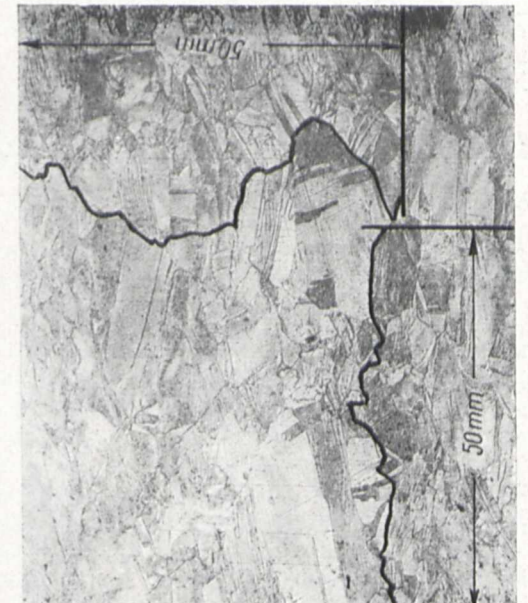
Rys. 9 b₃.



Rys. 9 b₂.



Rys. 9 b₁.



Rys. 9 c₃.



Rys. 9 c₂.



Rys. 9 c₁.

Rys. 9. Mikrostruktura blach zwalcowanych: o 1% (rys. 9 a₁ - 9 a₃); o 20% (rys. 9 b₁ - 9 b₃) i o 40% (rys. 9 c₁ - 9 c₃). Pow. 200×. Dolne wskaźniki oznaczają: 1 - pł. równoległą do powierzchni blachy, 2 - pł. równoległą do grubości blachy, 3 - pł. prostopadłą do powierzchni.

3. P. D. Merica i R. W. Woodward. Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 1918, 165.
4. W. H. Hatfield i G. L. Thirkell. J. Inst. Met. 1919, 22, 17.
5. H. Moore i S. Beckinsale. J. Inst. Met. 1920, 23, 225.
6. W. Rosenhain. Trans. Faraday Soc. 1921, 17, 2.
7. R. H. N. Vaudrey i W. E. Ballard. Trans. Faraday Soc. 1921, 17, 52.
8. H. Moore i S. Beckinsale. Trans. Faraday Soc. 1921, 17, 162.
9. O. W. Ellis. Trans. Faraday Soc. 1921, 17, 193.
10. W. C. Hothersoll. Trans. Faraday Soc. 1921, 17, 201.
11. H. Moore i S. Beckinsale. J. Inst. Met. 1922, 27, 149.
12. S. Beckinsale. J. Inst. Met. 1923, 29, 285.
13. R. I. Anderson, E. G. Fahlman. U. S. Bur. Stand. Techn. Paper No 257, 1924.
14. G. Masing, Z. Metallkd. 1924, 16, 257, 301.
15. G. Masing i C. Haase. Wiss. Veröff. Siemens Konzern 1924, 3, 22.
16. O. Forsman. Teknisk Tidskrift, Mekanik 1924, 115.
17. G. Masing. Naturwiss. 1924, 12, 837.
18. R. I. Anderson i E. G. Fahlman. J. Inst. Met. 1925, 34, 271.

19. N. H. Murdza, Army Ordnance. 1926, 6, 269.
20. A. Pinkerton, W. H. Tait. J. Inst. Met. 1926, 36, 3.
21. H. Miller. J. Inst. Met. 1927, 37, 183.
22. H. Hartley. J. Inst. Met. 1927, 37, 193.
23. R. Genders. J. Inst. Met. 1927, 37, 215.
24. F. S. Grimston. J. Inst. Met. 1928, 39, 255.



Contribution à l'étude de la formation des „félures saisonnières” dans les produits en laiton

Sommaire :

Le but des recherches entreprises: 1^o détermination de l'influence qu'exercent les solutions du chlorure de mercure sur les qualités mécaniques des tôles de laiton en fonction du degré de l'érouissage et de la température du récuît; 2^o détermination de l'influence de la même solution sur les mêmes tôles, soumises aux efforts exercés par des charges extérieures. — Méthode d'essai. — Résultats des essais de résistance concernant: a) les tôles soumises à une faible érouissage et au récuît; b) les tôles érouies plus fortement. — Résultats des analyses chimiques. — Résumé. — Littérature.

Lepkość pary wodnej wilgotnej *)

Inż. R. Dobrowolski, SIMP

Opis urządzenia pomiarowego. — Wykonanie pomiarów; aparatura; pomiar temperatury pary; pomiar wydatku pary; cechowanie rury Venturi. — Wyniki badań i wnioski. — Streszczenie.

4. Opis urządzenia pomiarowego.

Para wodna nasycona dopływa z kotła parowego o wydajności 2000 kg/godz. i ciśnieniu roboczym 12 ata przez rurociąg o średnicy 100 mm do dużego, dobrze zaizolowanego osuszacza 1, zaopatrzonego w automat odwadniający (rys. 2). Osuszacz umieszczony niżej rury pomiarowej zabezpiecza ją od zalewania skroplinami, powstającymi w rurociągu, prowadzonym z kotłowni. Poza tym osuszacz zaopatrzony jest w manometr i posiada od strony dopływu pary dwa równoległe włączone wentyle: jeden o średnicy 100 mm, drugi o średnicy 24 mm. Dzięki takiemu urządzeniu możliwe było dokładne utrzymywanie w osuszaczu potrzebnego ciśnienia przez cały czas trwania pomiaru, niezależnie od nieuniknionych wahań ciśnienia w kotle.

Dobrze osuszona para o stałym ciśnieniu płynie dalej przez dwa takie same równoległe wentyle do nawilzacza 2. Wentyle pomiędzy osuszaczem i nawilzaczem służyły do zdławienia pary i dokładnego uregulowania pożądanego jej ciśnienia i wydatku. Dławienie pary przy przejściu z osuszacza do nawilzacza, w połączeniu z dużą pojemnością osuszacza i stałym regulowaniem ciśnienia w nim, służyło do zabezpieczenia rurociągu pomiarowego od powstawania drgań. W ten sposób podczas pomiaru dopływała stale do nawilzacza para o niezmiennym stanie. Nawilżanie pary osiągnano przez częściowe jej skraplanie przy przejściu przez nawilzacz. Nawilżanie pary przez chłodzenie ma

tę wyższość nad nawilżaniem przez wtrysk wody do pary, że od razu daje mieszaninę w stanie równowagi i zapewnia powstawanie równomiernej mieszaniny w warunkach zbliżonych do powstawania wilgoci w parze w praktyce technicznej.

Konstrukcja nawilzacza całkowicie zabezpiecza równomierne nawilżanie całej masy płynącej pary. Składa się on z płaszcza zewnętrznego średnicy 125 mm, długości 600 mm, zamkniętego u wylotów dwoma ślepymi kryzami, przez które przechodzi pęk cienkościennych rurek żelaznych o średnicy 10 mm. Para płynie przez te wąskie rurki z dużą szybkością, zabezpieczającą szybkie odrywanie powstających skroplin od powierzchni rurek, i jest chłodzona wodą, płynącą wokół tych rurek. Stopień nawilżania pary łatwo było regulować przez zmianę ilości wody przepływającej przez nawilzacz, przy czym temperatura jej była stale kontrolowana, zarówno na wejściu, jak i na wyjściu z nawilzacza.

Po wyjściu z rurek nawilzacza poszczególne strugi pary uległy dokładnemu wymieszaniu w stożku redukcyjnym 3, łączącym nawilzacz z rurą przedpomiarową średnicy 40 mm. Stan pary wilgotnej oznaczamy przez ciśnienie i stopień wilgotności. Podobne określenie stanu pary może jednak okazać się nie zawsze wystarczające, gdyż nic ono nie mówi o stanie rozpylenia cieczy w parze. Właściwości fizyczne pary, o tym samym stopniu wilgotności, lecz różnym stanie ropylenia cieczy w parze, mogą okazać się różne. Jak już wskazano na początku, badania lepkości emulsji przeprowadzone przez Bancelina nie wykryły zależ-

*) Dokończenie do str. 307/313 w zesz. 11-12 z r.b.

ności współczynnika lepkości emulsji od stanu rozdrobnienia składników. Stan rozpylenia mgły wodnej w parze, przy ustalonym stanie równowagi, zależy tylko od szybkości ruchu pary. Pomiarzy z parą wilgotną dokonane w granicach 130 — 240 m/sek nie wykazały jednak dostrzegalnego wpływu szybkości ruchu pary i związanego z nią stanu urozpylenia cieczy w parze na wielkość współczynnika lepkości pary wilgotnej.

Rura pomiarowa 4 wykonana została z brązu fosforowego, dokładnie przetoczona i wypolerowana przejściem specjalnego rozwiertaka do lustrzanego połysku. Podczas pomiarów była ona co pewien czas przecierana wyciorem z miękkiej skóry, przy czym nie zauważono, by opory przepływu wzrastały w miarę używania rury. W temperaturze pokojowej rura posiadała średnicę 40 mm, zmierzoną z dokładnością do 0,01 mm. Długość cylindrycznego odcinka rury pomiarowej od środka do środka szczelin pomiarowych wynosiła 600 mm, z dokładnością do 0,2 mm. Szerokość szczelin pomiarowych wynosiła 1 mm. Połączenie dzwon rury pomiarowej w miejscach utworzenia tych szczelin wykonane zostało z zastosowaniem dokładnego centrowania, przy czym powierzchnia centrująca i wewnętrzna powierzchnia rury były obrobione za jednym uchyceniem na tokarce. Bezpośrednio za cylindrycznym odcinkiem pomiarowym umieszczona została rura Venturi długości 30 mm, licząc od środka do środka szczeliny, i o przewężeniu z 40 mm na 39 mm. Uszczelki w miejscach połączeń zostały ukryte w specjalnych wytoczeniach (rys. 1) i nie wywierały wpływu ani na długość montażową rury, ani na charakter przepływu pary. Przed pierwszą szczeliną pomiarową został włączony wstępny odcinek rury o długości 1200 mm i tej samej średnicy, co i rura pomiarowa. Dłu-

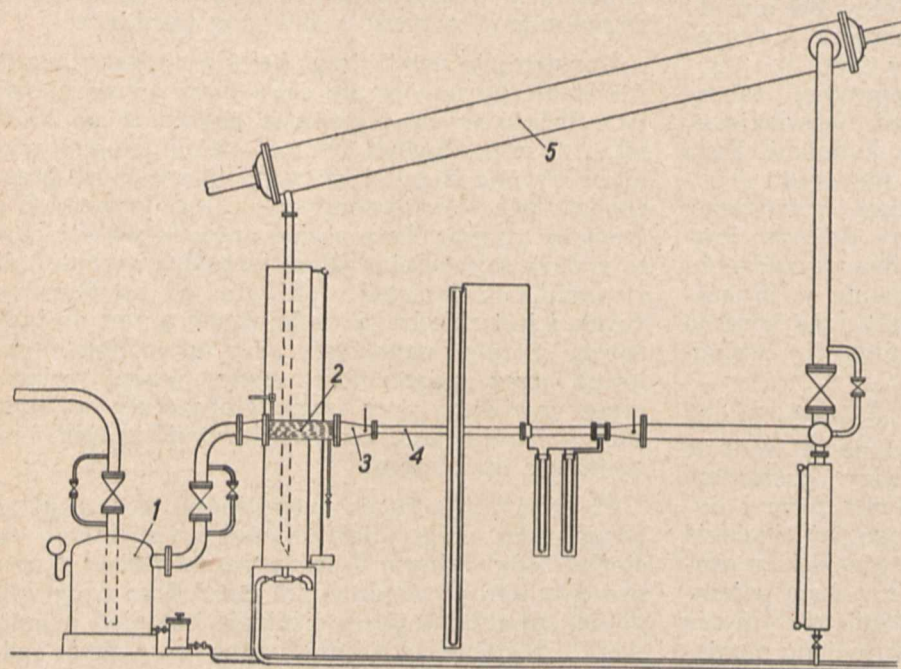
nie się rury najpierw do średnicy 100 mm, a następnie do średnicy 200 mm, i dalsze jej połączenie ze skraplaczem. Na tej drodze umieszczone zostały dwa równoległe włączone wentyle o średnicy 200 mm i 50 mm. Wentyle te, łącznie z wentylami przed nawilżaczem, umożliwiały dowolne wyregulowanie ciśnienia i wydatku pary.

Do skraplania pary użyty został skraplacz powierzchniowy 5 o powierzchni skraplającej około 25 m². Ze względu na rozkład lokalu, skraplacz umieszczony został o piętro wyżej ponad rurą pomiarową. Koniecznym było wobec tego zbieranie znacznej części wilgoci w osobnym zbiorniku, umieszczonym pod pionowym odcinkiem rury prowadzącym do skraplacza. Skraplanie pary odbywało się stale przy ciśnieniu atmosferycznym, gdyż skraplacz nie posiadał pompy odpowietrzającej. Powietrze przedostające się do skraplacza z parą gromadziło się w najniższej jego części w specjalnym zbiorniku, z którego wypływało na zewnątrz przez długą rurkę średnicy 3/8". Pionowy koniec tej rurki długości około trzech metrów opuszczał się w dół, przy czym z otwartego końca nigdy nie ściekały skropliny, co świadczyło o tym, że para tą drogą na zewnątrz się nie przedostawała. Szczelność skraplacza pomiędzy parą i wodą chłodzącą sprawdzana była przez puszczenie w ruch pompy cyrkulacyjnej przy zamkniętym dopływie pary, przy czym do mierników skroplin nie przedostawała się ani jedna kropla wody. Skropliny ze skraplacza ściekały do specjalnych mierników, z których po wykonaniu pomiarów odprowadzane były do kanału.

5. Wykonanie pomiarów

Pomiar ciśnienia pary wykonywano przez szczelinę, znajdującą się na początku cylindrycznego odcinka rury pomiarowej. Do tego celu posługiwano się manometrem rtęciowym wysokości 2,5 m. W ten sposób można było dokładnie mierzyć ciśnienia w granicach do 4 ata. Wyższe ciśnienia pary nie były stosowane, ponieważ para wilgotna w zastosowaniach technicznych występuje tylko w postaci pary niskoprężnej. Niezmiernie pożądanym byłoby rozciągnięcie pomiarów na ciśnienia poniżej 1 ata, ze względu na szerokie ich zastosowanie w turbinach parowych. Brak instalacji do odpowietrzania skraplacza zmusił jednak do pracy z pewnym nadciśnieniem, tak że pomiary musiały być ograniczyć od dołu do 1,2 ata.

Ciśnienie pary w szczelinie 0 regulowane było w ten sposób, by po uwzględnieniu ciśnienia barometrycznego i spadku ciśnienia na cylindrycznym odcinku rury pomiarowej 0-1, średnie ciśnienie pary $\frac{1}{2}(P_0 + P_1)$ było dla danej serii pomiarów stałe. Górny otwór manometru był znacznie wyżej od osi rury pomiarowej. Wobec tego konieczne było zastosowanie specjalnego połącze-



Rys. 2. Urządzenie pomiarowe.

gość ta, przy średnicy 40 mm i dużej szybkości przepływu pary, w zupełności wystarczała do ustalenia się stanu równowagi przepływu. Za rurą Venturi następuje stopniowe łagodne rozszerze-

nie ciśnienia pary $\frac{1}{2}(P_0 + P_1)$ było dla danej serii pomiarów stałe. Górny otwór manometru był znacznie wyżej od osi rury pomiarowej. Wobec tego konieczne było zastosowanie specjalnego połącze-

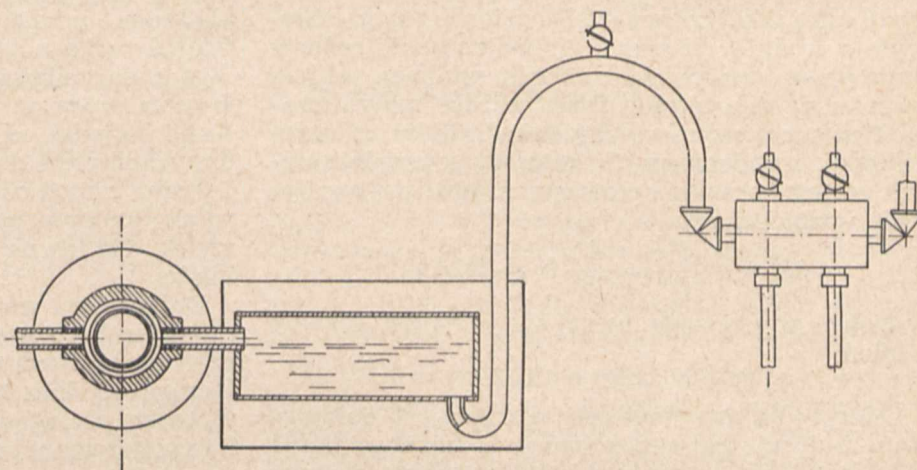
nia szczeliny pomiarowej z manometrem, zapewniającego stałe wypełnienie wodą przewodu od szczeliny do manometru.

Sposób połączenia wskazany jest na rys. 3. Poziom wody w zbiorniku wyrównawczym utrzymywany jest stale mniej więcej na poziomie osi rury. Nadmiar skroplin ścieka do pierścieniowej przestrzeni, otaczającej szczelinę pomiarową. Krawędzie tej szczeliny zostały jak najdokładniej obrobione, by nie wprowadzać zaburzeń w przepływie pary, przy czym szczelina rozciąga się na cały obwód rury. Zbiornik wyrównawczy połączony jest rurką miedzianą średnicy 12 mm z manometrem, przy czym rurka przyłączona jest do zbiornika od dołu w celu zabezpieczenia jej od przedostawania

się powietrza lub pary z rury pomiarowej. W najwyższym miejscu tej rurki umieszczony jest kurek, służący do odpowietrzania, podczas zalewania wodą manometru, zbiorników wyrównawczych i rurek łączących. Zbiorniki wyrównawcze otoczone zostały płaszczem blaszanym o pojemności dwóch litrów. Woda nalana do płaszcza służyła do chłodzenia zawartej w nich wody. Okazało się bowiem, że przy pracy parą przegrzaną, podczas cechowania rury Venturi, woda zawarta w zbiornikach wyrównawczych dość szybko wyparowywała i pomiar ciśnienia był zniekształcony. Do przemywania i zalewania manometrów, zbiorniczków wyrównawczych i rurek stosowane były wyłącznie świeżo otrzymane skropliny, gdyż zwykła woda wodociągowa wydzielala rozpuszczone w niej powietrze i psuła pomiary. Dla całkowitego zabezpieczenia dokładności pomiarów ciśnienia, przepłukiwanie i zalewanie przewodów uskuteczniao codziennie przed rozpoczęciem pomiarów. Ostrożność ta była szczególnie wskazana ze względu na to, że użyty do napełniania manometrów różnicowych bromek etylenu powoli rozkłada się, tworząc pęcherzyki gazu, które koniecznie trzeba było usuwać. Rurki szklane manometru rtęciowego, służącego do pomiaru ciśnienia pary, nie były kalibrowane, wobec czego odczyt na tym manometrze był uskuteczniany na obu gałęziach, ponieważ wychylenia rtęci w nich nie było jednakowe. W tej gałęzi manometru, która była połączona z rurą pomiarową, nad rtęcią stale znajdowała się woda, druga zaś gałąź była otwarta bezpośrednio w atmosferę. Temperatura rtęci i wody nad nią była mierzona dokładnym termometrem rtęciowym, zawieszonym w środku manometru. Ciężar właściwy przyjmowany był zgodnie z tab. 1 w zależności od temperatury. Położenia zerowe menisków rtęci w obu gałęziach manometru były notowane przed i po pomiarze i zawsze musiały być zgodne.

Pomiary spadków ciśnienia na odcinku cylindrycznym rury pomiarowej 0-1 i rurze Venturi 1-2 uskutecznione były za pomocą dwóch mano-

metrów różnicowych. Jeden z nich został włączony pomiędzy szczelinami 0 i 1, drugi — pomiędzy szczelinami 1 i 2. Połączenie manometrów różnicowych z rurą pomiarową zostało dokonane w ten



Rys. 3. Połączenie szczeliny pomiarowej z manometrem.

sposób, jak i manometru rtęciowego, służącego do pomiaru ciśnienia pary. Manometry różnicowe zostały napełnione bromkiem etylenu, a to w celu otrzymania większych wychyleń i większej dokładności pomiarów. Ciężar właściwy bromku etylenu wyznaczono przez dokładne ważenie, a zależność jego od temperatury wzięta została z tablic fizyko-chemicznych (Landolt - Börnstein, 1923 r.). Wyniki ostateczne umieszczone są w tabeli 1.

TABELA 1.

Ciężar właściwy przy temperaturze:

Ciecz t °C	Hg	(CH ₂ Br) ₂	H ₂ O	Hg-H ₂ O	(CH ₂ Br) ₂ - H ₂ O
20	13,5461	2,1804	0,9982	12,5479	1,1822
21	13,5437	2,1783	0,9980	12,5457	1,1803
22	13,5412	2,1762	0,9978	12,5434	1,1784
23	13,5388	2,1741	0,9976	12,5412	1,1765
24	13,5363	2,1720	0,9973	12,5390	1,1747
25	13,5339	2,1699	0,9971	12,5368	1,1728
26	13,5314	2,1678	0,9968	12,5346	1,1710
27	13,5290	2,1657	0,9965	12,5325	1,1692
28	13,5265	2,1636	0,9963	12,5302	1,1673
29	13,5241	2,1615	0,9960	12,5281	1,1655
30	13,5216	2,1594	0,9957	12,5259	1,1637
31	13,5191	2,1573	0,9954	12,5237	1,1619
32	13,5167	2,1552	0,9950	12,5217	1,1602

Bromek etylenu posiada duże zalety, jako ciecz do napełniania manometrów. Ciężar właściwy jego jest mały, a w zetknięciu się z wodą daje on ładny i zupełnie wyraźny menisk. Wadą zaś bromku etylenu była jego dość mała trwałość w zetknięciu się z rdzą zanieczyszczającą wodę nad bromkiem i ze stalowymi ściankami zbiorniczka manometru. Jak już wyżej wspomniano, powodowało to wytwarzanie się powoli pęcherzyków gazu. Konieczne z tego powodu częste przepłukiwanie manometru, jak też odświeżanie bromku etylenu, łatwo dawało się uskutecznić bez rozmontowywania połączeń, dzięki bardzo wygodnej konstrukcji manometrów różnicowych, wykonanych całkowicie w warsztacie Laboratorium Maszyn Politechniki Warszawskiej. Odczytywanie pozio-

mu bromku etylenu uskuteczniane było tylko w jednej gałęzi manometru różnicowego, wykonanej z kalibrowanej rurki szklanej o średnicy 4 mm. Druga gałąź manometru, od strony większego ciśnienia, wykonana była z rury stalowej o średnicy 10 mm, zakończonej u dołu zbiorniczkiem stalowym o średnicy 35 mm. Wobec znacznej różnicy przekrojów zbiorniczka i rurki szklanej, poziom bromku w zbiorniczku ulegał bardzo małym wahaniom, przy czym wychyleniu bromku w rurce szklanej, wynoszącemu h' mm, od poprzednio odnotowanego punktu zerowego, odpowiada wychylenie w zbiorniczku

$$h'' = h' \frac{d^2}{D^2} = \frac{4^2}{35^2} h' = 0013 h'.$$

Wobec powyższego rzeczywisty wzrost różnicy ciśnień

$$h = h' + h'' = 1,013 h'.$$

Odczyty na manometrach różnicowych dokonywane były od punktu zerowego ustalonego przed i po pomiarze przez zamknięcie dopływu pary, przy czym oba wskazania musiały być zgodne.

Pomiar temperatury pary.

Przy pracy z parą wilgotną pomiar temperatury pary staje się zupełnie zbędnym, zaś przy pracy z parą przegrzaną pomiar temperatury wykonywano dokładnie wycechowanymi termometrami rtęciowymi, zanurzonymi w cienkościennych tulejkach brązowych, umieszczonych w osi rury. Ponieważ tuleje termometrów powodują silne zaburzenia w przepływie pary, zostały one osadzone w znacznej odległości od pomiarowego odcinka rury.

Pierwszy termometr osadzono przy wejściu ze stożka redukcyjnego za nawilżaczem do wstępnego odcinka rury cylindrycznej (rys. 2), drugi — poza rurą Venturi w stożku redukcyjnym, prowadzącym od rury pomiarowej do rury skraplacza. Pomiędzy wskazaniem obu termometrów występował zawsze nieznaczny spadek temperatury, wynoszący parę stopni, od 2-ch do 4-ch, w zależności od wydatku pary. Temperaturę w przekroju 1 wyznaczono przez interpolację, zakładając liniowy spadek temperatury pomiędzy obu termometrami. Spadku temperatury pomiędzy parą a wskazaniem termometrów nie stwierdzono. Termometry, przy użyciu pary wilgotnej, wskazywały w granicach do 1° C dokładnie taką temperaturę, jaka wynikała z pomiaru prężności pary dokładnym manometrem rtęciowym.

Zastosowany sposób pomiaru temperatury pary nie wprowadził żadnych zaburzeń w przepływie pary przez pomiarową część rury, a jednocześnie dawał gwarancję, że błąd pomiaru, wynikający przede wszystkim z liniowej interpolacji, nie przekraczał 2° C, ponieważ wskazania obu termometrów różniły się najwyżej o 4° C. Błąd zawarty w tych granicach nie wywiera prawie żadnego wpływu na wielkość objętości właściwej pary, obliczonej z równania Callendar'a.

Pomiar wydatku pary.

Pomiar wydatku pary uskuteczniiony był na wadze w miernikach, składających się z trzech pionowych cylindrów, wysokości ponad 2 m, o średnicach około 250, 310 i 430 mm. Cylindry te były

połączone od dołu szczelnie dotartymi zasuwami o średnicy 100 mm, a od góry rurkami o średnicy 25 mm. Połączenie takie umożliwiała łączenie zbiorników parami, w zależności od wielkości mierzonego wydatku, w celu uzyskania większej dokładności pomiarów. Skropliny ze skraplacza ściekały rurą o średnicy 70 mm, na dno cylindra 1-go o najmniejszej średnicy, dla uniknięcia falowania wody w zbiornikach. Poza tym cylinder 1-szy posiadał od dołu dwa wyloty, średnicy 40 mm, zamknięte dobrze dotartymi zaworami.

Jeden z nich służył do odprowadzania skroplin po skończonym pomiarze do kanału, drugi — do wylewania ich na wagę podczas cechowania mierników.

Do pomiaru wagi skroplin, znajdujących się w miernikach, służyła pionowa rurka szklana, zaopatrzona w skalę milimetrową. Rurka ta była połączona od dołu z I-szym zbiornikiem za pośrednictwem poziomej węzownicy miedzianej z rurki cienkościennej o średnicy 20 mm. Objętość wody zawartej w węzownicy kilkakrotnie przewyższała objętość rurki szklanej.

Węzownica umieszczona została w pudle z blachy, objętości około dwóch litrów. Temperatura wody zapełniającej pudło wynosiła podczas cechowania mierników 20° C. Ta sama temperatura była utrzymana podczas pomiarów. Czas trwania napełnienia mierników wodą trwał około 10 — 15 minut. Wobec dużej powierzchni i dużej objętości węzownicy miedzianej, temperatura wody wpływającej do pionowej rurki szklanej wynosiła też 20° C. Poziom wody w rurce szklanej odpowiadał zawsze poziomowi wody w miernikach o temperaturze też 20° C, bez względu na rzeczywistą temperaturę tej wody. Dzięki powyższemu urządzeniu odpadła konieczność przeliczania objętości mierników na ciężar zawartej w nich wody w zależności od jej temperatury.

Jeżeli mierniki zostały wycechowane od razu w kilogramach przy temperaturze wody w rurce 20° C i temperatura ta została zachowana podczas pomiarów, to i waga wody w miernikach, odpowiadająca poziomowi wody w rurce, też zmianie nie ulegała. Rozszerzalność samych zbiorników żelaznych, jako zbyt małą w porównaniu z rozszerzalnością wody, naturalnie pomijamy. Część skroplin, jak już wyżej wskazano, spływała z pionowej rury, prowadzącej do skraplacza, do zbiornika cylindrycznego, umieszczonego pod tą rurą.

Ilość tych skroplin stanowiła tylko nieznaczną część wydatku pary. Wobec tego pomiar ich ilości był dokonywany na skali umieszczonej przy szkle wodowskazowym, włączonym do tego zbiornika, bez specjalnych urządzeń zabezpieczających stałość temperatury wody w tym szkle, przy czym poprawka na zmianę temperatury była wprowadzana tylko w tych wypadkach, gdy temperatura wody w rurce odchyłała się od temperatury cechowania więcej niż o 20° C.

Zbiornik powyższy był cechowany przy temperaturze wody w szkle wodowskazowym 50° C.

Pomiary wszystkich wielkości potrzebnych do obliczenia stanu pary i jej lepkości dokonywane były dopiero po ustaleniu się stanu równowagi. W tym celu temperatura wody na wlocie i na wylocie z nawilżacza musiała się ustalić i podczas

trwania powiaru wahania jej nie przekraczały 0,5^o C.

Ciśnienia na manometrach były regulowane do pożądaney wysokości w czasie ustalania się równowagi, przy czym podczas trwania pomiaru wahań menisków w manometrach nie przekraczały 1—2 mm. Tak równe utrzymywanie ciśnień okazało się możliwym dopiero po zastosowaniu regulacji ciśnienia w osuszaczu pary.

Pomiar wydatku pary trwał zwykle 10—15 minut. W tym czasie, w mniej więcej równych odstępach czasu, dokonywano kilku pomiarów ciśnienia pary i spadków ciśnienia na manometrach, a średni z tych pomiarów przyjmowany był jako wynik ostateczny.

Cechowanie rury Venturi.

Przed przystąpieniem do głównych pomiarów, wykonano pomiary z parą przegrzaną, celem wyznaczenia współczynników α i β z równania (4). Występujący w tym równaniu wykładnik k odnoszący się do pary przegrzanej przyjęto równym 1,31. Średnica przewężenia rury Venturi D_2 , zmierzona w temperaturze 20^o C, wynosiła 39 mm. Przy obliczeniach uwzględniono zwiększenie średnicy, wywołane ogrzaniem rury. Współczynnik rozszerzalności brązu przyjęto $\alpha = 0,00001$, a temperaturę ścianek rury liczone o 10^o/o niższą od temperatury pary w skali Celsjusza. Poprawka ta jest jednak prawie bez znaczenia. Stosunek przekrojów $m = \frac{39^2}{40^2}$ dla wszystkich temperatur.

Wykonano 20 pomiarów przy różnych ciśnieniach, różnych stopniach przegrzania i różnych szybkościach przepływu pary. Wyniki pomiarów podane są w tab. 2. Na podstawie tych pomiarów ułożono 20 równań (3) pierwszego stopnia z dwoma niewiadomymi, z których, posługując się metodą najmniejszych kwadratów, znaleziono przeciętne wartości α i β .

$$\alpha = 22,2 \text{ i } \beta = 1,16.$$

TABELA 2.

Wyniki pomiarów parą przegrzaną.
(Cechowanie rury Venturi)

Data 1935 r.	P_1	t_1	$P_1 - P_2$	P_2	G	V_1
	kg/m ²	°C	kg/m ²	kg/m ²	kg/sek	m ³ /kg
5.II	37 290	224	869	36 421	0,501	0,6166
"	36 990	220	857	36 133	0,502	0,6163
"	26 495	213	860	25 635	0,413	0,8517
"	26 530	213	858	25 672	0,411	0,8505
"	15 420	175	818	14 602	0,298	1,3521
"	15 520	173	818	14 702	0,299	1,3370
6.II	37 245	216	592	36 653	0,428	0,6068
"	37 125	219	596	36 529	0,425	0,6128
"	26 315	210	589	25 726	0,350	0,8521
"	26 240	209	594	25 646	0,350	0,8527
"	15 755	170	579	15 176	0,268	1,3077
"	15 790	167	592	15 198	0,271	1,2957
8.II	38 150	169	233	37 917	0,287	0,5303
"	27 065	187	232	26 833	0,235	0,7863
2.III	15 335	130	176	15 159	0,166	1,2165
"	15 350	131	183	15 167	0,165	1,2182
"	13 345	129	121	13 224	0,128	1,3967
4.III	12 180	129	110	12 070	0,117	1,5322
"	12 020	132	227	11 793	0,163	1,5650
9.III	12 335	123	45	12 290	0,077	1,4892

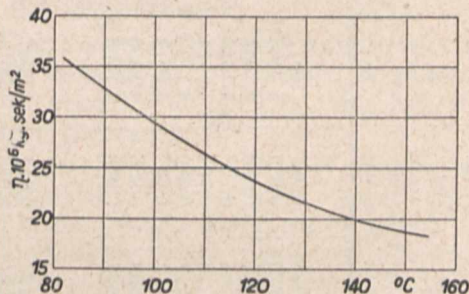
Ostateczny wzór do obliczenia objętości właściwej pary w przekroju 1 będzie wobec tego:

$$v_1 = 22,2 \frac{k}{k-1} \cdot \frac{P_1 D_2^4}{G^2} \frac{1 - (P_2/P_1)^{\frac{k-1}{k}}}{1,16 (P_1/P_2)^{2/k} - \left(\frac{39}{40}\right)^4} \dots (8)$$

6. Wyniki badań i wnioski.

Liczby otrzymane drogą pomiarów oraz wyniki obliczeń, przeprowadzonych na podstawie wyżej podanych i uzasadnionych wzorów, zebrane zostały w tabeli 3. Pomiary i obliczenia zostały przeprowadzone w odniesieniu do czterech różnych ciśnień, mianowicie: 1,179, 1,816, 2,456 i 3,871 ata, oraz różnych wartości stopnia wilgotności pary, zawartych w granicach od $x=0,65$ do $x=0,97$.

Na podstawie otrzymanych liczb zostały wyznaczone cztery krzywe zależności współczynnika lepkości pary od stopnia jej wilgotności x dla czterech podanych wyżej ciśnień. Wyznaczenie dokonano metodą najmniejszych kwadratów, posługując się równaniem ogólnym drugiego rzędu. Poza punktami otrzymanymi z pomiarów i obliczeń, uwzględniono też, że krzywe $\eta = f(x)$ przy $p = \text{const.}$, przy dalszej ekstrapolacji aż do $x = 0$, powinny przechodzić przez punkty oznaczające wielkość współczynnika lepkości wody o temperaturze nasycenia przy danym ciśnieniu pary.

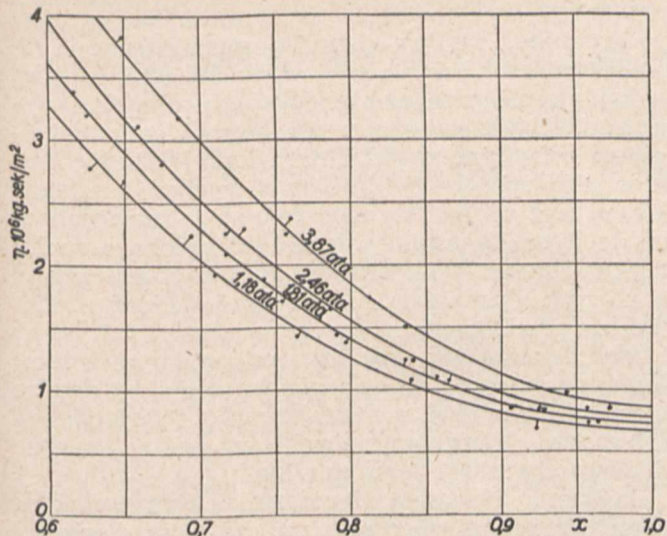


Rys. 4. Zależność współczynnika lepkości wody od temperatury.

Zależność $\eta = \varphi(t)$ dla wody podana jest w postaci krzywej na rys. 4. Dane do wykreślenia tej krzywej zaczerpnięto z tablic fizyko-chemicznych Landolt - Börnstein'a z 1923 r. Poza tym przyjęto dość prawdopodobne założenie, zgodne z resztą z wynikami pomiarów, że przy $x = 1$ pochodna

$$\left(\frac{d\eta}{dx}\right)_{p=\text{const.}} = 0.$$

Po wykreśleniu wymienionych wyżej krzywych (rys. 5) wyznaczono wykreślnie krzywe $\eta = f(P)$ przy $x = \text{const.}$ dla różnych wartości x . Otrzymane w ten sposób dwie serie krzywych uzgodniono między sobą i wyrównano ostatecznie przez kilkakrotne przenoszenie z jednego układu do drugiego i przez nadanie graficzne regularnego przebiegu krzywym, przedstawiającym pierwszą i drugą pochodną krzywych pierwotnych. Ostatecznie serie krzywych podane są na rys. 6 i 7, w zależności od x dla ciśnień 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5 i 4 ata, oraz w zależności od P dla $x = 0,65, 0,7, 0,75, 0,8, 0,85, 0,9, 0,95$ oraz 1.



Rys. 5. Zależność współczynnika lepkości pary od stopnia jej wilgotności przy różnych ciśnieniach.

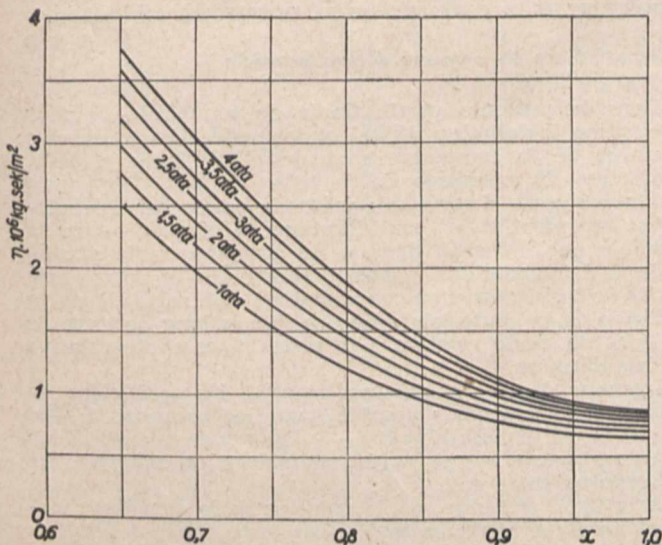
Odpowiednie dane liczbowe zebrane są w tabeli 4.

TABELA 4.

Wartości współczynnika lepkości pary wodnej wilgotnej w zależności od ciśnienia i stopnia wilgotności. w kg sek/m² pomnożone przez 10⁻⁶.

x	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00
Pata								
1,0	2,508	1,967	1,532	1,194	0,945	0,776	0,679	0,645
1,5	2,755	2,172	1,697	1,323	1,043	0,850	0,737	0,697
2,0	2,980	2,361	1,850	1,442	1,132	0,915	0,786	0,740
2,5	3,193	2,542	1,998	1,558	1,219	0,978	0,832	0,778
3,0	3,396	2,717	2,141	1,669	1,300	1,032	0,870	0,808
3,5	3,588	2,884	2,279	1,776	1,378	1,087	0,906	0,838
4,0	3,757	3,036	2,406	1,874	1,447	1,131	0,933	0,860

Lepkość pary wilgotnej, jak widać z podanych wyżej wyników, szybko wzrasta w miarę wzrostu wilgotności pary, przy czym wzrost ten jest nieco szybszy przy większych ciśnieniach. Najmniejszą wartość współczynnika lepkości posiada para sucha nasycona. Ze wzrostem ciśnienia, przy stałym stopniu wilgotności pary, współczynnik też rośnie, przy czym wzrost jego jest szybszy, gdy pary są wilgotniejsze.

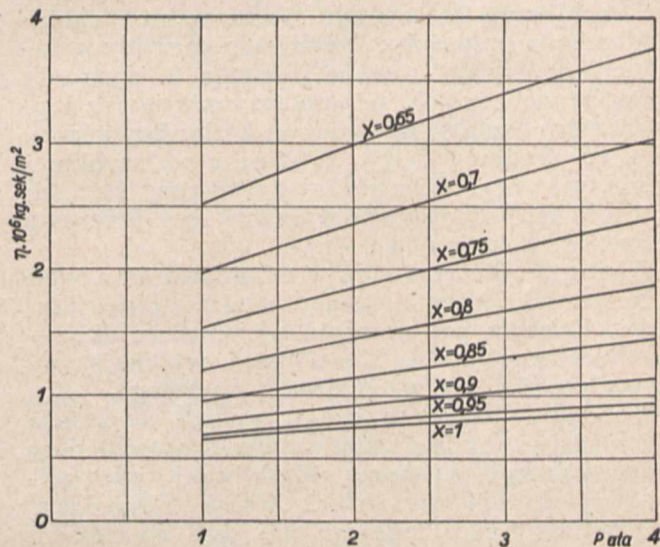


Wyniki pomiarów współczynnika lepkości pary wilgotnej przy $x = 1$ powinny zgadzać się z wynikami pomiarów dotyczącymi pary przegrzanej o temperaturze równej temperaturze nasycenia. Współczynniki lepkości par przegrzanych, jak już wspomniano, zostały wyznaczone przez H. Speyerera, W. Schillera, W. Szugajewa i K. Sigwarta. Speyerer i Sigwart posługiwali się przepływem laminarnym i równaniem Poiseuille'a, a Schiller — przepływem burzliwym przez dyszę normalną V.D.I. 1930 r. i prawem podobieństwa hydrodynamicznego. Wyniki pomiarów dotyczących pary suchej nasyconej, otrzymanych przez Speyerera i Schillera, oraz pomiarów dokonanych w niniejszej pracy podane są w postaci krzywych na rys. 8. Liczby Speyerera (krzywa a) przewyższają liczby pracy niniejszej (krzywa c) o 75% do 100%, zaś liczby Schillera (krzywa b) — prawie stale o 90%. Zważywszy jednak, że współczynnik oporu z równania (5) jest proporcjonalny do potęgi $1/4$ współczynnika lepkości, rozbieżności pomiędzy zaobserwowanymi spadkami ciśnień nie będą tak znaczne. Naprzykład spadek ciśnienia obliczony z liczb Speyerera daje dla pary suchej nasyconej, płynącej przez rury polerowane, wartości przeciętnie o 15% wyższe od rzeczywiście zaobserwowanych, przy czym pomiary z parą przegrzaną wykazały mniej więcej ten sam stosunek.

Ze względu na dużą dokładność i pewność pomiarów ciśnienia, rozbieżności tej nie można przypisać błędów pomiarów.

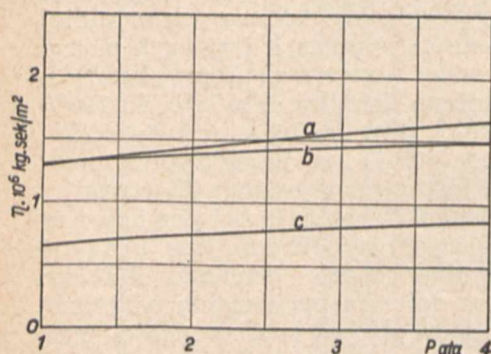
Przyczyna musi tkwić w samej istocie zastosowanych metod, w podstawach teoretycznych, na których metody te opierają się, lub w budowie urządzeń pomiarowych.

Słuszność teorii, na której oparte są pomiary Speyerera, nie ulega żadnym wątpliwościom, natomiast budzi pewne zastrzeżenia użycie do pomiarów ciągnionej rurki mosiężnej długości 2 m, o przeciętnej średnicy 1,968 mm. Rurka ta, poza wykazaną przez Speyerera skłonnością do odkształcania się pod wpływem ciśnienia i temperatury, nie posiadała dokładnie kołowego przekroju. Poszczególne średnice tego samego przekroju różniły się w granicach do 3%. Różnicy pomiędzy wielko-



Rys. 6 i 7. Zależność współczynnika lepkości pary od wilgotności (rys. 6) i od ciśnienia (rys. 7).

ścią poszczególnych przekrojów wzdłuż osi rury Speyerer nie podaje. Obliczenie przeciętnego przekroju zostało przeprowadzone przez kalibrowanie odcinka rury długości 20 cm ręcياً. Przyjęcie do obliczeń wyznaczonej w ten sposób przeciętnej średnicy nie wyłącza możliwości istnienia na długości 2 m szeregu miejscowych zwożeń i rozszerzeń przekroju, przez które przepływ jest połączony z dodatkowymi spadkami ciśnienia na skutek występujących przyspieszeń. Poza tym ogrzewanie prądem elektrycznym dużej, w stosunku do ilości płynącej pary, powierzchni rury może wprowadzić dodatkowe zmiany przepływu.



Rys. 8. Wyniki pomiarów współczynnika lepkości pary suchej nasyconej, otrzymane przez Speyera (a), Schillera (b) i autora niniejszej pracy (c).

Metoda Schillera i metoda zastosowana w niniejszej pracy oparte są na mniej pewnych przesłankach teoretycznych, szczególnie wobec pracy w bardzo odległych odcinkach wartości liczby Reynolds'a. Schiller dokonywał pomiarów przy $Re = 10\ 000 - 40\ 000$, zaś przy wyżej odpisanych pomiarach liczba Re wynosiła od 260 000 do 1 740 000.

Późniejsze pomiary lepkości pary przegrzanej, wykonane przez K. Sigwarta, już po dokonaniu niniejszej pracy z parą wilgotną, dały wyniki w granicach ciśnień 1 — 4 ata, prawie nie różniące się od wyników uzyskanych przez Schillera. Przy większych ciśnieniach liczby Sigwarta są nieco mniejsze od liczb Schillera.

Wobec rozbieżności pomiędzy wynikami pomiarów lepkości pary wilgotnej przy $x = 1$, uzyskanymi drogą badania przepływu burzliwego, i lepkości pary przegrzanej o temperaturze nasycenia, uzyskanymi drogą badania przepływu laminarnego, zostały dodatkowo przeprowadzone w Laboratorium Maszyn Politechniki Warszawskiej dokładne badania przepływu burzliwego pary przegrzanej przez rury polerowane. Badania te wykazały z całą stanowczością, że współczynnik oporu lepkościowego λ zależy nie tylko od liczby Reynolds'a, ale i od średnicy rury, a więc i od szybkości przepływu pary. Krzywa $\lambda = f(Re)$ przy różnych szybkościach przepływu wyraźnie się przesuwają prawie równoległe do siebie.

Wynik ten otrzymano przy eliminowaniu z ogólnego spadku ciśnienia, spadku ciśnienia dynamicznego i dalszym posługiwaniu się wzorami dla ruchu burzliwego cieczy nieściśliwej, wynikającymi z zasady podobieństwa hydrodynamicznego.

Z przeprowadzonych badań wynika, że zasada podobieństwa hydrodynamicznego zawodzi przy badaniu przepływu cieczy elastycznej, szczególnie przy dużych wartościach liczby Reynolds'a.

Zjawisko ruchu lepkiego nie jest zjawiskiem charakteru czysto mechanicznego, gdyż w ruchu tym odgrywa znaczną rolę nie dająca się pominąć

przemiana w stanie termodynamicznym płynącego czynnika. Te dwa zjawiska, mechaniczne i termodynamiczne, występują w ruchu lepkim jako jedna nierozłączna całość. Hydromechanika operuje wyłączone zależności mechanicznymi i, siłą się rozwiązać zagadnienie ruchu lepkiego, musi w jakiś sposób wyeliminować termodynamiczną stronę tego ruchu. Do tego celu służą wprowadzone do hydrodynamiki założenie Newtona o ruchu lepkim i zasada podobieństwa hydrodynamicznego, o których słuszności nie jesteśmy jednak dostatecznie przekonani.

Wyczerpującego rozwiązania zadania ruchu lepkiego możemy się spodziewać tylko na drodze łącznych rozważań mechanicznych i termodynamicznych, uwzględniających w pełnej mierze dwoisty charakter tego zjawiska.

Założenie Newtona stanie się w tym wypadku prawdopodobnie zbędnym, a definicja lepkości może ulec pewnym zmianom.

Streszczenie

Praca poniższa została wykonana w celu wyznaczenia współczynnika lepkości pary wodnej wilgotnej.

Z konieczności obrano metodę pomiarów opartą na przepływie burzliwym, ponieważ para wilgotna, szczególnie w zastosowaniu technicznym, może istnieć tylko w stanie ruchu burzliwego, zapewniającego równomierną mieszaninę pary i mgły wodnej.

Za podstawę teoretyczną posłużył wzór potęgowej Reynolds'a $\lambda = a Re^b$, wynikający z zasad teorii podobieństwa hydrodynamicznego dla przepływu burzliwego przez rury polerowane.

Ze względu na ściśliwość pary, opracowano sposób dokładnego podziału całkowitego spadku ciśnienia wzdłuż osi rury, na spadek lepkościowy i przyspieszeniowy.

Stan wilgotności pary, dochodzący do 38% wilgotności w parze, mierzono drogą przepływu przez specjalnie skonstruowaną rurę Venturi, wycechowaną parą przegrzaną.

Pomiary przeprowadzono w granicach ciśnienia 1 — 4 ata i w granicach wilgotności 0,65 — 1.

Okazało się, że współczynnik lepkości pary wodnej wilgotnej szybko rośnie ze wzrostem wilgotności pary, a dość wolno ze wzrostem ciśnienia.

Viscosité de la vapeur d'eau humide

Résumé:

(suite et fin)

Dans la présente partie finale de son étude l'auteur décrit son installation d'essai et le mode d'exécution des mesures de la température et du débit de la vapeur, ainsi que du calibrage de la tube Venturi. Les essais furent exécutés d'après une méthode basée sur l'écoulement turbulent et les considérations théoriques — sur la formule de Reynolds, déduite du principe de la similitude hydrodynamique. Tenant compte de la compressibilité de la vapeur, l'auteur a élaboré une méthode de la division de la chute totale de pression le long de l'axe de la tube en chute relative à la viscosité et chute relative à l'accélération.

L'auteur donne les valeurs trouvées du coefficient de viscosité de la vapeur humide (pour les pressions 1 — 4 ata et degré d'humidité 0,65 — 1), les compare avec celles obtenues par d'autres expérimentateurs et explique les différences entre eux.

A la fin il accentue que le principe de la similitude hydrodynamique n'est pas tout à fait juste pour les liquides élastiques, surtout pour les valeurs importants du nombre Reynolds.

Przyczynek do konstrukcji zębatach pomp smarowych

inż. K. Hauk

Zagadnienia konstrukcyjne budowy pomp zębatach. — Zużywanie się zębów; poślizg; sposoby uniknięcia szybkiego zużywania się zębów. — Międzyzębne ściskanie smaru; jego przebieg i sposoby uniknięcia; obliczanie przekroju kanału, łączącego odciętą szczelinę międzyzębną ze stroną tłoczącą lub ssącą pompy. — Kształt i liczba zębów. — Obróbka kół zębatach pompy. — Rodzaje ściąg zębów.

Wstęp

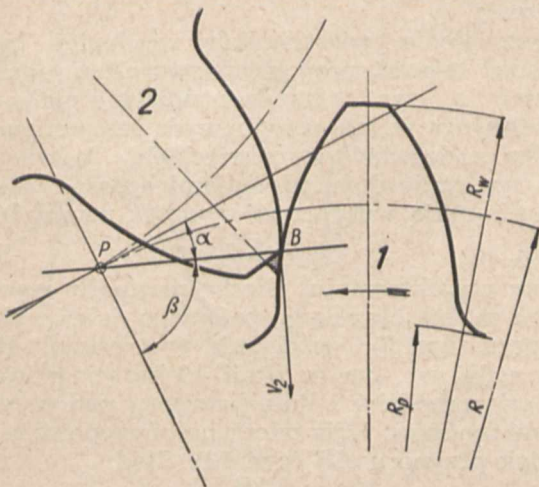
ZDAWAŁOBY się, że konstrukcja zębatach pompy smarowej jest rzeczą niezwykle prostą, gdyż stanowi ją w istocie tylko zespół dwu kół zębatach, w rzeczywistości jednak sprawa wygląda inaczej. Głębsze wniknięcie w sposób pracy pompy da nam pewne wytyczne dla konstrukcji, bez uwzględnienia których pompa będzie się szybko psuć, albo pracować źle.

A więc: zęby kół zużywają się nawet w pompach ssących, mimo że pompy te pracują bez przeciwcisnienia, a zużycie zębów nie jest wcale mniejsze niż w pompach tłoczących; dalej, przecoczenie pewnej osoblności, występującej przy pracy pompy, mianowicie międzyzębnego ściskania smaru, da w wyniku szybkie psucie się pompy, gdyż już po kilku godzinach pracy wystąpią silne wyrobienia się panewek w łożyskach, podtrzymujących osie kół zębatach. Znajomość wykresu przyporu potrzebna jest konstruktorowi do wyboru zasadniczych wielkości przy projektowaniu kół zębatach do pomp smarowych.

Zadaniem niniejszego artykułu jest uporządkowanie panującego w tej dziedzinie chaosu i rozbieżności pojęć, wskazanie konstruktorowi, jak racjonalnie przystąpić do rozwiązania zagadnienia, to też wspomniane powyżej problemy staną się przedmiotem dalszych rozważań.

Zużywanie się zębów

Do kół zębatach w pompach do smaru stosuje się profile ewolwentowe; aby wyjaśnić sprawę zużywania się zębów, rozpatrzmy pierwszy moment zazębienia (rys. 1). Widzimy, że podstawa zęba koła pędzącego styka się z wierzchołkiem zęba



Rys. 1. Pierwszy moment zazębienia zachodzi w niekorzystnych warunkach. Koło pędzące 1 atakuje wierzchołek koła pędzonego 2.

BP — linia przyporu; α — kąt natarcia; β — kąt przyporu; R — promień koła podziałowego; R_b — promień koła podstaw; R_w — promień koła wierzchołków.

ba koła napędzanego. Wierzchołek ten w stosunku do zęba pędzącego porusza się w dół — szybkość

względna v_2 skierowana jest do podstawy koła pędzącego.

Stan taki z góry wydaje się niekorzystny, gdyż ostra krawędź wierzchołka działa niekorzystnie na powierzchnię zęba pędzącego i jednocześnie zeskrobuje z niej smar. Ponadto wpływ ma również szybkość względna v_2 . Podczas styku profilu dwu zębów we wszystkich punktach (z wyjątkiem punktu na średnicy podziałowej P) występuje częściowe toczenie, częściowe ślizganie. Ten poślizg decyduje o zużywaniu się profilów, i im jest on większy, tym większe będzie zużycie. Rozpatrzmy szczegółowiej ślizganie się po sobie dwu współpracujących profilów.

Poślizg właściwy.

Przy współpracy dwu zębów, odcinkowi λ_1 na profilu zęba pędzącego odpowiada odcinek λ_2 na zębie napędzanym. Ponieważ istnieje ślizganie się, więc $\lambda_1 \neq \lambda_2$, a różnica między nimi $\lambda_1 - \lambda_2$ jest — jak wiadomo — poślizgiem. Dla lepszego zobrazowania wprowadzimy w dalszych rozważaniach definicję poślizgu właściwego γ , mianowicie: 1)

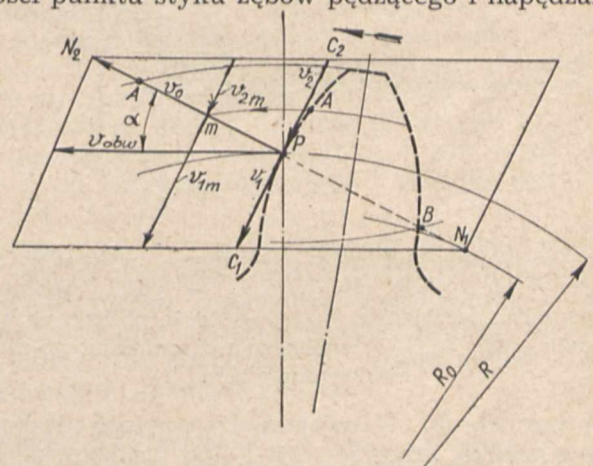
$$\gamma_1 = \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_1} \text{ — poślizg koła pędzącego,}$$

$$\gamma_2 = \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_2} \text{ — poślizg koła napędzanego.}$$

Wprowadzając zamiast λ wartości nieskończenie małe $d\lambda$ i dzieląc licznik i mianownik przez dt , otrzymamy:

$$\gamma_1 = \frac{\frac{d\lambda_1}{dt} - \frac{d\lambda_2}{dt}}{\frac{d\lambda_1}{dt}} = \frac{v_1 - v_2}{v_1},$$

gdzie v_1 i v_2 — są składowymi absolutnych szybkości punktu styku zębów pędzącego i napędzanego



Rys. 2. Równoległobok szybkości.

Punkt P — biegun przyporu; R — promień koła podziałowego; R_0 — promień koła zasadniczego; A — punkt przecięcia koła wierzchołków zębów koła pędzącego (1) z linią przyporu; B — punkt przecięcia koła wierzchołków zębów koła napędzanego (2) z linią przyporu; v_1, v_2 — szybkości styczne do profilu zęba w biegunie przyporu P; v_{1m}, v_{2m} — szybkości styczne do profilu zęba w dowolnym punkcie m.

1) Röttscher: Die Maschinenelemente, str. 1056.

go w kierunku stycznej do profilu. Z równania tego można łatwo wyliczyć γ_1 i γ_2 w dowolnym punkcie profilu.

Niżej przedstawimy wykreślny sposób, który podajemy w ślad za Rötcherem¹⁾. Punkt P oznacza biegun przyporu; punkty N_1 i N_2 — to punkty styczności linii przyporu z kołami zasadniczymi (rys. 2). Rozkładamy szybkość obwodową $v_{obw.}$ w punkcie P na składowe — w kierunku linii przyporu i prostopadle do niej, a stycznie do profilu. Otrzymujemy składowe v_0 — wzdłuż linii przyporu oraz v_1 i v_2 , — wzdłuż flanków współpracujących zębów obu kół, przy czym w punkcie P szybkość $v_1 = v_2$.

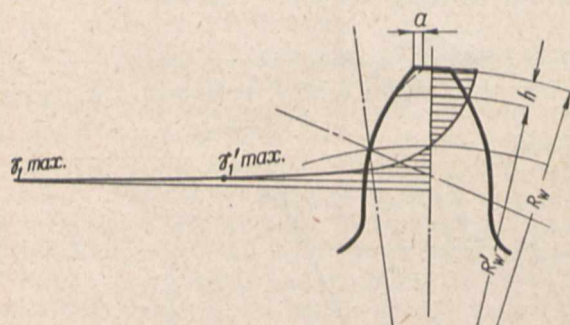
Przez końce wektorów szybkości v_1 i v_2 prowadzimy linie N_1C_1 i N_2C_2 i otrzymujemy równoległobok szybkości. Szybkość v_{1m} dowolnego punktu m na linii przyporu określa się wówczas dla koła 1 jako odcinek równoległy do v_1 , zawarty między punktem m a linią N_1C_1 . Analogicznie szybkość v_{2m} koła 2 w tym punkcie określi się jako odcinek między m a prostą N_2C_2 .

Zatem poślizg właściwy koła 1 w punkcie m będzie:

$$\gamma_{1m} = \frac{v_{1m} - v_{2m}}{v_{1m}}$$

Rys. 3 obrazuje te poślizgi właściwe przy $z = 11$, $\alpha = 25^\circ$, $m = 7$. Jak widać, największe poślizgi właściwe mają miejsce przy podstawie zęba. Wartość poślizgów będzie tym większa, im mniejszą ilość zębów będzie posiadało koło, gdyż wówczas, przy innych warunkach niezmiennych, punkt A końca odcinka przyporu (A to jest punkt przecięcia się linii przyporu z kołem wierzchołków koła 1) będzie się przybliżać do N_2 , punkt B do N_1 [rys. 2]. Nie trudno sobie wyobrazić, co wtedy będzie się działo z wyrażeniem

$$\gamma_1 = \frac{v_1 - v_2}{v_1}$$



Rys. 3. Wykres poślizgów właściwych, wykonany dla kół o $z = 11$, $\alpha = 25^\circ$, $m = 7$. γ_{1max} . — poślizg właściwy na początku zazębienia; γ'_{1max} . — tenże poślizg, po wykonaniu ścięcia; R_w — promień koła ograniczającego zarys ewolwentowy zęba.

W punkcie N_1 γ_1 osiągnęłoby wartość nieskończenie wielką, gdyż $v_1 = 0$ i stąd wskazówka, że należy temu zapobiec przez wprowadzenie odpowiedniej poprawki.

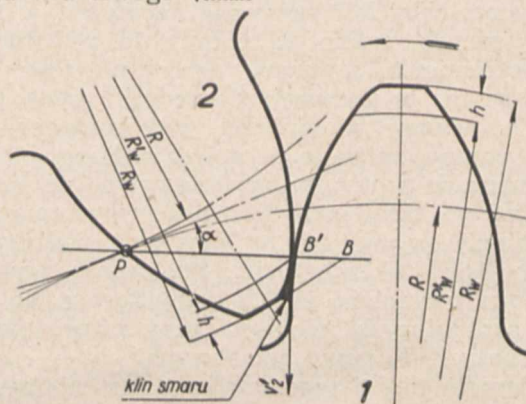
Do sprawy ilości zębów jeszcze powrócimy.

Sposób zużywania się zębów i uniknięcie tego zjawiska.

Zużycie na profilu ewolwentowym zęba jest bezpośrednio proporcjonalne do poślizgu właściwego, co potwierdza się w praktyce. Mianowicie

zęby koła pędzącego wyrabiają się u podstawy, napędzanego — u wierzchołka.

Dla uniknięcia żłobiącego działania wierzchołka zęba oraz zmniejszenia γ_{max} należy na wierzchołkach zębów po stronie pracującej wykonać zaokrąglenia. Takie wykonanie da ponadto klin smaru, naoliwiający miejsce zetknięcia (rys. 4). Początek zazębienia, dzięki zaokrągleniu, przesuwa się z punktu B do B' ; tym samym wyłączamy z pracy mały odcinek profilu u podstawy i dzięki temu początek zazębienia będzie zachodzić przy znacznie mniejszych poślizgach. Jeżeli na profilu przedstawionym na rys. 3 wykonamy zaokrąglenie o wymiarach $h = 1,6$ mm, $a = 0,5$ mm, to uzyskamy prawie dwukrotnie mniejszą wartość poślizgu właściwego γ_{1max} .



Rys. 4. Zaokrąglenie wierzchołków zębów zmniejsza zużycie się zębów, wprowadzając ponadto klin smaru. Początek zazębienia przesuwa się z punktu B do B' .

O ile, z punktu widzenia żłobiącego działania wierzchołka i zeszkrobywania smaru, wielkość zaokrąglenia nie gra roli, to — biorąc pod uwagę zmniejszenie poślizgów właściwych — należałoby wykonywać wymiar h jak największy, lecz z uwagą na liczbę przyporu ϵ^2), która zmniejsza się w miarę powiększania zaokrąglenia. W kołach pomp smarowych liczba przyporu ϵ może zejść do jedności, gdyż istnieje poduszka smaru, hamująca uderzenia.

Zaokrąglenia wierzchołków najlepiej byłoby wykonać łukami, przy czym zwrócić uwagę, aby wymiar a (rys. 3) uzyskać możliwie mały; nie mniejszy w ten sposób wydatku pompy. Jak wynika z doświadczeń sowieckich, potwierdzonych następnie doświadczeniami autora, zaokrąglenia nie mają wpływu na wydatek pompy³⁾.

Uwagi.

Przy projektowaniu, liczbę przyporu oraz wymiar h można określać z podanego dalej wykresu przyporu (rys. 9), względnie wykreślić. Rysujemy wówczas, np. w skali 10-krotnie większej, koła wierzchołków i linię przyporu pod kątem β do linii środków. Koła wierzchołków odcinają nam odcinek przyporu AB (rys. 10). Stąd:

$$\epsilon = \frac{AB}{t \cdot \sin \beta},$$

gdzie t stanowi podziałkę.

²⁾ Liczba przyporu ϵ charakteryzuje ilość zębów, będących równocześnie w zazębieniu. Dla uzyskania ciągłości zazębienia ϵ musi być większe niż 1. Matematyczne określenie ϵ podane jest niżej.

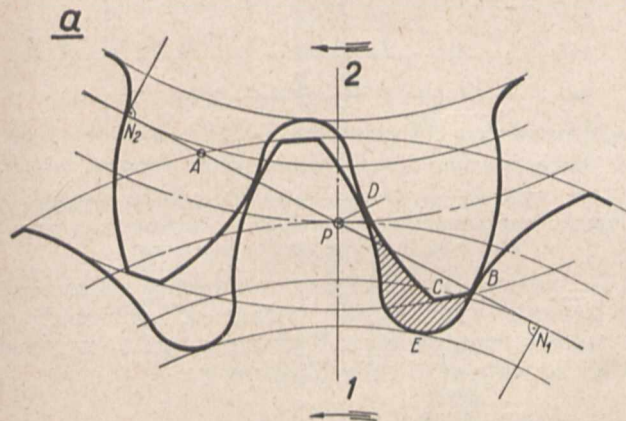
³⁾ Tumański: *Techn. Wozd. Flota*. Marzec, 1936. Artykuł o zużywania się zębów w pompach do smaru.

Po wykonaniu zaokrągleń wierzchołków zębów, pompy zębate pracują zadowalająco, nie wykazując zużycia. Ponadto stosuje się niekiedy cementowanie i szlifowanie zębów dla dalszego zapobieżenia ich zużyciu się. Przeglądając jednak pompy po kilkuset godzinach pracy, nie znajdujemy tak znacznych zużyć zębów, nawet w przypadku niezaokrąglonych wierzchołków, aby cementowanie i szlifowanie stało się godnym zalecenia. Zabicie ten natomiast podraża produkcję.

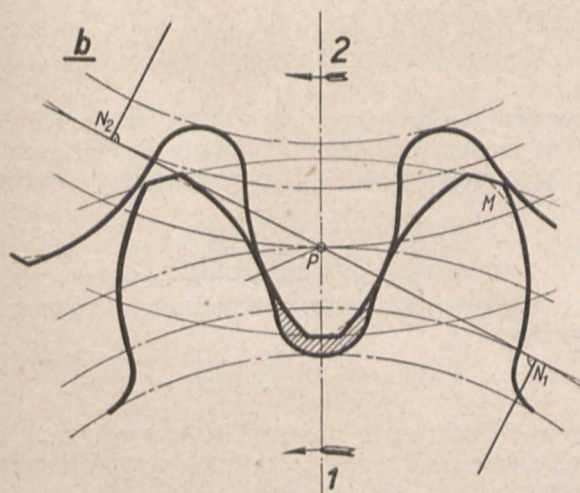
Na rys. 10 w pompie Bristol widzimy, zamiast zaokrąglenia, ścięcia wierzchołków zębów w celu zmniejszenia zużycia. Do tej sprawy powrócimy jeszcze, gdyż problem ścinania wierzchołków zębów będzie się wiązać z poruszoną niżej kwestią międzyzębnego ściskania smaru.

O międzyzębnym ściskaniu smaru

Jeśli konstruktor nie uwzględni przy projektowaniu pompy tej osobliwości, to wówczas pompa bardzo szybko będzie się psuć, gdyż już po kilku godzinach pracy wystąpią silne wyrobienia się panewek w łożyskach, podtrzymujących osie kół.



Rys. 5a. Wierzchołek B koła napędzanego 2 odcina smar, znajdujący się w szczeliny BCDEB. Przy obrocie kół, nastąpi ściskanie smaru między zębami.



Rys. 5b. W tym położeniu zachodzi minimum objętości odciętej szczeliny. Zaznaczone ścięcia wierzchołków (M), są to tzw. ścięcia „za biegiem”, o których jest mowa na końcu artykułu.

Na rys. 5a przedstawiono współpracujące koła w początkowym okresie zazębienia. W tej chwili wierzchołek B koła napędzanego odcina

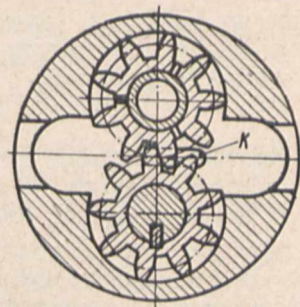
objętość smaru V_n , zawartą w szczeliny międzyzębnej

$$V_n = F_n \cdot b,$$

gdzie F_n — powierzchnia BCDEB,
 b — szerokość koła zębatego.

Przy obrocie kół zębatych szczelina ta będzie się zmieniać, przy czym minimum V_{\min} nastąpi w położeniu, wskazanym na rys. 5b. Na tymże rysunku widzimy również, że i wierzchołek M koła pędzącego będzie wywierać podobne działanie, jak poprzednio wierzchołek B koła napędzanego.

Powierzchnia F_n maleje aż do wartości F_{\min} , po czym dalej rośnie według tego samego prawa. Zmiany tej powierzchni, w zależności od kąta obrotu γ koła pędzącego, przedstawia wykres (rys. 7).



Rys. 6.

Usunięcie międzyzębnego ściskania smaru przez wyfrezowanie kanalików K w ściankach korpusu.

Spójrzmy na konstrukcję pompy rys. 6. Można przyjąć, że przy małej wielkości luzu S_b między kadłubem a płaszczyznami czołowymi kół nie będzie wyciekania smaru z odciętej szczeliny międzyzębnej.

Wskutek nieściśliwości cieczy powstaną w odciętej przestrzeni przy obrocie kół dodatkowe znaczne ciśnienia, wywołane obecnością tego ściszanego klina smaru, zmienne zarówno co do wielkości, jak i kierunku. Powstałe stąd ciśnienia powiększają normalny nacisk na osie, pochodzący od ciśnienia smaru.

Ścisnany klin smaru oddziałuje na trzy zęby, ograniczające go, wywołując w nich naprężenia i odkształcenia. Te odkształcenia tworzą luz między profilami, przez który smar będzie mógł wyciec. Tak przedstawiony przebieg zachodzić będzie w kołach, zazębiających się bez luzów; zauważyć jednak należy, że koła normalnie wykonane nie posiadają dostatecznych luzów międzyzębnych do uchronienia się przed tą złośliwą osobliwością.

Można już z góry powiedzieć, że naciski wywołane przez międzyzębne ściskanie smaru mogą być znaczne i wynikłe stąd jednostkowe naciski K w łożyskach osiągną wartości, przewyższające wielokrotnie obliczenia konstruktora, oparte tylko na uwzględnieniu ciśnienia smaru.

Sposoby uniknięcia międzyzębnego ściskania smaru.

Jeden ze sposobów, bardzo prosty w wykonaniu, polega na wyfrezowaniu kanalików w ściankach kadłuba, przylegających do czołowych powierzchni kół. Kanaliki te łączą odciętą szczelinę międzyzębną ze stroną tłoczącą pompy i ścisnany smar wypływa ze szczeliny, nie wywołując szkodliwych nacisków na osie. Rozwiązanie to nie zmniejsza sprawności wolumetrycznej (rys. 6).

Drugi sposób, jeszcze prostszy w wykonaniu, gdyż nie wymaga żadnych dodatkowych operacji, polega na nacięciu zębów nieco cieńszych, aby między profilami nie pracującymi otrzymać luz S_n . Wówczas odcięta szczelina komunikuje się albo ze stroną tłoczącą pompy, albo z drugą szczeliną. W tym drugim przypadku, zmniejszaniu się szczeliny po stronie koła pędzącego powinno towarzyszyć przynajmniej takie samo powiększanie się szczeliny po stronie koła napędzanego.

Z powyższego rozważania wynika, że spełnienie postawionego warunku prowadzi nas znów do liczby przyporu $\varepsilon = 1$. Licząc się z nieprzewidywanymi odchyleniami wymiarów odległości środków kół, można ε nieco powiększyć. Maximum nie może jednak przekroczyć wartości 1,15, gdyż nie mielibyśmy pewności, że rozwiązanie z powiększonym luzem S_n spełni swe zadanie. Wielkość luzu S_n w odniesieniu do modułu m winna się zawierać w granicach.

$$0,08 m < S_n < 0,11 m.$$

Sposób obliczania przekroju kanału, łączącego odciętą szczelinę międzyzębna ze stroną tłoczącą lub ssącą pompy.

Aby uniknąć międzyzębego ściskania smaru i wyrabiania się łożysk, należy ściśle obliczyć wymiary kanału łączącego. Czynniki, określające wymiary zębów:

- α — kąt natarcia; β — kąt przyporu, tj. kąt między linią przyporu a linią środków; kąt α będzie dopełnieniem kąta β do 90° ; podaje się zwykle kąt α .
- ξ — współczynnik wysokości k wierzchołka zęba; zwykle $k = m$, zatem $\xi = k/m = 1$.
- S_k — odległość koła wierzchołków jednego koła od koła pni współpracującego; ponieważ zwykle wysokość pni $c = 1,2 m$, zatem współczynnik $S_k = c - k = 0,2 m$.
- $z_1 = z_2 = z$ — ilość zębów
- m — moduł
- S_n — luz międzyzębny, luz między niepracującymi profilami.

Wykreślamy profile kilku zębów w skali dziesięciokrotnie większej na dwu arkusikach kalki i wprowadzamy je w ząbienie, kładąc na białym arkuszu papieru z narysowaną linią środków, linią przyporu dla właściwego i odwrotnego kierunku obrotu i zaznaczonymi środkami kół. Ustawiamy oba koła w położeniu początkowego okresu ząbienia i określamy kąt γ , o który należy obrócić koło pędzące, aby oś szczeliny w nim pokryła się z linią środków, pamiętając, że powierzchnia szczeliny wówczas zmienia się od F_n do F_{min} (rys. 7).

Ten kąt γ dzielimy na kilka części, np. na 8, i obracając kalkami z nakreślonymi profilami, planimetrować będziemy powierzchnie szczelin, a uzyskamy wykres zmiany F w funkcji kąta γ . Ponieważ skala wykresu jest 10 : 1, zatem, aby uzyskać właściwe wartości F , należy otrzymane z planimetrowania wielkości podzielić przez kwadrat skali, t.j. 100.

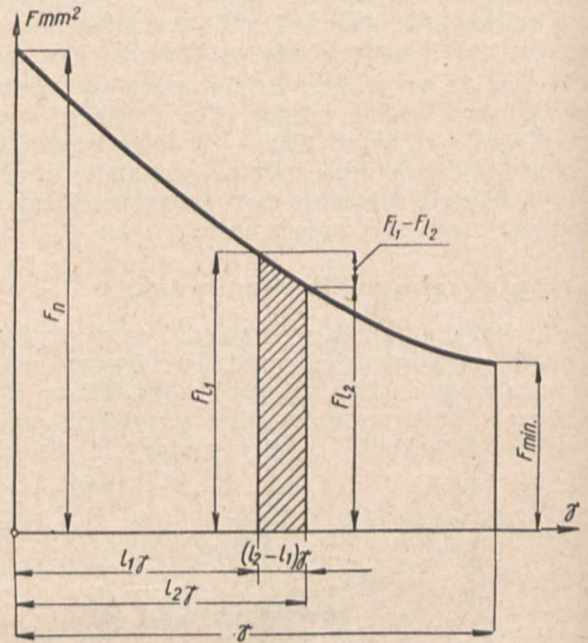
Rozpatrzmy proces przepływu cieczy przez kanał o przekroju f . W czasie dt , nieskończenie małym, będziemy mieli kąt obrotu kół nieskończenie

mały, a co za tym idzie, szybkości przepływu v możemy założyć jako stałe. Równanie przepływu:

$$dV = f w dt; \quad V - \text{objętość}$$

Po scałkowaniu:

$$V = f w \int_{t_1}^{t_2} dt = f w (t_2 - t_1).$$



Rys. 7. Wykres zmian powierzchni odciętej szczeliny od początku ząbienia w punkcie B do bieguna przyporu P (por. rys. 5). Koła obróca się o kąt γ .

Oczywiście, im mniejszy weźmiemy odstęp czasu $t_2 - t_1$, tym mniej będzie w odbiegać od szybkości rzeczywistej. Wyrazimy t_2 i t_1 w zależności od kąta γ i liczby obrotów n :

$$\begin{aligned} t_1 &= \frac{60}{360 n} l_1 \gamma \\ t_2 &= \frac{60}{360 n} l_2 \gamma \end{aligned} \quad \left| \begin{array}{l} \text{gdzie } l_1, l_2 \text{ oznaczają} \\ \text{pewną część kąta } \gamma. \end{array} \right.$$

Po podstawieniu

$$V = f w \frac{60}{360 \cdot n} (l_2 - l_1) \gamma.$$

Powracając do wykresu $F = \varphi(\gamma)$, zauważyć należy, że możemy na jego podstawie określić w dla dowolnego odstępów $l_2 - l_1$ obrotu koła pędzącego (rys. 7).

$$V = (F_1 - F_2) b, \quad \text{gdzie}$$

b — szerokość koła zębatego,

a po przyrównaniu do poprzedniego równania otrzymamy:

$$(F_1 - F_2) b = f w \frac{60}{360 \cdot n} (l_2 - l_1) \gamma.$$

Nie tyle interesuje nas szybkość wypływu, co spadek ciśnienia między szczeliną a stroną tłoczącą czy ssącą.

Oznaczmy ten spadek przez h ;

$$w = \sqrt{2gh}; \quad \text{gdzie } g = 9,81 \text{ m/sek.}$$

Podstawiając tę wartość do poprzedniego równania, otrzymamy ostatecznie:

$$f = 13,53 \frac{F_1 - F_2}{[l_2 - l_1] \cdot \gamma} \cdot \frac{b n}{\sqrt{h}}.$$

W wyrażeniu tym znamy b, n ; poprzednio wykreślnie znaleźliśmy kąt γ . $l_2 - l_1$ jest to jeden z równych odstępów na osi odciętych wykresu $F = \varphi(\gamma)$, a więc, gdy podzielimy kąt γ na 8 części, to $l_2 - l_1 = \frac{1}{8}$.

We wzorze powyższym należy wstawić na $F_1, -F_2$ największą ze wszystkich możliwych wartości, która, jak widać z charakteru wykresu $F = \varphi(\gamma)$, zachodzi na samym początku zazębienia, a zatem wystarczyłoby splanimetrować szczylinę tylko w dwu pierwszych punktach zazębienia.

Do tej sprawy powrócimy jeszcze.

Spadek ciśnienia h powinien być ⁴⁾:

$0 < h \leq 1 \text{ kg/cm}^2 = 10$ metrów słupa wody, co objaśnia się zapewnieniem odpowiedniej szybkości przepływu. Przy tym spadku ciśnienia szybkość przepływu w będzie:

$$w = 14 \text{ m/sek.}$$

Przykład obliczenia kanału wyrowna w c z e g o.

Dla pompy o następujących danych:

- $z = 12$, zęby o normalnych wysokościach
- $\alpha = 25^\circ$
- $m = 3,75$
- $b = 30$
- $n = 3000$ obr/min.

znaleziono wykreślenie $\gamma = 12,3^\circ$; podzielono kąt γ na 8 części i splanimetrowano powierzchnie F .
Otrzymano:

L. p.	$F \text{ mm}^2$	$\Delta F \text{ mm}^2$
0	8,086	1,153
1	5,933	0,999
2	5,934	0,886
3	5,048	0,745
4	4,303	0,576
5	3,727	0,352
6	3,375	0,323
7	3,052	0,014
8	3,038	

Podstawiając wartości liczbowe do wzoru na powierzchnię kanału łączącego F , otrzymamy:

$$f = 2888 \cdot \frac{1}{\sqrt{h}} = \frac{2888}{\sqrt{10000}} = 28,88 \text{ m}^2.$$

Chcemy usunąć ściskanie smaru między zębami przy pomocy zwiększonego luzu S_n .

Przed wszystkim należy sprawdzić, czy liczba przyporu ε zawiera się w granicach

$$1 < \varepsilon < 1,15.$$

Dalej obliczamy:

$$S_n = \frac{28,88}{30} = 0,963 \text{ mm,}$$

względnie:

$$S_n = 0,257 \text{ m,}$$

co przekracza wartości normalne $0,08 < S_n < 0,11 \text{ m}$.

Ten sposób w danym wypadku należy wyłączyć, aczkolwiek stosowanie zwiększonego luzu S_n w

⁴⁾ A. Pugaczew. O pewnej konstrukcyjnej właściwości pomp smarowych. Zbornik Nr. 2. Inst. Nauk-bad. Lotn.

pierwszych okresach odcinania smaru jest możliwe, o czym będzie mowa w zakończeniu niniejszego artykułu.

Jeżeli zastosujemy kanaliki w kadłubie pompy (jak na rys. 6), to przekrój poprzeczny tych kanałków wynosić musi $28,88 \text{ mm}^2$.

Liczba i kształt zębów

Ilość zębów.

Wydatek pompy wyrażamy równaniem:

$$Q = \frac{\pi}{4} (D_w^2 - D_p^2) b n \eta_v \cdot 10^{-3} \text{ l/min,}$$

gdzie

D_w — średnica wierzchołków — cm

D_p — średnica pni — cm

b — długość zęba (szerokość koła zębatego) cm

n — liczba obrotów na min,

η_v — sprawność objętościowa.

Przekształcimy powyższe równanie, wprowadzając średnicę podziałową D , liczbę zębów z i moduł m . Przy zębach normalnych wysokość wierzchołków:

$$k = m = \frac{D}{z}, \quad \text{stad } D_w = D + 2 \frac{D}{z};$$

wysokość pni:

$$e = 1,2 m = 1,2 \frac{D}{z}, \quad \text{stad } D_p = D + 2,4 \frac{D}{z}.$$

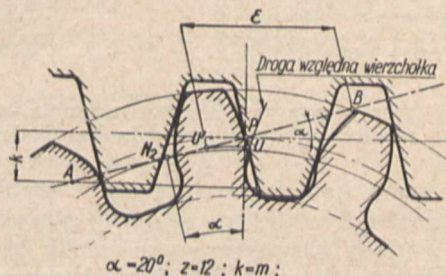
Podstawiając te wartości do poprzedniego równania, po pewnych przekształceniach otrzymamy:

$$Q = \frac{\pi}{4} \left(\frac{D}{z}\right)^2 (8,8z - 1,76) b n \eta_v \cdot 10^{-3} \text{ l/min.}$$

Z tego równania wynika, że przy danej średnicy podziałowej D wydatek będzie tym większy, im mniejszą ilość zębów posiadać będą koła. Aby zatem zaprojektować pompę o możliwie małych wymiarach całości, należy wziąć jak najmniejszą ilość zębów.

O podcinaniu zębów.

Przy projektowaniu kół zębatych o małej ilości zębów do pomp smarowych konstruktor napotka pewne trudności, gdyż musi mieć na względzie równocześnie cały szereg czynników, które mogą sobie przeciwdziałać. Najważniejszą kwestią będzie podcinanie zębów, występujące przy małej ich ilości.



Rys. 8. Przy małej ilości zębów koła obrabianego, może nastąpić podcinanie zębów w czasie obróbki.

Wierzchołek zęba zębatki podcina przy obróbce podstawę zęba obrabianego koła (rys. 8). Wówczas

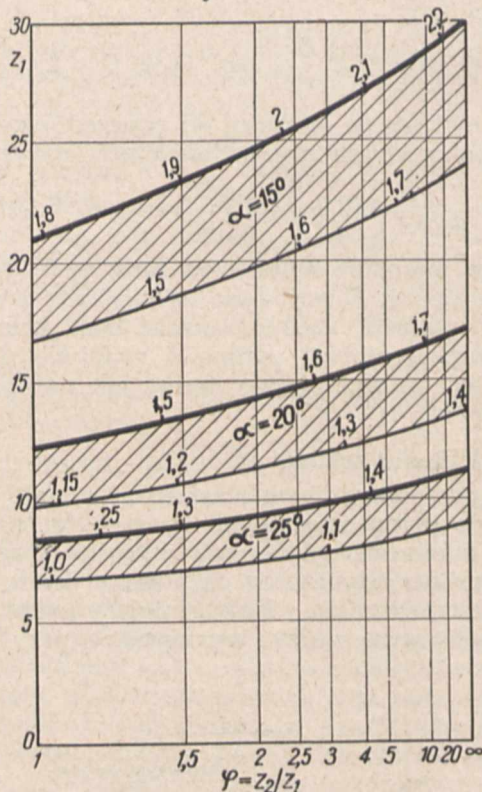
droga zaokrąglonego wierzchołka zęba zębatki przy toczeniu przecina ewolwentę w punkcie U . Odcinek przyporu $U'B$ oraz liczba przyporu ε będzie zmniejszona. Bez rysowania względnej drogi wierzchołka zęba możemy już poznać, czy istnieje podcinanie, gdy punkt A leży na zewnątrz odcinka N_2B .

Aby ułatwić dobór zasadniczych wielkości — kąta przyporu, liczby zębów, względnie ponadto korekty wysokości wierzchołka — podaję poniżej wykres przyporu (rys. 9), pozwalający na szybkie zorientowanie się co do wpływu najbardziej nas interesujących czynników.

Wykres przyporu.

Na osi odciętych odmierzymy przekładnię φ między obrabianym kołem a nożem, czy też między współpracującymi kołami. Na osi rzędnych zaś — najmniejszą ilość zębów z_1 bez podcięć. Krzywe najmniejszej ilości zębów obliczono dla granicznego wypadku, gdy koło wierzchołków dużego koła przechodziło przez punkt styczności linii przyporu z kołem zasadniczym; według rys. 8 np., — gdy punkt A zbiegnie się z punktem N_2 .

- Z_2 — ilość zębów dużego koła
- Z_1 — " " małego "
- krzywa dla norm. wysok. wierzch. $k=m$
- " " wysok. wierzch. $k=0,8m$



Rys. 9. Wykres przyporu. Krzywe najmniejszej ilości zębów, możliwych do otrzymania bez podcięć.

Ze wzrostem kąta natarcia maleje szybko najmniejsza ilość zębów, którą możemy otrzymać bez podcięć. Podane przy krzywych liczby oznaczają liczbę przyporu ε , odpowiadającą danemu punktowi.

Z wykresu przyporu wynika, że sposób obróbki zębów również wpływa na najmniejszą ich liczbę bez podcięć. Przy obróbce zębatką, $\varphi = \infty$, to naj-

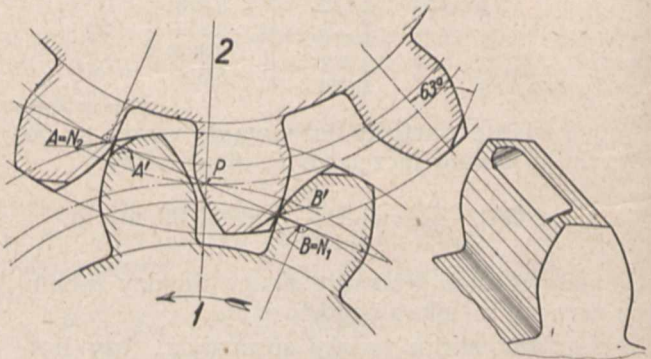
mniej z_1 leży znacznie wyżej niż przy małych przekładniach między nożem a obrabianym kołem. Należy więc obrabiać koła pomp na strugarce Fellowsa przy możliwie najmniejszej ilości zębów z_2 noża. Stąd też jasnym się staje, że podcinanie zachodzić będzie przy obróbce, a nie przy pracy kół, gdyż koła w pompie mają jednakowe ilości zębów, $\varphi = 1$.

Najmniejsza liczba zębów bez podcięć jest wprost proporcjonalna do wysokości wierzchołków. W celu uwidocznienia tego wrysowano krzywe dolne, dla zębów korygowanych, o współczynniku wysokości zęba $\xi = 0,8$. Wykres przyporu wykazuje, że stosując zęby o mniejszej wysokości jeszcze bardziej zredukować możemy najmniejszą liczbę zębów z_1 bez podcięć.

Zakończenie

Stwierdziliśmy, że z punktu widzenia zmniejszenia zużycia zębów należy wykonywać zaokrąglenia ich wierzchołków po stronie profilów pracujących. Znajdujemy jednak w pompach wyrobu niektórych wytwórni ścięcia wierzchołków „za biegiem”, t.j. jeśli patrzymy w kierunku obrotu kół, to widzimy ścięte tylne krawędzie wierzchołków zębów; ścięcia te zaznaczono na rys. 5b.

Jeśli porównamy powyższe dwa rodzaje ścięć, to przekonamy się, że ścięcia „za biegiem” na kole napędzanym pokrywa się ze ścięciem dla zmniejszenia zużycia. Na kole pędzonym natomiast wypada po drugiej stronie, t.j. na profilu nie pracującym. Mając na uwadze to, cośmy powiedzieli w rozdziale o międzyzębnym ściskaniu smaru, nie trudno będzie zrozumieć znaczenie tych ścięć. Ścięcia „za biegiem” powiększą luz międzyzębny w pierwszych chwilach odcinania smaru, co jest bardzo pożądaną okolicznością, jeśli się zważy charakter przebiegu funkcji $F = \varphi(\tau)$ (rys. 7).



Rys. 10. Pompa do smaru angielskiej wytwórni „Bristol”.
 Ilość zębów . . . 10 Średnica zewnętrzna . . . 35
 Moduł . . . 3,0 Średnica podstaw . . . 24,08
 Średnica podziałowa 30 Kąt natarcia . . . 20°

Najważniejszy jest początek ząbienia, zarówno w odniesieniu do zużywania się zębów, jak i międzyzębnego ściskania smaru; początek ten, przy obu rodzajów ścięć, zachodzi w identycznych warunkach.

Gdy koło napędzane możemy odwrócić, to zmiana kierunku obrotów zamienia ścięcia dla zmniejszenia zużycia na ścięcia „za biegiem”.

Przykład indywidualnego podejścia do tematu znajdujemy w pompie wytwórni Bristol (rys. 10).

Punkt A zbiega się z N_2 (B z N_1), mamy zatem $\gamma_{\max.} = \infty$. Liczba przyporu wypada wówczas $\varepsilon = 1,19$, co daje możność zaokrąglenia wierzchołków. Wykonano jednak ścięcia radykalne, doprowadzając ε do wartości 0,79. Dla zapewnienia spokojnego zazębienia, ścięcie wykonano nie na całej krawędzi, lecz tylko w środku. To ścięcie służy równocześnie do usunięcia międzyzębnego ściskania smaru, co jest widoczne z rysunku.

Poruszone poprzednio problemy i podane przykłady powinny dać już podstawę do racjonalnego rozwiązania konstrukcyjnego kół zębatych do pomp smarowych.

Contribution à la construction des pompes à engrenages pour l'huile de graissage

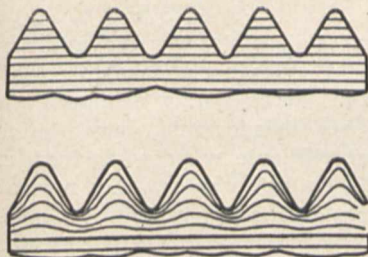
Sommaire:

Problèmes de la construction des pompes à engrenages. — L'usure des dents; leur glissement; moyen de prévenir l'usure des dents. — Compression de l'huile entre les dents; description du phénomène; moyens de l'éviter. — Nombre et forme des dents; diagramme de contact; taille des engrenages. — Conclusions.

DZIAŁ SPRAWOZDAWCZY

Bezwiórowe wytwarzanie gwintu

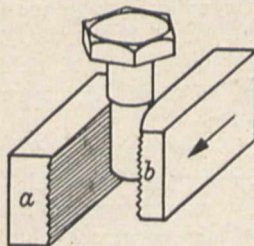
Bezwiórowe wytwarzanie gwintu stanowi istotny postęp w dziedzinie wyrobu śrub, gdyż gwint walcowany wykazuje poważne zalety w porównaniu z gwintem nacinanym. Dla trwałości gwintu ma duże znaczenie zachowanie naturalnego układu włókien tworzywa. Na rys. 1 i 2 widzimy właśnie przerywane włókna przy gwincie nacinanym, zaś ciągle, lecz tylko przesunięte, przy gwincie walcowanym.



Rys. 1 i 2.

Walcowane gwinty odznaczają się znacznie wyższą jakością powierzchni, są wolne od zadziórów i wiórów, które przeważnie wywołują zrywanie gwintu. Poza tym uzyskuje się znaczne oszczędności czasu obróbki.

Znajdujące się już obecnie na rynku maszyny do walcowania gwintu zapewniają taką dokładność i szybkość roboty, że można twierdzić, iż walcowanie gwintu jest najekonomiczniejszą metodą produkcji. Na rys. 3 podano schematycznie przebieg walcowania gwintu. Pomiedzy nieruchomą szczęką *a* i przesuwaną szczęką *b* przetacza się pod dużym naciskiem obrabiany trzpień śruby, przy czym wyfrezowany w szczękach profil gwintu wciska się w trzpień tak, że po $1/2$ obrocie śruba jest gotowa na całej swej długości.



Rys. 3.

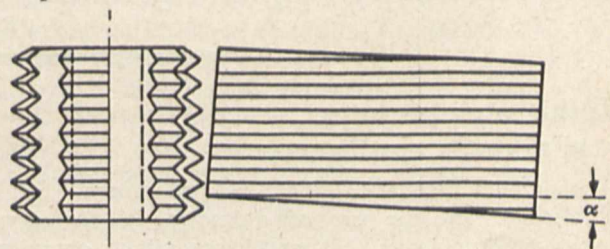
Trzeba jednak mieć na względzie, że przy wciskaniu profilu następuje zjawisko spęczania, tak że średnica zewn. śruby wypada nieco większa niż pierwotna średnica trzpienia. Wobec tego trzpień należy dobrać nieco cieńszy, w części mającej uzyskać gwint, niż przyszła średnica zewn. gwintu. Jeżeli trzpień jest trochę za cienki, to gwint nie wyciska się dostatecznie wysoko, wypadnie przytępiony; gdy natomiast weźmiemy trzpień nieco za gruby — gwint będzie nierówny.

Średnicę trzpienia można obliczyć ze wzoru przybliżonego $d_t = \sqrt{\frac{d_z^2 + d_w^2}{2}}$, gdzie d_t — średn. trzpienia, d_z — zewn. średnica gwintu, d_w — średn. wewn. gwintu; wzór ten nie daje jednak dokładnych wyników, gdyż d_t zależy głó-

wnie od własności tworzywa (pręty ciągnione, o stłoczonej już warstwie powierzchniowej, mniej ulegają dalszemu stłoczeniu niż pręty toczone); należy więc raczej ustalić właściwą średnicę drogą prób.

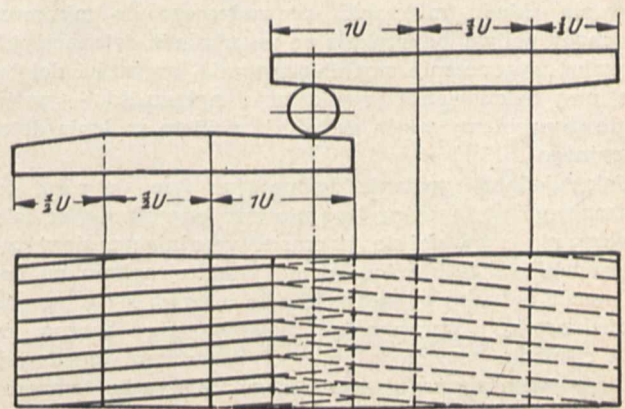
Wyrób szczęk gwintowych wymaga największej staranności. Wytwarza się je ze specjalnej stali wolframowej, ulegającej jak najmniejszym odkształceniom przy hartowaniu. Profile gwintowe, odpowiadające co do kształtu i skoku gwintowi, jaki ma być wywalcowany, wytwarza się drogą strugania lub frezowania, przy tym szczęki ustawia się pod kątem do kierunku ruchu narzędzia, ob-

liczanego w zależności $\text{tg } \alpha = \frac{d_t \pi}{s}$ (s = skok gwintu), a frez musi być nieco szerszy od szczęk, aby za jednym przejściem objął całą szczękę (rys. 4). Przy krawędzi nabiegającej, szczeka ruchoma jest nieco ścięta (pilnikiem lub na strugarce, a najlepiej na frezarce), by łatwiej nabiegała na trzpień.



Rys. 4.

Korzystny kształt szczęk wskazuje rys. 5. Środkowa część, prosta, o długości równej ok. $1/2$ obrotu trzpienia, służąca do ostatecznego wywalcowywania profilu, nie po-



Rys. 5.

winna mieć większej długości, gdyż inaczej maleje dokładność wykonania gwintu.

Zaznaczyć należy, że walcowanie gwintów nie jest zabiegiem analogicznym do t.zw. rolowania, stanowi natomiast raczej wciskanie. Przy tego rodzaju obróbce występują pewne zjawiska poślizgu, wywołane przez wyciskanie tworzywa i różne średnice profilu gwintu.

Średnica zewnętrzna jest znacznie większa niż średnica wewnętrzna profilu, tak że w jednych miejscach następuje pewne wyprzedzanie tworzywa w stos. do szczęk, a w innym — opóźnianie się. W tych warunkach należy pamiętać o dobrym, obfitym smarowaniu i chłodzeniu przedmiotu obrabianego. Początkowo stosowano dopływ smaru kroplami, sądząc iż to wystarczy; nowoczesne maszyny pracują w silnym strumieniu oleju, podawanym przez pompę.

W pierwszych maszynach do walcowania gwintu stosowano ręczne podawanie trzpieni; musiano też zmieniać szczęki do każdej długości gwintu, albo wprowadzać dodatkowe dokładki. Nowoczesne obrabiarki tego typu pracują całkiem samoczynnie.

Zestawienie poniższe wskazuje przykładowo wydajność takiej nowoczesnej maszyny:

Średnica gwintu	cali	1/8	3/16	1/4	5/16	3/8	1/2	5/8
	mm	3	5	6,5	8	10	13	16
Liczba sztuk na minutę	100	90	80	70	60	55	50	
	do	do	do	do	do	do	do	do
	120	100	90	80	70	65	60	

Mikrofotografie walcowanych gwintów wykazują prawie doskonale proste flanki, bez nierówności. Szczególnymi zaletami gwintów walcowanych są: większa produkcja przy mniejszych kosztach, oszczędność tworzywa dzięki uniknięciu skrawania oraz większa (o 15 — 20%) wytrzymałość w stosunku do gwintu nacinanego. (Wg. art. E. May'a w *Maschinenbau*, 1938, zes. 9/10, str. 243).
R.

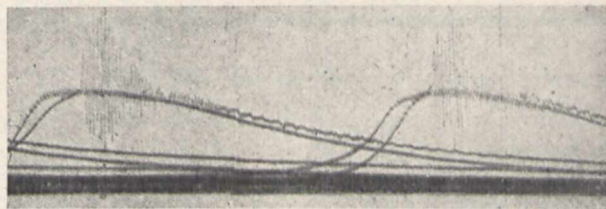
Walka z detonacją w silnikach spalinowych

Zagadnienie detonacji, jakkolwiek od szeregu już lat pilnie studiowane, nie przestaje zajmować kół fachowych, stanowi bowiem jeden z głównych czynników, ograniczających możliwości pracy silnika, co więcej — decydujących o postępie silnika (zwłaszcza lotniczego). Zarówno bowiem zagadnienie mocy maksymalnej, jak minimalnego rozchodu paliwa, wiążą się z zagadnieniami detonacji, ograniczającymi warunki pracy maszyny. Podobnie poszukiwania składu mieszanki, prowadzącego do minimum rozchodu paliwa, napotykają na zagadnienia detonacji, jak również wyznaczenie stopnia sprężania, prędkości dolotowej przy doładowaniu, przodowania zapłonu itd., — wszystkie te problemy wiążą się ze zjawiskiem spalania detonacyjnego.

Jak wiadomo, spalanie detonacyjne tym się różni od normalnego, że przebieg jego nie jest jednostajny, że fala zapłonu nie rozchodzi się (w czasie wyrażającym się w tysięcznych częściach sekundy) od punktu zapłonu po całej masie ładunku cylindra, lecz że odbywa się w sposób niejednostajny; upraszczając zjawisko, rzecz można, że fala ciśnienia ogarnia tylko część przestrzeni dawkowej, gdzie rozwija się raptownie szczególnie wysoka temperatura i ciśnienie, po czym fala ciśnienia rozchodzi się już nieco wolniej po całej masie gazu zawartej w cylindrze;

dzieje się to — jak wykazuje doświadczenie — raczej pod koniec procesu spalania, gdy znaczna część mieszanki uległa już spalaniu, gdy w cylindrze znajduje się tylko część świeżych gazów mieszanki, część już spalonych i część płonących, pod dużym ciśnieniem — tym większym, im większa część ładunku została już spalona (przy położeniu tłoka bliskim górnemu punktu zwrotnego); wówczas — rzecz można — zachodzi jak by raptowne spalanie niespalonej reszty mieszanki, połączone z uderzeniem, wywołującym charakterystyczny stuk w silniku.

Obszerne badania, prowadzone przede wszystkim we Francji, w Anglii i St. Zjedn., rzuciły już sporo światła na to zjawisko. M. in. interesujący jego obraz uzyskał znany badacz francuski Max Serruys w postaci tzw. manogramów ciśnienia w komorze spalania silnika. Kilka takich manogramów podaje załączony rys. 1, obrazując



Rys. 1. Manogramy uzyskane przy spalaniu detonacyjnym (górne krzywe) i normalnym (dolne) na manografie optycznym Serruys'a.

porównawczo ciśnienie rozwijające się przy spalaniu normalnym i detonacyjnym. W cyfrach zjawisko to wyraża się następująco (wedł. tegoż Serruys'a): w silniku gwiazdowym 7-cylindrowym bez doładowania, przy stopniu sprężania 5,3, maksymalne ciśnienie w cylindrze (podczas wybuchu) rejestrowano 34 kg/cm² przy spalaniu normalnym, zaś 75 kg/cm² — przy detonacyjnym, przy tej samej mocy. Mimo tak znacznego podwyższenia ciśnienia, średnie ciśnienie w komorze wypada niższe niż normalne, ponieważ ów skok ciśnienia jest zjawiskiem miejscowym. W innym przypadku, w silniku próbnym, 1-cylindrowym, przy $\epsilon = 5,3$, skok ciśnienia sięgał wartości 3-krotnej (31,03 kg/cm² normalnie, 90 kg/cm² — przy detonacji).

Czynniki sprzyjające detonacji są następujące:

- 1) skład mieszanki (im uboższa mieszanka, tym prędzej może powstać detonacja);
- 2) ciśnienie dolotowe (wyższe ciśnienie sprzyja detonacji);
- 3) temperatura dolotowa mieszanki (wyższa temperatura sprzyja detonacji);
- 4) stopień sprężania;
- 5) temperatura cylindra;
- 6) przodowanie zapłonu.

Oczywiście, największy wpływ wywiera rodzaj paliwa (liczba oktanowa). Wedł. doświadczeń jednego z badaczy angielskich, przy zastosowaniu paliwa o liczbie oktanowej 100 można obniżyć rozchód paliwa o 18 g na 1 KMgodz. w porównaniu z paliwem o liczbie oktanowej 87, co stanowi 10% oszczędności. W stosunku do mocy jednostkowej zyskuje się jeszcze więcej (w danym razie do 30%).

Jeśli chodzi o możliwości walki z detonacją ze stanowiska użytkownika, to ma on w rękę 2 drogi oddziaływania na to zjawisko, regulując: 1) ciśnienie dolotowe oraz 2) skład mieszanki. Obsługujący silnik nie powinien przekraczać pewnego maximum ciśnienia i nie dopuszczać zużożenia mieszanki poniżej pewnej granicy. Kontrola zaś pracy cylindra może być dokonywana drogą pomiarów

temperatury komory spalinowej przy pomocy termopary z odp. wskaźnikiem. Miejsce pomiaru temperatury musi być nader starannie wybrane dla każdego silnika, i to stanowi poważną trudność praktyczną zastosowania tego sposobu kontroli, bowiem punkt najbardziej wrażliwy ze względu na detonację znajduje się często w zupełnie innym miejscu niż punkt wykazujący w normalnym ruchu najwyższą temperaturę.

Samoloty amerykańskie i angielskie zostały już wyposażone w odp. wskaźniki temperatur, pozwalające pilotowi orientować się w przebiegu spalania w cylindrze — z punktu widzenia niebezpieczeństwa detonacji (Wedl. art. J. Delsuc w czasop. *L'air*, 1938 r., zes. 442).

P. M.

PRZEGLĄD CZASOPISM TECHNICZNYCH

ENERGETYKA

Nowy licznik kaloryj do ogrzewania pomieszczeń

Artykuł zawiera opis nowego licznika ciepła, t. zw. dyfuzyjnego, montowanego bezpośrednio na grzejnikach, mogącego służyć zatem do podziału kosztów opalania na różne lokale tego samego budynku. Przyrząd składa się zasadniczo z rurki zamkniętej o kształcie U, zawierającej pewną ciecz, a ponad nią — pewien gaz. Gaz rozpuszcza się w cieczy po stronie zimniejszej, a wydziela się z cieczy po stronie gorętszej, skąd przesunięcia cieczy wewnątrz rurki i zmiana wysokości słupków w obu ramionach, będąca funkcją ogólnej ilości oddanego przez grzejnik ciepła. (*Mesures*, t. 2, styczeń 1938 r., str. 15—16.).

KOLEJNICTWO

Lokomotywa z 1400 KM silnikiem Diesela

Niemieckie koleje państwowe ukończyły próby robocze lokomotywy z 1400 KM silnikiem Diesela, z przekładnią hydrauliczną. Próby dały wynik dodatni i lokomotywa została oddana do ruchu; jest ona przeznaczona głównie na linie o mniejszym znaczeniu, do pociągów towarowych i mieszanych. Rozwijana szybkość przy spadku 1:100 i obciążeniu 500 t wynosi 30 km/h; szybkość maksymalna wynosi 100 km/h, przy czym bieg silnika jest nadspodziewanie spokojny. (*Z. VDI zesz.* 25 z r. 1937, str. 753).

Korzyści obudowy opływowej parowozów

Przeprowadzone zostały pomiary, mające na celu stwierdzenie: 1) jaki jest wzrost mocy parowozu obudowanego opływowo, w stosunku do parowozu nieobudowanego, tego samego typu; 2) jaka jest zgodność pomiarów, wykonanych na modelach przez dmuchanie w tunelu aerodynamicznym, w porównaniu do pomiarów wykonanych w skali rzeczywistej. Do doświadczeń użyty został parowóz pośpieszny typu 2-3-1. Zysk na mocy, osiągnięty przez całkowite obudowanie opływowe, podany jest poniżej:

Parowóz		100 km/h			120 km/h			140 km/h					
		KM	1 445	1 365	1 185	KM	1 260	1 075	800	KM	195	290	385
03 193 obudowany	Moc efekt. na haku . . .												
03 154 nie obudowany													
	Zysk na mocy w stos. do parowozu nieobudowanego	%	15,5	27,0	48,2								

Jak widać, przyrost mocy rośnie z szybkością i przy 140 km/h osiąga poważną wielkość 48%.

Wyniki, otrzymane w porównaniu do pomiarów na modelach, nie wykazują dobrej zgodności, a ich uzgodnienie wymaga dalszych badań. Można stwierdzić, że zysk siły pociągowej w rzeczywistości, nawet przy słabym

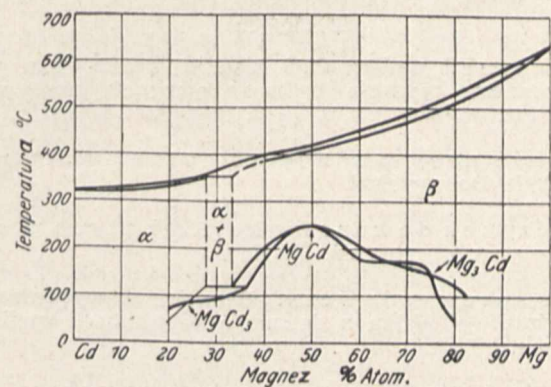
wietrze, jest większy, niżby wynikało z pomiarów tunelowych, przy osiowym dmuchaniu modelu. (*Z. VDI zesz.* 18 z 1938 r., str. 515/21).

METALoznawstwo

Układ magnez-kadm

Autor wytapiał stopy w tyglu porcelanowym wypranym Al_2O_3 pod warstwą topnika „Elrasol“ wyrobu „I. G. Farbenindustrie“. Składniki budowy określano rentgenograficznie. Siatka typu magnezu (stopy β) zmienia się pod wpływem rozpuszczającego się kadmu, zmniejszając parametry (promień at. $R_{Mg} = 1,65 \times 10^{-8}$ cm, $R_{Cd} = 1,521 \times 10^{-8}$). Stop 75% Mg i 25% Cd posiada własną siatkę heksagonalną o parametrach mniej - więcej 2-krotnie większych od parametrów magnezu.

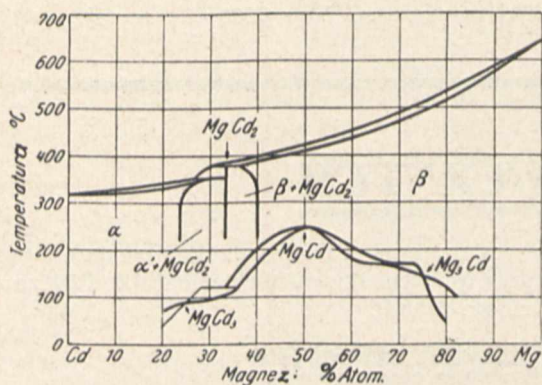
Do zawartości 40% at. Mg nie występują powyżej 250 °C żadne inne fazy oprócz roztworu β , co autor stwierdził na podstawie żarzenia trwającego ponad kilka tygodni. Stop o zawartości 50% at. Cd wykazuje poniżej 250° obecność Mg Cd, ale w temp. 350 °C występowała siatka stopu β . Granicy występowania roztworu β nie udało się ustalić rentgenograficznie, gdyż powyżej 50% Mg zachodzi zbyt małe różnice w siatce przestrzennej. Pierwsze linie Cd pojawiają się w stopie o 37% Cd, to też przyjęto 40% Mg za granicę β . Badanie składnika Mg Cd wykazało, że tworzy on roztwory stałe z fazami Mg_3Cd i $MgCd_3$, przy czym $MgCd_3$ nie wykazuje budowy podobnej do α , $MgCd$ jest rombówce, Mg_3Cd heksagonalne. Na wynik badania stopów bogatych w Cd wpłynął zgniot, wobec czego do zdjęć rentgenograficznych pobierano stop wprost z tygla, zanurzając w tyglu kapilarę z tlenku berylu. Po wyżarzeniu opilek z tych stopów okazało się, że mają one inną siatkę (inny stosunek parametrów heksagonalnych) niż próbki z kapilary. Okazało się, że w niektórych zdjęciach opilek występują oba rodzaje siatek. Autor nazwał α siat-



Rys. 1. Układ Mg-Cd wg. Grubego i Schidta.

kę o $c/a = 1,89$, zaś siatkę o $c/a = 1,756$ — α' . Preparaty zgniecione wykazują budowę α nawet po wyżarzeniu, natomiast bez zgniotu α' w stanie opileków. Anomalia

utrzymała się i w zakresie współistnienia $\alpha + \beta$. Stwierdzona przez Hume - Rothery i Rowell'a faza $MgCd_2$ występuje tylko w warunkach istnienia α' . Autor wyciąga stąd wniosek, że układ wg Grubego i Schiedta (rys. 1)



Rys. 2. Układ Mg-Cd wg. Hume-Rothery i Rowell'a.

jest niestały, natomiast trwałe fazy stosują się do układu Hume - Rothery i Rowella (rys. 2), w którym jednak α należy zastąpić fazą α' . (K. Rieder, Z. f. Metallkunde 29 (1937) zes. 12, str. 423/26).

Wpływ krzemu dodanego do stopionego żeliwa na jego własności

Autorzy podkreślają brak ilościowego ujęcia faktu, że dodatek krzemu do stopionego żeliwa jest znacznie skuteczniejszy, niż krzemu, pozostałego z materiałów wsadowych. Autorzy wykonywali próbki z żeliwa o jednakowym składzie (C = 3,05 — 3,11; Si = 2,07 — 2,17; Mn = 0,8 — 0,89), zmieniając stopniowo krzem kadziowy od zera do pełnej zawartości. Wytopy wykonywano w 15 kg piecu wysokiej częstotliwości, przegrzewając do 1520 — 1535° C i odlewając w 1450 — 1465° C. Na 5 minut przed odlewem dodawano różne uzupełniające ilości krzemu. Dodatek krzemu na 15 minut przed odlewem okazał się bezskuteczny. Żeliwo bez dodatku krzemu przed spustem miało budowę dendrytyczną z grafitem eutektycznym. Wprowadzając 25% całkowitego krzemu tuż przed odlewem uzyskano zanik budowy dendrytycznej, a grafit przybierał postać indywidualnie występujących nitek, równomiernie rozłożonych. Wprowadzenie 50% i 75% zawartości Si jako dodatku po stopieniu pogrubiało grafit i powodowało wzrost własności wytrzymałościowych, z optimum dla dodatku 75% ogólnej ilości Si. Zmiany własności zestawiono poniżej:

TREŚĆ:

Przyczynki do badań nad sezonowym pękaniem wyrobów mosiężnych nap. prof. dr inż. W. Łoskiewicz i inż. met. A. Chruścicki.

Lepkość pary wodnej wilgotnej, (dok.), nap. inż. R. Dobrowolski.

Przyczynki do konstrukcji zębatych pomp smarowych, nap. inż. K. Hank.

Dział sprawozdawczy: Bezwiórowe wytwarzanie gwintu. — Walka z detonacją w silnikach spalinyowych.

Przegląd czasopism technicznych.

% - wa ilość Si dodatkowego	Siła gnąca kg	Ugięcie mm	Brinell kg/mm ²		Wytrzymałość na rozciąg. kg/mm ²
			brzeg	środek	
0	1 040 — 1 055	4,75 — 4,94	228	217	24,9 — 27,0
25	1 100 — 1 115	6,00 — 6,35	223	217	29,4 — 30,2
50	1 290 — 1 310	7,97 — 8,50	217	212	33,2 — 33,1
75	1 354 — 1 300	8,50 — 8,13	217	212	38,8 — 39,0
100	1 110 — 1 144	6,23 — 6,35	217	207	27,6 — 27,7

(V. A. Crosby i A. J. Herzig, *The Foundry*, 46 (1938), Nr. 11, str. 28/9 i 73).

ODLEWNICTWO

Nowy żeliwiak „Walbro”

Żeliwiak ma otwór spustowy, wykonany w dniu z wysokoogniotrwałej masy plastycznej. Otwór wystarcza na kilka dni. Żużel i żeliwo spływają stale do wózka, służącego za zbiornik. Żeliwo nie nawęglą się prawie zupełnie, a nasiarczenie nie osiąga 0,02%. S. Formy napełnia się przez przechylenie wózka, transportując je pod żeliwiak. (*Foundry Trade Journ.* 1938 r., zes. 1126, str. 235/7.)

Struktura warstwowa w odlewach

Autor omawia przykłady rytmicznych zmian budowy na przekrojach żeliwa szarego lub zmiękczonego, które ujawniają się najczęściej w postaci współśrodkowych z obwodem pręta warstw ferrytu i perlitu, wzgl. ferrytu i wzbogaceń w węgiel żarzenia lub siarkę. Autor nie podaje objaśnienia tego zjawiska. (*Foundry Trade Journ.* 1938, r. zes. 1130, str. 306 i nast.).

PALIWO

Opalanie pyłem węglowym kotłów płomienicowych

Czasopismo *Journ. of Inst. of Fuel* (t. XI, luty 1938 r., str. 195—208) przynosi sprawozdania z badań znanego Instytutu angielskiego Fuel Research Station nad opalaniem pyłem węglowym kotłów płomienicowych o paleniskach wewnętrznych. Po przytoczeniu wywodów teoretycznych, stwierdzających możliwość uzyskania dobrych wyników spalania i bardzo intensywnej wymiany ciepła w kotłach tego typu, artykuł opisuje dwa palniki, specjalnie skonstruowane do kotłów o paleniskach wewnętrznych: palnik kratowy i palnik wielowylotowy. Następnie przytoczone są szczegółowe wyniki badań tych palników, wmontowanych do kotła 2-płomienicowego o wydajności 2,7 t/h.

SOMMAIRE:

Contribution à l'étude du phénomène des „fêlures saisonnières“ dans les produits en laiton, par MM. W. Łoskiewicz, dr sc. techn., ing. métal., professeur à l'Académie des Mines de Cracovie et A. Chruścicki, ingénieur métallurgiste.

Viscosité de la vapeur d'eau humide (suite et fin), par M. R. Dobrowolski, ingénieur mécanicien.

Contribution à la construction des pompes à engrenages pour l'huile de graissage, par M. K. Hank, ingénieur mécanicien.

Variétés: Production des vis sans enlèvement des copeaux. — La détonation et les moteurs modernes.

Revue documentaire.

SPRAWOZDANIA I PRACE POLSKIEGO KOMITETU ENERGETYCZNEGO

BULLETIN DU COMITÉ NATIONAL POLONAIS DE LA CONFÉRENCE MONDIALE DE L'ÉNERGIE

Tom XII

WARSZAWA • W LIPCU • 1938 ROKU

Nr. 2

TREŚĆ:

Torfowiska w Polsce, nap. inż. Leon Kazubski.

SOMMAIRE:

Les tourbières en Pologne, par M. Leon Kazubski, ingénieur.

Torfowiska w Polsce

Inż. Leon Kazubski.

TORFOWISKA jako gleby bogate w kwas fosforowy, wapno, azot, bywają wykorzystywane po odwodnieniu pod uprawę rolną, łąki, ogrody lub lasy.

Torf znajduje rozliczne zastosowanie:

1. w rolnictwie: do wytwarzania nawozu, jako ściółka, a nawet pożywienie dla inwentarza i drobiu, do konserwacji jaj, owoców, mięsa itp., w gospodarstwie domowym jako opał;
2. w przemyśle: jako materiał opałowy i napędowy w różnego rodzaju zakładach przemysłowych, elektrowniach itp., jako surowiec chemiczny do wytwarzania gazu, półkoks, spirytusu, papieru itd., wreszcie
3. w budownictwie jako izolacja, a nawet w medycynie do opatrunków i dezynfekcji.

Polska zajmuje powierzchnię	38 863 400 ha
w tym użytki rolnicze	25 890 000 ha
lasy	8 332 000 ha
inne grunty i nieużytki	4 551 400 ha

Torfowiska zajmują poważną część nieużytków, część powierzchni lasów oraz nieznaczną część roli — np. Wielkopolska po zmeliorowaniu zużyła 33 000 ha torfowisk na kulturę rolną — poza tym są jeszcze t. zw. „torfowiska pogrzebane”, zasypane przez utwory mineralne.

Polski Komitet Energetyczny, który interesuje się torfem, jako materiem opałowem dla ludności i przemysłu oraz jako surowcem chemicznym, opracował w r. 1936 instrukcję do badań torfowisk do celów opałowo-przemysłowych.

Instrukcja ta określa następujące pojęcia:

1) **torfem** nazywa się masę pochodzenia organicznego podlegającą procesowi storfienia, zawierającą najwyżej 50% części nieorganicznych w stanie bezwodnym.

2) **torfowiskiem** nazywa się złożę torfu o miąższości ponad 0,5 m w stanie niesuszonym, przy czym o miąższości 0,5 — 1 m są to torfowiska płytkie, 1 — 3 m — średnio-głębokie, ponad 3 m głębokie,

3) **torf powietrzno-suchy normalny** zawiera 25% wilgoci obok masy organicznej i popiołu.

Badanie torfowisk według instrukcji dzieli się na:

1) zbieranie informacji wstępnych o torfowiskach, celem uzyskania materiałów do ogólnego opisu torfowiska i możliwie dokładnych danych o jego położeniu i powierzchni,

2) orientacyjne badanie torfowisk celem określenia przybliżonych ilości i jakości torfu, zalegającego w danym torfowisku, oraz wyjaśnienia czy nadają się one do wyzyskania na opał lub do celów przemysłowych,

3) szczegółowe badanie torfowisk ma na celu otrzymanie wszelkich danych do opracowania planu racjonalnej eksploatacji.

Pracując od 1930 r. w Podkomisji Torfowej P. K. En., jako jej sekretarz, starałem się zorientować i zebrać dane statystyczne o torfowiskach w Polsce, gdyż wiadomości o zatorfieniu Polski są słabe.

Obliczeniem powierzchni torfowisk oraz zasobów torfu w Polsce zajmował się szereg badaczy i statystyków przed wojną i po wojnie.

I tak do wojny światowej.

Dla woj. poznańskiego:

1. Oehme dyr. komisji poznańskiej do spraw torfowych oszacował torfowiska na terenie wojew. poznańskiego, obecnie należącym do Polski na 325 727 ha — czyli 11% zatorfienia.
2. Fleischer 326 000 ha — czyli 11% zatorfienia,
3. Metze 208 500 ha — czyli 7% zatorfienia,
4. Hausding 210 000 ha — czyli 7% zatorfienia.

Dla woj. pomorskiego:

5. F. Barth w książce „Torfkraft“ wydawn. Springer 1913 roku oszacował torfowiska w obecnych granicach wojew. pomorskiego na 165 000 ha.
6. Hausding w pracy „Torfgewinnung und Torfverwertung“ podaje 85 000 ha torfowisk dla regencji Prus Wschodnich (3,36%) co w obecnych granicach wojew. pomorskiego daje 55 000 ha.

Dla woj. śląskiego:

7. Niemieckie źródła podają zatorfienie Śląska na 2,2% *).

Dla województw centralnych (Warszawa, Łódź, Kielce, Lublin, Białystok):

8. Inż. Glinojcki opublikował w Gazecie Warszawskiej w Nr 9 i 25 z 14.I i 17.XI 1873 r. wyniki swojej pracy i studiów w ciągu 30 lat, tak terenowych, jak i chemicznych. Nie są to więc oszacowania całego zatorfienia tej części kraju, tylko dane o zbadanych 147 torfowiskach o pow. 12 000 ha i zasobach 641 mio m³.
9. Rosyjskie źródła szacują torfowiska tego terenu na 406 000 ha przy 127 000 km²—3,2% zatorfienia.
10. Władze okupacyjne austriackie w 1917 r. zebrały ankietę torfową z terenu woj. kieleckiego i łódzkiego, lecz szczegółowych danych nie ma.

Dla województw wschodnich (Wilno, Nowogródek, Polesie, Wołyń)

11. Inż. Glinojcki podaje wyniki badań 34 torfowisk o pow. 2 600 ha i 147 mio m³.
12. Źródła rosyjskie dla tej części kraju podają zatorfienie około 12,5%—1 500 000 ha; dla Mińszczyzny 21,8%.

Dla województw południowych (Kraków, Lwów, Stanisławów, Tarnopol).

Według informacji inż. Kornelli „Zasoby torfu w woj. małopolskich“, umieszczonych w „Sprawozdaniach i pracach P. K. En.“ r. 1930.

13. Inż. St. Dzbański w pracy p.t. „Eksploracja torfowisk“ Lwów 1894, oszacował torfowiska tych województw na kilkadziesiąt morgów,
14. Inż. Jan Blauth w artykule p.t. „Znaczenie torfu w przemyśle“ (Przegląd Techniczny 1902 r.) podaje 115 000 ha.
15. Franciszek Bujak w pracy p.t. „Galicja“ (Lwów 1902) podaje 11 125 ha torfowisk, będących w eksploatacji według urzędowej statystyki.
16. Inż. Dr. Olszewski, „Mapa górnicza Galicji“ Lwów 1911, szacuje torfowiska Galicji na 160 000 ha.
17. Inż. Pruchnik na podstawie materiałów zebranych o torfowiskach przez Biuro Melioracji Wydziału Krajowego podaje 92 000 ha, przeciętnie 3 m grubości, masa torfowa 2 777 mio m³.

Po odrodzeniu Polski:

18. W roku 1919 powstaje przy Ministerstwie Rolnictwa Instytut Torfowy zlikwidowany jednak już w 1921 r. ze względów oszczędnościowych. Zbadał on w tym czasie około 60 000 ha torfowisk.*)
19. Min. Rolnictwa przeprowadzało ankietę w 1921 r. odnośnie całej Polski i w 1924 r. dla torfowisk w lasach państwowych.
20. W 1922 r. inż. St. Celichowski w artykule p.t. „Źródła energii cieplnej na Pomorzu“ (Przegląd Techniczny Nr. 24) określa zatorfienie Pomorza na 60 000 ha i podaje, że na 5 322 ha była prowadzona eksploatacja.

21. Wydział Elektryczny Ministerstwa Robót Publicznych wydał pod tytułem „Elektryfikacja Polski“ zbiór danych podstawowych potrzebnych do opracowania planu elektryfikacji, wśród tych danych były również dane o torfowiskach i tak:

W zeszycie I p.t. „Małopolska“ wydanym w r. 1921 podano na podstawie materiałów zebranych w 1917 r. przez Krajowy Urząd Odbudowy z czasów austriackich — 92 000 ha torfowisk; przy głębokości 3 m — masa ogólna torfu 2 777 000 000 m³.

W zeszycie II p.t. „Wielkopolska i Pomorze“, wydrukowanym w r. 1923 przyjęto dla Wielkopolski 291 317 ha o masie ogólnej 4 369 820 000 m³, a dla Pomorza 5 242 ha — masa ogólna 90 740 000 m³.

Zeszyt III „Województwa Centralne i Wschodnie“ r. 1925 zawiera dane: dla województw centralnych — 441 000 ha torfowisk o masie 550 000 t, dla województw wschodnich — 1 550 000 ha o masie 2 000 000 t.

22. Prof. St. Turczynowicz w r. 1922 podał ogólne obliczenie torfowisk w Polsce w Praktycznej Encyklopedii Gospodarstwa Wiejskiego (p. tabl. 1).
23. Inż. L. Tołłoczko w 1925 r. opracował dla P.K.En. na 1-szą Światową Konferencję Energetyczną referat p.t. „Torfowiska w Polsce“, wydrukowany w „Przeglądzie Technicznym“ z 1925 r. (p. tabl. 1).
24. Mgr. Ptaszycki opublikował szereg artykułów o torfie, przyczym w 1927 r. w Nr. 3 „Inżynierii Rolnej“ w artykule „Z dziejów kartografii torfowej w Polsce“ oszacował torfowiska i porównał z innymi opiniami (p. tabl. 1).
25. Dr. Olszewski na podstawie materiałów zebranych przez Państwowy Instytut Geologiczny dokonał szereg zestawień większych torfowisk tak zbadanych, jak i podanych w ankietach.

*) Wiadomości od 1/ do 12/ podają za inż. L. Tołłoczko „Przegląd Techniczny“ r. 1925 Nr. 27 i 29: „Torfowiska w Polsce“.

*) Mgr Ptaszycki „Z dziejów kartografii torfowej w Polsce“ (Inżynieria Rolna r. 1927).

Tablica 1.

Zestawienie porównawcze zatofnienia Polski według różnych badaczy.

L. p.	Województwo wg podziału adm. 1/1 1938 r.	L. powiatów	Powierzchnia wojew. tys. ha	Zabagnienie wg map 1:100 000 pow. ha	Zabagn. w stos. do pow. woj. %	O s z a c o w a n i e z a t o r f i e n i a		w g i n z . i n z .		w g i n z . i n z .		Z a t o r f i e n i e		
						wg prof. Turczy- nowicza 1922	wg inż. Tołłoczki 1925	wg mgr Ptaszy- ckiego 1927	wg inż. Czarn- nockiego 1931	wg ankiety z r. 1932 M. P. i H.	wg inż. Kazub- skiego	pow. ha	w stos. do pow. woj. %	pow. ha
	POLSKA	264	38 863,3	6 152 698	15,8	3 200 000	2 379 000	2 685 000	1 832 250	389 610	1	2 761 300	—	1 577 180
	Centr. i półn.		13 783,2	1 542 245	11,3	640 000	440 000	724 216	707 200	160 256	1,1	650 000	4,7	198 463
1	m. st. Warszawa	4	12,2											
2	Warszawskie	23	2 947,0	326 555	11,1			138 851	100 000	23 664	0,8	100 000	3,4	32 956
3	Łódzkie	13	1 903,4	202 440	10,4			35 591	97 000	17 012	0,9	70 000	3,7	18 237
4	Kieleckie	20	2 558,9	125 615	4,9			49 666	28 200	8 273	0,3	40 000	1,56	14 873
5	Lubelskie	19	3 117,6	294 350	9,5			205 460	150 000	48 500	1,5	150 000	4,8	48 500
6	Białostockie	13	3 244,1	593 285	18,3			294 648	332 000	62 807	1,9	290 000	9	83 897
	Wschodnie		12 479,9	3 863 438	31	1 800 000	1 500 000	1 332 921	754 400	161 645	1,3	1 730 000	13,8	1 109 689
7	Wileńskie	9	2 901,1	585 713	20,1			262 477	81 200			290 000	10	10 475
8	Nowogródzkie	8	2 296,6	366 720	16			114 650	57 200	27 617	1,2	140 000	6,1	64 942
9	Poleskie	9	3 666,8	1 833 350	50			746 334	514 000	121 616	3,3	800 000	21,8	899 923
10	Wołyńskie	11	3 575,4	1 077 655	30,2			209 460	102 000	12 412	0,3	500 000	14	134 349
	Zachodnie		4 718,7	397 940	8,4	400 000	356 300	245 727	334 170	43 852	0,9	236 300	5	235 082
11	Poznańskie	31	2 656,4	225 195	8,5			184 660	195 000	22 354	0,8	140 000	5,3	137 727
12	Pomorskie	19	1 640,7	160 825	10,2			56 833	139 000	21 498	1,2	90 000	5,5	90 355
13	Śląskie	11	421,6	11 920	2,8			4 234	170	—	—	6 300	1,5	—
	Południowe		7 921,5	349 075	4,4	360 000	92 830	389 798	36 480	23 857	3	145 000	1,8	33 946
14	Krakowskie	18	1 738,0	27 530	1,6			33 729	11 100	5 855	0,3	15 000	0,8	12 752
15	Lwowskie	27	2 840,8	203 535	7,6			189 159	17 000	9 572	0,3	90 000	3,1	12 764
16	Stanisławowskie	12	1 689,4	28 860	1,7			110 190	2 480	2 622	1,5	10 000	0,5	2 622
17	Tarnopolskie	17	1 653,3	89 150	5,4			56 720	5 900	5 808	3,5	30 000	1,8	5 808

Tablica 2.

Zasoby torfu.

L. p.	Województwa wg podziału adm. z dnia 1.1.1938	Pow. zatorfienia wg inż. Kazubskiego w tys. ha	Miażdżość torfu		Zasoby torfu		Liczba zabagnień		Wartość opałowa		
			minim. i maks. wg ankiety z 1932 r. w m	przyjęta w m	w mio m ³	powietrzno- suchego w przelicze- niu 0,150 m ³ = 1 t w mio t	powyżej 25 ha	powyżej 1 000 ha	w Kal.	źródło	
1	POLSKA	2 761,3	—	—	49 784	5 712,3	—	—	—	—	—
2	Wojew. central.	650,0	—	—	9 190	1 377,0	—	—	—	—	—
	m. st. Warszawska	100,0	0,2 — 10	1	1 000	150,0	1 316	79	1	4 505	Chemiczny Instytut Ba- dawczy (Ch. I. B.) Podo- błocie
3	Łódzkie	70,0	0,2 — 6,5	1	700	105,0	841	52	2	3 710	P. I. Torfowy 1921 r.
4	Kieleckie	40,0	0,15 — 8	1	520	80,0	268 (25)	35		5 041	Ch. I. B. 1932 (Rozanin)
5	Lubelskie	150,0	0,3 — 15	1,75	2 620	392,0	199 (200)	99		4 326	Ch. I. B. 1934—Choraży (Krowie Bagno)
6	Białostockie	290,0	0,5 — 10	1,5	4 350	650,0	757	79		3 488	P. I. Torfowy 1921 r.
7	Wschodnie	1 730,0	—	—	33 400	3 255,0	—	—	—	—	—
8	Wileńskie	290,0	—	2	5 800	—	287	88	2	4 000	Dr Dąbkowska
9	Nowogródzkie	140,0	0,5 — 3	1,5	2 100	315,0	150	40		—	—
10	Poleskie	800,0	—	1,5	18 000	1 800,0	594	107		—	—
	Wołyńskie	500,0	0,5 — 8	1,5	7 500	1 140,0	572	107		4 987	wójt gm. Równego 1932 r.
	Zachodnie	236,3	—	—	3 994	600,3	—	—	—	—	—
11	Poznańskie	140,0	0,2 — 10	1,5	2 100	316,0	1 374	52	6	4 000	Min. Roln.
12	Pomorskie	90,0	0,2 — 6	2	1 800	270,0	1 212	35	1	4 560	—
13	Śląskie	6,3	—	1,5	94	14,3	79	3		—	—
	Południowe	145,0	—	—	3 200	480,0	—	—	—	—	—
14	Krakowskie	15,0	0,5 — 6	2	300	45,0	193	8		5 244	Ch. I. B. 1933 (N. Targ)
15	Lwowskie	90,0	0,5 — 8	2	1 800	270,0	472	41		4 484	Inż. Kornella
16	Stanisławowskie	10,0	0,5 — 10	2	200	30,0	110	4		3 900	—
17	Tarnopolskie	30,0	0,5 — 12	3	900	135,0	206	78		3 445	—

Polski Komitet Energetyczny
POGLĄDOWA MAPA TORFÓW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

PODZIAŁKA

Warszawa 1938



Objaśnienie

- Tereny zabagnione
- Torfy słwierdzone
- Linie kolejowe
- Granica wojew.
- Gran. woj. z r. 1937.
- Miasła wojewódzkie
- inne miasła
- Granica Państwa

26. W 1928 r. na Wystawie Powszechnej w Poznaniu w tabelach i wykresach określił prof. Turczynowicz zasoby torfowe w Polsce na 2 800 000 ha.
27. Inż. A. Kornella w 1929 r. w pracy p.t. „Sprawa zużytkowania torfu w Polsce i zagranicą“ (Nr. 6—8 „Iżynierii Rolnej“) obliczył torfowiska w Polsce na 3 mio ha (p. tabl. 1).
28. Inż. Czarnocki w 1931 r. na podstawie zebranych przez Państwowy Instytut Geologiczny danych oraz studium map. 1 : 100 000 wrysował torfowiska w mapę bogactw kopalnianych Polski oraz oszacował je na 1 832 250 ha.
29. Inż. A. Kornella w pracy „Zasoby torfu w woj. krakowskim, lwowskim, stanisławowskim i tarnopolskim“ opublikowanej w „Sprawozdaniach i Pracach Polskiego Komitetu Energetycznego“ z 1930 roku podał wyniki badań wartości opałowej torfów omawianego obszaru kraju.

Wszystkie te dane są niedokładne i nie obejmują równomiernie całej Polski, to też Polski Komitet Energetyczny przez swoją Podkomsję Torfową zajął się również oszacowaniem torfowisk.

W tym celu:

1. Ministerstwo Przemysłu i Handlu zarządziło w r. 1933 ankietę torfową za 1932 r. Objęła ona tylko eksploatowane oraz większe torfowiska. Obok nazwiska właściciela miała na celu zebranie następujących danych: powierzchnię, głębokość, wielkość eksploatacji, ilość robotniko-dni, sposób wydobycia — ręczny czy maszynowy.
2. Na podstawie tej ankiety obliczono ilość wydobytego torfu na terenie Polski i porównano z zużyciem innych materiałów opałowych w tymże roku (tabl. 2). Należy nadmienić, że w materiale ankietowym, na podstawie którego dokonano obliczeń, ilości wydobytego torfu podawane były w różnego rodzaju miarach jak:
w a g i: kilogramy, kwintale, tony, wagony, korce, pudy, centnary, objętości: m³, sążnie (5 m³), klaftury, towarki (10 × 1) (2 × 1/2), pręty, sągi,
powierzchnie: m², ha, kubiki, stery, ary, pręty 18,6 m², pręty 8 m², morgi,
inne: fury = 0,5 m³, wozy dwukonne, wozy — 5 q, kupki, przymy — 6—8 q, kostki, kregi, skrzynie, półki, cegły o wymiarach: 50×25×12, 32×14×12, 30×15×10, 30×15, 30×12×12, 30×12×10, 30×10×8, 25×15×10, 25×12×8, 25×10×10, 25×10, 25×7; 25×6×6, 24×11, 24×10×8, 21×11, 20×10×7, 20×10, 20×7×5, 18×8, 18×6, 17×6, 16×8×6, 15×8×8, 15×6, 10×10×5, 10×8, 10×5, 9×4×4, 9×4, 8×4×3, 8×3.
3. Wykorzystano wszelkie dostępne materiały, celem wykonania kartoteki miejscowości, w których zostały stwierdzone torfowiska. Kartoteka ta znajduje się w P.K.En.

(poza tym w opracowaniu jest kartoteka torfowisk powiatami).

4. Zaznaczono na mapie: 1 : 1 000 000 zabagnienia, stwierdzone lub zbadane torfowiska oraz miejscowości, w których wedle ankiety odbywała się w r. 1932 eksploatacja torfów. Jako stwierdzone torfowiska wrysowano według map:
 - a) 1 : 300 000 w opracowaniu Biura Melioracji Polesia
 - b) 1 : 300 000 w opracowaniu Zakł. Geograf. Uniw. Poznańskiego oraz
 - c) 1 : 100 000 z różnych prac badawczych w szczególności Ministerstwa Rolnictwa, prof. Turczynowicza, mgr. Ptaszyckiego i dr. Dąbkowskiej.
5. Mapa 1 : 100 000 była podstawą do opracowania mapy zabagnień i stwierdzonych torfowisk w skali 1 : 750 000, a następnie załączonej do obecnego sprawozdania mapki, na której uwzględniono zabagnienia powyżej 500 ha.
6. Na podstawie wrysowanych zabagnień i torfowisk na mapach 1 : 100 000 zestawiono większe torfowiska i zabagnienia, a to na wschodzie w woj. wileńskim, nowogródzkim, poleskim, wołyńskim powyżej 2 000 ha zabagnień, a 1000 ha torfowisk — zaś w reszcie województw — powyżej 1 000 ha zabagnień, a 500 ha torfowisk.

Ponieważ określenia zatorfienia przez poszczególne osoby i instytucje różnią się znacznie, więc uwzględniając dostępne mi materiały o torfowiskach, a w szczególności stan zabagnienia — obliczam zatorfienie poszczególnych województw według podziału administracyjnego z dn. 1.1.1938 r. i przyjmuję następujące minimalne warunki: miąższość ponad 0,5 m, zabagnienie ponad 25 ha, wartość opałowa ponad 2500 kal.

Woj. centralne.

Podstawą do oszacowań województwa warszawskiego były badania prowadzone przez p. Ptaszyckiego w okolicach Warszawy. Badania te stwierdziły stosunek torfowisk do zabagnień na 35,2%. Przyjmując ten stosunek dla całego województwa otrzymamy 100 000 ha. Eksploatacja torfu średnia.

Zbadane zostały następujące większe torfowiska: 1) przez Instytut Torfowy 672 ha torfowiska Pulwy Bagno (3600 ha) w pow. pułtuskim, 2) przez prof. Turczynowicza torfowisko Kuflewskie w pow. mińsko-mazowieckim o pow. 1057 ha oraz 3) część pow. karczewskiego obejmująca 191 ha z pow. 1350 ha.

Z terenu woj. łódzkiego nie ma danych co do prowadzonych badań w ostatnich czasach, podstawą do oszacowania były stosunki woj. warszawskiego i poznańskiego i przyjęto 35% torfowisk w stosunku do zabagnień czyli 70 000 ha torfowisk.

Podstawę do obliczenia powierzchni torfowisk woj. kieleckiego stanowiły badania prof. Turczynowicza i mgr. Ptaszyckiego przy czym zbadanych było ok. 6 900 ha, a mapa wykazywała 20 706 ha czyli 33,5%. Przyjmując ten stosunek dla całego województwa otrzymuje się 40 000 ha torfowisk. Eksploatacja torfu średnia.

Woj. lubelskie pod względem gleboznawczym zostało zbadane przez p. Mieczynskiego z Instytutu Puławskiego, który opracował odpowiednią mapę. Poza tym prowadził ostatnio badania mgr. Ptaszycki i prof. Turczynowicz, zbadanych zostało 24 260 ha torfowisk, wykazując stosunek zabagnień 55%. Przyjmując ten procent dla całego województwa otrzymujemy 150 000 ha torfowisk. Eksploatacja mała. Zbadane torfowiska: mgr. Ptaszycki i prof. Turczynowicz — torfowisko Podobłocie 1200 ha, prof. Turczynowicz — torfowisko Krowie Bagno 3 925 ha oraz torfowisko Ossowa — 3 400 ha w powiecie chełmskim.

Na terenie województwa białostockiego prowadził badania mgr. Ptaszycki oraz Biuro Melioracji Polesia. Na tej podstawie przyjmuję dla całego województwa stosunek torfowisk do zabagnienia 50% i otrzymuję 290 000 ha torfowisk. Eksploatacja słaba.

Instytut Torfowy zbadal torfowiska: Karaska (855,2 ha) w leśnictwie Ostrołęka, majątek Orizdowo (425 ha), leśnictwo Nowa Ruda (200 ha) pow. łomżyński, leśnictwo Grajewo, torfowisko Ciemna Szyja (85 ha).

Woj. wschodnie.

Na terenie woj. wileńskiego prowadzone są badania wstępne przez prof. Małkowskiego oraz dr. Dąbkowską. Ta ostatnia stwierdza do 16% zatorfienie na poszczególnych arkuszach map, co pozwala na przyjęcie 50% zabagnień. Otrzymuje się tu stąd 290 000 ha torfowisk co stanowi 10% całkowitej powierzchni województwa.

Biuro Melioracji Polesia zbadalo 11 map województwa nowogródzkiego stosunek torfowisk do zabagnień wyniósł 40%. Przy tym stosunku dla całego województwa otrzymamy 140 000 ha. Eksploatacja torfu minimalna.

Biuro Melioracji Polesia zbadalo całe województwo poleskie i stwierdziło 900 000 ha torfowisk o miąższości od 0,3 m; chcąc oszacować od głębokości 0,5 m pomniejszam tę liczbę o ok. 10%, w ten sposób otrzymuję 800 000 ha.

Biuro Melioracji Polesia zbadalo następujące torfowiska: 1) Babi Mech — 842 ha, 2) kompleks Hancewicze — 6 000 ha, 3) kompleks Staniewicze — 2 000 ha, 4) Moroczno — 10 000 ha, 5) Błoto Białe — 21 000 ha, 6) Moroczno Duże — 11 000 ha, 7) Hryczyn — 60 000 ha, 8) kompleks koło Jeziora Wyganowskiego 60 000 ha; kubatura tych torfowisk wynosi 2 983 mio m³. Prof. Turczynowicz zbadal torfowisko Naikwańskie — 11 000 ha.

Biuro Melioracji Polesia zbadalo część województwa wołyńskiego, a stosunek torfowisk do zabagnienia wyniósł 55%, na tej podstawie otrzymuję 500 000 ha, uwzględniając miąższość od 0,5 m. Eksploatacja nieznaczna.

Woj. zachodnie.

Odnośnie wojew. pomorskiego i poznańskiego opieram się na mapach opracowanych przez

Instytut Geograficzny Uniwersytetu Poznańskiego. Nie zdołałem ustalić jaką minimalną miąższość wzięto pod uwagę, ale wobec znacznie większych oszacowań niemieckich, które prawdopodobnie brały 0,20 m — mapy dały torfowiska o miąższości 0,5.

Inż. Kornella praktycznie obliczył, że torfowiska od 0,2 — 0,5 m zajmują 15% powierzchni torfowisk.

Powierzchnia torfowisk woj. pomorskiego wynosi 90 000 ha, a woj. poznańskiego 140 000 ha.

Największe wydobycie torfu w Polsce wykazuje województwo poznańskie.

Przyjmując ten sam stosunek torfowisk do bagnisk co na Pomorzu oszacowałem torfowiska śląskie na 6 300.

Wobec wielkich zapasów węgla zapas torfu na terenie Śląska z punktu widzenia energetycznego nie gra prawie żadnej praktycznej roli.

Woj. południowe:

Inż. Kornella obliczył torfowiska 4-ech województw małopolskich (na podstawie materiałów 50-letniej pracy Wydziału Melioracyjnego b. Wydziału Krajowego) przy miąższości 0,2 m na 301 620 ha. Biorąc pod uwagę torfowiska o miąższości 0,5 m obliczał na 250 000 ha, a po odrzuceniu torfowisk nie nadających się na opał oraz bardzo lichych otrzymuje on 170 000 ha, o masie torfowej 510 mio t; moje oszacowania nieznacznie obniżają te ilości. Z braku dostępnych mi co do tych terenów danych z ostatnich lat przyjmuję na ogół 35%-owy stosunek zatorfienia do zabagnienia na obszarze województw południowych.

Woj. tarnopolskie posiada 30 000 ha torfowisk. Eksploatacja nieznaczna.

Woj. stanisławowskie posiada 10 000 ha torfowisk prawie bez eksploatacji.

Prowadzone ostatnio badania, a w szczególności silnie zabagnionych części województwa lwowskiego stwierdzają możliwość przyjęcia wyższego procentu, a mianowicie 45% co daje 90 000 ha. Eksploatacja niewielka.

Dla województwa krakowskiego zasadniczo przyjęto 35%-owy stosunek zatorfienia do zabagnienia, powiększono tę liczbę przez zbadanie torfowisk w pow. nowotarskim o powierzchni 15 000 ha. Eksploatacja nieznana.

Tabl. 3 podaje według województw wyniki ankiety z 1932 r.: miąższość, powierzchnię i zasoby torfu, oraz według mapy — liczbę zabagnień powyżej 25 ha i powyżej 1000 ha, wreszcie maksymalne wartości opałowe i liczbę większych przedsiębiorstw eksploatacji torfu.

Pracę tę udało mi się skutecznie przy współudziale: p. Skorupki, który wykonał wszystkie mapy, część wykazów torfowisk i bagnisk według map i p. inż. Czarkowskiego, który obliczył i przelecił ilość zużytego torfu na terenie poszczególnych województw, oraz przy częściowej współpracy pp. inż. Eisbrenera, inż. Porczyńskiego, Lindnera i inż. Kacprzaka.

Tablica 3.

Z użycie torfu, węgla, drewna i gazu ziemnego w 1932 r.

L. p.	Województwo wg stanu na 1.1.38 rok	Powierzchnia zabagnień		Powierzchnia zalężenia		Liczba mieszkańców według stanu na dzień 1.1.31	Eksploatacja torfu w 1932			Z użycie		d r e w n a w m ³	e w m ³ /gł.
		w %	w %	w %	w %		torfu kg/na głowe	torfu kg/na głowe	tyś. ton.	kg/na głowe			
		zabagnień	w stosunku do po- wierzchni województwa	zalesienia	do po- wierzchni województwa	w	ton	w	ton	tyś. ton.	kg/na głowe		
1	POLSKA	—	—	—	—	31 662 548	4 629 521	1 751 162	930 025	—	14 679	8 355 839	—
2	Wojew. centralne	11,3	—	—	—	13 124 397	1 435 722	496 189	258 070	—	4 740	2 051 778	—
3	m. st. Warszawa	—	—	—	—	1 115 000	—	—	—	—	909	—	—
4	Warszawskie	11,1	11,6	—	—	2 532 528	526 523	197 466	104 690	55,7	771	191 685	0,07
5	Łódzkie	10,4	14,7	—	—	2 632 424	429 047	146 867	76 216	57	1 491	160 301	0,06
6	Kieleckie	4,9	24,2	—	—	2 935 680	211 501	63 018	31 465	21,5	1 296	568 043	0,19
7	Lubelskie	9,5	20,8	—	—	2 468 391	176 090	61 532	32 093	25	180	404 388	0,13
8	Białostockie	18,3	21,1*	—	—	1 640 374	92 561	27 306	13 606	16,6	93	727 361	0,445
9	Wojew. wschodnie	31	—	—	—	5 542 592	38 131	11 996	6 087	—	155	3 421 212	—
10	Wileńskie	20,1	—	—	—	1 272 850	brak danych	brak danych	—	—	67	549 559	0,43
11	Nowogrodzkie	16	29,6	—	—	1 054 846	4 484	1 323	659	1,2	10	591 821	0,56
12	Poleskie	50	30,1	—	—	1 133 396	1 300	384	191	0,3	22	1 621 914	1,43
13	Wołyńskie	30	27,6	—	—	2 081 500	32 347	10 289	5 237	4,8	56	657 918	0,31
14	Wojew. zachodnie	8,4	—	—	—	4 497 866	2 911 815	1 164 726	626 040	—	7 765	1 015 340	—
15	Poznańskie	8,5	17,4	—	—	2 112 871	2 613 755	1 045 502	561 957	498	1 289	457 560	0,21
16	Pomorskie	10,2	21,6**)	—	—	1 086 144	298 060	119 224	64 083	118	420	440 000	0,48
17	Śląskie	2,8	33,9	—	—	1 298 851	—	—	—	—	6 056	117 780	0,09
18	Wojew. południowe	4,4	—	—	—	8 497 693	1 751 162	78 251	39 828	—	2 019	1 867 509	—
19	Krakowskie	1,6	23,3	—	—	2 297 027	29 553	9 619	4 825	4,2	1 405***)	261 561	0,11
20	Lwowskie	7,6	25,0	—	—	3 127 138	173 184	52 500	26 372	16,7	464****)	596 531	0,19
21	Stanisławowskie	1,7	34,1	—	—	1 473 954	632	287	153	0,19	75*****)	766 810	0,52
22	Tarnopolskie	5,4	10,7	—	—	1 539 574	40 484	15 845	8 478	10,0	75	242 607	0,15

UWAGI: *) 75% lasów państw.

**) 78% „

) gaz 34 500 000 m³*) gaz 244 041 000 m³*****) gaz 158 889 000 m³1) gaz 15 m³2) gaz 78,1 m³3) gaz 108 m³

WYKAZ ZABAGNIĘŃ (TORFOWISK) POLSKI.

Wykaz zawiera największe zabagnienia na terenie powiatów oraz dalsze powyżej 1000 ha (torfowiska stwierdzone 500 ha) a dla woj. Wołyń, Polesie, Nowogródek, Wilno powyżej 2000 ha (torfowiska stwierdzone 1000 ha).

Skróty oznaczają: Ol—według dr Olszewskiego, mp—według map, sp—według spisów, st—stwierdzone, zb—zbadane.

L. p.	Nazwa zabagnienia, torfowiska lub najbliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1:100.000	Torfowiska	
				Dł. km	Powierzchnia ha

Woj. Warszawskie 1316 bagnisk o pow. 326 555 ha mp, 32 956 ha torf. st. 23 664 ha sp.

Powiat Nieszawa 75 zabagnień pow. 10325 ha wg mp; 591 ha sp.

1	Dobre kol.	Kan. Bachórze	38—27	14	mp—1400
2	Ruszkowo	Noteć	38—28	18	mp—1300

Powiat Mława — 47 zabagnień o pow. 30075 ha mp. 2351 ha torf. sp.

3	Raczyny	Wkra	36—29	6	mp—1 250
4	Kuczborg	Przylepnica	36—30	15	mp—2 200
5	Szreńsk	Mławka	36—30	11	mp—3 800
6	Kowalewo		36—30, 37—30	8	mp—1 350
7	Turza Wk	Mławka	36—30, 36—31	15	mp—4 225
8	Dębsk	Orzyc	36—31	9	mp—2 400
9	Dąbek		36—31, 37—31	8	mp—1 100
10	Szczepkowo Borowe	Orzyc	35—31	10	mp—1 850
11	Radzanów	Wkra	37—30	25	mp—2 050
12	Dąbrowa	Topielica	37—30, 37—31	20	mp—3 250

Powiat Przasnysz — 34 zabagnień o pow. 35 900 ha mp 268 ha torf. sp.

13	Janowo-Chorzele	Węgierka	35—31, 35—32	20	mp—1 325
14	Szeroka Biel		35—32, 36—32	15	mp—4 400
15	Oborczyńska	Omulew	35—32, 36—32	22	mp—3 200
16	Grzebsk	Orzyc	35—31, 36—31	10	mp—2 950
17	Szumsk	Tamka	36—31	9	mp—1 650
18	Jednorozec	Orzyc	36—32	24	mp—9 450
19	Gutocha Bg	Płodownica	36—32	17	mp—5 500

Ol—st 8 000 ha

Powiat Maków Mazow. 40 zabagnień o pow. 17 325 ha mp 1 049 ha torf. sp.

20	Krasnosielec	Orzyc	36—32, 37—32,	13	mp—1 650
21	Mamino	Ruz	36—32, 37—32,	14	sp—435 mp—2 350
22	Maków	Orzyc	37—32	22	mp—1 775
23	Sypniewo		37—32	19	mp—2 925
24	Chrzanowo	Narew	37—32	10	mp—1 250

Powiat Ciechanów 30 zabagnień o pow. 6 850 ha mp 186 ha torf. sp.

25	Garlino	Łydynia	36—21	11	mp—1 075
26	Ciechanów	"	37—31	18	mp—1 325

Powiat Sierpc 85 zabagnień, pow. 22 955 ha mp 2 267 ha torf. sp.

27	Biezuń	Wkra	36—30, 37—30	9	mp—2 050
28	Dębsk	Przylepnica, Wkra	36—37, 37—30	10	mp—2 250
29	Łąki Hazacie		37—29	9	mp—1 225
30	Września		37—29	11	mp—2 025
31	Mak		37—29, 37—30	15	mp—1 100
32	Łopacir	Wkra	37—30	8	mp—1 025
33	Zawidz		37—30	13	mp—2 175
34	Kaciąż	Raciążnica	37—30	9	mp—1 100

L. p.	Nazwa zabagnienia, torfowiska lub najbliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 100 000	Torfowiska		
				Dł. km	Powierzchnia ha	
Powiat Gostynin 62 zabagnienia o pow. 12 925 ha mp. 746 ha torf sp.						
35	Dzierżążna	Dorzecze Wisły	38—29	17	mp—1 200	Ol. st. Łąck 170 ha
36	Szczawin		39—29	23	mp—2 875	
37	Piaski		39—29, 39—30	15	mp—3 275	
Powiat Płock 44 zabagnienia o pow. 11 975 ha mp. 328 ha torf sp.						
38	Bodzanów	Moława	38—30, 39—30	25	mp—1 300	
Powiat Płońsk 34 zabagnienia o pow. 9 975 ha mp. 195 ha torf sp.						
39	Dramino	Raciążnica	37—30, 38—30	12	mp—1 225	
40	Dzierżążna	Płonka	38—30	12	mp—1 400	
41	Kucice	Żórawianka	38—30	15	mp—1 475	
42	Joniec	Wkra	38—31	16	mp—1 625	
Powiat Pułtusk 58 zabagnień o pow. 18 290 ha mp. 4 054 ha torf sp.						
43	Pułtusk	Narew	38—32	20	mp—2 400	
44	Stawinoga	Bug-Narew	38—32	9	mp—1 450	
45	Bagno Pulwy	Narew	37—33, 38—33	12	mp—3 600	Ol. zb. 3 300 ha gr. 3,2 m.
Powiat Radzymin 47 zabagnień o pow. 18 290 ha mp. 4 154 ha torf st. 63 ha torf sp.						
46	Dąbrowa Arciechowska	Narew	38—32	7	mp—1 000	
47	Kłębów	Rządza	39—32, 38—33	25	mp—2 275	
Powiat Mińsk Mazow. 33 zabagnienia o pow. 12 075 ha mp. 1 302 ha torf. st. 320 ha torf. sp.						
48	Kołbiel	Świder	40—33	15	mp—1 575	
49	Wielgolas	"	40—33, 41—33	15	mp—1 525	
50	Kuflew	Witówka	40—33, 40—34	12	sp—1 200	
					mp—3 350	
51	Latowicz	Świder	" "	8	mp—2 050	
Powiat Warszawa 95 zabagnień o pow. 14 515 ha mp. 1 570 ha torf st. 273 ha torf sp.						
52	Sieraków		39—31, 39—32	5	mp—1 100	
53	Kałużyn	Narew	" "	8	mp—1 000	
54	Zabraniec (Okuniew)	Czarna	39—32, 39—33	10	mp—1 850	Ol. st. Nieporyt 112 ha kanał
55	Wielgolas	Mienie	40—32, 40—33	15	mp—1 550	
56	Raszyn		40—32	11	st—500	
Powiat Sochaczew 46 zabagnień o pow. 16 750 ha mp. 42 ha torf sp.						
57	Kampinos	Dorzecze Wisły	39—30, 39—31	20	mp—2 550	Ol. st.—12 000
58	Górki		39—31	28	mp—8 125	
Powiat Łowicz 52 zabagnień o pow. 12 625 ha mp. 293 ha torf sp.						
59	Złaków Borowy	Studwia	40—29, 40—30	16	mp—1 700	
60	Strugienice	Bzura	" "	18	mp—2 725	
61	Łowicz	"	40—30	14	mp—1 450	
62	Bolinów	Rawka	40—30	16	mp—1 050	
Powiat Kutno — 21 zabagnień o pow. 9 625 ha mp. 643 ha torf sp.						
63	Krzyżanów	Bzura	40—29	27	mp—6 150	
Powiat Skierniewice — 32 zabagnień o pow. 5 350 ha mp 202 ha torf sp.						
64	Doleck	Rawka	41—30	22	mp—2 000	

L. p.	Nazwa zabagnienia, torfowiska lub naj- bliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 100.000	Torfowiska	
				Dł. km	Powierzchnia ha

Powiat **Błonie**—76 zabagnień o pow. 11 075 ha mp. 387 ha torf. sp.

65	Łubiec		39—31	10	mp—1425	
66	Błonie	Utrata	40—31	25	mp—1150	

Powiat **Grójec**—59 zabagnień o pow. 14 550 ha mp. 1 965 ha torf. st. 987 ha torf. sp.

67	Jazgarzew	Jeziorna	40—32, 41—32	25	st—500 mp—1250	
68	Czersk	Wisła	41—32	9	mp—1375	
69	Grzegoszewice- Pronna	Pilica	41—32, 42—32	18	mp—2250	
70	Borowe		42—31	9	mp—1325	

Powiat **Rawa Mazow.**—29 zabagnień o pow. 7 125 ha mp. 325 ha torf. st. 235 ha torf. sp.

71	Cielądz Zdziary		42—30, 42—31	20	mp—2825	
----	-----------------	--	--------------	----	---------	--

Powiat **Włocławek**—86 zabagnień pow. 14 225 ha mp.

72	Machnacz	Rakułówka Zgłowiączka	38—28	20	mp—2050	
73	Modzerowo		38—28	11	mp—1200	
74	Lubraniec	Zgłowiączka	37—27	20	mp—1400	
75	Rakułowo		37—28 38—28 39—25	12	mp—3000	

Powiat **Lipno**—114 zabagnień pow. 13 225 ha mp; 2 296 ha torf. st.

76	Skępe		37—29	7	sp—748 mp—950	Ol.—st. Lenie Wielkie 112 ha
----	-------	--	-------	---	------------------	---------------------------------

Powiat **Rypin**—120 zabagnień pow. 18 665 ha mp; 4 293 ha torf. sp.

77	Rypin	dopł. Drwęcy	36—24	25	mp—1950	Ol.—st 360 ha — Stary Rypin Ol.—st 370 ha — Zale
78	Mleczówka	Skrza	36—29	10	mp—1450	
79	Rejewo		37—28, 37—29	8	sp—678 mp—475	

Woj. Łódzkie 841 bagnisk—pow. 202 440 ha mp. 18 237 ha torf. st. i 17 012 ha sp. ankiety.

Powiat **Łęczyca**—31 zabagnień o pow. 18 195 ha 2 195 ha torf. sp.

1	Zawada	Ner	40—28, 41—28	25	sp—586 mp—5275	
2	Wartkowice	„	40—28, 41—28	18	mp—1700	
3	Łęczyca	Bzura	40—28 41—28	15	sp—1213 mp—4000	
4	Poddebice	Ner	41—28	25	mp—2950	Ol.—st. Błonie — 130 ha

Powiat **Sieradz**—66 zabagnień o pow. 10 450 ha sp. 257 ha torf. sp.

5	Iwonie		41—28, 42—28	12	mp—1200	
6	Bartochów	Warta	42—27	12	mp—2850	
7	Sieradz	„	42—27, 42—28	15	mp—2100	

L. p.	Nazwa zabagnienia torfowiska lub najbliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 100 000	Torfowiska	
				Dł. km	Powierzchnia ha

Powiat **Wieluń** 110 zabagnień o pow. 18 250 ha mp 500 ha torf. st. 2 497 ha sp.

8	Wieruszów miasto	Prosna	43—26	7	mp—1 050
9	Obrów	Nieciecz	43—28, 44—28	10	mp—1 225
10	Masłowice	Pyszna	43—27, 44—27	13	mp—1 450
11	Praszka	Prosna	44—27	15	mp—1 425
12	Lipnik	Warta	44—28	8	mp—1 050

Powiat **Łask** 64 zabagnień o pow. 11 445 ha mp 1 083 ha sp.

13	Dobroń	Grabia	42—28	12	mp—1 050
14	Łask		42—28	15	mp—1 450
15	Szczerców		43—28	11	sp — 541 mp—1 350

Powiat **Łódź** 33 zabagnień o pow. 8 005 ha mp 277 ha sp.

16	Puczniew	Ner	41—28	12	mp—1 000
17	Wiśkitno	Ner	42—29	15	mp—1 125
18	Czarnocin		42—29	11	mp—1 125

Powiat **Brzeziny** — 31 zabagnień o pow. 5 640 ha mp 419 ha sp.

19	Będków	Wolborka	42—29	15	mp—1 550
20	Ujazd	Piasecznica	42—30	20	mp—1 275

Powiat **Piotrków** — 98 zabagnień o pow. 24 605 ha mp 1 222 ha sp.

21	Drużbice	Grabina	42—28, 43—28	15	mp—2 850
22	Wolborz	Moszczanka	42—29, 43—29	25	mp—2 350
			42—30, 43—30		
23	Bałchatów miasto	Rakówka	43—29	8	mp—1 225
24	Blizin		43—29	10	mp—1 000
25	Rozprza	Luciąża	43—29, 44—29	17	mp—1 675
26	Bartodzieje	Luciąża	44—29	11	mp—1 075

Ol. Lubień, Potok,
Widawka do Warty
300 ha
Ol. Lubień Pilica
117 ha

Powiat **Radomsko** — 82 zabagnień o pow. 25 460 ha mp 2 227 ha sp.

27	Radziechowice	Widawka	44—28, 44—29	9	mp—2 150
28	Gostawice		44—29	15	mp—1 425
29	Radomsko		44—29, 45—29	10	mp—1 750
30	Wielgomłyn		44—29, 45—29	12	mp—1 150
31	Rzeki Wk.	Warta	45—28, 45—29	11	mp—1 850
32	Gidle	„	45—29	10	mp—3 200
33	Święta Anna	Wiercica	45—29	11	mp—1 950
34	Maluszyn	Pilica	45—29	12	mp—1 550

L. p.	Nazwa zabagnienia torfowiska lub najbliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 100 000	Torfowiska	
				Dł. km	Powierzchnia ha

Powiat **Konin** — 110 zabagnień o pow. 33 160 ha mp 3 481 ha sp.

35	Monysław	Kan. Monysławski	39—26, 39—27 40—26, 40—27	10	mp—1 600
36	Kromsk	Kan. Noteć-Warta Warta	39—27, 40—27	20	mp—7 250
37	Golina		39—25, 39—26 40—25, 40—26	25	mp—6 900
38	Grodziec	Czarna Struga Warta	40—26	8	mp—1 250
39	Paprotnia		40—26, 40—27	20	mp—4 000
40	Wróblina		40—26, 40—27	11	mp—1 000

Powiat **Koło** — 94 zabagnień o pow. 19 925 ha mp — 1 785 sp.

41	Barłogi	Rgilówka	39—27, 40—27	12	mp—1 450
42	Dzierawy	Warta	40—27	10	mp—1 800
43	Gąsiorów	"	40—27	12	mp—1 950
44	Koło	"	40—27	22	mp—3 950
45	Ladorudź	Ner	40—27, 40—28	12	mp—1 750
46	Karszew		40—28	8	mp—2 000

Powiat **Turek** — 62 zabagnienia o pow. 17 765 ha mp 1 320 ha sp.

47	Dobra	Teleszyna	41—27	15	mp—1 925
48	Uniejów	Warta	41—27	10	mp—1 025
49	Jeziorsko	"	41—27, 42—27	12	mp—2 225
50	Pączniew	"	41—27, 42—27	15	mp—3 425

Powiat **Kalisz** — 60 zabagnień o pow. 9 600 ha mp 600 ha torf. st. 249 ha sp.

51	Plewnia	Swędznia	41—26, 41—27	9	mp—1 325
52	Opatówek	Pokrzywnica	42—26, 42—27	20	mp—1 200

Województwo Kieleckie 268 bagnisk o pow. 125 625 ha mp 18 237 ha torf. zb. i 8273 ha sp.

Powiat **Opoczno** 19 zabagnień o pow. 13 220 ha i 550 ha torf. zb.

1	Opoczno	Węglówka	43—30	25	mp—2 600	Ol—zb 3 000 ha — Ossa
2	Kołuszów	Czarna	43—30	25	mp—1 400	
3	Różanna Ossa	Pilica	42—31	10	zb — 550 mp—3 000	
4	Brudzewice Wysokin.	Drzewiczka	42—31	12	mp—1 000	

Powiat **Radom** 22 zabagnień o pow. 17 570 ha mp 2 540 ha torf. zb.

5	Sokół	Pilica	42—31	22	zb — 900 mp—2 200
6	Brudnów	Radomka	43—32	20	mp—1 800
7	Skaryszew	Kobylanka	43—32	10	mp—1 200
8	Maliszów	Oronka	43—32	27	mp—1 900
9	Przytyk	Radomka	43—32	18	mp—1 600
10	Zalesie	dopł. Iłżanki	44—32	15	mp—1 700

L. p.	Nazwa zabagnienia, torfowiska lub najbliż- szej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1:100 000	Torfowiska	
				Dł. km	Powierzchnia ha

Powiat **Koźienice** 23 zabagnienia o pow. 10 800 ha mp. 2 310 ha torf. zb.

11	Miodne Leś	Zwolenka	43—33	8	mp—1 100	Ol—zb 800 ha Trzebień
12	Sieciechów	Wiśła	42—33	12	mp—1 000	
13	Śmietanki	Zagórzanka	42—33	7	mp—1 000	
14	Magnuszew	Wiśła	41—32, 41—33		mp—1 200	
			42—32, 42—33	13	zb—1 200	
					mp—2 300	

Powiat **Hża** — 14 zabagnień o pow. 5 440 ha mp, 1200 ha torf. st.

15	Ciepielów	Hżanka	44—33	22	mp—1 600	Ol — zb. 130 ha Pakośław
----	-----------	--------	-------	----	----------	-----------------------------

Powiat **Końskie** — 24 zabagnienia o pow. 9 175 ha mp.

16	Góry Mokre	Czarna	44—30	17	mp—2 200
----	------------	--------	-------	----	----------

Powiat **Włoszczowa** — 18 zabagnień o pow. 11 050 ha mp.

17	Lechów	Białka	46—29	14	mp—1 400
18	Starzyny	Pilica	46—29	12	mp—1 000
19	Secemin	Zulecza	45—30, 45—29		
			46—30, 46—29	13	mp—2 600
20	Obiechów	Pilica	46—30	15	mp—2 000

Powiat **Częstochowa** — 18 zabagnień o pow. 12 710 ha mp.

21	Nierada	Warta	46—28	15	mp—1 000
22	Borek	Warta	46—28	15	mp—1 800
23	Przyrów	Pilica	45—29	11	mp—2 000
24	Bór Zapilski	Kocinka	45—27, 45—28	15	mp—1 000
25	Starokrzepiec	Warta	45—28	29	mp—1 500

Powiat **Zawiercie** — 3 zabagnienia o pow. 1 850 ha mp.

26	Poraj	Warta	46—28	22	mp—1 400
----	-------	-------	-------	----	----------

Powiat **Będzin** — 18 zabagnień o pow. 11 000 ha mp.

27	Ożarówiec	Brynica	47—28	15	mp—1 500	m. Sosnowiec
28	Zabijak	"	46—28	11	mp—5 400	

Powiat **Olkusz** — 16 zabagnień o pow. 4 250 ha mp.

29	Wolbrom	Centuria	47—29	9	mp—650
----	---------	----------	-------	---	--------

Powiat **Miechów** 3 zabagnienia o pow. 100 ha mp.

30	Słaboszów	Niedzica	47—30	25	mp—100
----	-----------	----------	-------	----	--------

Powiat **Jędrzejów** 13 zabagnień o pow. 5 650 ha mp.

31	Bełk	Kruczka Nida	46—31	20	mp—1 400	Ol — zb. 270 ha
32	Konary	Nida-Mozgawa	46—30, 46—31	20	mp—1 100	
33	Brynica—Caców— Cierno	"	46—30	16	mp—1 000	

Powiat **Pińczów** — 13 zabagnień o pow. 2 440 ha mp.

34	Młodzowy Małe	Nida	47—31	5	mp—600
----	---------------	------	-------	---	--------

L. p.	Nazwa zabagnienia torfowiska lub najbliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 100 000	Torfowiska	
				Dł. km	Powierzchnia ha

Powiat **Kielce** — 22 zabagnienia o pow. 5 480 ha mp.

35	Huta Szklana	Czarna	46—32	6	mp— 600
----	--------------	--------	-------	---	---------

Powiat **Opatów** — 9 zabagnień o pow. 2 730 ha mp.

36	Boria	Kamienna	45—32	8	mp— 600
----	-------	----------	-------	---	---------

Powiat **Stopnica** — 20 zabagnień o pow. 5 750 ha mp.

37	Biechów	Jez. Wir	47—32	10	mp—1 000
38	Włoszczowice	Morawka	46—31	6	mp—1 800
39	Jastrzębie	Wschodnia	46—32, 47—32	22	mp—2 300

Powiat **Sandomierz** — 13 zabagnień o pow. 6 400 ha mp.

40	Bukowa	Koprzywianka	46—33	20	mp—1 300
41	Strzegom	dopł. Wisły	"	10	mp—1 700
42	Pielaszów	Opatówka	45—33	12	mp—1 000

Województwo Lubelskie 199 bagnisk (powyżej 200 ha) o pow. 294 350 ha, torfowisk 48 500 ha sp.

Powiat **Janów Lubelski** — 12 zabagnień o pow. 4 130 ha mp.

1	Dzierzkowice	Wyźnica	44—34, 45—34	14	mp—1 000	Ol. st. Łążek Zofianka pot. Bukowa 336 ha gł. 1,2 m
---	--------------	---------	--------------	----	----------	---

Powiat **Biłgoraj** — 28 zabagnień o pow. 32 650 ha mp.

2	Lipiny	Borownia	47—35		mp—1 200	Ol.—st. 228 ha
3	Wólka Biska	Tanewa	"		mp—1 400	
4	Aleksandrów		47—36		mp—2 000	
5	Osuchy	Studzianica	"		mp—2 200	
6	Huta Krzeszowska	Mogila	46—35		mp—1 300	
7	Grójec Mamoty	Bukowa	"		mp—2 000	
8	Golce	"	"		mp—1 000	

Powiat **Tomaszów** — 15 zabagnień o pow. 16 650 ha mp.

9	Tomaszów Rogoźno	Solotwija	47—37	11	mp—1 000	Ol. — st. 820 ha gł. 3 m. Ol. — st. Dobużek 450 ha gł. 1 m. Ol.—st. Lachowicze 550 ha gł. 5 m. Ol. — st. Kryniczki 230 ha Ol.—st. Kotlice 400 ha gł. 3,6 m.
10	Chodywańce	"	"	17	mp—1 800	
11	Czartowice	Huczawa	46—37	18	mp—3 300	
12	Antonówka Nowa i St.	"	"	18	mp—2 800	
13	Majdan Mały	"	46—36	15	mp—1 800	
14	Honiatyczne	"	46—37	17	mp—2 000	

Powiat **Hrubieszów** — 16 zabagnień o pow. 17 400 ha mp.

15	Kryłów	Bug	46—38	13	mp—1 050	Ol.—st. 430 ha gł. do 5,5 m Ol. st. 170 ha gł. do 3 m Werbko- wice Ol.st. 1176 ha gł. do 1,5 m " " 7 m " " 3 m
16	Wronowice	"	46—37	19	mp—1 900	
17	Raciborowice	Wełnianka Bug	44—37, 44—38	28	mp—3 000	
18	Hrubieszów-Stawiska	Huczawa	45—32	10	mp—1 700	
19	Horodło	Bug	44—38, 45—38	19	mp—1 100	
20	Annopol	"	46—38	15	mp—1 200	
21	Malice	Huczawa	45—37, 46—37	9	mp—1 500	
22	Podhorce	"	45—37	29	mp—2 000	

L. p.	Nazwa zabagnienia, torfowiska lub naj- bliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 100.000	Torfowiska	
				Dł. km	Powierzchnia ha

Powiat Zamość — 11 zabagnień o pow. 14 550 ha mp.

23	Łabunie	Łabuńka	46—36, 46—37	11	st—1500	gł. do 5 m.
24	Sitno	"	45—37, 46—37	12	st—1600	
25	Lipisko	"	46—36	17	mp—2000	
26	Szczebrzeszyn	Wieprz	"	17	mp—1500	
27	Gorajec	Gorajec	46—35, 46—36	17	mp—1800	
28	Tworzyców	"	45—36	10	mp—1400	
29	Nielisz	Wieprz	45—36, 46—36	18	mp—1800	
30	Sitaniec	Łabuńka	45—36	13	mp—1000	
31	Stary Zamość	"	"	10	mp—1000	
32	Howiec	Łabuńka	45—36, 45—37	20	mp—1900	

Powiat Krasnostaw — 11 zabagnień o pow. 10 700 ha mp.

33	Bziate	Wieprz	44—36, 45—36	22	mp—2700	gł. do 2 m.
34	Fajstlawice	"	44—36	12	mp—2400	
35	Tarnawa	Bór	45—35	30	mp—1800	

Powiat Chełm — 22 zabagnienia o pow. 39 550 ha mp.

36	Andrzejów	Udal	44—37	40	mp—3100	gł. do 2,5 m.
37	Mołodutyń	Bystrzyca	44—37	14	mp—1200	
38	Rudolfin	"	44—37	12	mp—1500	gł. do 6 m. Ol. st. Swiercze — 500 ha
39	Gdola	Gdola Uherka	"	20	mp—6500	
40	Czulczyce	Garka	43—37, 44—37	30	mp—3000	
41	Nowiny Chełmskie	Bug	44—37	18	mp—2400	gł. do 4,5 m. Ol. st. 335 ha gł. do 7 m.
42	Wólka Rejowiecka	dopł. Wieprza	44—36	15	mp—1400	
43	Krasne	Wieprz	44—36	13	mp—3000	
44	Kulik	Świnka	43—36	20	mp—3600	
45	Ostrówek	"	43—36	12	mp—1000	
46	Garbatówka	"	"	12	mp—2300	
47	Swierszczów	"	"	13	mp—1300	
48	Chutcze	Uherka	43—37	13	mp—2800	
49	Ruda	"	43—37	14	mp—1300	
50	Rudka	Bug	"	8	mp—1600	
51	Podpakule	"	"	15	mp—1300	

Powiat Lublin — 11 zabagnień o pow. 13 150 ha mp.

52	Bystrzyca	Bystrzyca	44—35	23	mp—1200	Ol. st. Miszona Ożarów 180 ha
53	Krempiec	Stoki	"	16	mp—1850	
54	Piaski	Giełczew	44—36	22	mp—1100	Ol. st. Tatary Zem- borzyce 210 ha Ol. st. 150 ha
55	Siostrzytów	Wieprz	43—36	20	mp—4800	
56	Jastków	Ciemiega	43—34, 43—35	24	mp—1000	

Powiat Puławy — 13 zabagnień o pow. 11 650 ha mp.

57	Łaziska	Wiślicko	44—34	6	mp—1000	Ol. st. Opole — 400 ha
58	Bielsk	Chodel	44—34	13	mp—1400	
59	Markuszów	Kurówka	43—34	30	mp—4000	
60	Czołna	Wieprz	42—34	10	mp—2300	Ol. st. Gołab Dę- blin 670 ha
61	Wilczanka	"	42—34	10	mp—2300	

L. p.	Nazwa zabagnienia torfowiska lub najbliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1: 100 000	Torfowiska		
				Dł. km	Powierzchnia ha	
Powiat Włodawa — 11 zabagnień o pow. 33 200 ha mp.						
62	Rudka	Uherka	43—37	5	mp—	1 500
63	Stubno	Bug	"	7	mp—	1 000
64	Osowa	Turasinka	"	17	mp—	2 700
65	Dubeczno			12	mp—	2 100
66	Hańsk-Krowie Bagno	Krzemionka Włod.	43—36	15	mp—	3 800
67	Wołowska Wola	Pisanka	"	17	mp—	6 200
68	Orzechów	Tyśmienica	42—36	15	mp—	1 500
69	Białka	"	"	15	mp—	1 500
70	Paszenka		41—36, 42—36	15	mp—	9 300
71	Mosty	Bug	41—36, 42—37	25	mp—	11 500
Ol.—zb. Gorostynka pot. Zielawa do Krzna do Bugu 4 000 ha						
Ol.—zb. 2 585 ha						
Powiat Lubartów — 6 zabagnień o pow. 18 800 ha mp.						
72	Samokłęski	Minina	43—35	30	mp—	2 400
73	Lubartów	Wieprz	42—35, 43—35	36	mp—	6 500
74	Kaznów	Tyśmienica	"	16	mp—	2 100
75	Rozkopaczów	"	42—36, 43—36	20	mp—	4 700
76	Czemierniki	"	42—35	16	mp—	2 900
Powiat Biała Podlaska 8 zabagnień o pow. 8 100 ha mp.						
77	Zabłocie	Grabar	41—37	20	mp—	1 500
78	Połoski		"	25	mp—	1 800
79	Biała Podlaska	Krzna	40—36	20	mp—	2 000
80	Terebelle	Klukówka	"	30	mp—	2 400
81	Łosice		39—35, 40—35	18	mp—	1 000
82	Terespol	Bug	40—37	15	mp—	6 000
Rowiat Radzyń — 6 zabagnień o pow. 1 480 ha mp.						
83	Milanów	Pieruraniec	42—35, 42—36	12	mp—	1 600
84	Glinnostok		42—35	25	mp—	3 000
85	Wrzosów	Bystrzyca	41—35, 42—35	15	mp—	1 400
86	Białka	Tyśmienica	41—35, 41—36	20	mp—	4 500
87	Ostrówki	"	"	20	mp—	4 300
gł. do 10 m Białka Gościnicze 250 ha						
gł. 3 m						
Powiat Łuków — 6 zabagnień o pow. 7 500 ha mp.						
88	Bystrzyca	Bystrzyca	41—34, 41—35 42—35	50	mp—	3 400
89	Stoczek	Świder	41—34	25	mp—	1 800
90	Domaszewnica	Bystrzyca	41—34, 41—35	40	mp—	2 300
gł. do 3 m. Ol. st. Jagodne pot. Krzna do Bugu 620 ha						
Powiat Garwolin — 6 zabagnień o pow. 5 700 ha mp.						
91	Podobłocie	Wisła	42—33	8	mp—	1 000
92	Kłoczew	Okrzejka	41—34, 42—34 42—33	30	mp—	1 400
93	Karczew	Wisła Świder	40—32, 41—32 41—33	16	zb—	3 000
Ol. st. Stężyca 1 120 ha Podobłocie 150 ha Parysów—544 ha						

L p.	Nazwa zabagnienia, torfowiska lub naj- bliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 100.000	Torfowiska		
				Dł. km	Powierzchnia ha	

Powiat **Siedlce** — 8 zabagnień o pow. 19 100 ha mp.

94	Łączka	Kostrzynia	40—34	40	mp—3000	gł. do 2 m. Ol. st. Muchewskie Mo- ścibrody 2000 ha
95	Wiszniew	Liwiec Muchawka	40—35 39—34, 40—34	35	mp—4000	gł. 3 m. Mokobro- dy 3500 ha
96	Chodów	Liwiec	39—34, 39—35 40—34, 40—35	38	mp—5700	gł. 3,5 Mordy 100 ha

Powiat **Węgrów** — 5 zabagnień o pow. 17 400 ha mp.

97	Prostyń	Bug	38—34	28	mp—6700	gł. do 5 m.
98	Jarniec	„	38—33	10	mp—7300	
99	Stara Wieś	Liwiec	39—34	7	mp—1400	
100	Liw	„	„	15	mp—1600	

Powiat **Sokołów** — 4 zabagnienia o pow. 17 400 ha mp.

101	Karczew	Bug	39—35	6	mp—1600
102	Seroczyn	„	38—34, 38—35	20	mp—3800

Woj. Białostockie 757 bagnisk o pow. 593 285 ha mp. 83 897 torf. sp. 62 807 ha torf. st.

Powiat **Bielsk Podlaski** — 34 zabagnienia o pow. 6 125 ha mp. 1 629 ha sp. 9 555 ha torf. st.

1	Suraż	Narew	36—36, 37—35 37—36	30	mp—8950	Ol. — st. Błoto Or- łowo 60000 ha
2	Bielsk	Narew-Biała	37—36, 37—37 38—37	30	mp—8300	
3	Narew	Narew	36—37, 37—37	25	zb— 990 mp—7150	
4	Białowieża (rezerwat)	„	37—37, 37—38 38—37, 38—38	16	mp—8500	
5	Obręb 532	Pererowszczyzna	38—38	7	st—1000	
6	„ 650	Cieplucha-Słomen.	38—38	18	st—2000	
7	Nadl. Królowy Most	Lesna Prawa	38—37	16	st—4800	
8	Kleszczele	Nurzec	38—36, 38—37	25	mp—5400	
9	Brańsk	„	37—35, 37—36 38—35, 38—36	35	mp—9500	
10	Milejczyce	Nurczyk	38—36, 39—36	30	mp—4500	

Powiat **Wysokie Maz.** — 31 zabagnień o pow. 6 275 ha mp.

11	Czerwona Struga	Slina	36—35, 37—35	11	mp—1050	Ol.—st. Rudzki Ka- nał. rz. Biebrza, Jabłonka 480 ha
----	-----------------	-------	--------------	----	---------	--

Powiat **Ostrów Maz.** — 24 zabagnienia o pow. 11 600 ha mp. 988 ha sp.

12	Grębki	Wymokracz	37—33	12	mp—1450
13	Sulęcín	Orz	37—33, 37—34	15	mp—2500
14	Orłó	Brek	37—34, 38—34	15	mp—1500
15	Kobylin	Narew	37—33	5	mp—1000

Powiat **Ostrołęka** — 35 zabagnień o pow. 30 225 ha mp. 2 770 ha sp.

16	Długie	Omulew	35—32	12	mp—2450	Ol. — st. Bagno Grzędy 1120 ha
17	Czarnia Wieś	Trybówka	„	15	mp—1700	Turośl 3080 ha
18	Karaska	„	35—32, 35—33 36—33	12	st— 900 mp—3500	Ol. — st. Puszcza Myszyn. 855 ha
19	Wydmusy	Rozoga	35—32, 35—33	8	mp—1250	

L. p.	Nazwa zabagnienia torfowiska lub najbliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 100 000	Torfowiska		
				Dł. km	Powierzchnia ha	
Powiat Ostrołęka (c. d.).						
20	Kadzidło	Rozoga	35—33, 36—38	22	st—1534 mp—5050	
21	Zabiele	Czczotka	36—33	12	mp—1300	
22	Mieczki	Ruż	36—33, 36—34 37—34	30	mp—5000	
23	Daniszewo	Osz	36—33, 37—33	10	mp—2 050	
24	Dąbrowy	Szkwa	35—33	17	mp—6 150	
25	Turośl (Kolno)	Turośl Pissa	35—33	35	sp—6 273 mp—18 550	
26	Kaczory Urocz	Szkwa	35—33	20	sp—3 359 mp—5 950	
27	Błoto Łokieć	Narew	35—33	7	sp—850 mp—1 200	Ol—st. Drozdowo 235 ha

Powiat Łomża 69 zabagnień o pow. 62 575 ha mp 13 964 ha sp. 625 ha torf. st.

28	Wyk	Narew	35—33, 36—33	5	mp—950	
29	Czerwone	Pisa	35—34	15	mp—1 000	
30	Kolno	Skroda	35—34	30	sp—673 mp—6 700	Ol—st. Bagno Ko- leńskie 7 500 ha
31	Łomża	Narew	36—34, 36—35	48	sp—2 383 mp—20 600	Ol—st. Błota Ław- ka 80 000 ha

Powiat Szczuczyn — 32 zabagnień o pow. 63 400 ha, mp 17 063 ha sp.

32	Grajewo	Biebrza	34—35, 34—36	50	sp—16 131 mp—51 150	Ol—st. st. Rajgród 2 000 ha
33	Białaszewo	Klimaszewicze	34—35, 35—35	10	mp—1 950	
34	Szczuczyn	Wissa	34—34, 35—34 35—35	30	sp—350 mp—4 400	

Powiat Białystok — 67 zabagnień 82 900 ha mp 2 946 ha sp. 73 ha torf. st.

35	Trzcianne	Biebrza-Narew	34—35, 36—35	35	sp—2 185 mp—36 150	Ol—zb. Doberskie Łąki 1 400 ha
36	Kalinówka Kościelna	Nereśl	35—36	18	mp—1 650	
37	Knyszyn	Jaskranka	35—36	10	mp—1 050	
38	Krasne	Brzozówka	35—36	8	mp—1 000	
39	Wasilków	Supraśl—Narew	36—35, 36—36 36—37	60	mp—17 650	
40	Kołodno	Płoska	36—37	25	mp—2 150	
41	Michałowo	Supraśl I	36—37	12	mp—6 300	
42	Krynichki	Narew—Czarna	37—36	15	mp—1 150	
43	Boguszewo	Nereśl	35—35	20	mp—3 150	

Powiat Wołkowysk 80 zabagnień o pow. 83 075 ha mp 12 740 ha sp. 28 250 ha torf. st.

44	Zelwa	Zelwianka	35—39, 35—40 36—39, 36—40	30	st—2 500 mp—15 250	
45	Mścibów	Nietupa	36—38	18	mp—1 650	
46	Dobrosielce	Saswa	36—39, 37—39	10	mp—1 300	
47	Podorosk	Zelwianka	36—39, 37—39	24	mp—2 450	Ol—zb Pasutyczna 100 ha (torf wysoki)
48	Łuka	Narew	37—37, 37—38	20	mp—6 450	
49	Siemionówka	„	37—37, 37—38	17	mp—6 200	
50	Michałki	Kołonna	37—38	25	mp—3 950	

l. p.	Nazwa zabagnienia, torfowiska lub naj- bliższej miejscow.	Dorzecze torfowiska	Mapy 1:100000	Torfowiska	
				Dł. km	Powierzchnia ha

Powiat Wołkowysk (c. d.)

51	Nowy Dwór	Jasiołda Narew	37—38, 37—39	40	zb—25 000
52	Łysków	Muszka	38—38, 38—39 37—39		mp—31 000 mp—1 500

Powiat Grodno 107 zabagnień o pow. 93.320 ha mp. 4930 ha sp.

53	Poczobuty	Świsłocz	35—37, 35—38 36—37, 36—38	40	sp—1 158 mp—11 200
54	Zylicze	Pikiełka	35—38	11	mp—1 500
55	Kamionka	Niemen-Skidelka	34—39, 35—39	25	mp—8 700
56	Wiercieliszki	Woska	33—38, 34—38	11	mp—2 800
57	Błoto Las Święte	Kotra	33—38, 33—39 34—38, 34—39	21	mp—5 700
58	Stryjówka	Pyra	33—38, 34—38	15	mp—4 850
59	Czarnucha	"	33—38	11	mp—3 200
60	Lichacze	Purwie	33—38	5	mp—1 500
61	Jelniki Gaj	Słom-Rudna Gruda	33—38	20	mp—6 150
62	Kobiełe	Gruda	33—38, 33—39	6	mp—1 100
63	Rydziała	Kotra	34—38	7	sp—1 250 mp—1 800
64	Rondomańce		32—38, 33—38	12	mp—1 700
65	Berszty nadl.	Kotra, Pelasa	32—39, 33—39	40	sp—1 719 mp—22 500
66	Morgiewicze	Gruda	32—38, 33—38	7	mp—1 350

01. st 30 000 ha

Powiat Sokółka 48 zabagnień o pow. 23 575 ha mp. 359 ha sp.

67	Grzebień		34—37	20	mp—3 700
68	Janów		34—36, 35—36	15	mp—3 000
69	Sokolany	Poganica	35—37	10	mp—1 900
70	Popławce	Łosośna	"	8	mp—1 500
71	Podkamionka	Sokołda	35—37, 36—37	24	mp—3 700
72	Talkowszczyzna	Stoja	"	15	mp—1 800
73	Nowosiołki	Supraśl	" 36—37 "	20	mp—1 200

Powiat Augustów 45 zabagnień o pow. 50 045 ha mp. 3 144 ha sp.

74	Nowinka	Blizna	33—36	9	sp—870 mp—1 400	01 — st. 610 ha
75	Augustów	Turówka — Zelwianka	"	15	mp—1 500	
76	Sonicze	Czarna Hańcza	33—37	30	mp—1 100	
77	Jastrzębna	Biebrza	33—36, 33—37 34—36, 34—37 35—36	80	sp—1 606 mp—37 000	01 — st. 150 ha

Powiat Suwałki 185 zabagnień o pow. 24 670 ha mp. 2 256 ha sp.

78	Przerośl		31—35, 32—35	14	mp—1 250
79	Smolany	Pawłówka	32—36	8	mp—1 000
80	Krasne		32—36	11	mp—1 250
81	Suwałki	Czarna Hańcza	32—35, 32—36	20	mp—1 000

L. p.	Nazwa zabagnienia, torfowiska lub naj- bliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 100 000	Torfowiska	
				Dł. km	Powierzchnia ha

Wojew. Wileńskie 287 bagnisk o pow. 585 713 ha mp. i 10 475 ha torf. st.

Powiat Wilno-Troki — 60 zabagnień o pow. 104 750 ha mp. 4 150 ha torf. st. 53 335 ha sp.

1	Porojście	Okmiana	28—40, 29—40	9	mp— 4 125	Ol. st. Okolice Wil- na nad rzeką Wilią i Niemen 3 000 ha
2	Podbrzezie	Wilja	29—40	11	mp— 2 200	
3	Mejszagota	"	29—40	26	mp— 6 800	
3	Suderwa	"	29—40	11	mp— 2 600	
5	Czapkowszczyzna	Niemen	29—41	11	sp— 2 160 mp— 2 250	
6	Bobrówka	Wierzchozdanka	29—41	15	sp— 2 660 mp— 2 700	
7	Biała Waka	Waka	30—40	25	sp— 2 820 mp— 2 600	
8	Adamczuki	Wilejka	30—41	12	sp— 5 900 mp— 4 000	
9	Dziechciary	Mereczanka	31—39	13	sp— 1 815 mp— 2 500	
10	Rudniki	"	31—40	30	sp— 9 150 mp— 21 000	
11	Soleczniki	Wilia	31—41	20	sp— 4 655 mp— 6 650	
12	Misztuny	Zaścianka	31—40	33	mp— 4 850	
13	Bortele	Pozgrynda	32—39	11	mp— 2 400	
14	Bieruńce-Orany	Nacza	32—39	17	sp— 2 400 mp— 2 950	
15	Rudomino	Niemen	30—40		sp— 2 800	
16	Taboryszki	Mereczanka	31—41	20	mp— 4 400	
17	Małe Soleczniki	Wisnińca	31—41	20	sp— 1 800 mp— 2 000	

Powiat Oszmiana — 24 zabagnienia o pow. 35 750 ha mp. 3 050 ha torf. st. 8 020 ha sp.

18	Bojary	Łosza	30—42	9	mp— 2 850
19	Burciszki	Krewańce — Wysoka	31—41	21	sp— 2 000 mp— 2 125
20	Czurki-Granzyszyki	Niemen- Zygnianka	31—42	15	sp— 1 160 mp— 1 250
21	Sukniewicze-Swiry- dowicze	Oksna	31—43	11	sp— 630 mp— 2 500
22	Wołkownicze	Oszmianka	30—42	17	mp— 4 500

Powiat Mołodeczno — 13 zabagnień o pow. 51 550 ha mp. 50 845 ha sp.

23	Markowo	Usza	31—43, 31—44	25	sp— 15 130 mp— 16 000	Ol. st. „Bagno” nad rzeką Wilią do Niemna 25 000 ha
24	Dory	Niemen	32—43, 32—44	10	sp— 1 500 mp— 2 800	
25	Bertoszka	Berezyna	32—44	34	sp— 4 330 mp— 13 125	
26	Chochłówka Moło- deczno	Niemen Usza	31—44	26	sp— 9 160 mp— 13 000	

Powiat Wilejka — 32 zabagnienia o pow. 56 915 ha mp. 35 015 ha sp.

27	Wiszniew	Wilia	29—43, 30—43	17	sp— 4 200 mp— 4 675
28	Wojstom	Spichlica	30—43	14	mp— 3 800
29	Zamoszcze	Uzianka Niemen	30—44	15	sp— 2 030 mp— 2 400
30	Lubowska	Niemen	30—44	15	sp— 1 935 mp— 2 250

L. p.	Nazwa zabagnienia, torfowiska lub naj- bliższej miejscow.	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 100 000	Torfowiska	
				Dł. km	Powierzchnia ha
Powiat Wilejka (c. d.)					
31	Orpa	Wilia Serwecz	30—44	19	sp—7 060, mp—5 375
32	Kirżyno-Krzywicze	Wilia	30—44	17	sp—2 950, mp—2 800
33	Dołhinów	Kobylanka Niemen	30—45	33	sp—2 960, mp—9 850
34	Kasuta	Wilia	30—44, 31—43, 31—44	20	sp—1 735, mp—3 325
35	Władyki	Ilia	31—45	10	sp—1 540, mp—2 700
36	Ilia	Ilia	31—44, 31—45		
37	Wielki Szyst	Wilia	31—44		mp—5 235
38	Abramowszczyzna	"	30—43		mp—14 100
39	Barowce	"	30—43, 30—44		mp—3 645
40	Borsucze	"	31—44		mp—7 400
41	Cna	"	31—44		mp—5 895
42	Domosławie	"	29—44		mp—13 850
43	Iża	Narocz	30—43		sp—9 820

Powiat **Dzisna** 26 zabagnień o pow. 69 725 ha mp. 67 855 ha sp.

44	Biały Dwór	Wołta Bereza Jelnianki	26—45, 26—46 27—45, 27—46	26	sp—29 635, mp—26 575	01 — st. Hermano- wicze 5 000 ha
45	Kobiałki	Dzisna	27—46	20,5	sp—16 470, mp—3 700	
46	Stukany	Brzeźwica	27—45	10	sp—7 510, mp—5 250	
47	Bociałowszczyzna	Dzisna	28—45	17	sp—1 850, mp—2 500	
48	Wielikieje Sióło	"	27—43		sp—2 880	
49	Budstaw	Niemen	29—45		sp—28 680	
50	Ostrów	Czyścianka	28—46	10	mp—2 500	
51	Dokrzyce	Berezyna	29—45	13	mp—3 500	
52	Sukowacie	"	28—46, 29—45	20	sp—2 150, mp—14 250	

Powiat **Postawy** 24 zabagnienia o pow. 96 475 ha mp. 88 855 ha sp.

53	Moczuliszcze	Dzisna	27—44, 27—45	11	sp—8 500, mp—3 500	01—st. Puszcza Tor- fowa jez. Swidno i rzeka Berezyna 40 000 ha.
54	Czeremoszniki	"	28—44, 27—44 28—44	25	sp—2 650 mp—2 800	
55	Postawy	Madziołka	28—44	13	sp—1 245, mp—2 000	
56	Kursiewicze	Dzisna	28—44	14	sp—1 780, mp—4 250	
57	Hołbieja	"	28—44	12,5	sp—1 940, mp—2 625	
58	Studzienica	"	28—44, 29—44	16,5	sp—4 320, mp—2 875	
59	Wołkołata	Niemen	29—45	30	sp—28 680, mp—26 450	
60	Ałaszk	"	27—44		sp—17 065	
61	Rudziewicze	Niemen	27—44, 30—44		sp—2 480	
62	Konstantynowo	Zareżanka	29—44	16,5	sp—4 320, mp—2 875	
63	Dziahile	Uzianka	"	20	sp—13 850, mp—13 775	01 — st. 15 000
64	Na pld. od jez. Narocz	"	29—43, 29—44		sp—2 470	

L. p.	Nazwa zabagnienia, torfowiska lub najbliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 100.000	Torfowiska	
				Dł. km	Powierzchnia ha
Powiat Święciany — 45 zabagnień o pow. 93 570 ha mp. 82 310 ha sp. 3 275 ha torf. sp.					
65	Orniany	Zaprowatka	28—41	20	mp—3125
66	Kozaczyzna	Duda i Szwigina	27—42	15	mp—3100
67	Baraniszki	Komajka	27—43, 28—43	16	sp—20650 mp—11700
68	Szkaliszki	Zejmiana	28—42	21	mp—4050
79	Nw. Święciany	Szawina	"	16	mp—2750
70	Święciany	Kuna	"	15	sp—1580 mp—2825
71	Oszworojście	Jodupka i Sorka	"	8	mp—2000
72	Fw. Bajkowszczyzna	Struna	"	12	mp—3750
73	Łosiszki	Komajka	28—43	7	sp—4335 mp—2150
74	Gieladnia	Mewa	29—42	11	mp—2875
75	Zukojnie Zelandzkie	Stracza	29—42, 29—43	9,5	mp—2600
76	Pozborcze	"	29—43	9	sp—3520 mp—2625
77	Pomosze	Przekop	"	12	mp—2550
78	Mokrzyca	Narocz	29—43, 30—43	37	sp—31910 mp—25200
79	Korkozyszki	Zajmiana	29—41	16	sp—4190 mp—3200

Powiat Brasław — 63 zabagnień o pow. 76 980 ha mp. 58 105 ha sp.

80	Morozowszczyzna	Okoniówka	26—44	11	sp—2875 mp—3500	Ol.—zb. n. jez. Dryświaty 2000 ha
81	Przebrodzie	Hołczyca	26—45	16	sp—6000	
82	Kadryszki	Kułażka	27—45	10	mp—2560	
83	Gierwiały	Dzisna	27—43	11	mp—2225	
84	Bikiszki	Rakiewka	"	15	sp—1560 mp—2000	
85	Azubele	Dryświata	"	10	sp—4000	
86	Wielka Wieś	Dzisna	"	14	sp 4330 mp 2625	
87	Towszczyzna	Janka Niszczanka	27—44	10	sp—4500	
88	Dubrówka	" Dryświata	"	30	sp—17000	
99	Żurawowszczyzna	Niszczanka	"	15	sp—6000	
90	Mech Bagno	Birwita	"	15	mp—5200	

Woj. Nowogródzkie 1502 bagnisk (powyżej 1000 ha) o pow. 366 720 ha mp. 64 942 ha torf. st. 27 617 ha sp.

Powiat Stonim 26 zabagnień o pow. 46 800 ha mp. 8 397 ha torf. st.

1	Byteń	Szczara	36—41, 37—41	40	zb—600 mp—11750	Ol.—st. Ostrów Ruda Jaworska 50000 ha
2	Skrundzie	"	35—40, 36—40	30	zb—5095 mp—17650	
3	Blizna	Zehianka	37—40	20	mp—3300	
4	Okuninowo	Brodok	37—40	9	zb—1050 mp—1050	

Powiat Baranowicze 12 zabagnień o pow. 36 150 ha mp. 1 922 ha torf. st.

5	Mołczadź	Mołczadź	35—41	20	mp—2070	Ol.—st. Błota Ponia 35000 ha
6	Luszniewo	Isa	35—41, 36—41	30	mp—2500	
7	Nowa Mysz	Myszanka	36—42	25	zb—1157 mp—4400	
8	Baranowicze	Szczara	35—42, 36—42	50	zb—765	
9	Ostrów Sielce	Myszanka	37—41, 37—42	25	mp—21950 st—6850	
10	Tuchowicze	Szczara	37—41, 37—42	18	st—10150	
11	Pogonia Bagno	"	37—41	5	st—1050	

L. p.	Nazwa zabagnienia, torfowiska lub najbliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 100 000	Torfowiska	
				Dł. km	Powierzchnia ha
Powiat Nieśwież 12 zabagnień o pow. 20 650 ha mp. 10 710 ha torf. st. 1 576 ha wg sp.					
12	Zaturia	Turia	35—43, 35—44	10	mp—2 200
13	Nieśwież		35—43, 36—43	16	zb—2 560 mp—2 850
14	Kleck	Łań	36—43, 37—43	35	zb—1 850 mp—5 500
15	Mostwiłowicze		37—43	6	zb—1 000 mp—1 150
16	Siniawka	Nacz	37—43	20	zb—2 000 mp—3 000
17	Suchlicze	Łań	36—43, 37—43	30	zb—2 150 mp—3 600
Powiat Stołpce 12 zabagnień o pow. 38 420 ha mp. 1 062 ha torf. sp.					
18	Bryniczewo	Czarna	34—43	9	mp—3 500
19	Rubieżewicze	Suła	34—43, 34—44	24	mp—4 550
20	Jeremicze	Niemen—Usza	34—43	10	mp—2 250
21	Stołpce	Niemen	34—43, 35—43	45	mp—8 500
22	Horodziej	Usza	35—42, 35—43 36—43	50	sp—904 mp—14 550
Ol. st. 15 000 ha					
Powiat Nowogródek 29 zabagnień o pow. 24 790 ha mp. 4 326 ha torf. st. 717 ha sp.					
23	Ostaszyn	Sewecz	35—42	20	mp—2 850
24	Ruda Jaworska	Niemen—Szczara	34—40, 35—40	20	mp—8 000
Powiat Szczuczyn 16 zabagnień o pow. 35 700 ha mp.					
25	Wasiliszki	Lebioda	33—40, 34—40	40	zb—1 255 mp—9 150
26	Zołudek	"	34—40	25	mp—2 100
27	Horiaczy Bór	Kotra—Pucisko	33—39	16	mp—10 800
28	Nowy Dwór	Niemen	33—39, 34—39	20	mp—3 600
29	Szczuczyn	Turia	34—39	4	mp—3 000
Powiat Lida 23 zabagnienia o pow. 74 150 ha mp. 14 609 ha torf. st. 22 000 ha sp.					
30	Ejszyszki	Werszka	32—40	12	mp—3 000
31	Raściuny	Solcza	31—40	20	mp—2 650
32	Raduń	Raduńka	31—40	22	zb—1 875 mp—4 500
33	Błota Naddziw- wiańskie	Dzitwa	32—40 33—40, 33—41	60	zb—4 672 mp—15 000
34	Pielasa	Przewoza	32—39, 33—39 33—40	30	zb—1 100 mp—8 600
35	Werenów	Zyźnia	32—41, 33—41	60	zb—350 mp—7 000
36	Subotniki	Gawia	32—41	20	mp—2 000
37	Lipniszki	Gawia—Niemen	32—41, 33—41	40	zb—744 mp—8 000
38	Lida	Niemen	33—40, 33—41	17	zb—3 500 mp—11 500
39	Dokudowo	"	33—44, 34—41	15	mp—6 500
40	Bielica	"	34—40, 34—41	14	mp—2 000
Ol. st. 12 000 ha					
Powiat Wołożyn 22 zabagnienia o pow. 90 060 ha mp. 2 256 ha sp.					
41	Połoczany	Berezyna	32—43	30	mp—11 100
42	Wołożyn	"	32—42, 33—42 32—43	40	mp—24 500
43	Łazduny	Czapuńka	33—42	22	mp—8 560
44	Mikołajów	Niemen	33—42	15	mp—5 150
45	Hałe Błota	Kan. Zołto-Nie- meński	33—42	17	mp—7 950
46	Pieczyszczce	Wołka—Izłocz	32—43, 33—43	30	mp—27 150
Ol. st. 6 000 ha					

L. p.	Nazwa zabagnienia, torfowiska lub najbliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 100 000	Torfowiska	
				Dł. km	Powierzchnia ha

Woj. Poleskie 594 bagnisk o pow. 1 833 350 ha mp 899 923 ha torf. st. przez Biuro Mel. Polesia 25 450 ha sp.

Powiat Brześć n/B 112 torf. st. o pow. 51 375 ha 25 450 ha mp 6 390 ha sp.

1	Kalenkowicze	Biała	38—37, 39—37	25	zb—8 400
2	Kamieniec Litewski	Leśna Pr. i Lewa	38—37, 39—37	25	zb—5 150
3	Tokary	Pulwa	39—36	18	mp—2 900
4	Wysokie Litew.	"	39—37	12	zb—1 100
5	Oleszkowicze	Leśna	39—37	2	mp—5 500
6	Durycza	Szpanówka	41—37	13	st—2 450
7	Myślatyna Błoto	Przyrwa	41—38	8	st—1 175
8	Lachowce	Ryta	41—38	15	st—2 750
9	Łukowo	Kan. Husacki	41—38	9	st—1 850
10	Radziej	Kopajówka	42—37, 42—38	9	st—1 150
11	Otczyn	Matoryta	42—38	28	st—6 900
12	Ostrów Tolsty	"	41—38, 42—38	8	st—1 100
13	Ołtuszy	"	42—38	16	st—3 250

Powiat Kobryń — 67 torfowisk st. o pow. 73 225 ha

14	Kustowicze	Kanał Król.	39—39	12	st—3 250	Ol.—st. pow. Kobryń — Prużana 180 000 ha pot. Muchwice do Bugu — Kanał Królewski, Kanał Kobryński, Rów. Błoto Dębowe Leśna
15	Ziołowo		39—39, 39—40	13	st—2 150	
16	Tołkowo		39—39, 39—40	21	st—3 100	
17	Oziaty	Trościanica	40—38, 40—39	25	st—7 650	
18	Nowosiołki	"	40—38, 40—39	10	st—1 350	
19	Zahorskie Błota		40—39	8	st—1 750	
20	Hirsk		40—39	12	st—1 600	
21	Bielsk-Radostów	Kan. Białojeż.	40—39, 40—40			
		Kan. Król. i Kozacki	41—39, 41—40	45	st—34 000	
22	Bagna Hala		41—39	7	st—2 150	
23	Dywin		41—39	5	st—1 100	
24	Lelików	Kan. Orzechow.	41—39	16	st—2 100	
25	Zaświacie		41—39	7	st—1 050	

Powiat Drohiczyn — 43 torfowiska st. o pow. 34 725 ha i 3 208 ha sp.

26	Kokoryca	Jasiołka	39—40, 39—41	18	st—6 200	Ol.—st. pow. Drohiczyn, Kosów, Łuniniec, Stolin — 450 000 ha; rzeka Jasiołka kanał Ogińskiego rzeki Bobryk, Łań Prawe dopływy rzeki Prypeć, Wyżanka, Styr, Horyń, Słucz.
			39—41			
27	Orłówka Urocz	"	39—31	14	st—5 800	
28	Wincze		40—40	15	st—1 550	
29	Lachowicze II		40—40, 41—40	5	st—1 100	
30	Kobyłka		40—40, 41—40	6	st—1 500	
31	Glinna	Pina	40—41	17	st—2 550	
32	Zatuczenie		41—40	8	st—2 150	
33	Horki		41—40	10	st—2 000	
34	Czerwień Bagno		41—40, 41—41	14	st—1 750	

Powiat Kamień Koszyrski — 72 torf. st. o pow. 59 210 ha.

35	Starucha Bagno	Prypeć	41—39, 41—40	9	st—2 150	Ol — st. 13 000 ha Jezioro Biała, rzeka Pina
36	Niewiesz III kol.		41—40	8	st—1 600	
37	Wyrnik Bagno	Kan. Główny	41—40	8	st—1 550	
38	Pohulanka	Prypeć	41—40	23	st—7 200	
39	Dolsk	"	41—41	33	st—7 700	
40	Mielniki Rzaczyńskie	"	41—39, 42—39	11	st—2 900	
41	Kamień Koszyrski	Buk	41—40, 42—40	30	st—6 350	
42	Załązie	Korostynka	41—40, 42—40	21	st—6 000	
43	Pnieno	"	41—40, 42—40	15	st—2 450	
44	Podbołocie	Sworotwa	41—40, 42—40	9	st—1 200	
45	Kruhło	Korostynka	41—41, 42—41	13	st—1 300	
46	Stobychówka	Durnica	43—40	12	st—5 000	
47	Liszniówka	Wrywka	42—41, 43—41	7	st—1 500	

L. p.	Nazwa zabagnienia, torfowiska lub naj- bliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 100 000	Torfowiska	
				Dł. km	Powierzchnia ha

Powiat **Pińsk** 92 torf. st. o pow. 86 245 ha.

48	Łyszczce	Bobryk	39—42	22	st—4 600
49	Twardówka	Jasiołka	39—41, 39—42		
			40—41, 40—42	40	st—8 500
50	Mokra Dąbrowa		39—42	6	st—1 500
51	Stoszany		"	10	st—4 200
52	Błoto Puchacz		39—42, 40—42	12	st—1 000
53	Bokinicze	Bobryk	39—42, 39—43	9	st—2 000
54	Duboja	Pina	40—41, 40—42	35	st—3 900
55	Podosie	"	"	10	st—2 400
56	Stawek	Jasiołka	40—42	16	st—1 600
57	Zytonowicze	Pina	"	12	st—2 600
58	Pińsk	"	"	10	st—2 000
59	Krywicze	"	40—42, 40—43	10	st—3 000
60	Sieliszczce	Bobryk	40—43	27	st—9 750
61	Biżerewicze	Styr	40—43	8	st—1 050
62	Zawiszczce		41—41	13	st—2 750
64	Zaozerie		"	12	st—2 350
64	Horyca Gaj		41—41, 41—42	8	st—1 250
65	Lubtyń	Gniła Prypeć	" 41—42 "	7	st—1 300
66	Pokost Zarzeczny		" 41—42 "	5	st—1 100
67	Komorv	Prypeć	"	11	st—4 150
68	Sudcze		41—41, 42—41	10	st—1 800
69	Stryzeń Folw.		" 42—41 "	10	st—2 100
70	Radno Błoto	Wiesiołucha	" 42—41 "	14	st—3 900
71	Babin Moch Urocz		"	6	st—1 600
72	Kamień		29—43	10	st—3 000

Powiat **Stolin** 74 torf. zb. o pow. 167 595 ha.

73	Chmielin	Prypeć	40—43, 40—44	6	st—1 850
74	Ludzieżowo Urocz	"	40—44	9,5	st—1 150
75	Horodno (Bł. Mora- czno)		41—43	30	st—14 300
76	Juniszczce	Horyń	41—44, 41—44	11	st—2 150
77	Lado	Wielewicka Jazda	40—44, 41—44	5	st—1 350
78	Słup gran. 1 118	Stwiga	41—45	10	st—1 000
79	Rubryń	"	"	10	st—1 550
80	Słup gran. 1 220	"	41—45, 42—45	10	st—2 800
81	Rzeczyca	Stubta	41—43, 42—43	25	st—10 600
82	Szachy	Lwa	42—43, 42—44	15	st—2 200
83	Nowy Bór		41—44, 42—44	19	st—3 600
84	Kołki Radziłowicze	Stwiga—Lwa	41—44, 41—45		
			42—44, 42—45	55	st—70 200
85	Perechodzicze	"	42—44, 42—45		
			43—44, 43—45	40	st—25 000
86	Poznań	Stwiga	42—45	8	st—2 400
87	Wojtkiewiczce	"	"	15	st—4 400
88	Zimniak Bł.	"	"	13	st—1 200
89	Omelno	Lwa	43—44	11	st—1 000
90	Chmiel Fut	Stwiga	"	14	st—2 050

Powiat **Luniniec** 104 torf. st. o pow. 240 700.

91	Święcica	Szczara	37—42, 37—43	30	st—30 000
			38—42		
92	Hancewicze	Cna	37—43	15	st—3 650
93	Łoktysze	Łań	37—43, 37—44	30	st—8 850
94	Klon Błoto	Szczara	38—42	8	st—1 000
95	Zastyr	"	"	5	st—1 000
96	Rozdziałowicze	"	"	10	st—2 500

L. p.	Nazwa zabagnienia torfowiska lub najbliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 100,000	Torfowiska	
				Dł. km	Powierzchnia ha
Powiat Łuniniec (c. d.)					
97	Oziernica	Cna	38—43	14	st— 1800
98	Muszyńska Błoto	Kanał Korotyński	"	7	st— 1200
99	Małkowicze	Cna	38—43, 39—43	30	st—15200
100	Podszumienie	"	"	8	st— 1150
101	Pobieraż	"	38—43, 38—44	24	st— 8500
102	Hrada Urocz	Łań	38—44	5	st— 1275
103	Krasne	Łań Morocz	"	12	st— 3450
104	Smuki Urocz	Morocz	"	18	st— 3775
105	Domhocz Gaj	Łań	"	14	st— 5000
106	Dobre Strażnica	Morocz	"	7	st— 1075
107	Puzicze	Łań	38—44, 39—44	10	st— 3200
108	Czołonie	Kanał Dźwiński	38—44, 38—45	5	st— 1000
109	Berezniki	Wielki Kanał	38—45	16	st— 5200
110	Jelno	"	39—45	10	st— 1250
111	Białe Jezioro	Cna	"	4	st— 1050
112	Hryczyn Bagno	Łań—Cna	38—43, 39—43	40	st—39500
113	Łachwa i Futory	"	38—44, 39—44	"	"
114	W widłach Łań — Starucha	Łań—Smierć	39—40, 39—44	17	st— 5650
115	W widłach Łań — Wołchwa	"	39—44	7	st— 1350
116	Łuniniec	"	39—44, 39—45	30	st— 9800
117	Zaprosie Futory	Prypeć—Bobryk Wołchwa	40—43, 40—44 40—45	39 9	st—25200 st— 1050

Powiat Kosów Poleski — 30 zabagnień o pow. 126 525 ha st. torf. 42 701 ha sp.

118	Domanowo	Hrywda	37—41	12	st— 1000	patrz pow. Drohiczyn
119	Mormożewo	Jesiołka—Zehulanka	38—40	15	st— 7350	
120	Bagno Zajełowie	Zehulanka	"	12	st— 3700	
121	Bazylikańskie Dąbki	"	"	6	st— 1350	
122	Sokołów	Jesiołda	"	11	st— 2150	
123	Pocieroby Błoto	"	38—41	10	st— 4000	
124	Wólka Obrowska	"	"	13	st— 4600	
125	Wiado-Tupice	Szczara Jasiołda	37—41, 37—42 38—41, 38—32	40	st—39550	
126	Czerniejewicze	Jasiołda	39—40	16	st— 2225	
127	Zdzitów	"	"	10	st— 3800	
128	Obrowo	"	39—40, 39—41	30	st—41000	
129	Telechany	Kanał Ogińskiego	39—42	20	st— 9850	

Powiat Prużana — 28 zabagnień o pow. 60 325 ha torf. st.

130	Polskie Bagno	"	39—39	"	"	patrz pow. Kobryń
131	Błoto Dziki Nikor	Tocznica Narewka	38—38	17	st— 4150	
132	Szerenów	Leśna Lewa	38—38, 39—38	25	st— 6400	
133	Chidry	Wisznia	"	8	st— 1275	
134	Brody	Leśna Lewa	38—38, 38—39 39—38, 39—39	32	st— 5350	
135	Szczerczewo	"	39—38	6	st— 1250	
136	Chorewskie Bagno	Jasiołda	37—39, 38—39 37—40, 38—40	30	st—16950	
137	Malecz	"	38—39, 39—39	30	st— 8000	
138	Turowskie Bagno	Muchawiec	39—39	20	st— 5500	
139	Sobołe	Wieniec	39—39, 39—40	22	st— 5875	
140	Pieszczanka	Jasiołda	39—40	9	st— 1050	

L. p.	Nazwa zabagnienia, torfowiska lub naj- bliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 100 000	Torfowiska	
				Dł. km	Powierzchnia ha

**Woj. Wołyńskie 572 bagnisk o pow. 1 077 655 ha mp na 134 359 ha torf. st.
i 12 412 ha ankiety.**

Powiat Włodzimierz Wołyński — 34 zabagnień o pow. 51 175 ha, 274 ha sp.

1	Mosur	Bug	44—38	15	mp—4 800
2	Korytnica	„	44—38, 45—38	12	mp—4 900
3	Stęzarzyce-Stawki Stanisławowka	Bug-Turia	44—38, 44—39 45—38, 45—39	25	mp—14 500
4	Chotiaczów	Studniczanka	45—38, 46—36	16	mp—2 000
5	Ozdiutycze	Turia	45—39	23	mp—3 350
6	Żydówka Bg	Rytowica	45—39	20	mp—2 150
7	Iwonicze	Ługa	46—39	10	mp—2 000

Powiat Horochów — 12 zabagnień o pow. 20 950 ha mp. 1 538 ha sp.

8	Poryck	Ługa	46—39	23	mp—4 800
9	Łokacze	„	46—39	40	mp—3 900
10	Haliczany	Lipa	46—39, 46—40 47—39, 47—40	26	mp—5 350
11	Beresteczko	Styr	47—40	20	mp—3 200

Powiat Dubno — 22 zabagnienia o pow. 34 550 ha mp 447 ha sp.

12	Malewo	Styr	46—40, 46—41 47—40, 47—41	25	mp—2 700
13	Klewań	Stubla	46—42, 47—42	40	mp—5 400
14	Ostrów	Plaszówka	47—40, 47—41	30	mp—2 850
15	Strakłów	Ikwa	47—41	11	mp—2 800
16	Sudobicze	Tartaczka	47—41	10	mp—2 150
17	Werba	Ikwa	47—41, 48—41	15	mp—5 500

Powiat Krzemieniec — 22 zabagnienia o pow. 875 ha mp 1 011 ha sp.

18	Krzemieniec	Ikwa	48—41	25	mp—4 650
19	Borki	Wilia	48—42	20	mp—2 200
20	Łanowce	Horyń	49—42	26	mp—5 400

Powiat Zdołbunów — 31 zabagnień o pow. 19 150 ha mp.

21	Na Pd od Słupna	Zamyszówka	47—42	9	mp—2 200
22	Iwaczków	Uście	47—42, 47—43	16	mp—2 900
23	Buszcza	Świteńka	47—42, 47—43	15	mp—2 300
24	Ostróg	Horyń	47—43	10	mp—1 200
25	Michałkowice	„	47—43	6	mp—1 000
26	Wielkie Błoto Urocz	Zamyszówka	47—42, 48—42	6	mp—1 750
27	Teremne	Kulianka	48—42	14	mp—1 500

Powiat Równe — 37 zabagnień o pow. 18 950 ha mp 706 ha sp.

28	Aleksandria	Horyń	46—42, 46—43	16	mp—2 000
29	Hoszcza	„	46—43	10	mp—2 000

Powiat Łuck — 68 zabagnień o pow. 63 775 ha mp 12 035 ha torf. st. 419 ha sp.

30	Lisów		43—41	6	st —1 000
31	Medweże		43—41	9	st —1 650
32	Kamień Bł.	Styr	44—40	7	st —1 500
33	Tychotyń-Perespa Ulaniki	„	45—40	20	mp—7 200
34	Torczyń	Sierna	45—40, 46—40	30	mp—2 900

L. p.	Nazwa zabagnienia torfowiska lub najbliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 100 000	Torfowiska	
				Dł. km	Powierzchnia ha
Powiat Łuck c. d.					
35	Zydzyczyn	Styr	45—40	12	mp— 2 200
36	Rożyszcze-Sokul	„	45—40, 45—41	18	mp— 3 500
37	Bł. Prudnik Wk	„	45—41	15	mp— 5 000
38	Trościaniec	„	44—41, 45—41	18	mp— 6 500
39	Żurawice	„	44—41, 45—41	20	mp—13 000
40	Warchany Bł.	Konopełka	45—41	11	mp— 2 500
41	Boruchów Charłupy	„	45—41	20	mp— 3 250
42	Białostok	Czernohiska	46—40	16	mp— 2 000
43	Korszów	Połonka	46—40	35	mp— 4 000
44	Łuck	Styr	46—40, 46—41	25	mp— 7 300

Powiat **Kostopol** — 93 zabagnień o pow. 39 005 ha mp 13 025 ha torf. st. 430 ha sp.

45	Mikulicze Urocz	Horyń	44—43	5	st —1 100
46	Korabelskie Bł.	„	44—43	12	st —1 600
47	Małuszka Bł.	„	44—43	13	st —1 550
48	Marianówka	„	44—43	7	st —1 000
49	Piasków	Zymczysko	45—43	11	mp—3 200
50	Jabłonne	Ślucz	45—43	14	mp—3 250
51	Koziernik Chotyński	„	44—44, 45—44	20	mp—9 500
52	Podrałówka	Ślucz	45—44	8	mp—2 200
53	Bystrzyce	„	45—44	8	mp—3 400

Powiat **Sarny** — 82 zabagnienia o pow. 100 950 ha torf. st. 3 744 ha sp.

54	Jezierce	„	42—41, 43—41	24	st— 4 200
55	Zachoromcze	„	42—41, 42—42	8	st— 1 050
56	Ostrowate Jez.	„	42—42	13	st— 3 150
57	Bagno Moroczno	„	42—42, 42—43	12	st— 6 300
58	Jezioro	„	42—42, 43—43	20	st— 5 500
59	Załuże	„	42—43	10	st— 2 000
60	Karasin Serchów	„	42—41, 43—41	40	st—11 000
61	Sopaczów	Styr	43—42	20	st— 6 400
62	Lubachy	„	43—42	7	st— 1 000
63	Wydymer kol.	Czakwa	43—42	6,5	st— 1 550
64	Jarynówka	Horyń	43—43	12	st— 1 900
65	Czemerne Bł.	„	43—43	14	st— 2 300
66	Karpitówka	Ślucz	43—43	16	st— 1 900
67	Straszów przy st. kol.	„	43—43	6	st— 1 000
68	Karasin	„	43—43	24	st— 4 000
69	Rudnia Karpitówka	„	42—43, 42—44	8	st— 1 400
70	Klesów	Lwa	43—43, 43—44	27	st—19 450
71	Dołhy Ostrów Urocz	„	42—44, 43—44	8	st— 1 400
72	Białowiz	Nedel	43—44	8	st— 1 400
73	Kamienne	Tustal	43—45	6,5	st— 1 300
74	Kut Urocz	Policzna	44—43, 44—44	6	st— 1 050
75	Słup gran. 1447	Dobki	44—44	5	st— 1 150
76	Karpitówka	„	44—44	7	st— 1 150
			44—44	14	st— 2 700

Powiat **Kowel** — 120 zabagnień o pow. 13 565 ha mp 68 640 ha torf. st. 2 555 ha sp.

77	Kunowiedź	„	41—39, 42—39	18	st—2 350
78	Zabłocie	Kanał Turski	42—38, 42—39	27	st—4 200
79	Ratno	Prypeć	42—38, 42—39	30	st—8 950
80	Melikowo Bagno	Kanał Turski	41—39, 42—39	21	st—8 100
81	Rudnia	Wyżówka	43—38, 44—38	19	st—3 000
82	Smidyń	„	43—39	12	st—2 200
83	Rudniki	Turia	43—39	21	st—2 650
84	Siryczyn	Stochód	43—40	10	st—1 700

L. p.	Nazwa zabagnienia, torfowiska lub naj- bliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 100 000	Torfowiska	
				Dł. km	Powierzchnia ha
Powiat Kowel (c. d.).					
85	Czersk	Stochód	43—40	11	st—1 700
86	Hradysk	Czerwacha	43—40, 43—41	9	st—1 250
87	Kowel	Turia	43—39, 44—39	42	st—5 500
88	Pleś Bagno	Stam	44—39, 44—40	6	st—1 300
39	Mielnica	Stochód	44—40	12	st—2 300
90	Majdan	„	44—40	8	st—1 050
91	Swidniki	„	44—40	15	st—1 950
92	Sitowicze	„	44—40, 44—41	19	st—2 950
93	Dębowe Błoto	„	44—40, 44—41	10	st—1 200
94	Lebiezin Dębowa	„	44—40, 44—41	30	st—6 650
95	Ośmigowicze	„	45—39, 45—40	19	st—2 350
96	Dorosinie	„	45—40	15	st—2 400

Powiat Luboml — 69 zabagnień o pow. 18 000 ha 28 245 ha torf. st. 1 200 ha sp.

97	Chrypsk	Kopajówka	42—37	12	st—2 700
98	Łuczki Urocz.	Jeziro Pulno	42—37	9	st—1 000
99	Gruszeckie „	„ Łukie	42—37	6	st—1 300
100	Wielka Puszcza Ur		42—38	13	st—1 900
101	Szack		42—37, 42—38 43—37, 43—38	10	st—2 350
102	Smolary Rogowe Wolica	Kanał Prypeć	43—37, 43—38	35	st—4 900
103	Luboml	Kanał Wapa	44—38	12	st—4 000
104	Kiema Urocz.	„ Prypeć	43—33	7	st—1 800
105	Równo	Bug	43—37, 44—37	1	st—3 000
106	Sztuń	Neretwa	44—38	12	st—4 000
107	Bindyga	Bug	44—38	7	st—1 100

Woj. Poznańskie 1 374 bagnisk o pow. 225 195 ha, a 137 727 ha torfowisk stwierdzonych i 22 354 ha torfow.

Powiat Chodzież — 38 zabagnień o pow. 10 250 ha mp. 9 631 ha torf. st. 4 577 ha sp.

1	Kępa Kuszyn	Noteć	26—23	6	st—700
2	Milcz	„	36—23, 36—24	15	st—6 550 mp—7 250

Powiat Czarnków — 50 zabagnień o pow. 7 725 ha mp. 4 759 ha torf. st. 882 ha sp.

3	Czarnków	Noteć	36—23, 37—23	15	st—1 225 Ol.—st. 3 300
4	Rosko	„	37—22, 37—23		
5	Połajewo	Kanał Połajewski	37—23	12 6	st—1 600 st—575

Powiat Oborniki — 48 zabagnień o pow. 6 600 ha mp. 3 494 ha torf. st. 425 ha sp.

6	Radom		37—23	12	st—1 250
7	Lipa		38—23	3	st—500

Powiat Wągrowiec — 109 zabagnień o pow. 9 675 ha mp. 3 625 ha torf. st. 1 008 sp.

8	Łekno		37—24	10	st—625
9	Łukowo		37—24, 37—25	6	st—600
10	Wapno		37—25	10	st—550

Powiat Żnin — 55 zabagnień o pow. 4 225 ha mp. 1 472 ha torf. st. 610 ha sp.

11	Janowiec	Welna	37—25	10	st—400 mp—500
----	----------	-------	-------	----	------------------

Powiat Mogilno — 106 zabagnień o pow. 7 550 ha mp. 2 166 ha torf. st. 679 ha sp.

12	Potrzymiechy		38—27	5	st—375 Ol.—st. Jezioro Pa- kość 800 ha
----	--------------	--	-------	---	--

L. p.	Nazwa zabagnienia, torfowiska lub naj- bliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 100 000	Torfowiska		
				Dł. km	Powierzchnia ha	
Powiat Gniezno — 106 zabagnień o pow. 7 150 ha mp. 2 090 ha torf. st. 676 ha sp.						
13	Kiszkowo		38—24	10	st—350 mp—650	
Powiat Poznań — 93 zabagnień o pow. 6 500 ha mp. 1 640 ha torf. st. 252 ha sp.						
14	Gruszczyn		39—24	4	st—300	
Powiat Szamotuły — 67 zabagnień o pow. 5 750 ha mp. 1 633 ha torf. st. 197 ha mp						
15	Szamotuły	Sonia	38—23	10	st—250 mp—650	
Powiat Międzychód — 60 zabagnień o pow. 4 675 ha mp. 1 408 torf. st. 179 ha sp.						
16	Radgoszcz	Warta	38—22	6	st—875	
Powiat Nowy Tomyśl — 73 zabagnień o pow. 10 300 ha mp. 5 073 ha torf. st. 283 ha sp.						
17	Sękowo		39—22	15	st—700	
18	Cicha Góra		39—22	10	st—800	
Powiat Wolsztyn — 27 zabagnień o pow. 15 100 ha mp. 13 806 ha torf. st. 420 ha sp.						
19	*Boruja Nw.		40—22	6	st—600	Ol. — Łączkowo — Dłużyce, Boszko- wo, Słonkowo 1 500 ha
20	Wolsztyn	Dojca	40—22	10	mp—1 000	
21	Terespol		40—22, 40—23	22	st—9 500	
22	Wincentowo		40—22 41—22	10	st—600 mp—1 325	
Powiat Kościan — 40 zabagnień o pow. 17 975 ha mp. 16 585 ha torf. st. 701 ha sp.						
23	Wielichowo	Obra	40—23	25	mp—9 550	Ol. nad Mogielnicą Obłą 22 000 ha
24	Kościan	Kan. Kościański	40—23	15	mp—2 100	Ol. Krzywicz st. 3 000 ha
25	Czacz		40—23	10	mp—650	
26	Bojanowo	Samica	40—23, 41—23	10	mp—500	
27	Jurkowo		40—23, 41—23	12	mp—900	
28	Łuszkowo		40—23, 41—24	10	mp—750	
29	Charbielin		41—23	6	mp—500	
Powiat Śrem — 55 zabagnień o pow. 55 — 6 900 ha mp. 4 965 ha torf. st. 250 ha sp.						
30	Mosino	Warta	40—24	8	st—1 175	
31	Kołocin	Obra	41—24 41—25	8 8	st—1 600	
Powiat Środa — 47 zabagnień o pow. 3 550 ha mp. 918 ha torf. st. 300 ha sp.						
32	Środa	Brodzka Struga	40—24, 39—24	12	mp—550 st—250	Ol. st. 900 ha
Powiat Września — 24 zabagnień o pow. 1 900 ha mp. 993 torf. st. 95 ha sp.						
33	Zerniki		39—25	5	st—350	
Powiat Jarocin — 22 zabagnień o pow. 3 950 ha mp. 2 838 ha torf. st. 114 ha sp.						
34	Tursko	Prosna	41—26	15	st—2 500	

L. p.	Nazwa zabagnienia torfowiska lub najbliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 100 000	Torfowiska	
				Dł. km	Powierzchnia ha

Powiat **Gostyń** — 11 zabagnień o pow. 2 775 ha mp. 2 652 ha torf. st. 370 ha sp.

35	Poniec	Kania	41—23, 41—24	20	st—2 250	Ol—zb, 3 000 ha
----	--------	-------	--------------	----	----------	-----------------

Powiat **Leszno** — 30 zabagnień o pow. 6 725 ha mp, 5 718 ha torf. sp. 649 ha sp.

36	Brenno	Rów Polski	41—22	7	st—725	
37	Przybyszewo		41—23	10	st—1 750	
38	Rydzyzna		41—23	7	st—1 100	
39	Tworzanki		41—23	7	st—825	

Powiat **Rawicz** — 14 zabagnień o pow. 2 275 ha mp 1 750 torf. st. 28 ha sp.

40	Izbica		42—23	4	st—550	
----	--------	--	-------	---	--------	--

Powiat **Krotoszyn** — 10 zabagnień o pow. 675 ha mp 125 ha torf. st.

41	Borek	Pogona	41—24	10	mp—325	
----	-------	--------	-------	----	--------	--

Powiat **Ostrów Wkp** — 32 zabagnień o pow. 11 700 ha mp 7 301 ha torf. st. 3 246 ha sp.

42	Odolanów	Barycz	42—25	18	mp—4 400	Ol—st. 8 000 ha Odolanów, Ostrów Wlk. Ostrzeszów
43	Przygodnie	„	24—25, 42—26	25	st—1 300 mp—3 800	
44	Czekanów		42—25, 42—26	20	st—100 mp—1 375	
45	Granowiec		42—25, 43—25	5	mp—500	

Powiat **Kępno** — 39 zabagnień o pow. 7 750 ha mp, 6 649 ha torf. st. 327 ha sp.

46	Kępno	Noteć	43—25, 43—26 44—25, 44—26	25	st—3 450	Ol—st. 1 880 ha
47	Trzcinica	Prosna	44—26	5	mp—550	
48	Opatów		44—26	7	st—500	

Powiat **Bydgoszcz** — 55 zabagnień pow. 6 075 ha mp., 1 076 ha torf. st. 180 ha sp.

49	Łęgowo	Wisła	36—26	6	mp—1 000	
----	--------	-------	-------	---	----------	--

Powiat **Szubin** — 39 zabagnień pow. 16 700 ha mp, 13 502 ha torf. st — 1 456 ha sp.

50	Sipiory		36—25	6	st—650 mp—900	Ol.—Obszar nad- notecki Piła Byd- goszcz 25 000 ha
51	Samokłęski	Noteć	36—25	10	st—800 mp—1 425	
52	Rynaszewo	„	36—25, 36—26	15	st—3 000 mp—4 600	
53	Szubin		36—25, 37—25	20	st—3 800	Ol.—Solie Juchy Potok Gąchówka 3 000 ha
54	Łabiszyn	Noteć	36—26, 37—26	10	st—1 400	Ol.—do Choleinia 5 500 ha
55	Obielewo	„	37—26	10	st—750	
56	Barcin	„	37—26	12	mp—1 200	

Powiat **Inowrocław** — 42 zabagnień pow. 9 625 ha mp, 5 435 ha torf. st. 220 ha sp.

57	Liszkwiec	Kan. Noteci	37—26	15	st—2 300 mp—3 900	Ol.—st. do Tarko- wa—1 600 ha nad Notecią—900 ha
58	Kościelec	Noteć	37—26	12	st—775	
59	Korczyń	Kan. Bachorze	38—27	12	st—1 375	Ol.—st.—1 700 ha

L. p.	Nazwa zabagnienia, torfowiska lub najbliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 100.000	Torfowiska	
				Di. km	Powierzchnia ha
Powiat Wyrzysk — 82 zabagnień pow. 31 120 ha mp. 17 023 ha torf. st. 7 158 ha sp.					
60	Wyrzysk	Łobrzonka	36—24, 36—25	12	sp— 1115 mp— 750
61	Nakło		36—24, 36—25 36—26	60	st—12600 mp—22875

Woj. Pomorskie — 1212 bagnisk o pow. 160825 ha i 90335 ha stwierdzonych torfowisk i 21408 ha wg ankiety 1933 r.

Powiat Morski — 91 bagnisk o pow. 24 050 ha, mp 18 588 ha, torf. stwierdz. 4 593 ha sp.

1	Karwia		29—26, 29—27 30—26, 30 27	25	st — 6775 mp—8 000	Ol. — Błota Karwiańskie, Bilewskie, Puckie 8 000 ha
2	Wejherowo	Reda	30—26	10	st — 800 mp—1 750	Ol.—Błota mostowskie, chiońskie, gdyńskie — 6 000 ha
3	Chylonia	„	29—27, 30—27	15	st — 5 700 mp—5 700	
4	Strzecz	„	31—26	12	st — 500	

Powiat Kartuzy — 100 bagnisk o pow. 13 925 ha mp, 9 321 ha torf. st. 955 ha sp.

5	Kistowo		31—25	6	st—1 900
6	Łysiewo		31—25, 31—26	6	st— 950
7	Kartuzy		31—26	10	st—2 150
8	Nakel		32—25	4	st— 750

Powiat Kościerzyna — 99 bagnisk o pow. 9 650 ha mp, 5 087 ha torf. stw., 1 307 ha sp.

9	Skrzydłowo	Wieteisa	32—26	6	st— 550
10	Polazki Nw.		32—26	7	st—1 550

Powiat Chojnice — 131 bagnisk o pow. 16 175 ha mp. 10 825 ha torf. st. 2 462 ha sp.

11	Upilka	Osusznica	33—24, 33—25	10	st—1 100	Ol. Białe Błoto 2 400 ha
12	Popielewo		33—25	5	st— 650	Ol. Czersk 200 ha
13	Kosobudy		33—25	5	st— 700 mp— 900	
14	Rudziny	Niechwaszcz	33—26	6	st—1 800	
15	Łęg	Wda	33—26	7	st— 800 mp—1 050	

Powiat Starogard — 99 bagnisk o pow. 7 175 ha mp. 2 841 ha torf. st. 873 ha sp.

16	Bobowo		33—27	8	st— 800
----	--------	--	-------	---	---------

Powiat Tczew — 57 bagnisk o pow. 8 475 ha mp. 2 800 ha torf. st. 496 ha sp.

17	Tczew	Wisła	32—27	10	st—1 950 mp—2 750	Ol. zb. 2 000 ha
----	-------	-------	-------	----	----------------------	------------------

L. p.	Nazwa zabagnienia, torfowiska lub naj- bliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 100 000	Torfowiska	
				Dł. km	Powierzchnia ha

Powiat **Sępólno** — 45 zabagnień pow. 6 475 ha mp. 4 980 ha torf. st. 808 ha sp.

18	Kamień	Kamionka	34—25	20	st—1 450
19	Klementynowo		35—24, 35—25	8	st— 550
20	Wysoka		35—25	4	st— 500

Powiat **Tuchola** — 78 zabagnień pow. 8 900 ha mp. 3 637 ha torf. st. 1 122 ha sp.

21	Obsowo		34—25	10	mp—1 675
22	Bralewnica		34—25, 35—25	6	st— 800

Powiat **Świecie** — 105 zabagnień pow. 13 500 ha mp. 2 127 ha torf. st. 681 ha sp.

23	Nowe	Mętawa	34—27	10	mp—1 825
24	Przechowo	Wisła	35—27	10	mp—1 100

Powiat **Chełmno** — 48 zabagnień pow. 8 375 ha mp. 3 680 ha torf. st. 306 ha sp.

25	Łunawy Wlkp.	Kan. Główny Wisła	35—27	12	mp—1 550
26	Bruki		35—26, 35—27	15	st—2 450
			36—26, 36—27		mp—3 425

Powiat **Grudziądz** — 73 zabagnień pow. 6 100 ha mp. 2 228 ha torf. st. 855 ha sp.

27	Kładka	Osa	34—27, 34—28	15	st— 900	Ol. st. 25 000 ha nad Wisłą
	Szlachecka				mp—1 250	

Powiat **Lubawa** — 93 zabagnień pow. 8 450 ha mp. 4 651 ha torf. st. 1 346 ha sp.

28	Zielkowo	Drwęca	34—29	10	st— 700
29	Nowe Miasto	„	35—29	20	st— 150 mp—1 000

Powiat **Brodnica** — 71 zabagnień pow. 7 225 ha mp. 5 847 ha torf. st. 2 082 ha sp.

30	Brodnica	Drwęca	35—29	15	mp—2 425	Ol.—st. 2 600. Ol.— Lwów, Jabłonów, Lubienie 200 ha.
----	----------	--------	-------	----	----------	--

Powiat **Wąbrzeźno** 56 zabagnień pow. 5 375 ha mp. 2 755 ha torf. st. 839 ha sp.

31	Zgniłka Bł.		36—28	10	st—1 400
----	-------------	--	-------	----	----------

Powiat **Toruń** — 40 zabagnień pow. 6 850 ha mp. 955 ha torf. st. 495 ha sp.

32	Pęchewo	Wisła	36—26, 37—27	20	mp—1 550
33	Podgórz	„	37—27	12	mp—1 050

L. p.	Nazwa zabagnienia, torfowiska lub naj- bliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 100.000	Torfowiska	
				Dł. km	Powierzchnia ha

Powiat **Działdowo** — 24 zabagnień o pow. 10 125 ha mp. 10 013 ha torf. st. 2 278 ha wg ankiety

34	Koszelewy	Działdówka	35—30	12	st—2300	Ol. — st. 3300 ha
35	Działdowo		35—30, 36—30	30	st—6725	

Woj. Śląskie — 79 zabagnień o pow. 11 920 ha bagnisk.

Powiat Cieszyn.

Powiat **Bielsko** — 2 zabagnienia o pow. 50 ha mp.

1	Mnich		49—27	2	mp—50	
---	-------	--	-------	---	-------	--

Powiat **Rybnik** — 20 zabagnień o pow. 2 875 ha mp.

2	Sumina		48—27	15	mp—725	
---	--------	--	-------	----	--------	--

Powiat **Pszczyna** — 29 zabagnień o pow. 5 920 ha mp.

3	Brzeźce	Pszczynka	48—27, 49—27	15	mp—2100	część pow. Bielsko
4	Gołczakowice	Wisła	48—28, 49—28 49—28	10	mp—1050	

Powiat **Katowice** — 1 zabagnienie o pow. 750 ha mp.

5	Makoszowice	Kłodnica	47—27 48—27, 48—28	10	mp—750	część pow. Pszczy- na i Rybnik
---	-------------	----------	-----------------------	----	--------	-----------------------------------

Powiat Świętochłowice.

Powiat **Tarnowskie Góry** — 7 zabagnień o pow. 500 ha mp.

6	Boruszowice	Stoła	46—27, 47—27	4	mp—200	
---	-------------	-------	--------------	---	--------	--

Powiat **Lubliniec** — 20 zabagnień o pow. 1 825 ha mp.

7	Pawelki		45—27, 46—27	4	mp—350	
---	---------	--	--------------	---	--------	--

Woj. Krakowskie 193 bagnisk o pow. 27 530 ha mp. 12 752 ha torf. st. 5 855 ha wg ank.

Powiat **Jaśło** — 3 zabagnienia o pow. 125 ha mp.

1	Dobrynia		50—33	1	mp—75	
---	----------	--	-------	---	-------	--

Powiat **Ropczyce** — 21 zabagnień o pow. 1 450 ha mp. 350 ha sp.

2	Sędziszów	Budzisz	48—33	2	mp—125	
---	-----------	---------	-------	---	--------	--

Powiat **Mielec** — 13 zabagnień o pow. 1 975 ha mp. 190 ha sp.

3	Blizna	Wisłoka	48—33	8	sp—780 mp—800	
---	--------	---------	-------	---	------------------	--

Powiat **Dąbrowa** — 19 zabagnień o pow. 1 975 mp. 200 ha sp.

4	Smęgorzów	Wisła	47—32, 48—32	4	mp—600	
---	-----------	-------	--------------	---	--------	--

Powiat **Tarnów** — 10 zabagnień o pow. 1 380 ha mp. 100 ha sp.

5	Laski		48—32	3	mp—300	
---	-------	--	-------	---	--------	--

L. p.	Nazwa zabagnienia, torfowiska lub naj- bliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 000 000	Torfowiska	
				Dł. km	Powierzchnia ha

Powiat Gorlice

Powiat Nowy Sącz

Powiat Brzesko — 18 zabagnień o pow. 1 225 ha mp. 420 ha sp.

6 | Słotwina | | 49—31 | 3 | mp—200 |

Powiat Bochnia — 22 zabagnienia o pow. 4 700 ha mp. 510 ha sp.

7 | Olszyny | Wisła | 48—31 | 11 | mp—1 200 | Ol. zb. 3 000 ha
Puszcza Niepołomicka

Powiat Limanowa

Powiat Nowy Targ — 14 zabagnień o pow. 5 725 ha mp. 1 311 ha torf.-st. 2 115 ha mp.

8 | Chyżne | Borowy | 51—29 | 6 | mp—1 000 |
9 | Czarny Dunajec | Czarny Dunajec | 51—29, 51—30 | 12 | mb—991 | Ol. zb. 1 200 ha
mp—3 000

Powiat Myślenice

Powiat Kraków — 37 zabagnień o pow. 3 750 ha mp. 600 ha sp.

10 | Zabierzów | Rudawa | 48—29 48—30 | 15 | mp—1 375 |

Powiat Chrzanów — 25 zabagnień o pow. 3 425 ha mp. 1 630 sp.

11 | Dulowa-Rudno | Chechło-Rudawka | 48—49 | 6 | mp—1 200 |
12 | Jaworzno | Przemsza | 48—28, 48—29 | 5 | sp—710 |
mp—625

Powiat Wadowice — 3 zabagnienia o pow. 1 025 ha mp. 280 ha sp.

13 | Przeciszów | Wisła | 48—28, 49—29 | 7 | mp—750 |

Powiat Biała — 9 zabagnien o pow. 775 ha mp. 310 ha sp.

14 | Kaniów | Wisła | 49—28 | 4 | mp—250 |

Powiat Żywiec

Wojew. Lwowskie 472 bagnisk o pow. 203 535 ha mp. 12 764 ha torf. spr. 9 572 ha sp.

Powiat Bóbrka — 19 zabagnień o pow. 3 725 ha amp. 295 ha sp.

1 | Dźwinogródek | Kocarowski Potok | 50—38 | 9 | mp—1 050 |

Powiat Lwów — 26 zabagnień o pow. 23 425 ha mp. 2 489 ha sp.

2 | Zorniska | Domazyr | 49—37, 49—38 | 12 | mp—1 750 |
3 | Biłohorszcze | Zimna Woda | 49—38 | 10 | mp—1 350 |
4 | Ostrów | Maruszczak Pot | 49—38 | 12 | mp—1 125 | gł. 4,5 m.
5 | Grzęda | Nłedzielczyzna | 49—38 | 20 | mp—1 550 |
6 | Kulików | Dumny Potok | 49—38, 49—39 | 25 | mp—1 600 |
7 | Jaryczów Nowy | Kan Rządowy | 49—38, 49—39 | 27 | sp—1 279 |
mp—5 300
8 | Lwów | Pełtew | 49—38, 49—39 | 26 | mp—4 700 |

Powiat Żółkiew — 36 zabagnień o pow. 12 550 ha mp. 51 ha sp.

9 | Brzezina | Żeldec | 48—38 | 3 | mp—650 |

L. p.	Nazwa zabagnienia torfowiska lub najbliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 100 000	Torfowiska			
				Dł. km	Powierzchnia ha		
Powiat Sokal — 22 zabagnienia o pow. 10 780 ha mp 540 ha sp.							
10	Rozdzałów	Białystok	47—38, 47—39	20	mp—2 940	Dłużniów 3 m gł.	
11	Zawonia	Bug	47—38, 47—39	10	mp—1 050		
12	Tartaków	Spasówka	46—39, 47—39	22	mp—1 225		
Powiat Rawa Ruska — 45 zabagnień o pow. 29 250 ha mp 840 ha sp.							
13	Wierzbice Ryczki	Sołokija	47—37	10	mp—5 000	gł. 3 m.	
14	Brukenthal		47—37, 47—38	10	mp—2 250		
15	Beż	Sołokija	47—37, 47—38	35	mp—9 775		
16	Blotnica		47—38	20	mp—3 150		
17	Ławryków	Biała	48—37, 48—38	10	mp—1 800		
18	Ług	Moszczana	48—37, 48—38	18	mp—3 300		
Powiat Gródek Jagiellon. — 20 zabagn. o pow. 6 300 ha mp 673 ha sp.							
19	Janów	Wierczyca	48—37	10	mp—1 325		Leśniewice 2 m gł.
20	Malczyce	„	48—37	7	mp—1 300		
21	Małkowice	„	50—37	10	mp—1 050		
Powiat Rudki — 12 zabagnień o pow. 16 350 ha mp 962 ha sp.							
22	Michalewice	Wiszenka	50—36, 50—37	15	mp—1 150	Ol. zb. Dałobów 800 ha	
23	Buczały	Wererzyca	50—37	15	mp—2 800		
24	Kołodruby	Dniestr	50—37, 50—38	20	mp—9 300		
25	Czernichów	Strwiąż	51—37, 51—38	5	mp—1 650		
			50—36, 50—37		mp—1 650		
Powiat Drohobycz — 13 zabagnień o pow. 5 575 ha mp 30 ha sp.							
26	Rabczyce	Tyśmienica	51—37	16	mp—4 000		
Powiat Turka							
Powiat Sambor — 9 zabagnień o pow. 23 275 ha mp 1 448 ha sp.							
27	Czyszki	Iwineczny	50—36	15	mp—2 200	Ol.—zb. 10000 ha Bi- lina Wielka, Wo- łoszcza-Zady, Ho- ruczka 11500 ha	
28	Kowenica	Stwiąż	50—36	15	mp—2 500		
29	Wielkie Błoto	Dniestr	50—37, 51—37	26	mp—1 266		
30	Dorożów	Bystrzyca	51—37, 51—38	14	mp—13 650		
			50—37, 51—37		mp—3 850		
Powiat Mościska — 15 zabagnień o pow. 5 800 ha mp 63 ha sp.							
31	Kalników	Wisznia	49—36	12	mp—1 100		
32	Starzawa	„	49—36	7	mp—1 950		
33	Czerniawa	„	49—36	7	mp—1 150		
Powiat Jaworów — 49 zabagnień o pow. 12 655 ha mp 633 sp.							
34	Bruhnał	Ponikła	49—37	11	mp—1 000		
35	Lubaczów	Lubaczówka	48—36	14	mp—1 400		
Powiat Lubaczów							
Powiat Jarosław — 51 zabagnień o pow. 10 675 ha mp.							
36	Makońsko	Wyrwa	48—35	6	mp—950		
Powiat Przemyśl — 8 zabagnień o pow. 1 375 ha mp. 840 ha sp.							
37	Bachorzec	San	49—34, 49—35	5	mp—700 sp—660		

L. p.	Nazwa zabagnienia, torfowiska lub naj- bliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 100 000	Torfowiska		
				Dł. km	Powierzchnia ha	
Powiat Dobromil						
Powiat Lesko — 6 zabagnień o pow. 100 ha mp.						
38	Chmiel	San	52—35	1	mp— 25	
Powiat Sanok — 7 zabagnień 825 ha mp. 20 ha sp.						
39	Besko-Milcza	Wisłok	50—34	4	mp— 425	
Powiat Brzozów — 1 zabagnienia o pow. 850 ha mp.						
40	Jasiennica	Stobnica	49—34	14	mp— 850	
Powiat Przeworsk						
Powiat Nisko — 21 zabagnień o pow. 5 825 ha mp. 900 ha sp.						
41	Pogów	San	47—34	14	mp—2 800	Ol. zb. 1 300 ha Rudnik Nowosiel- ce 1 700 ha Nisko 1 500 ha, Kopki Tarnogórze 950 ha, Grobla 900 ha, Słup Maziarnica 1 500 ha
Powiat Łańcut — 31 zabagnień o pow. 6 675 ha mp.						
42	Łętownia	San	47—34	3	mp— 875	
Powiat Tarnobrzeg — 15 zabagnień o pow. 14 325 ha 969 ha sp.						
43	Chmielów	Dziurówka	46—33, 47—33	8	mp—1 150	Ol. zb. Jastkowice Grębowo 2 100 ha
44	Wielki Ług	Dąbrowa	46—33, 46—34 47—33, 47—34	18	sp— 506 mp—5 675	
45	Rozwadów	Łęg	46—33, 46—34	15	mp—4 400	
Powiat Kolbuszowa — 56 zabagnień o pow. 8 800 ha mp. 65 ha sp.						
46	Durdy	Korzeń	47—33	8	mp—1 150	
Powiat Rzeszów — 16 zabagnień o pow. 4 225 ha mp. 134 sp.						
47	Mrówka	Czarna	48—34	9	mp—1 325	Rudniki Wisłok 3 m gł.
Powiat Krosno — 3 zabagnienia o pow. 150 ha mp.						
48	Targowiska		50—33	2	mp— 75	
Woj. Stanisławowskie — 113 bagnisk o pow. 28 860 ha mp. 2 622 ha torf. wg ankiety.						
Powiat Kosów Pokucki — 1 zabagnienie o pow. 350 ha mp.						
1	Żabie	Czeremosz Cz.	56—39	4	mp—350	
Powiat Śniatyn — 1 zabagnienie o pow. 150 ha mp.						
2	Podwysoka		54—41	2	mp—150	
Powiat Hordenka — 5 zabagnień o pow. 1 350 ha mp. 626 ha sp.						
3	Targowica	Okno	54—41	13	mp—825	Jakóbowice 2,5—3, Tyszkowie 5 m.

L. p.	Nazwa zabagnienia, torfowiska lub najbliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1 : 100.000	Torfowiska	
				Dł. km	Powierzchnia ha
Powiat Kołomyja — 2 zabagnienia o pow. 125 ha mp.					
4	Krasutczyna	Szerbeń	54—40	1	mp—75
Powiat Nadwórna — 5 zabagnień o pow. 925 ha mp. 450 ha sp.					
5	Podbiery	Perehiniec	54—38	2	sp—300
Powiat Tłumacz — 6 zabagnień o pow. 1 150 ha mp. 43 ha sp.					
6	Malhwa		54—40	4	mp—425
Powiat Stanisławów — 3 zabagnienia o pow. 250 ha mp.					
7	Jezupol	Dniestr	52—39	3	mp—100
Powiat Kałusz — 2 zabagnienia o pow. 525 ha mp. 150 ha sp.					
8	Nowica	Uryw	53—37, 53—39	3	mp—375
Powiat Dolina — 8 zabagnień o pow. 3 700 ha mp. 800 ha sp.					
9	Moczary	Duba Łomnica	53—38	11	mp—2150
10	Strutyń pod Borem Urocz.	Czeczwa	„	2	mp—400
Ol. zb. 220 ha torf. wys.					
Powiat Stryj — 13 zabagnień o pow. 2 500 ha mp.					
11	Dobrowlany	Kłodnica	51—38	3	mp—600
Powiat Żydaczów — 25 zabagnień o pow. 4 200 ha mp. 50 ha sp.					
12	Derżów	Wownia	51—38	11	mp—1650
Chornice 4 m. gł.					
Powiat Rohatyn — 42 zabagnienia o pow. 9 625 mp. 211 ha sp.					
13	Żurów	Świerż	51—39	18	mp—1950
Oskrzeńnice 4 m. gł.					
Woj. Tarnopolskie — 206 bagnisk o pow. 89 130 ha mp., 5 806 ha torf. spr. wg ankiety.					
Powiat Radziechów — 13 zabagnień o pow. 27 375 ha mp. 3 039 ha sp.					
1	Witków Nowy	Białystok	47—39	15	mp—2000
2	Tyszyce	Bug	47—39, 48—39	12	mp—4500
3	Stojanów	Studyłów	47—39, 47—40	30	sp—1880
gł. 8 m.					
4	Radziechów	Ostrówka	47—39, 47—40	23	mp—9300
gł. 3 m.					
5	Szczurowice	Styr	48—39, 48—40 47—40, 48—40	20	mp—4350 mp—6500
Powiat Kamionka Strumiłowa — 24 zabagnień o pow. 11 850 ha mp 1 573 ha sp.					
6	Chołojów	Chołojówka-Rów-Połoniecki	48—39	20	mp—3 100
7	Czanyż	Pusta Potok	48—39	8	sp—1 040
mp—1 550					
8	Busk	Bug	49—39	12	mp—1 100
Powiat Brody — 24 zabagnien o pow 13 075 ha mp.					
9	Rzeczki Las — Ro- zaniec Las				
10	Berlin	Bołdurka	48—40	6	mp—1 100
11	Brody	„	48—40	8	mp—1 200
12	Radziwiłłów	„	48—40	8	mp—1 400
13	Wysocko	Słonówka	48—40	17	mp—2 450
48—40, 49—40					
9 mp—1 100					

L. p.	Nazwa zabagnienia torfowiska, lub najbliższej miejscowości	Dorzecze torfowiska	Mapy 1:100 000	Torfowiska		
				Dł. km	Powierzchnia ha	
Powiat Złoczów — 17 zabagnień o pow. 14 800 ha mp 968 ha sp.						
14	Olszanica	Olszanica	49—39	12	mp—3 300	Gł. 2,5 m. Oł.—zb. 800 ha
15	Zakomarze	Bug	49—39	11	mp—3 350	
16	Olesko		49—40	12	mp—2 350	
17	Końców	Bug	49—40	8	mp—1 200	
Powiat Przemysławski — 16 zabagnień o pow. 4 800 ha mp.						
18	Gliniany	Peltew	49—39	10	mp—800	Gł. 3,5 m.
Powiat Zborów — 7 zabagnień o pow. 2 775 ha mp 67 ha sp.						
19	Zborów	Strypa	50—40	16	mp—1 150	
Powiat Brzeżański — 10 zabagnień o pow. 1 475 ha 10 ha sp.						
20	Pomorzany	Złota Lipa	50—40	6	mp—500	
Powiat Tarnopolski — 12 zabagnień o pow. 2 675 ha mp 18 ha sp.						
21	Czystylów	Seret	50—41	7	mp—700	Gł. 2 m.
Powiat Zbarański — 18 zabagnień o powierzchni 2 775 ha mp.						
22	Białozierka	Zbrucz	51—42	2	mp—150	
Powiat Skalański — 12 zabagnień o pow. 1 250 mp. 43 ha sp.						
23	Tarnoruda	Zbrucz	51—42	2	mp—150	
Powiat Trembowlański 22 zabagnienia o pow. 22 ha mp.						
24	Kopczyńce	Strypa	51—41	5	mp—350	St — 115 ha
Powiat Podhajski — 8 zabagnień o pow. 1 425 ha mp.						
25	Wołoszczyzna	Złota Lipa	51—40	10	mp—600	
Powiat Buczacki — 8 zabagnień o pow. 1 325 ha mp 88 ha sp.						
26	Pętlukowie Nw	Olchowiec	52—41	9	mp—950	
Powiat Kopczyński — 8 zabagnień o powierzchni 475 ha mp.						
27	Kopczyńce		52—42	1	mp—75	
Powiat Czortkowski — 3 zabagnienia o pow. 350 ha mp 2 ha sp.						
28	Słobudka Dzuryńska	Lużnik	52—41	5	mp—250	
Powiat Borszczowski — 2 zabagnienia o pow. 75 ha mp.						
29	Kozaczyzna	Niczława	53—42	1	mp—50	
Powiat Zaleszczycki — 2 zabagnienia o pow. 75 ha mp.						
30	Muchawka	Tupa	53—41	2	mp—50	

Adres Redakcji i Administracji:

Warszawa, ul. Elektorska 2

Redakcja otwarta codziennie od godz. 10 do 12-ej
telefon 624-55

P. K. O. 14.252

Cena rocznika Zł. 10. —

Cena zeszytu Zł. 2.50

Wydawca: **Polski Komitet Energetyczny**Redaktor odp. **inż. Kazimierz Siwicki** Sekretarz Generalny P. K. En.

Druk „Bagatela“ (właśc. M. Twardowski). Tel. 9-40-99.

Wydawnictwa Polskiego Komitetu Energetycznego

„Sprawozdania i Prace P. K. En.“ r. 1927	(wyczerpany)
„ „ „ „ roczniki od r. 1928 — 1933	po zł. 10.—
„ „ „ „ r. 1934	(wyczerpany)
„ „ „ „ roczniki 1935 — 1937	po zł. 10.—
„Ressources d'Énergie et leur Exploitation en Pologne“ (1925)	(wyczerpane)
Ing. T. Tillinger and W. Rosental „Canals proposed in Poland as means of transport and source of energy“ (1926)	(wyczerpane)
„Źródła energii w Polsce i ich wyzyskanie“ wydanie 2-gie, (1936)	zł. 10.—
M. Prokopowicz „Le statut légal de l'utilisation de l'énergie hydraulique en Pologne“ (1929)	„ 4.—
Inż. St. Kruszewski — „Zbiór analiz węgla kamiennego w Polsce“ (1929). (na prawach rękopisu)	(wyczerpane)
Inż. W. Kołodziej — „Bilans energetyczny Krośnieńsko-Jasielskiego Zagłębia Naftowego za r. 1927“ (1930)	zł. 2.—
„Power Sources in Poland and their Utilisation“ (1931)	„ 20.—
Prof. J. Szowhenow — „Silniki wietrzne“ (1932)	„ 8.—
„Polska bibliografia energetyczna“ „Power and Fuel Bulletin“ r. 1931	„ 5.—
„Polska bibliografia energetyczna“ Nr. 1, 1933	„ 2.50
„ „ „ „ Nr. 2, 1933	„ 2.50
„ „ „ „ Nr. 1, 1934	„ 2.50
Mgr. M. Ptaszycki — „Spis torfowisk w okolicach Warszawy“ (1935)	„ 2.—
Prof. St. Turczynowicz i S. Kuszel — „Energia wietrzna w Polsce i jej wyzyskanie“ (1934)	„ 2.—
Prof. A. Makowski — „Monografia węgla brunatnego w Polsce“. Obszary północno-zachodnie. Arkusze IV a-c i V a-c	po „ 7.—
„Instrukcja do badań torfowisk do celów opalowo-przemysłowych“ (1935)	„ 1.—
Inż. K. Siwicki — „Dynamika rozwoju elektryfikacji Polski 1925—1934“ (1936)	„ 1.50
Prof. M. Rybczyński — „Siły wodne w Polsce“ (1936)	„ 1.50
Inż. F. Szyszko-Witulska — „Elektryfikacja wsi“ (1937)	„ 10.—
Inż. St. Kruszewski — „Wskazówki dotyczące długotrwałego przechowy- wania węgla kamiennego“ (1937)	„ 1.—
Inż. K. Siwicki — „Rola Państwa w elektryfikacji Anglii“ (1937)	„ 1.—
Inż. K. Siwicki — Organizacja gospodarki energetycznej w Niemczech (1937)	„ 1.—
Inż. K. Siwicki — „Organizacja gospodarki elektrycznej we Francji“ (1938) w druku	„ 1.—
Inż. St. Kruszewski — „Gospodarka węglowa w Niemczech“ (1938) w druku	„ 1.—

