

TECHNIK

ORGAN POLSKIEGO STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW WOJ. ŚLĄSKIEGO

TREŚĆ NUMERU

1. Zwarcie z ziemią w sieciach z nieuziemionym punktem zerowym — <i>A. Smolański</i>	251	4. Przegląd czasopism technicznych	267
2. Współpraca średniej szkoły zawodowej z warsztatami — <i>inż. Antoni Rożnowski</i>	260	5. Dział gospodarczy	271
3. Mowa samochodu — <i>inż. W. Siadek</i>	264	6. Z życia Towarzystw Technicznych	277
		7. Zarządzenia Władz Górniczych	279

Zwarcie z ziemią w sieciach z nieuziemionym punktem zerowym.

A. Smolański (Katowice).

Wstęp.

Jednym z najpospolitszych zaburzeń w ruchu sieci elektrycznych są zwarcia, a w szczególności zwarcia jednobiegunowe, czyli zwarcia z ziemią. Ziemia jako półprzewodnik elektryczny o bardzo rozległym zakresie przewodności posiada duży wpływ na ruch urządzeń elektrycznych, spełnia ona rolę przestrzennej masy wyrównaczej, wobec której urządzenia elektryczne są starannie izolowane materiałami o możliwie dużych oporach izolacji. Niektóre zaś części urządzeń elektrycznych, które nie mają posiadać napięcia względem ziemi, łączone są z nią uziemieniami o możliwie małym oporze omowym. Ograniczona wartość oporu izolacji oraz, przy prądzie zmiennym, obecność pojemności względem ziemi, powoduje stały upływ prądów do ziemi. Zmniejszenie wartości oporu izolacji lub uszkodzenia izolacji powodują upływ nadmiernych prądów do ziemi, pociągający za sobą niesymetrię obciążenia oraz nierówność napięć względem ziemi. Poza to zwarcie z ziemią może być powodem wielu innych zaburzeń ruchu, gdyż przechodzi zwykle w sieciach kablowych w zwarcie trójbiegunowe, może także dać początek przepięciom, a zwłaszcza w niekorzystnych wypadkach niebezpiecznym przepięciom rezonansowym. Przepięcia rozprzestrzeniające się po całej sieci mogą spowodować przebicia i zwarcia w innych miejscach sieci.

Przyczyn do utworzenia zwarcia z ziemią jest niezmiernie dużo, wystarczy wymienić tylko

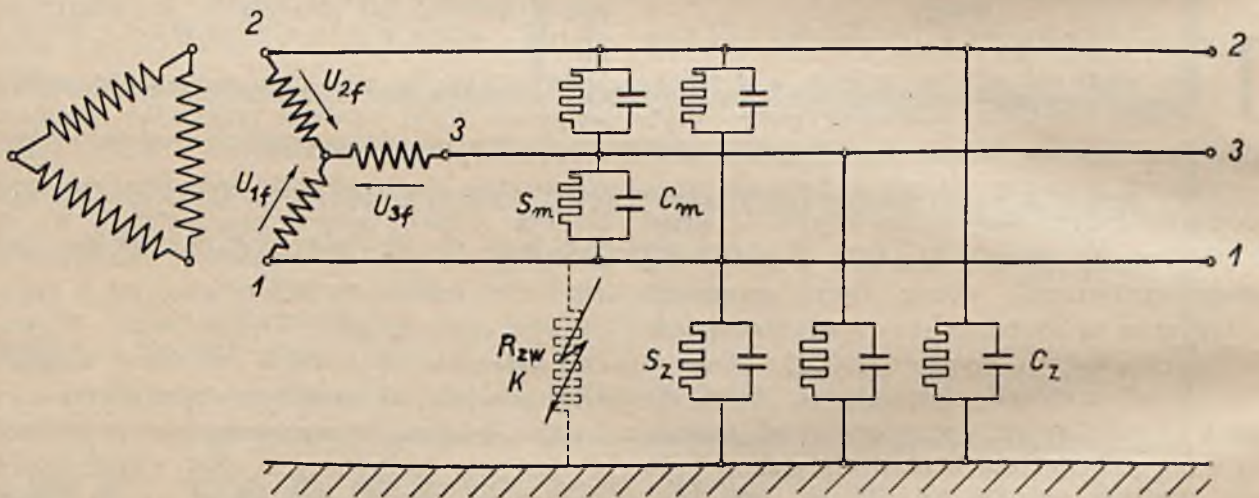
najpospolitsze, jak przepięcia atmosferyczne, przebiegi łączeniowe, a w szczególności takie, które pociągają za sobą niesymetrię napięć względem ziemi, zerwanie przewodów, przebicia albo mechaniczne uszkodzenia izolacji, zanieczyszczenia zmniejszające wytrzymałość elektryczną izolacji, wilgoć przedostająca się do uzwojeń maszyn, do aparatów elektrycznych albo muf kablowych, nie mówiąc już o zaniedbanym stanie urządzeń elektrycznych. Najwięcej narażone są rozległe elementy urządzeń elektrycznych, jak przewody napowietrzne i kable. Rzadziej już występują zwarcia z ziemią w stacjach rozdzielczych albo elektrowniach. Przy przewodach napowietrznych miejscem zwarcia są najczęściej izolatory, w kablach mufy łączące lub też mechanicznie uszkodzone miejsca, jak np. łuki za silnie zgiętego kabla posiadające naruszoną izolację papierową.

W artykule niniejszym rozpatrywane będą zjawiska towarzyszące zwarciom z ziemią w sieciach trójfazowego prądu zmiennego z nieuziemionym punktem zerowym. Obliczenia przeprowadzone będą rachunkiem symbolicznym, który dzięki swej prostocie i przejrzystości, szczególnie dobrze nadaje się do rozwiązywania zagadnień z prądu zmiennego. Wielkości charakterystyczne przewodów, jak upływności izolacji i pojemności, przyjmowane będą dla uproszczenia obliczeń jako wielkości skupione, co jest zupełnie dopuszczalne dla sieci o długościach poszczególnych odcinków, nie przekraczających 50 km. Rozpatrywania ograniczą

się zasadniczo do niezbyt rozległych sieci kablowych, wobec czego jest także dopuszczalnym pominięcie oporu omowego i indukcyjności przewodów, co odpowiada przyjęciu tej samej wartości napięć w każdym miejscu sieci. Przyjęcia te upraszczają bardzo obliczenia i nie mają wielkiego wpływu na końcowe wyniki, pod warunkiem, że wyniki te nie będą rozciągane na bardzo rozległe sieci o długościach powyżej 50 km. Przy tak dużych sieciach należy przyjmować za podstawę obliczeń rzeczywisty rozkład upływności i pojemności oraz nie można pominąć oporów omowych i indukcyjności przewodów, jak również należy uwzględniać konfigurację sieci oraz miejsce, gdzie występuje zwarcie z ziemią.

Równowaga elektryczna sieci względem ziemi.

Weźmiemy pod uwagę prostą sieć elektryczną sprowadzoną do odcinka, zasilanego przez transformator i posiadającego na końcu odbiornik, (rys. 1). Punkt zerowy transformatora



Rys. 1.

pozostaje niezziemiony. Ziemia rozciągająca się pod siecią posiada równomierną stosunkowo dużą przewodność. Przyjęcie to jest dla sieci kablowych zupełnie uzasadnione, gdyż rolę ziemi obejmuje w kablach opancerzonych dobrze uziemiony płaszcz ołowiany, posiadający równomiernie rozłożoną dużą przewodność, natomiast nie odpowiada rzeczywistości w sieciach prowadzonych kablem w oponie gumowej. Wobec przyjęcia skupionych upływności i pojemności nie posiada to jednak znaczenia.

Odcinek linii składa się z trzech przewodów, z których każdy posiada następujące wielkości charakterystyczne:

s_z upływność (odwrotność oporu) izolacji względem ziemi Ω^{-1}

s_m upływność izolacji względem innego przewodu, Ω^{-1}

c_z pojemność przewodu względem ziemi, F.

c_m pojemność międzyprzewodowa, F.

Oporu omowego i indukcyjności przewodu nie bierzemy pod uwagę. Ze względu na symetryczne wykonanie przekroju kabli, możemy przyjąć, że każda z tych wielkości posiada tę samą wartość dla wszystkich trzech przewodów. Ponieważ uważamy te wielkości jako skupione, uproszczony odcinek sieci sprowadza się do układu zastępczego na rys. 2.

Pod wpływem napięcia U płynie przez upływność izolacji omowy prąd upływu sU , a przez pojemność c pojemnościowy prąd przesunięcia ωcU , wyprzedzający napięcie o 90° . ω oznacza częstotliwość łukową prądu zmiennego równą 2π razy ilość okresów na sekundę. Dla prądu zmiennego o 50 okr./sek, $\omega = 314$. Wyraz ωc określamy jako (urojoną) przewodność pojemnościową. Suma tych obu upływności,

którą nazwiemy upływnością pozorną albo admittancją przewodu, jest wielkością kierunkową (wektorjalną), wyrazimy ją więc w postaci liczby zespolonej:

admittancja doziemna $\bar{S}_m = s_z + j\omega c_z$ ¹⁾ . 1.

admittancja międzyprzew. $\bar{S}_m = s_m + j\omega c_m$. 2.

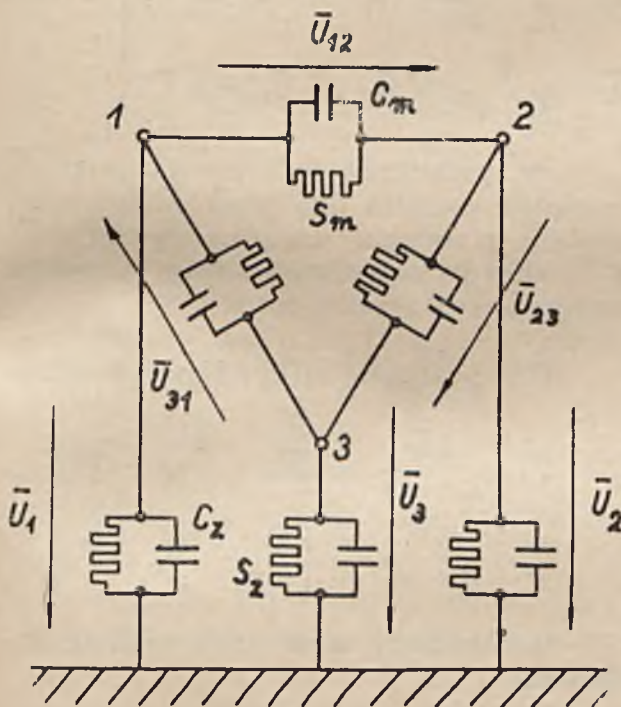
Dodatnia składowa urojona admittancji wskazuje, że prąd płynący przez nią, wyprzedza o 90° prąd płynący przez rzeczywistą omową admittancję, a zarazem także napięcie, gdyż omowy prąd upływu jest w fazie z napięciem.

¹⁾ Kreska umieszczona nad odpowiednim oznaczeniem wskazuje wielkość wektorjalną. $j = \sqrt{-1}$ jednostka urojona znajduje się przy urojonym składniku liczby zespolonej.

W ten prosty sposób wyrażone zostały dwie wielkości prostopadłe do siebie. Równanie 1) wyrazić można także w postaci:

$$\bar{S}_z = \sqrt{S_z^2 + (\omega c_z)^2} e^{j\beta} \dots 3.$$

gdzie $S_z = \sqrt{S_z^2 + (\omega c_z)^2}$ oznacza wartość bezwzględną admittancji doziemnej, czyli długość przeciwprostokątnej trójkąta prostokątnego, utworzonego przez wektory upływności omowej i pojemnościowej, zaś kąt $\beta = \arctg \frac{\omega c_z}{S_z}$ oznacza kąt admittancji, czyli kąt zwarty między składową rzeczywistą s_z a wypadkową admittancją \bar{S}_z . Kąt ten jest także zawarty między omowym a wypadkowym prądem upływu, albo między napięciem doziemnym a wypadkowym prądem upływu.



Rys. 2.

Transformator zasilający sieć nakłada na nią sinusoidalnie zmienne napięcia fazowe:

$$\left. \begin{aligned} \bar{U}_{1f} &= U_f e^{j\omega t} \\ \bar{U}_{2f} &= U_f e^{j(\omega t - 120^\circ)} \\ \bar{U}_{3f} &= U_f e^{j(\omega t - 240^\circ)} \end{aligned} \right\} \dots 4.$$

o tej samej wartości maksymalnej U_f , następujące po sobie co 120° .

Napięcia międzyprzewodowe transformatora, wynikające jako różnica geometryczna dwu następujących po sobie w porządku cyklicznym napięć fazowych, przedstawiają się w postaci:

$$\left. \begin{aligned} \bar{U}_{12} &= U_m e^{j(\omega t + 30^\circ)} \\ \bar{U}_{23} &= U_m e^{j(\omega t - 90^\circ)} \\ \bar{U}_{31} &= U_m e^{j(\omega t - 210^\circ)} \end{aligned} \right\} \dots 5.$$

Posiadają one tę samą wartość maksymalną

$$U_m = \sqrt{3} U_f \dots 6.$$

i następują po sobie również co 120° , a po odpowiednich napięciach fazowych z wyprzedzeniem o 30° . Kąty przesunięcia fazowego we wzorach 4) i 5) liczone są od wektora napięcia \bar{U}_1 , który przyjmujemy jako podstawowy.

Ponieważ:

$$\begin{aligned} e^{j\omega t} + e^{j(\omega t - 120^\circ)} + e^{j(\omega t - 240^\circ)} &= 0 \\ e^{j(\omega t + 30^\circ)} + e^{j(\omega t - 90^\circ)} + e^{j(\omega t - 210^\circ)} &= 0 \end{aligned}$$

wynika stąd, że suma napięć fazowych jak też i międzyprzewodowych symetrycznego układu trójfazowego równa jest 0. Napięcia fazowe transformatora tworzą punkt zerowy równobocznego trójkąta napięć międzyprzewodowych, punkt ten jest punktem zerowym transformatora.

Przez admittancje międzyprzewodowe płyną międzyprzewodowe prądy upływu, posiadające składową omową i pojemnościową. Ponieważ suma napięć międzyprzewodowych równa jest 0, wynika stąd, że także suma międzyprzewodowych prądów upływu równa jest 0.

Rozpatrzmy teraz jak się przedstawiają napięcia przewodów względem ziemi. Napięcia te tworzą się jako spadki napięcia na admittancjach doziemnych pod wpływem prądów upływających z przewodów do ziemi. Prądy te oznaczone przez $\bar{J}_1, \bar{J}_2, \bar{J}_3$ obliczymy z równań:

$$\begin{aligned} \bar{U}_{12} + \frac{1}{\bar{S}_z} (\bar{J}_2 - \bar{J}_1) &= 0 \\ \bar{U}_{23} + \frac{1}{\bar{S}_z} (\bar{J}_3 - \bar{J}_2) &= 0 \\ \bar{U}_{31} + \frac{1}{\bar{S}_z} (\bar{J}_1 - \bar{J}_3) &= 0 \\ \bar{J}_1 + \bar{J}_2 + \bar{J}_3 &= 0 \end{aligned}$$

Po wstawieniu wartości na napięcia międzyprzewodowe z równ. 5) i rozwiązaniu równań, otrzymamy prądy upływu do ziemi:

$$\left. \begin{aligned} \bar{J}_1 &= \frac{1}{\sqrt{3}} U_m e^{j\omega t} \quad \bar{S}_z = \bar{U}_{1f} \bar{S}_z \\ \bar{J}_2 &= \frac{1}{\sqrt{3}} U_m e^{j(\omega t - 120^\circ)} \quad \bar{S}_z = \bar{U}_{2f} \bar{S}_z \\ \bar{J}_3 &= \frac{1}{\sqrt{3}} U_m e^{j(\omega t - 240^\circ)} \quad \bar{S}_z = \bar{U}_{3f} \bar{S}_z \end{aligned} \right\} \dots 7.$$

Z powyższych wzorów wynika, że prądy upływające z przewodów do ziemi tworzą na admitancjach doziemnych napięcia fazowe, suma tych napięć równa jest 0, suma prądów upływu do ziemi jest również 0, ziemia posiada więc potencjał środka trójkąta napięć międzyprzewodowych i fazowych, między punktem zerowym transformatora a ziemią nie ma żadnej różnicy napięć.

Równowaga ta utrzymuje się tak długo, jak długo układ jest symetryczny, czyli jak długo przewody posiadają równe upływności izolacji i pojemności międzyprzewodowe i doziemne.

Ogólne obliczenie napięć względem ziemi i prądu zwarcia.

Zajmiemy się teraz wypadkiem, gdy jeden przewód, przypuśćmy 1, (rys. 1) dostanie połączenie z ziemią przez opór omowy R_{zw} , którego wartość możemy zmieniać w granicach od 0 do ∞ . Dolna granica odpowiada bezpośredniemu zwarciu przewodu z ziemią, górna granica odpowiada stanowi symetrycznej równowagi względem ziemi, gdy zwarcia niema.

Odwrotność oporu zwarcia, czyli przewodność zwarcia, oznaczmy przez:

$$K = \frac{1}{R_{zw}} \dots \dots \dots 8.$$

Punkt zerowy transformatora pozostaje nadal nieziemiony. Czynimy dalej upraszczające założenie, że transformator zasilający sieć jest dostatecznie duży tak, że niesymetria obciążenia, spowodowana zwarcie z ziemią, nie zmienia wielkości ani przesunięć fazowych jego napięć fazowych i międzyprzewodowych. Pojemność transformatora jest zwyczajnie mała wobec pojemności sieci, możemy ją więc pominąć, albo też doliczyć do pojemności sieci. Impedancji transformatora, podobnie jak impedancji przewodów nie bierzemy pod uwagę.

W myśl tych upraszczających założeń suma napięć i prądów międzyprzewodowych pozostaje nadal równa zero, jak również punkt zerowy napięć fazowych transformatora nie wychodzi ze środka trójkąta napięć transformatora.

Wskutek włączenia przewodności K między przewód 1 a ziemię, admitancja doziemna jego zmieni się, przyjmując wartość:

$$\bar{S}_1 = K + \bar{S} = (K + S) + j \omega C \dots 9.$$

admitancje doziemne pozostałych przewodów pozostają bez zmiany.

Prądy doziemne obliczymy z równań:

$$\left. \begin{aligned} \bar{U}_{12} + \frac{1}{\bar{S}} \bar{J}_2 - \frac{1}{\bar{S}_1} \bar{J}_1 &= 0 \\ \bar{U}_{23} + \frac{1}{\bar{S}} (\bar{J}_3 - \bar{J}_2) &= 0 \\ \bar{U}_{31} + \frac{1}{\bar{S}_1} \bar{J}_1 - \frac{1}{\bar{S}} \bar{J}_3 &= 0 \\ \bar{J}_1 + \bar{J}_2 + \bar{J}_3 &= 0 \end{aligned} \right\} \dots 10.$$

Ostatni wzór jest ważny jak długo punkt zerowy transformatora jest nieziemiony.

Z rozwiązań równań 10) wynikają prądy:

$$\left. \begin{aligned} \bar{J}_1 &= \frac{\bar{S} \cdot \bar{S}_1}{\bar{S}_1 + 2\bar{S}} (\bar{U}_{12} - \bar{U}_{31}) = \bar{S}_1 \bar{U}_1 \\ \bar{J}_2 &= \frac{\bar{S}}{\bar{S}_1 + 2\bar{S}} (\bar{S} \bar{U}_{23} - \bar{S}_1 \bar{U}_{12}) = \bar{S} \bar{U}_2 \\ \bar{J}_3 &= \frac{\bar{S}}{\bar{S}_1 + 2\bar{S}} (\bar{S}_1 \bar{U}_{31} - \bar{S} \bar{U}_{23}) = \bar{S} \bar{U}_3 \end{aligned} \right\} \dots 10'.$$

Po podzieleniu tych równań przez \bar{S}_1 względnie ostatnich dwu przez \bar{S} , otrzymamy napięcia przewodów względem ziemi \bar{U}_1 , \bar{U}_2 i \bar{U}_3 , które po uwzględnieniu równ. 9) i małym przekształceniu przyjmą postać:

$$\begin{aligned} \bar{U}_1 &= \frac{3\bar{S}}{K + 3\bar{S}} \frac{1}{3} (\bar{U}_{12} - \bar{U}_{31}) \\ \bar{U}_2 &= \frac{3\bar{S}}{K + 3\bar{S}} \frac{1}{3} \left\{ \bar{U}_{23} - \frac{K + \bar{S}}{\bar{S}} \bar{U}_{12} \right\} \\ \bar{U}_3 &= \frac{3\bar{S}}{K + 3\bar{S}} \frac{1}{3} \left\{ \frac{K + \bar{S}}{\bar{S}} \bar{U}_{31} - \bar{U}_{23} \right\} \end{aligned}$$

Wprowadzamy teraz nową wielkość zespoloną:

$$\bar{A} = \frac{3\bar{S}}{K} = R_{zw} 3\bar{S} = a + jb \dots 11.$$

którą nazwiemy zespolonym względnym oporem zwarcia. Część rzeczywista

$$a = \frac{3s}{K} = R_{zw} 3s \dots \dots \dots 12.$$

która nazwana będzie omowym względnym oporem zwarcia, wyraża stosunek oporu zwarcia do oporu izolacji wszystkich trzech przewodów razem względem ziemi, natomiast część urojona

$$b = \frac{3\omega c}{K} = R_{zw} 3\omega c \dots \dots \dots 13.$$

pojemnościowy względny opór zwarcia, wyraża stosunek oporu zwarcia z ziemią do oporu pojemnościowego wszystkich trzech przewodów razem względem ziemi.

Uwzględniając, że w myśl wzoru 11)

$$\frac{3\bar{S}}{K + 3\bar{S}} = \frac{\bar{A}}{1 + \bar{A}}, \quad \frac{K + \bar{S}}{\bar{S}} = 1 + \frac{3}{\bar{A}}$$

oraz, że:

$$\frac{1}{3} (\bar{U}_{12} - \bar{U}_{31}) = \bar{U}_{1f}$$

$$\frac{1}{3} (\bar{U}_{23} - \bar{U}_{12}) = \bar{U}_{2f}$$

$$\frac{1}{3} (\bar{U}_{31} - \bar{U}_{23}) = \bar{U}_{3f}$$

otrzymamy:

$$\bar{U}_1 = \frac{\bar{A}}{1 + \bar{A}} \bar{U}_{1f} = \bar{U}_{1f} - \frac{1}{1 + \bar{A}} \bar{U}_{1f}$$

$$\bar{U}_2 = \frac{\bar{A}}{1 + \bar{A}} \bar{U}_{2f} - \frac{1}{1 + \bar{A}} \bar{U}_{12} = \bar{U}_{2f} - \frac{1}{1 + \bar{A}} \bar{U}_{1f}$$

$$\bar{U}_3 = \frac{\bar{A}}{1 + \bar{A}} \bar{U}_{3f} - \frac{1}{1 + \bar{A}} \bar{U}_{31} = \bar{U}_{3f} - \frac{1}{1 + \bar{A}} \bar{U}_{1f}$$

Wstawiamy teraz:

$$\frac{1}{1 + \bar{A}} = \bar{u}_o \quad \dots 14. \quad \bar{u}_o U_{1f} = \bar{U}_o \quad \dots 15.$$

i otrzymamy napięcia przewodów względem ziemi w najprostszej postaci:

$$\left. \begin{aligned} \bar{U}_1 &= \bar{U}_{1f} - \bar{U}_o \\ \bar{U}_2 &= \bar{U}_{2f} - \bar{U}_o \\ \bar{U}_3 &= \bar{U}_{3f} - \bar{U}_o \end{aligned} \right\} \dots 16.$$

Równania 16) podają, że napięcia przewodów względem ziemi przy jedнопроводовом zwarcie z ziemią, tworzą się jako różnice geometryczne odpowiednich napięć fazowych i napięcia U_o . Ponieważ napięcia przewodów względem punktu zerowego transformatora równe są nadal odpowiednim napięciom fazowym, wynika więc z tego, że napięcie U_o jest napięciem punktu zerowego transformatora względem ziemi. Wniosek ten wypowiedzieć można w trzech twierdzeniach:

1. Przy jedнопроводовом zwarcie z ziemią punkt zerowy transformatora przyjmuje napięcie U_o względem ziemi.

2. Napięcia poszczególnych przewodów względem ziemi tworzą się jako różnice geometryczne odpowiednich napięć fazowych i napięcia punktu zerowego względem ziemi.

3. Wstawiając między nieuziemiony punkt zerowy transformatora a ziemię napięcie — U_o ,

uzyskujemy stan sieci równoważny jedнопроводовemu zwarcie z ziemią. To samo uzyskamy nakładając napięcie — U_o na napięcia fazowe przewodów względem ziemi w stanie niezaburzonym przez zwarcie.

Wzór 14) przedstawia napięcie punktu zerowego transformatora w odniesieniu do jednostki napięcia fazowego, czyli jednostkowe albo względne napięcie punktu zerowego. Rzeczywiste napięcie punktu zerowego otrzymujemy w myśl równ. 15) mnożąc napięcie jednostkowe przez wielkość napięcia fazowego. Napięcia jednostkowe przewodów względem ziemi przedstawia się więc w postaci:

$$\bar{u}_1 = \bar{1} - \bar{u}_o, \quad \bar{u}_2 = \bar{1} - \bar{u}_o, \quad \bar{u}_3 = \bar{1} - \bar{u}_o. \quad 17.$$

Rzeczywiste napięcia przewodów otrzymamy mnożąc jednostkowe przez wielkość napięcia fazowego.

Z równ. 14) po uwzględnieniu równ. 11), wynika:

$$\bar{u}_o = u_o e^{-j\alpha} \dots 18.$$

gdzie:

$$u_o = \frac{1}{\sqrt{(1 + a)^2 + b^2}} \dots 19.$$

jest wartością bezwzględną jednostkowego napięcia punktu zerowego, zaś:

$$\alpha = \arctg \frac{b}{1 + a} \dots 20.$$

oznacza kąt zwarty między składową omową a napięciem \bar{u}_o , albo także między napięciem fazowym a \bar{u}_o .

Przy bezpośrednim zwarcie z ziemią przez $R_{zw} = 0$,

$a = b, b = 0, u_o = 1, u_1 = 0, u_2 = u_3 = \sqrt{3}$, napięcie zwartego przewodu względem ziemi jest równe zero, pozostałe dwa napięcia mają wartość napięć międzyprzewodowych, punkt zerowy otrzymuje fazowe napięcie względem ziemi, (rys. 3).

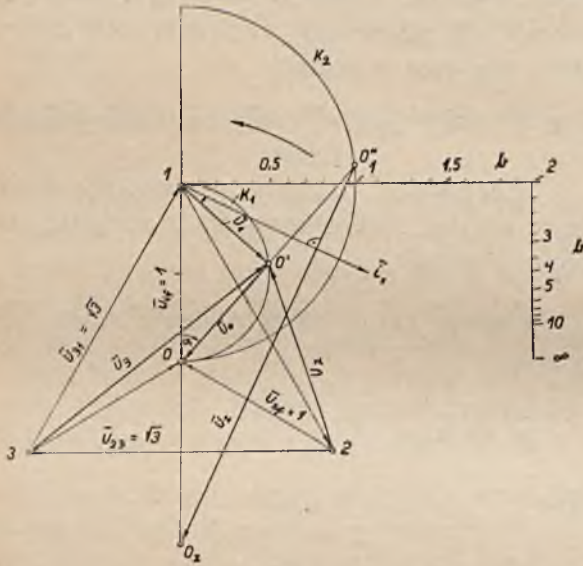
Prąd upływający ze zwartego z ziemią przewodu jest prądem zwarcia do ziemi. W myśl przejętych założeń wartość jego jest niezależna od położenia miejsca zwarcia. Obliczymy ją z pierwszego z równań 10'):

$$\bar{I}_1 = \bar{S}_1 \bar{U}_1 = (K + \bar{S}) (\bar{1} - \bar{u}_o) \bar{U}_{1f} = \bar{I}_1 \bar{U}_{1f}$$

po przekształceniu otrzymamy prąd zwarcia odniesiony do jednostki napięcia fazowego, czyli jednostkowy prąd zwarcia:

$$\bar{i}_1 = \bar{S} (\bar{I} + 2 \bar{u}_0) \dots \dots \dots 21.$$

Z równania tego wynika, że prąd zwarcia z ziemią składa się geometrycznie z normalnego prądu upływu z przewodu do ziemi oraz prądu, proporcjonalnego do podwójnego napięcia punktu zerowego, płynącego pod wpływem nierównych napięć przewodów względem ziemi.



Rys. 3.

Po przeliczeniu z uwzględnieniem równ. 3) otrzymamy wzór na prąd zwarcia z ziemią w ogólnym wypadku:

$$\bar{i}_1 = \sqrt{s^2 + (\omega c)^2} \sqrt{1 + 4u_0^2(2+a)} e^{j(\beta + \gamma)} \dots \dots \dots 22.$$

Iloczyn pierwiastków przedstawia wartość bezwzględną jednostkowego prądu zwarcia, zaś kąt γ wynika z wzoru:

$$\gamma = \arctg \frac{-b}{(1+a) + \frac{1}{2u_0^2}} \dots \dots \dots 23.$$

Przez pomnożenie wzoru 22) przez wartość napięcia fazowego otrzymamy rzeczywistą wielkość prądu zwarcia z ziemią. Wzór 22) przybiera nieokreśloną wartość w wypadku gdy $K = 0$, czyli gdy zwarcia właściwie nie ma; w wypadku tym nie jest jednak potrzebny, gdyż z przewodu 1 do ziemi płynie wtedy normalny prąd upływu. Prąd zwarcia uchodzący przez uszkodzone miejsce izolacji z przewodu 1 wraca do przewodów 2 i 3 w postaci prądów \bar{J}_2 i \bar{J}_3 , których wielkość wynika z wzorów 10'). Suma wszystkich trzech prądów równa jest zero,

wynika stąd $\bar{J}_2 + \bar{J}_3 = -\bar{J}_1$, co się zupełnie zgadza.

Przy bezpośrednim zwarciu z ziemią przez opór zwarcia $= 0$, prąd zwarcia przybiera wartość:

$$\bar{i}_1 = \bar{i}_z = 3 \bar{S} \dots \dots \dots 24.$$

albo:

$$\bar{J}_z = 3 \bar{S} \bar{U}_{1f} \dots \dots \dots 25.$$

Wynika stąd, że prąd zupełnego zwarcia z ziemią osiąga 3-krotną wartość normalnego prądu upływu. Jest to zarazem jego największa wartość. Wstawiając za \bar{S} jego wielkość z wzoru 3) otrzymamy:

$$J_z = 3 \sqrt{s^2 + (\omega c)^2} U_{1f} e^{j(\omega t + \beta)} \dots \dots \dots 26.$$

Prąd zwarcia wyprzedza więc o kąt β napięcie fazowe zwartego z ziemią przewodu. Wielkość tego kąta zmienia się zależnie od stosunku upływności pojemnościowej do omowej. Gdy upływność izolacji jest bardzo mała, czyli $s = \infty 0$, $\beta = 90^\circ$, prąd zwarcia jest czysto pojemnościowy. W przeciwnym wypadku, gdy $\omega c = 0$, $\beta = 0$, prąd zwarcia jest czysto omowy. W wypadkach pośrednich istnieją oczywiście obie składowe.

Z wzoru 25) wzgl. 26) możemy łatwo wyliczyć admitancję doziemną przewodu, po zmierzeniu prądu zwarcia do ziemi J_z i napięcia fazowego. Mierząc jeszcze opór izolacji przewodu względem ziemi, dostajemy tym samym składową rzeczywistą admitancji doziemnej, na podstawie której z wzoru 3) możemy obliczyć upływność pojemnościową i pojemność przewodu.

W dalszym ciągu rozpatrzmy szczególne wypadki otrzymanych wyników.

Zwarcie z ziemią w sieci dobrze izolowanej.

Sieci kablowe wysokiego napięcia mają normalnie dobrą izolację względem ziemi, o bardzo wysokim oporze izolacji rzędu dziesiątek megomów. Upływność izolacji jest wtedy znikomo mała i wobec wiele większej upływności pojemnościowej jest bez znaczenia, może więc być pominięta. Wskutek pominięcia upływności s wyprowadzone wzory przyjmą uproszczoną postać:

$$\begin{aligned} \text{Wzór 3) } \bar{S} &= j \omega c = \omega c e^{j 90^\circ} \dots \dots \dots 3') \\ \beta &= 90^\circ \\ S &= \omega c \end{aligned}$$

$$12) a = 0 \dots\dots\dots 12')$$

$$13) b = 3 R_{zw} \omega c \dots\dots\dots 13')$$

$$19) u_0 = \frac{1}{\sqrt{1 + b^2}} \dots\dots\dots 19')$$

$$20) \alpha = \text{arc tg } b \dots\dots\dots 20')$$

$$21) \bar{i}_1 = \omega c (\bar{I} + 2 \bar{u}_0) \dots\dots\dots 21')$$

$$22) i_1 = \omega c u_0 \sqrt{9 + b^2} e^{j(90^\circ + \gamma)} \dots\dots\dots 22')$$

$$23) \gamma = \text{arc tg } \frac{2b}{3 + b^2} \dots\dots\dots 23')$$

Obliczamy teraz napięcia przewodu 1 względem ziemi:

$$\bar{u}_1 = \bar{I} - \bar{u}_0 = 1 - u_0 e^{-j\alpha} = 1 - u_0 \cos \alpha + j u_0 \sin \alpha$$

Z równań 14), 19') i 20') wynika: $\cos \alpha = u_0$,
 $\sin \alpha = b u_0$, stąd

$$\bar{u}_1 = 1 - u_0^2 + j b u_0^2,$$

$$(\bar{u}_1) = \sqrt{1 - u_0^2} = \sin \alpha \dots\dots\dots 27.$$

Ponieważ:

$$u_1^2 + u_0^2 = \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 = u_{1f} \dots\dots\dots 28.$$

wynika stąd, że napięcia u_1 i u_0 są przyprostokątnymi trójkąta prostokątnego, którego przeciwprostokątną jest jednostkowe napięcie fazowe u_{1f} . Na tej podstawie możemy w prosty sposób wyznaczyć graficznie napięcia przewodów względem ziemi, mając dane napięcie fazowe i napięcie punktu zerowego względem ziemi.

Konstrukcję przeprowadzimy na rys. 3 dla jednostkowych napięć. Rysujemy trójkąt napięć, w którym napięcia fazowe wynoszą 1, napięcia międzyprzewodowe $\sqrt{3}$. Na odcinku przedstawiającym napięcie fazowe zwartego przewodu 1, jako średnicy rysujemy półkole K_1 od strony odpowiadającej opóźnieniu wektora u_0 względem $u_{1f} = \bar{I}$. Od środka trójkąta prowadzimy odcinek przedstawiający zmierzone albo obliczone napięcie jednostkowe \bar{u}_0 , w ten sposób, że długość jego staje się cięciwą odpowiadającego mu łuku na półkole K_1 . Kąt utworzony w ten sposób między odcinkiem \bar{I} a odcinkiem \bar{u}_0 jest kątem opóźnienia fazowego α , z wz. 20'). Od końca odcinka \bar{u}_0 na łuku półkole K_1 , czyli od punktu $0'$ prowadzimy odcinki do wierzchołków 1, 2 i 3 trójkąta napięć. Odcinki te przedstawiają szukane jednostkowe napięcia przewodów 1, 2, 3 względem ziemi.

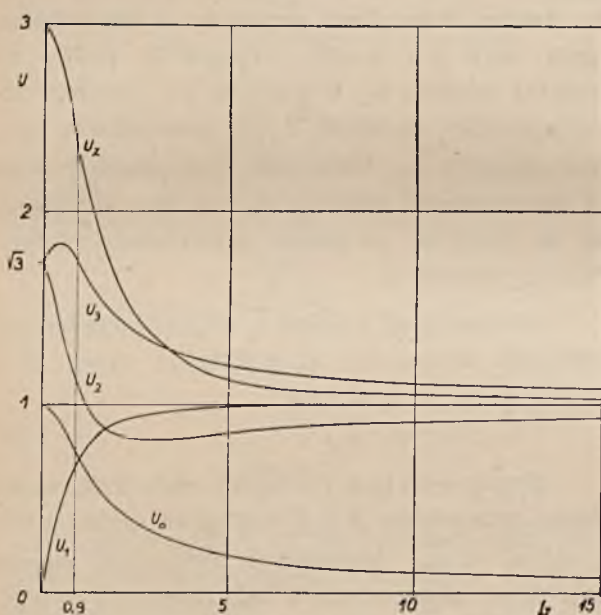
Jak widać z wzoru 19'), u_0 zmienia się w zależności od b , które w myśl równ. 13) jest pojemnościowym względnym oporem zwarcia, czyli stosunkiem oporu zwarcia z ziemią do oporu pojemnościowego całej sieci, albo też iloczynem oporu zwarcia i uptywności pojemnościowej. Z wzoru 20') wynika, że $b = \text{tg } \alpha$. Wzór ten daje nam prosty sposób graficznego wyznaczenia u_0 w zależności od b , (rys. 3). Na prostopadłej do odcinka \bar{I} zwróconej w tę samą stronę co półkole K_1 wypisujemy podziałkę tangensową, odpowiadającą kątom α , podziałka ta jest zarazem skalą b . Dla wartości b większych od 2, skalę tę rysujemy na równoległej do \bar{I} , by nie przedłużać zbytnio rysunku. Dla danego b kreślimy prosta przez odpowiedni punkt skali b i środek trójkąta 0 , prosta ta przecina półkole K_1 w punkcie $0'$. Odcinek zawarty między punktami 0 i $0'$ przedstawia szukane napięcie \bar{u}_0 . Odwrotna konstrukcja polega na przedłużeniu odcinka \bar{u}_0 aż do przecięcia się ze skalą b , na której odczytujemy odpowiednią wartość b .

Również prąd zwarcia \bar{i}_1 możemy częściowo graficznie wyznaczyć na podstawie równ. 21'). Podstawiamy w tym celu:

$$\bar{I} + 2 \bar{u}_0 = \bar{u}_z \dots\dots\dots 29.$$

Napięcie to jest, jak łatwo stwierdzić, sumą napięć przewodów 2 i 3 względem ziemi, czyli $\bar{u}_z = \bar{u}_2 + \bar{u}_3$. Możemy je wyznaczyć wprost jako sumę geometryczną odpowiednich odcinków \bar{u}_2 i \bar{u}_3 , albo też w następujący sposób. Na odcinku \bar{I} jako promieniu zakreślamy półkole K_2 zwrócone w tę samą stronę co K_1 . Przedłużenie odcinka \bar{u}_0 przecina K_2 w punkcie $0''$. Odległość punktów 0 i $0''$ przedstawia podwójne napięcie u_0 . Odcinek \bar{I} odkładamy w tym samym kierunku wdół od punktu 0 . Koniec tego odcinka w punkcie 0_z połączony z punktem $0''$ daje odcinek $0_z - 0''$ przedstawiający napięcie \bar{u}_z . Długość tego odcinka pomnożona przez uptywność pojemnościową ωc daje prąd zwarcia z ziemią, wyprzedzający napięcie \bar{u}_z o 90° . Wkreślając prąd \bar{i}_1 prostopadle do \bar{u}_z w stronę obrotu wektorów (przeciwnym jak kierunek obrotu wskazówek zegara), możemy wyznaczyć przesunięcia fazowe tego prądu względem napięć \bar{I} , \bar{u}_1 , \bar{u}_2 oraz \bar{u}_3 . Sama wartość u_z podaje ile razy prąd zwarcia przewyższa normalny prąd upływu do ziemi gdy zwarcia niema, czyli stosunek prądu zwarcia z ziemią do normalnego prądu upływu; możemy więc oznaczyć także u_z jako względny prąd zwarcia z ziemią.

Na rys. 4 przedstawiona jest zależność napięć u_0 , u_1 , u_2 , u_3 oraz u_z od b . Ponieważ b w myśl wzoru 13) jest iloczynem oporu zwarcia z ziemią i upływności pojemnościowej sieci, zależności od b odpowiada zależności od obu tych czynników, z których jeden może być przyjęty za stały, drugi jako zmienny. W miarę wzrastania b , napięcie u_0 maleje dążąc asymptotycznie do zera, napięcie u_1 rośnie do 1, napięcia u_2 , u_3 oraz u_z maleją, dążąc asymptotycznie do 1, które osiągają przy $b = \infty$. Wzrost względnie opadanie napięć jest początkowo silne, następnie od $b > 3$ coraz powolniejsze, wreszcie od $b > 10$ bardzo nieznaczne. Tak samo zachowują się napięcia, gdy



Rys. 4.

przy stałej upływności pojemnościowej, czyli dla jednej danej sieci, zwiększamy opór zwarcia z ziemią, albo przy stałym oporze zwarcia zwiększamy upływność pojemnościową, czyli badamy zachowanie się coraz większych i rozleglejszych sieci. Widać stąd, że wpływ zwarcia z ziemią o stałym niezbyt małym oporze, na rozległe sieci jest tem mniejszy im większa jest pojemność sieci, czyli im większa jest sieć. Z pojemnością sieci nie możemy jednak iść zbyt daleko, gdyż upływności pojemnościowe nawet bardzo dużych sieci rozdzielczych wyrażają się wartościami 10^{-3} do $10^{-2} \Omega^{-1}$, tę ostatnią wartość można już uważać za górną granicę. Natomiast w zwiększaniu oporu zwarcia z ziemią mamy zupełną dowolność.

Widoczne jest na wykresie zachowanie się napięć u_2 oraz u_3 , które przebiegają zupełnie odmiennie. Napięcie u_3 w zakresie b od 0 do 1 przewyższa napięcie międzyprzewodowe, osią-

gając maksymalną wartość 1,83 przy $b = 0,4$. Izolacja tego przewodu jest bardzo narażona; w wypadku gdyby jakie słabsze miejsce w sieci nie wytrzymało tego poważnie zwiększonego natężenia izolacji, jednobiegunowe zwarcia z ziemią przeszłoby w dwubiegunowe zwarcie przez ziemię, co przy małych oporach zwarcia spowodowałoby wypadnięcie z ruchu uszkodzonego odcinka sieci. Natomiast napięcie u_2 począwszy od $b = 1,2$ jest stale mniejsze od napięcia fazowego, minimum osiąga dla $b = 3$. Widać stąd, że zwarcie z ziemią w sieciach o przeważającej upływności pojemnościowej naraża wybitnie izolację jednego przewodu na przebicie, nawet gdy zwarcie nie jest bezpośrednio, przez opór $R_{zw} = 0$, lecz przez opór tem większy im sieć jest mniej rozległa, czyli im mniejszą posiada pojemność. Poważne więc obniżenie oporu izolacji jednego przewodu powoduje znaczne podwyższenie napięcia innego przewodu.

Przy pomiarze woltmierzem napięcia przewodów względem ziemi należy zważać, że woltmierz ten powinien posiadać tem większy opór im mniejsza jest sieć, gdyż w przeciwnym wypadku włączenie woltmierza odpowiada zwarcia z ziemią przez jego opór i wyniki pomiaru mogą być niedokładne, gdyż napięcie na woltmierzem u_1 obniży się, jak to widać z wykresu.

Na podstawie wykresu na rys. 4 możemy wyznaczyć napięcia przewodów względem ziemi, względny prąd zwarcia oraz względny opór zwarcia, mając daną albo zmierzoną jedną z tych wielkości.

Przykład. W sieci kablowej 500 V o napięciu fazowym 289 V zmierzono napięcie punktu zerowego względem ziemi $U_0 = 217$ V i prąd zupełnego zwarcia z ziemią $J_z = 0,6$ A.

Wyliczamy stąd:

$$u_0 = \frac{217}{289} = 0,75$$

oraz

$$3\omega c = \frac{0,6}{289} = 2,07 \cdot 10^{-3} \Omega^{-1}$$

Z wykresu na rys. 5, dla $u_0 = 0,75$ znajdujemy:

$$u_1 = 0,67, \text{ stąd } U_1 = 0,67 \times 289 = 194 \text{ V}$$

$$u_2 = 1,11, \quad U_2 = 320 \text{ V}$$

$$u_3 = 1,74, \quad U_3 = 502 \text{ V}$$

$$u_z = 2,36,$$

$$\text{stąd } J_1 = \frac{1}{3} 2,07 \cdot 10^{-3} 2,26 289 = 0,452 \text{ A}$$

$b = 0,9$ stąd $R_{zw} = \frac{0,9}{2,07 \cdot 10^{-3}} = 3 = 433 \Omega$.

Wypadek ten wkreślony jest na rys. 3. Gdyby zwarcie z ziemią wystąpiło przez

$R_{zw} = \frac{0,4}{2,07 \cdot 10^{-3}} = 193 \Omega$,

wtedy napięcie U_3 przybrałoby maksymalną wartość $1,83 \cdot 289 = 530 \text{ V}$, wyższe więc niż napięcie międzyprzewodowe. Przeciętnemu oporowi technicznego woltomierza prądu zmiennego $R_v = 30000 \Omega$ odpowiada $b = 62$. Zaburzenie spowodowane włączeniem tego woltomierza między przewód a ziemię jest już minimalne. Natomiast gdy włączymy woltomierz o oporze 3000Ω , wtedy $b = 6,2$, napięcie punktu zerowego transformatora względem ziemi przyjmie wartość $u_o = 0,16$, czemu odpowiada $U_o = 0,16 \cdot 289 = 46 \text{ V}$, woltomierz wskazałby napięcie $U_1 = \infty 289 \text{ V}$, czyli prawie napięcie fazowe, błąd pomiaru jest więc minimalny; tak mały opór woltomierza byłby więc także możliwy, mimo, że zaburzenie jest już widoczne. Tak samo byłoby, gdyby przewodu dotknął człowiek o oporze omowym 3000Ω . Znalazłby się on pod pełnym napięciem fazowym, dotknięcie więc byłoby niebezpieczne dla życia. Po przeliczeniu wielu innych podobnych przykładów okazałoby się, że dotknięcie przewodów w sieciach rozdzielczych z nieuziemionym punktem zerowym tylko przy bardzo małych sieciach niskiego napięcia o minimalnej pojemności nie przedstawiałoby zbytniego niebezpieczeństwa, pozatem przeważnie grozi porażeniem elektrycznym. W sieciach z uzziemionym punktem zerowym niebezpieczeństwo to istnieje oczywiście zawsze.

Zwarcie z ziemią w sieciach o minimalnej pojemności i złej izolacji.

Drugi szczególny wypadek prowadzący do uproszczenia ogólnych wyników obliczenia zachodzi, gdy upływność pojemnościowa sieci jest tak mała w stosunku do upływności izolacji, że może być pominięta. Wypadek ten ma miejsce przy małych sieciach rozdzielczych niskiego napięcia, przy przewodach w oponie gumowej ułożonych w wilgotnych miejscach, przewodach prowadzonych w rurkach izolacyjnych itp., gdzie pojemności są znikomo małe, natomiast stan izolacji przeważnie niezbyt dobry.

Przyjmujemy więc $c = 0$, wobec czego ważniejsze wzory przyjmą uproszczoną postać:

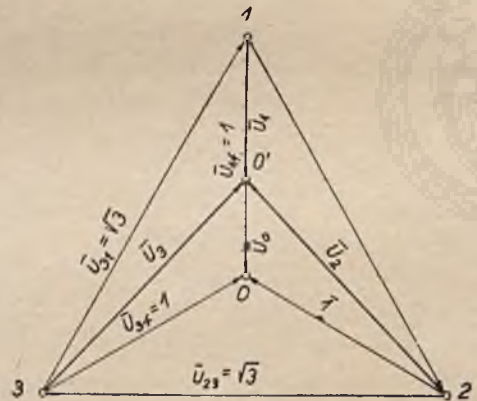
Wzór 3) $S = S \dots \dots \dots 3''$
 $\beta = 0$

- 12) $a = 3 R_{zw} \cdot s \dots \dots \dots 12''$)
- 13) $b = 0$
- 19) $u_o = \frac{1}{1+a} \dots \dots \dots 19''$)
- 20) $\alpha = 0$
- 21) $i_1 = s (1 + 2 u_o) = s u_z \dots \dots 21''$)
- 23) $\gamma = 0$

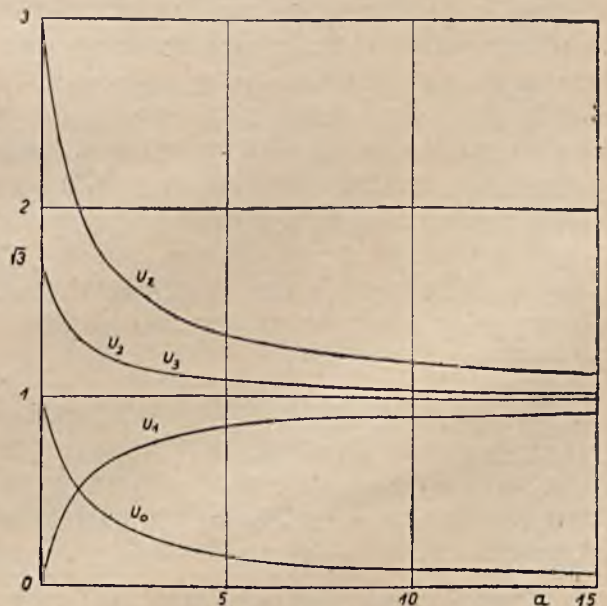
Napięcie punktu zerowego względem ziemi jest w fazie z napięciem fazowym zwartego z ziemią przewodu, tak samo prąd zwarcia z ziemią jest w fazie z tym napięciem. Napięcia przewodów 2 i 3 względem ziemi mają tę samą wartość.

Dla $R_{zw} = 0$, napięcie $u_o = 1$, $u_1 = 0$, $u_2 = u_3 = \sqrt{3}$, prąd zwarcia $i_{zw} = 3 s u_o$, osiąga trzykrotną wartość normalnego prądu upływu przez izolację.

Na rys. 5 przedstawiony jest wykres wektorjalny dla tego szczególnego wypadku zwarcia z ziemią. Widać tam, że punkt O' w którym



Rys. 5.



Rys. 6.

schodzą się wektory napięć względem ziemi posuwa się po odcinku 1, przedstawiającym napięcie fazowe zwarte z ziemią przewodu. W wypadku zwarcia zupełnego, punkt O' schodzi się z wierzchołkiem 1 trójkąta.

Zachowanie się napięć u_0 , u_1 , u_2 , u_3 oraz u_z w zależności od α widoczne jest na rys. 6 podającym wykres tych zależności. Wykres ten możemy rozpatrywać podobnie jak na rys. 4 przyjmując stałe s i zmieniając R_{zw} albo też od-

wrotnie. Poszczególne krzywe przebiegają trochę odmiennie jak na rys. 4, charakter jednak mają podobny. Wnioski z tych wykresów podobne są jak w poprzednim wypadku.

W wypadkach pośrednich, gdzie upływności izolacji i pojemnościowe są w takim stosunku do siebie, że żadnej z nich nie można pominąć, należy stosować wzory ogólne i sporządzać wykresy wektorjalne dla każdego ze specjalnych rozpatrywanych przypadków.

Współpraca średniej szkoły zawodowej z warsztatami.

Inż. Antoni Rożnowski, Katowice.

Jak należy rozumieć tytuł niniejszego artykułu? Można i należałoby wywnioskować z niego, że chodzi tu o współpracę z warsztatami wogóle, a więc o związek między nauką szkolną i pełną praktyką warsztatową i tego rodzaju ujęcie byłoby może najwłaściwszem. Nie ulega wątpliwości, że związek taki istnieć powinien i że praktyka warsztatowa wakacyjna, oraz praktyka warsztatowa pozaszkolna, tak koniecznie potrzebne dla każdej szkoły, powinna się odbywać według pewnych wskazówek udzielonych uczniowi w szkole, że powinien on zwracać baczną uwagę na te czynności w warsztacie, które jako podstawowe i koniecznie do zrozumienia i przyswojenia sobie, wskażą mu profesorowie podczas nauki szkolnej. Osobiście jestem tego zdania, że praktyka warsztatowa poza szkołą, tak podczas ferji letnich jak i po ukończeniu szkoły są konieczne i że dążenia niektórych warsztatowców do zlikwidowania tej praktyki i zastąpienia jej wyłącznie praktyką na terenie szkoły podczas roku szkolnego i wakacyj musi być uważane jako szkodliwe dla warsztatowego kształcenia młodzieży, ponieważ warsztat szkolny niema tych możliwości, jakie posiada duży zakład przemysłowy. Tylko na terenie dużego zakładu przemysłowego przyszły technik spotka się z robotnikiem, nauczy się sposobu obchodzenia z nim i należyście oceni wartość pracy robotnika, co jest mu koniecznie potrzebne.

Referat niniejszy dla braku miejsca pomija sprawę powyższą i zajmuje się wyłącznie zorganizowaniem współpracy między szkołą zawodową średnią, i więc techniczną i jej warszatem szkolnym.

Kwestja współpracy warsztatu ze szkołą musi być, z przyczyn zrozumiałych, oddzielnie

traktowaną dla każdego typu szkoły. Jest ona inną dla szkoły średniej technicznej, gdzie uczeń przychodzi w większości wypadków bez praktyki i w ciągu 4-ch lat (około tysiąca godz. warsztatowych) musi zaznajomić się ze stolarstwem, tokarstwem, gryzernstwem, tra-serstwem i narzędziarstwem, inną dla szkoły mistrzów, gdzie dostajemy już posiadających kilkoletnią praktykę zawodową, w końcu — inną dla szkoły rzemieślniczej, gdzie uczeń doskonali się w jednym tylko rzemiośle.

W ramach niniejszego referatu poruszę pierwszy wypadek, a więc współpracę szkoły i warsztatu na terenie średniej szkoły zawodowej. Przedtem jednak chciałbym wyraźnie określić, jakie jest zadanie warsztatu w szkole średniej. Żądać, aby młody człowiek podczas 1000 godz. zajęć warsztatowych, w tyłu naraz specjalnościach, osiągnął daleko idące perfekcje — byłoby niedorzecznością. Zresztą nikt nie powinien żądać od technika, żeby był wykwalifikowanym kowalem, odlewnikiem, tokarzem lub narzędziarzem.

Nie można wymagać od niego, aby umiał zaformować bardzo skomplikowany model, żeby toczył z dokładnością do 0,01 części i szlifował z dokładnością do 0,001 części milimetra. W bardzo rzadkich wypadkach można osiągnąć takie wyniki. Technik nie po to się uczy poszczególnych rzemioł, aby sam był wykonawcą, choć mógłby się później wyspecjalizować jako kwalifikowany precyzyjny robotnik, tylko po to, aby rozumiał jak się robić powinno, znał kolejność operacyj po sobie następujących i rozumiał związek między nimi.

Nikt np. nie będzie się spierał, że uczymy technika modelarstwa i odlewnictwa po to, aby rozumiał jak potrzeby tych dwóch specjalności

należy uwzględnić przy konstrukcji, a nie po to, aby został on modelarzem lub odlewnikiem.

Przy ramowym ujęciu współpracy między klasą a warsztatem należy wystrzegać się zgubnej przesady.

Przewaga kształcenia warsztatowego nad nauczaniem, nad wykładami w klasach, podporządkowanie tych ostatnich potrzebom li tylko warsztatu, mogą obniżyć znacznie wartość szkoły i zrodzić się mogą tylko w fantazji tych, którzy nie rozumieją zadania szkoły technicznej wogóle.

Jeżeliby tego rodzaju koncepcja była słuszną i pożądaną, to najprostszą jej realizacją byłoby zamknięcie szkoły i kształcenie techników w warsztacie, a przecież nikt dobrze zapatrujący się na sprawę, z takim jej postawieniem nie zgodzi się.

Szczególnie na terenie szkoły średniej technicznej byłoby to szkodliwym, ponieważ technik, pomimo wykształcenia fachowego, powinien posiadać ogólne rozwinięcie techniczne i pewną inteligencję, której stopień zależy wyłącznie od nauczania w szkole, od wartości wykładów, od programów, od współpracy grona i uzgodnienia programów między sobą.

Również szkodliwym byłoby traktowanie warsztatu po macoszemu, sprowadzanie pracy w nim do zabijania czasu, do dorywczych prac nie związanych z nauczaniem w klasach. Mogłoby to wyrobić w uczniu skłonność do lenistwa, brak poczucia ciągłości i organizacji pracy to jest, mogłoby w nim zabić te strony dodatnie, które mu, jako przyszłemu technikowi, koniecznie będą potrzebne.

Cały szereg przedmiotów zawodowych nadaje się doskonale do stworzenia spójni między warsztatem a nauką w klasach, rozumie się, że do praktyki warsztatowej zaliczać będą praktykę w pracowni metalograficznej, wytrzymałościowej, kotłowni, siłowni, o ile szkoła takie posiada.

Niektóre z przedmiotów pomocniczych również mogą dać pole do pogładowego traktowania teorii na terenie warsztatów, jednak w znacznie mniejszej mierze, niż przedmioty czysto zawodowe. Z pośród przedmiotów zawodowych najbardziej do osiągnięcia tej współpracy między warsztatami a wykładami nadają się dwa:

1. bezpieczeństwo pracy — a raczej ochrona zdrowia i życia robotnika,
2. naukowa organizacja pracy.

Mogę się spotkać z zarzutem, że dzieł te dwa przedmioty.

Bezpieczeństwo pracy bowiem stanowi dotąd wstępną część organizacji pracy, w niektórych wypadkach traktowane bywa przy higienie.

Uważam za jedno z najpoważniejszych zadań szkoły zawodowej dążenie do wydzielania bezpieczeństwa pracy jako oddzielnego przedmiotu, któremu należy udzielić jaknajwięcej uwagi.

Technik w szkole powinien sobie wprost zaszcześcić w krew, jeżeli mi wolno tak się wyrazić, te pierwiastki, które konieczne są, aby jako przyszły kierownik robotnika mógł dbać należycie o jego życie i zdrowie.

Nauce o bezpieczeństwie pracy powinno się poświęcić dość czasu podczas wykładów i powinno się potrzebę tego bezpieczeństwa pracy podkreślać na każdym kroku w warsztacie.

Zagranicą nauczanie bezpieczeństwa pracy szczególnie rozwinięte jest w St. Zjednoczonych A. P. Silny nacisk na to kładzie Kanaadyjska Liga bezpieczeństwa pracy (Safety League), która wprowadziła nauczanie bezpieczeństwa pracy nawet w szkołach powszechnych. Włoski program nauczania przewiduje pogadanki o bezpieczeństwie pracy we wszystkich klasach szkoły powszechnej, przyczem w starszych klasach omawia się istniejące ustawodawstwo. W roku 1927 w państwowej szkole budowy maszyn w Grudziądzu jeden z inspektorów pracy urządził szereg wykładów z dziedziny bezpieczeństwa pracy. W szkole zawodowej i doksztalcającej należałoby niezwłocznie rozpocząć taką akcję. Wiek młodociany w szkole najlepiej się bowiem nadaje do wpojenia w ludzi uczucia przezorności.

Cała działalność warsztatu powinna iść w tym kierunku, chodzi tu bowiem o wyrobienie u ucznia pewnej psychiki, chodzi o to, żeby tak mu zaszcześcić pewne zasady, by stosowanie ich następowało raczej podświadomie.

Kierownictwo warsztatu i instruktorzy muszą być ludźmi spokojnymi, zrównoważonymi. Rozporządzenia ich muszą być przemyślane, nigdy dorywcze i gwałtowne. W warsztatach Forda robotnik, który śpiesząc się biegnie, płaci karę. Biegać nie wolno. Dla każdego warsztatowca jest to zrozumiałem jaknajzupełniej.

Przy nauczaniu bezpieczeństwa pracy powinno się zwrócić uwagę na przyczyny wypadków, z których 50% według statystyki przypada na niedbalstwo i nieostrożność. W warsztacie nad maszynami powinny wisieć, wykonane grubym drukiem, przepisy obchodzenia się i plakaty, uprzytomniające możliwość i rodzaj wypadku. Plakaty takie powinny wisieć na korytarzach oraz przejściach w szkole i warsztacie.

Maszyny powinny posiadać wszystkie urządzenia ochronne, a więc kapy, osłony na koła zębate, na pasy, na wrzeciona przy wiertarkach. Specjalnie odnosi się to do maszyn dla obróbki drzewa, na których według statystyki zdarza się najwięcej wypadków.

Zgodnie z najnowszymi wskazówkami „Safety First“ i S. U. V. A. maszyny o ile możliwości powinny posiadać napęd oddzielny z szybką możliwością wyłączania. Uchwyty powinny być stosowane zgodnie z poleceniami tych instrukcyj bezpieczeństwa pracy bez wystających części, narzędzia powinny mieć ochrony, jak kapy na noże tokarskie i gryzy. Uczniowie powinni pracować przy pewnych operacjach w okularach.

Specjalna uwaga powinna być zwrócona na pracownię elektryczną, gdzie maszyny powinny być doskonale uziemione.

Równą opieką należy otoczyć warsztat spawalny, gdzie wypadki są dość częste, kotłownie i maszynownie.

Nauczanie w klasach powinno być uzupełniane demonstracjami w warsztacie, gdzie powinno się pokazać uczniom jakie wypadki możliwe są przy maszynach, pędni, przy stosowaniu pewnych narzędzi i uchwytów. Przy warsztacie szkolnym powinno się prowadzić księgę wypadków, w której w porządku chronologicznym powinny być podane: sam wypadek, maszyna lub narzędzie na której miał miejsce, istotna przyczyna wypadku z dokładną analizą, oraz środki zaradcze zastosowane celem uniknięcia wypadków na przyszłość.

Drugim skolei przedmiotem nadającym się do nawiązania spójni między szkołą a warsztatem — jest organizacja pracy.

Szkoła powinna dać ogólne zasady organizacji przedsiębiorstw przemysłowych, a szczególnie zajmując się organizacją warsztatu mechanicznego tj. produkcji. Uczeń powinien przejść wszystkie działy w warsztacie.

Zasadniczo rola technika w warsztacie jest dwojaką, zawodową i socjalną. Technik musi posiadać obok walorów fachowych i walory moralne — musi je wyrobić szkoła. Do fachowych należą: wiedza techniczna i administracyjna, którą może nabyć tylko przy praktyce. Chodzi tu o umiejętność przewidywania, organizowania, zarządzania, koordynowania i kontrolowania wysiłków.

Do walorów moralnych należą: zdrowy sens, poczucie słuszności i sprawiedliwości i silna wola.

Technik reguluje życie w warsztacie, od niego zależy puls, z którym to życie bije, musi więc znać najpierw siebie i mieć do siebie zaufanie — nic gorszego jak brak zdecydowania i niewiara we własne siły.

Aby posiadać dar zarządzania musi mieć takt i pewną metodę.

Uczucie sprawiedliwości powinno stać u niego ponad altruizmem.

Technik powinien posiadać zasób wiadomości fachowych i umieć się nimi posilkować. Z ludźmi powinien być uprzejmy, lecz stanowczym — nigdy szorstkim i gwałtownym.

Tego wszystkiego powinien się nauczyć od swoich przełożonych w warsztacie szkolnym i od swych profesorów w szkole.

Aby nabyć wiadomości fachowe, powinien przejść kolejno wszystkie oddziały w warsztacie, a więc biuro zamówień, biuro techniczne, biuro surowych odlewów i przedmiotów z gruba odkutych, biuro podziału i przydziału robót, biuro sprawdzania i przyjęcia robót.

Prócz tego powinien jakiś czas pracować jako kontroler prowadzenia robót w warsztatach sprawdzając szybkości, grubości wiórów itp. i jako kontroler ruchu tj. nadzorujący nad pędnią, napędem maszyn, przenośnikami i podnośnikami itp. Aby uczeń miał możliwość przyswojenia sobie tych wszystkich wiadomości, uważam za wskazane i potrzebne, aby działalność warsztatu szkolnego była jaknajbardziej zbliżona do pracy w warsztacie przemysłowym i w tym celu warsztat szkolny powinien brać zamówienia.

Sposób w jaki to może być załatwione, aby warsztat szkolny nie stwarzał konkurencji przemysłowi, nie wchodzi w ramy niniejszego artykułu i mogłoby być oddzielnie omówiony. Dopiero po za tymi dwoma przedmiotami, w których współpraca między wykładami a warsztatem mogłaby całkowicie uczynić zadość postawionym przez nas zagadnieniom, można mówić o współpracy w dziedzinie innych przedmiotów.

Z obrabiarek do metali i drzewa wykłady powinny być uzupełnione pokazami w warsztacie, zdejmowaniem charakterystyk maszyn (ale w godzinach powarsztatowych, więc np. w sobotę po południu warsztaty powinny być nieczynne), studjowania szybkości toczenia, przekrojów wióra, szybkości i posuwów przy wierceniu, badanie niem wpływu materiału i granulacji tarcz szlifiarskich, szybkości i posuwów przy szlifowaniu, sprawdzaniu kątów szlifowania noży, gryzów itp.

Zadania z obróbki, jak obliczania kół zmianowych przy toczeniu gwintów i ślimaków na tokarkach i gryzarkach, obliczanie kół zmianowych na podzielnicy uniwersalnej przy wyrobie kół zębatych i gryzów, pokręcanie stołu tej podzielnicy o pewien kąt, nadają się najzupełniej do równoległego traktowania ich w szkole i warsztacie. To co zostanie wytlómaczone w klasie, musi być bezwarunkowo przerobione w warsztacie szkolnym na praktyce. Inaczej korzyść nauczania będzie nieznaczną.

Z technologii mechanicznej ogólnej i wytrzymałości materiałów wykłady powinny być uzupełniane pokazami w warsztacie, w pracowni wytrzymałościowej, w kuźni i odlewni.

Uczniowie powinni umieć odróżniać według złomu surówkę szarą i białą, umieć rozpoznać główne gatunki stali, zaznajomić się z doświadczeniami na rozrywanie, ściskanie, gięcie i skręcanie, przyswoić sobie znaczenie wykresów i granicy płynności itp.

Do tego celu każda szkoła może sama zbudować sobie w warsztatach niedrogi a pożyteczne maszyny do rozrywania, gięcia i skręcania, aby można było zająć w pracowni więcej uczniów.

Maszynoznawstwo, kotły i maszyny, pompy, silniki i dźwigi, wymagają bezwarunkowo współpracy z warsztatami, siłownią i kotłownią. Uczniowie powinni praktycznie zaznajomić się z obsługą kotłów, maszyn, silników i dźwigów.

Na ten cel należy poświęcić część godzin warsztatowych, podczas których uczeń powinien pełnić funkcję palacza, pomocnika maszynisty, obsługiwać dźwigi w warsztacie itp., spełniając własnoręcznie pod nadzorem czy to profesorów, czy instruktora w obecności profesora wszystkie czynności związane z obsługą i remontem tych urządzeń.

Przytem powinny być uwzględniane zagadnienia najbardziej praktyczne.

Ośmielę się bowiem powiedzieć, że przy wysokim poziomie wiadomości teoretycznych uczeń szkoły technicznej nie posiada wiadomości praktycznych, albo zupełnie, albo zamała.

Zna termodynamikę, a nie będzie umiał sobie dać rady jeżeli chodzi o obniżenie temperatury pary w przegrzewaczu, lub nie zorientuje

się, co jest istotną przyczyną burzenia się wody w kotle; wie, że przy kondensacji konieczną jest 90% próżnia, a nie będzie wiedział w jaki sposób szukać nieszczelności; zna różne systemy stawideł, a nie rozumie dlaczego maszyna parowa stuka i nie będzie umiał stuku tego usunąć; słyszał o dźwigach, a nie poradzi sobie przy ustawieniu najprostszego kozła i zwykłej windy, jeżeli idzie o wyładowanie wagonu lub auta ciężarowego; uczył się o pompach, a samodzielnie nie będzie w stanie uruchomić pompy ośrodkowej.

Otóż te właśnie praktyczne wiadomości powinien przyswoić sobie w szkole. Współpraca między warszatem a tymi przedmiotami nie może wyrażać się w ten sposób, aby na godzinach wykładowych robiono rysunki wykonawcze dla warsztatu, cierpiałby na tem przedmiot, i tak bardzo ograniczony co do godzin.

Rysunki dla warsztatu wykonuje biuro techniczne przy warsztacie, gdzie pracują uczniowie starszych klas w godzinach warsztatowych.

Natomiast nie uważałbym za wskazane uzupełnienie na terenie warsztatu nauczania takich przedmiotów jak fizyka, mechanika, chemia i metalografia, dla których powinny być specjalne pracownie i laboratoria, lub prowadzenie do warsztatów uczniów na lekcje rysunku technicznego, co powinno odbywać się w salach rysunków i do czego służyć powinny specjalne modele.

Prowadzenie uczniów młodszych klas do warsztatu celem zdejmowania szkiców z maszyn znajdujących się w ruchu, może zgubnie odbić się na organizacji pracy w warsztacie, a co gorzej, jest bezwarunkowo niepożądane z uwagi na bezpieczeństwo pracy.

Trudno bowiem żądać, żeby nieliczni instruktorzy, zajęci przy obrabiarkach, w narzędziarni, kuźni lub odlewni, mogli dać należyte baczenie nad tylu szkicującymi uczniami, a jeden nauczyciel rysunków również zrobić tego nie jest w stanie. Gorzej jeżeli młodzież jest pozbawiona i tej ostatniej opieki.

Kończąc te kilka uwag o współpracy warsztatu ze szkołą, mam nadzieję, że wywołają one dalszą dyskusję i spowoduje cenne uwagi ze strony współpracujących na terenie szkoły zawodowej.

Mowa samochodu.

Inż. W. Siadek, Zarzeczce koło Jasta.

Jedną z zalet samochodu, którą stawiamy w rzędzie pierwszych, jest cichy i spokojny bieg maszyny.

Hałas w mechanice oznacza zawsze straty energii. Jednakże nie tylko z tego powodu żądamy cichych maszyn. Ważną rolę odgrywa zapewne i to, że hałaśliwy samochód męczy tak kierowcę, jak i pasażerów. Po przejechaniu większego etapu na hałaśliwym wozie, mamy uszy pełne nieustającego szmeru, a częstokroć i ból głowy. Są osoby, które hałas męczy do tego stopnia, że wychodząc z wozu zataczają się z osłabienia. Toteż przejażdżka samochodowa, która ma być dla nas wytchnieniem po pracy, jest w dalszym ciągu przedłużeniem miejskiego hałaśliwego życia, przed którym staramy się uciec.

Cichy, spokojny bieg wozu winien być zatem uważany za bardzo wysoką zaletę samochodu. Lecz pomimo wielkich wysiłków konstruktorów, rezultaty nie są tutaj zbyt świetne. Jest to problem bardzo trudny, bo i nadzwyczaj skomplikowany: praca silnika, drgania karoserji i akcesorji, opór powietrza, toczenie się kół itd. itd., wszystko to składa się razem, dając niemożliwą czasem kakofonję.

Wykonanie pewnego mechanizmu w ten sposób, by nie wydawał w ruchu żadnych dźwięków, jest rzeczą bardzo trudną. Dźwięki te, mniej lub więcej niemiłe, możemy częściowo a czasami i całkowicie usunąć przez dokładną obróbkę, staranny montaż, dobre oliwienie, wreszcie przez stosowanie rozmaitych tłumików. Jeżeli jednak weźmiemy pod uwagę mechanizm tak złożony jak samochód, lub motocykl, ustrzeżenie się od pewnych dźwięków jest niemożliwym.

Te dźwięki, ta mowa samochodu jest bardzo ciekawa i może nam bardzo wiele powiedzieć o stanie mechanizmów, a jednak niewielu zwraca na nią uwagę. Przejeżdżające mimo nas pojazdy wywołują zazwyczaj zainteresowanie dla piękna karoserji, czy też dla nowowprowadzonego typu. Gdy jednak będziemy nie tylko oczyma oszacowywać wóz, będziemy nieraz mogli wydać o nim bardzo rzeczowy sąd. Po pewnym czasie można wprawić słuch do tego stopnia, że z łatwością — posługując się jedynie słuchem — nazwiemy przejeżdżający wóz lub przynajmniej oznaczymy jego grupę: dwucylindrowa Tatra, cztero-, -sześć-, -ośmiocylindrowy wóz, nowy wóz amerykański czy też euro-

pejski wóz wysokiej klasy, rozklekotany Ford starego typu, wóz ciężarowy czy też motocykl.

Po dalszych ćwiczeniach zaczniemy różnicować nie tylko typ wozu, ale określimy w przybliżeniu wiek samochodu, ilość przejechanych kilometrów, niedomagania silnika, podwozia i nadwozia.

I wszystko to, jak powiedziałem, wóz sam nam opowie. Każdy wóz ma swoją indywidualną mowę, wiele mówiącą. Posiadając dosyć „muzykalne ucho“ należy te rozmaite szmery, stuki, trzaski, wycia, z ogólnego hałasu wyodrębnić, odpowiednio umiejscowić — i tajemnica zdradzona.

Nowy samochód będzie prawie bez szmeru. Częstokroć na próżnobiegu, chcąc się przekonać czy silnik pracuje, musimy popatrzeć na wskaźnik ciśnienia oliwy.

Trwa to jednak do czasu.

Po pewnej ilości kilometrów wóz dotychczas niemy zaczyna sobie szczebiotać. Jak poprzednio będzie wspaniale, ciągnie dobrze, nie sprawia nam zawodu. Przemówienie jednak wozu zaczyna nas niepokoić. Zwróćmy wtedy uwagę na inne wozy tego samego typu. Jeżeli szmery w naszym wozie są identyczne, nie mamy o co się niepokoić. Jest przecież jasnym, że maszyna po pewnym czasie wyrobi nieznacznie wszystkie dokładnie pasowane części, jak łożyska, koła zębate itd. I to właśnie minimalne zużycie całkiem naturalne, wywołuje te niepokojące szmery. Wzamięniamy za to wóz będzie coraz szybciej i lepiej niż poprzednio, rozruch jest łatwiejszy, próżnobieg możemy nastawić bez obawy zatrzymania silnika na wolniejsze obroty.

Szmery, które słyszymy, są całkiem normalne.

Czytelnik zada zapewne pytanie, kiedy, jaki i który szmer jest nienormalny.

Na pytanie to postaramy się stopniowo odpowiedzieć.

Ogólna odpowiedź będzie następująca.

Z chwilą, gdy usłyszemy w naszym wozie tony nowe, nagle powstałe, zaczyna się w samochodzie coś nienormalnego. Nowopowstałe nienormalne tony, różnią się znacznie od normalnych, to też łatwo je wyczuć.

Najłatwiej uchwytnie dla własnego słuchu są różnice tonu wydmuchu, od tego też zaczniemy.

Wydmuch. — Ton ten stale dźwięczący w naszym uchu znamy doskonale, co do ilości obrotów, obciążenia, naciśnięcia pedału gazu, tak przy zamkniętym jak i otwartym tłumiku.

Wsluchujemy się uważnie. Oto jeden cylinder słabiej pracuje, co poznajemy przez lekkie, okresowe załamywanie się tonu. Dajemy większy gaz, nieregularność znika, występuje spowrotem przy wolnych obrotach. Powodem strata kompresji wskutek nieszczelnego zaworu czy też pierścieni tłokowych, lub wreszcie wskutek uszkodzenia szczeliwa głowicy. Silne okresowe załamywanie się tonu, tak na wolnych jak i pełnych obrotach oznacza, że któryś z cylindrów nie pracuje. Powodem uszkodzenie świecy, zerwany kabel, ewentualnie niedomagania rozdzielacza i iskrobnika.

Strzały wydmuchu oznaczają mieszankę zbyt bogatą. Pary benzyny zawartej w rozżarzonych spalinach zapalają się z głośnym trzaskiem przy zetknięciu się z tlenem powietrza. Mieszanka zbyt bogata powoduje nieregularny bieg, silnik zwalnia i przyspiesza okresowo, co nazywamy galopowaniem silnika.

Mieszanka zbyt uboga powoduje powstawanie strzałów w gaźniku. Powstają one w ten sposób, że mieszanka uboga spala się bardzo wolno, to też może się zdarzyć, że w chwili otwarcia zaworu ssącego paląca się jeszcze mieszanka przedostaje się przewodami ssąciami do gaźnika, wywołując w nim strzały, a czasami i pożar.

Wydmuch jest najlepszym wskaźnikiem właściwego nastawienia zapłonu.

Rozrząd zaworów. — Przy rozrządzie zaworów spotykamy się często ze stukaniem. Powodem stukania jest gra, jaką zmuszeni jesteśmy dawać dla skompensowania wydłużania się trzpienia zaworu pod wpływem ciepła. Gra ta jest większa dla zaworu wydmuchowego.

Przy rozrządzie zaworów posiadającym tarczki, dające szybkie otwieranie i zamykanie zaworów, stukanie jest bardzo silne, specjalnie zaś na wysokich obrotach silnika. Przy silnikach chłodzonych wodą stuk jest częściowo tłumiony przez koszulki wodne, przy chłodzeniu powietrzem spotykamy się czasami ze wzmożeniem dźwięku, spowodu rezonansu, żeberek chłodzących. Obecnie dla rozrządu tego typu zostały wprowadzone specjalne elastyczne podkładki, umieszczone między śrubką służącą do regulacji gry a popychaczem. Do tego samego celu służą wynalezione w Ameryce hydrauliczne amortyzatory olejowe.

Łożysko. — Przy zużytych łożyskach czy to wału korbowego, czy też głowy korbowodu słyszymy przy każdym obrocie silne uderzenie, przypominające szybką młóckę, lub też strzały kulomiotu.

Przy słabym zużyciu łożyska słyszymy przy każdym obrocie jakgdyby puknięcie palcem w drzwi. Są na przykład wszystkie łożyska korbowodu słabo wybite, słyszymy przy wolnych obrotach jakgdyby przebiegającą po silniku szybką młóckę. Ton ten przy zwiększeniu liczby obrotów przechodzi w głuchy szum. Charakterystycznym przy uszkodzeniu łożysk wału czy też głowy korbowodu jest ton przytłumiony, głuchy, silne występowanie tonu na próżnobiegu, oraz znikanie tegoż przy obciążeniu silnika.

Tłok. — Wady tłoka bądź też jego części, jak osi i pierścieni tłokowych, poznajemy po dźwięcznym metalicznym tonie przypominającym stukanie ołówkiem w szybę. Najczęściej występujący tutaj ton to tak zwane kłapanie. Przyczyna zasadnicza, wielka gra tłoków ze stopów lekkich. Kłapanie po nagraniu się silnika znika. Przyczyną może być także za lekka benzyna, wysoka kompresja lub zbyt wczesny zapłon. W przeciwieństwie do tonu przy wadach łożysk, stukanie występuje tutaj również i przy pełnym obciążeniu silnika. Podobny lecz znacznie słabszy ton wydaje zużyta oś tłoka. Gdy kłapanie występuje normalnie we wszystkich cylindrach, w tym wypadku mamy ton tylko w jednym cylindrze, jeden raz na obrót silnika.

Obluzowanie się pierścienia tłokowego poznajemy po tonie przypominającym szmer maszyny do szycia.

Kółka zębate. — Ton przypominający szorowanie lub skrobanie, spowodowany jest zużytymi kółkami zębatymi, łańcuchami, oraz łożyskami kulkowymi.

Zazwyczaj uważamy łańcuch za bezdźwięczne przeniesienie. Tymczasem, gdy jedziemy wąską ulicą, słyszymy charakterystyczny dźwięk, pochodzi on właśnie od łańcucha. Łańcuch niedostatecznie smarowany jest dosyć głośny. Każde ogniwo zazębiwszy się z kołem łańcuchowem wydaje stuk. Łańcuch zbyt wolno napięty, uderza przy pewnej szybkości o karter czy błotnice. Obecnie posiadają łańcuchy urządzenie do napinania, czem usuwamy ich niemiły ton. Łańcuch stary nie ma wszystkich ogniwek wytartych jednakowo na całej swej długości. Toteż napięcie jego podczas pracy stale się zmienia. Zazębianie na kole nie jest właściwe. Ogniwo zostaje uchwycone przez górną część

zęba, poczem dopiero opada wydając za każdym razem stuk.

Zużywające się łożyska kulkowe należy natychmiast wymienić, by nie doprowadzić silnika do ruiny.

Wycie w skrzynce biegów i moście tylnym, spowodowane częściowym zużyciem nie jest groźnym, tylko nieprzyjemnym.

Podwozie i nadwozie. — Jest stosunkowo dosyć trudno rozróżnić dźwięki wozu od dźwięków samego silnika.

Drgającą szybę lub też maskę silnika możemy wziąć czasami za tony silnika. Zgrzyty, które przypuszczamy, że powstają w niesmarowanych resorach i które pomimo obfitego napuszczenia resorów i przegubów smarem nie ustają, mogą wcale dobrze pochodzić od maski silnika. Wysmarujmy wszystkie trące części maski, a zgrzyty ustaną.

Dalszem źródłem niemiłej muzyki są drzwi. Trochę smaru i oliwy zapuszczonej w zawiasy i zamek zapobiega temu. Częstokroć źródło odkryjemy w braku, wytarciu bądź też stwardnieniu kłochów gumowych, mających zapobiegać drganiu drzwi oraz szyb.

Często słyszymy dźwięk przypominający jazdę po żelaznej nakrywie kanału.

Należy zwrócić uwagę na umocowanie kół.

Bardzo niemiłym jest dźwięczne drganie błotnic. Możemy go usunąć wkładając pomiędzy błotnice, a przytrzymujące je łapy krążki z fibru lub z twardej gumy. Częstokroć powodem drgania są zbyt słabe łapy.

Mamy czasami dźwięczące hamulce. Możemy się przy tem spotkać z dwoma wypadkami: hamulec dźwięczy pracując, bądź też będąc wolnym.

Powodem w pierwszym wypadku jest zazwyczaj zbyt słabe wykonanie bębna hamulca. Przyczyną może być również wytarcie się taśmy miedziano-azbestowej.

W wypadku drugim, powodem jest mała gra szczęk i bębna, to też szczęki trą o bęben. Przyczyną tego może być osłabienie sprężyny ściągającej szczęki, lub rozszerzenie się szczęk pod wpływem ciepła wywołanego dłuższem hamowaniem. Czasami możemy się spotkać z tarciem szczęk o bęben wskutek częściowego rozplecenia się taśmy miedziano-azbestowej.

Śruby należy od czasu do czasu dociągnąć, a unikniemy niemiłych szmerów złączów karoserji.

Przy motocyklu spotykamy często stukającą kierownicę. Przez stosowanie amortyzatorów w rodzaju Silendbloc, możemy stuków zupełnie uniknąć. Powodem stukania kierownicy może być również wybicie się przegubów przeniesienia równoległobokowego.

Każdy wóz zamienia się z biegiem czasu w dryndę, która jadąc ulicą robi wrażenie rupieciarni, przewozu starego, niezdatnego do użytku żelaziwa. Z biegiem czasu tony wydawane przez poszczególne elementy zwiększają się, sumują robiąc jazdę prawie że niemożliwą. Maszyna musi być oddana do gruntownego remontu.

W naszej jednak jest mocy odwlec ten moment jak najdalej. Jeżeli zauważymy w naszym wozie jaką nienormalność, zbadać przyczynę i natychmiast ją usunąć czy to samemu, czy też, gdy poważniejsza, oddając maszynę w fachowe ręce. Częstokroć kilka złotych wydanych w stosowną porę zaoszczędzi nam znacznego wydatku.

Piszemy w niniejszym artykule o wyszukiwaniu niedomagań zapomocą słuchu. Nie należy się jednak całkowicie zdawać na słuch i usuwać powody nienormalnych dźwięków z chwilą gdy te powstaną. Przez staranny dozór maszyny, możemy powstawaniu tych niepokojących dźwięków częściowo zapobiec. Zmieniajmy często oliwę, czyścimy filtry, dokręcajmy od czasu do czasu śruby i t. d.

Słusznem jest zdanie „niema złych maszyn jest tylko zła obsługa“.

Przegląd czasopism technicznych.

ELEKTROTECHNIKA.

Elektryczny zapłon mieszanki wybuchowej.

E. im. B. H. 1. J. 2.

Najgruntowniejsze próby nad zapłonem elektrycznym wykonała angielska „Komisja bezpieczeństwa kopalni” (Safety in Mines Research Board).

Łuk elektryczny, który powstaje przy przerywaniu prądu zapomocą oddalania od siebie metalicznych kontaktów, może zapalić mieszankę wybuchową tylko w pewnych określonych warunkach. Tak więc np. obwód, w którym powstaje iskra, musi posiadać przy danym natężeniu prądu i napięciu pewną minimalną samoindukcję, żeby mógł nastąpić zapłon mieszanki metanu i powietrza (w ogólności można wymienić 6 okoliczności wpływających mniej, lub więcej na zdolność zapłoną iskry) 3 pierwsze z nich są natury mechanicznej, 3 zaś — elektrycznej;

1. Materiał kontaktów.
2. Sposób przerywania prądu.
3. Wielkość powierzchni kontaktu w chwili przerywania.
4. Samoindukcja obwodu.
5. Napięcie.
6. Natężenie prądu w chwili rozpoczęcia przerywania.

Omówimy je po kolei.

1) Materiał kontaktów.

Łuk elektryczny powstający przy przerywaniu kontaktu, należy do t. zw. „zjawisk nieustalonych”. Bezpośrednio po przerwaniu styku metalicznego część metalu topi się i paruje — pary te przewodzą prąd elektryczny; jasnym jest więc, że iskra posiada tem większą siłę zapłoną, im niższa jest temperatura wrzenia metalu, z którego zrobione są kontakty. Doświadczenie potwierdza w pełni tę teorię. Tak np. kontakty z kadmu, który wrze przy 778° zapalają 8,5 procentową mieszankę metanu pod napięciem 120 V i przy samoindukcji obwodu wynoszącej ok. 32 m H, już przy przerywaniu prądu 0,22 A; mniej więcej te same własności wykazują kontakty cynkowe (t. wrzenia 918°). Natomiast kontakty miedziane, niklowe, żelazne, platynowe i złote zapalają mieszankę metanową w zupełnie tych samych warunkach dopiero przy przerywaniu prądu ok. 0,5 A, (wszystkie wymienione metale posiadają temperaturę wrzenia ponad 2300° C). Pośrednie stanowisko zajmują: srebro i cyna (0,38 i 0,45 A).

Pomiary wykazały przytem, że metale, wrzące przy niskich temperaturach dają iskrę trwającą znacznie dłużej, niż metale wrzące przy wysokich temperaturach. Tak np. iskra kadmu trwa ok. 3,2 milisekund, natomiast iskra kontaktów złotych — ok. 0,7 msek. Metali o niskim punkcie wrzenia nie należy więc używać na kontakty.

2) Sposób przerywania prądu.

Energja iskry zależy głównie od napięcia samoindukcji, które powstaje między oddalającymi się kon-

taktami; będzie więc tem większa, im szybsze jest przerywanie prądu. Doświadczalnie stwierdzono np., że przy kontaktach platynowych i powolnym wyłączaniu potrzebny był do zapalenia mieszanki prąd blisko 3 razy większy niż przy szybkim wyłączaniu.

3) Powierzchnia kontaktów.

Im mniejsza jest powierzchnia kontaktu w chwili przerywania, tem większą jest zdolność zapłonu iskry. Fakt ten łatwo wytłómaczyć: im mniejsza jest powierzchnia kontaktu, tem większą jest gęstość prądu, tem łatwiej może więc nastąpić parowanie metalu.

Metale, które łatwo się utleniają (np. cynk) wykazują po utlenieniu większą zdolność zapłonu niż w stanie czystym.

4) Samoindukcja obwodu.

Im większa jest samoindukcja, tem mniejszy prąd potrzebny jest do zapłonu mieszanki. Tak np. 8-procentowa mieszanka metanu może być zapalona przez przerywanie prądu 0,53 A pod napięciem 90 V przy samoindukcji obwodu 20 m H, lub też przy przerywaniu prądu 0,22 A przy samoindukcji 80 m H.

5) Napięcie.

Wielkość napięcia sieci ma o wiele mniejsze znaczenie dla siły zapłonnej iskry, niż wielkość prądu, zwłaszcza w obwodach o dużej samoindukcji. Tak np. mieszanka 8-procentowa metanu zapala się przy prądzie 0,25 A dla napięć 10 do 30 V, dopiero dla napięć wyższych prąd ten zmniejsza się, dla 90 Volt wynosi ok. 0,19 A (w obu wypadkach kontakty były platynowe, a samoindukcja 95 m H).

Przy powolnym wyłączaniu S E M samoindukcji jest nieduża, prądy zapalające mieszankę muszą więc być wyższe (patrz p. 2) i wpływ napięcia sieci jest większy; tak więc np. ta sama 8-procentowa mieszanka zapalała się dopiero przy 25 Volt i 1,18 A; 40 V i 1 A; 80 V i 0,66 A, lub 140 V i 0,38 A, gdy wyłączanie było niezmiernie powolne.

6) Rodzaj prądu.

Siła zapłonu iskry od prądu stałego jest większa niż iskry od prądu zmiennego.

Zestawienie.

Widzimy więc, iż zwalczanie zapłonu może być uskuteczniane głównie przez:

- 1) wybór odpowiedniego materiału,
- 2) zmniejszenie samoindukcji obwodu,
- 3) powiększenie powierzchni styku kontaktów,
- 4) niedopuszczenie do zbyt szybkiego przerywania kontaktu.

BUDOWNICTWO.

Wytyczne budowy mostów w okręgach górniczych.

Budownictwo na terenach o niepewnym gruncie jest problemem zawsze świeżym, zawsze interesującym,

a każde doświadczenie zebrane w tym zakresie dorzuca nowe światło dla wyjaśnienia tego problemu.

Na łamach „Technika” poruszono już raz swego czasu sprawę budowy domów odpornych na ruchy ziemi^{*)}. Omówiono między innymi stałość rozmaitych budynków, w szczególności budynków o konstrukcji stalowo-szkieletowej, co do których właśnie doświadczenia amerykańskie i japońskie okazały, że są najodpowiedniejsze, — oraz wykazano ogólne zasady konstruowania. Obecnie podane zostaną wytyczne budowy mostów w podobnych warunkach.

Budując w okręgach górniczych należy uwzględnić zgóry możliwość nierównomiernego osiadania się gruntu oraz przewidzieć następstwa z tem się łączące. Ogólną zasadą będzie więc stosowanie w tych wypadkach w budowie mostów i przepustów takich systemów, w których ruchy gruntu oraz związane z tem zmiany rozpiętości czy mała stałość podpór nie wpływają szkodliwie na stałość budowli, a późniejsze rekonstrukcje będą łatwe i nie spowodują przerw w ruchu. Mosty betonowe, żelbetowe, obetonowane, stalowe oraz skomplikowane konstrukcje stalowe są tu zatem nieodpowiednie.

Najwłaściwszym rozwiązaniem będzie stosowanie na tych terenach górniczych najprostszyc, statycznie wyznaczalnych mostów stalowych o belkach pełnościennych, albo kratowych o niezbyt małej rozpiętości z nieskomplikowanymi i łatwo dostępnymi łożyskami.

Łożyska są w takich wypadkach elementem bardzo ważnym, gdyż muszą pozwalać na pionowe i poziome ruchy konstrukcji oraz na zmianę rozpiętości skutkiem ruchu podpór. Przestrzeń na podporach obok łożyska winna być szersza niż normalnie, celem umożliwienia ruchów łożyska, a ponadto dla ustawienia hydraulicznej windy przy podnoszeniu konstrukcji do pierwotnej wysokości po osiednięciu. Z tego względu poprzecznice końcowe oraz belki główne w pobliżu podpór muszą być wzmacniane. Łożyska stałe i ruchome daje się na tej samej wysokości, tak żeby były zmienne i żeby dopuszczały rozdzielanie ruchu konstrukcji na obie podpory.

Dla mostów drogowych korzystne są belki główne paraboliczne, dla kolejowych raczej trapezowe, ze względu na możliwość lepszego stężenia górą. Belki łukowe powinny mieć ścięgna dla wyzyskania pionowych reakcji i uniezależnienia się od ruchu podpór. Jeśli jezdnia jest szeroka, lepiej podzielić ją podłużnie na elementy osobno podparte tak, żeby w razie ukośnego osiadania podpór łatwiej było przyprowadzić jezdnię do pierwotnego stanu. Światło przejazdów pod mostem daje się większe niż normalne (do 5 m), celem umożliwienia swobodnego ustawienia rusztowań w razie, gdy zajdzie tego potrzeba.

Osobną uwagę należy poświęcić przyczółkom i filarom. Mosty dla przejazdu górą, ponad koleją, muszą mieć przyczółki o ścianach czołowych nachylonych (co najmniej 1:10), ażeby w razie pochylenia się nie ogra-

niczały swobodnego przejazdu. Że jest to konieczne, obserwować można na jednym z przejazdów kolejowych na linii Siemianowice — Bytom, gdzie kamienne przyczółki osiadającego mostu pomimo przyjęcia znajdują się u skraju wolnego przejazdu i stanowią poważny kłopot dla konserwacji, gdy równocześnie konstrukcja stalowa na nich spoczywająca zupełnie dotąd pomimo ciągłego ruchu nie ucierpiała. Fundamenty przyczółków i filarów wymiarują się obficie, — oszczędność jest tu nie na miejscu. Stopy murów daje się wysunięte na zewnątrz, a wewnętrzne ściany konstruuje się w ten sposób, żeby całość łątwa można nadmurować nawet 2—3 m bez konieczności przebudowywania fundamentów. W murach stosuje się gęste fugi dylatacyjne, dające możliwość ruchu poszczególnym partjom muru.

W mostach o małej rozpiętości zmniejszyć można szkodliwość wpływu ruchu przyczółków przez zastosowanie dla nich konstrukcji, składającej się ze stalowych ścianek szczelnych, zabiljanych bezpośrednio w grunt. Ścianki stalowe stanowią wtedy ograniczenie zewnętrzne przyczółka wypełnionego w środku ziemią, oraz są elastyczną podporą belek głównych.

Wykonane już konstrukcje tego rodzaju wykazały szereg zalet: odpada w nich wykop ziemi, pompowanie wody, betonowanie, — a koszt jest niewielki i budowla od razu gotowa do użytku.

Opisane powyżej sposoby są elementarnymi środkami zapobiegawczymi, zmniejszającymi niebezpieczeństwo, na jakie narażone są budowle mostowe w okręgach górniczych, umożliwiającymi równocześnie łatwą i szybką naprawę. Zaznaczyć należy, że budowane w myśl podanych zasad, a znajdujące się w równie niepewnych warunkach gruntowych, mosty na kanałach żeglugi w Niemczech, okazały się dostatecznie odporne na osiadanie.

Budowa najdłuższego rurociągu w Europie.

Pod koniec roku ubiegłego przystąpiono w Niemczech do budowy 230 km długiego rurociągu, który ma służyć do zaopatrywania Bremy w świeżą wodę do picia z doliny Söse (na południe od Hanoweru), gdzie dla ujęcia wody wybudowano olbrzymią zaporę. Z wodociągu tego będą korzystały również mniejsze miasta położone nad Leiną, wzdłuż której będzie przechodził rurociąg. Ogółem rurociąg dostarczać może narazie 12,5 milionów m³ wody. Ponieważ obecnie cała ilość wody nie jest jeszcze wykorzystana, należy sądzić, że przyłączy się jeszcze cały szereg innych miast tak, że boczne odgałęzienie rurociągu stanowiąc będą również pokaźną długość.

Waga ogólna całego rurociągu wynosi 29.000 t żelaza. W górnej części zastosowano rury o średnicy 800 mm, przycem stopniowo zmniejsza się ona do 450 mm. Do średnicy 600 mm zastosowano rury spawane na złączach, poniżej zaś tej średnicy zastosowano rury bez szwu.

Koszt budowy rurociągu wyniesie 16 milionów marek. Do jego kompletnego wykończenia potrzeba 2 milionów dniówek robotniczych, przycem $\frac{2}{3}$ z tego przypada na produkcję samych rur stalowych.

^{*)} Budownictwo domów odpornych na wstrząsy ziemi — Inż. Z. M. — Katowice. „Technik” Nr. 15/31 r. Str. 259.

Powtórne zużycie zdemontowanej konstrukcji stalowo-szkieletowej.

W czasie wojny 1916/17 wybudowała firma Köhln-Rotweib A. G. w Dünneburgu cały szereg małych jednopiętrowych hal o konstrukcji stalowo-szkieletowej, które służyły do wyrobu amunicji.

Na mocy traktatu wersalskiego musiano w roku 1920/21 zniszczyć wszystkie budowle tego rodzaju, a firma Köhln-Rotweib, która przestawiła się w międzyczasie na produkcję fibrów i linoleum, potrzebowała szereg nowych hal. Postanowiono w tym celu użyć zdemontowaną poprzednio konstrukcję stalową, tembardziej, że już podczas rozbierania liczone się z możliwością powtórnego jej użycia i starano się, w miarę możliwości, nie uszkadzać poszczególnych elementów.

Celem zaoszczędzenia kosztów transportu zdemontowanych elementów do fabryki i spowrotem, zainstalowano na miejscu budowy prowizoryczny warsztat. W ten sposób ze starych części zbudowano dużą, płcionawową halę o wymiarach 150×45 m.

Z korytkowych profilów płatwi i ścian starych budynków wykonano słupy i więzary dachowe. Pumeksowe płyty betonowe i płatwie zużyto powtórnie do nowej konstrukcji dachowej, a zerwane okna i drzwi dały się również zastosować. Ogólna waga nowoustawionej konstrukcji wynosiła 580 t.

Druga hala, zbudowana ze starych elementów, miała wymiary 23×58 m. Wiązary i konstrukcję zmontowano w tym wypadku również na miejscu ze starych elementów. Oprócz tych dwóch większych budynków ustawiono jeszcze cały szereg mniejszych obiektów, jak np. składy, suszarnię, halę z prasami, halę rozdzielczą, remizę parowozową, i t. p. oraz szereg masztów stalowych do wysokiego napięcia. Do wymienionych ostatnio konstrukcji zużyto ogółem 600 t starych elementów budowlanych, przyczem nowego materiału zakupiono zaledwie 10—15% ogólnej wagi.

W opisanym powyżej wypadku udało się w sumie zużyć powtórnie 1200 t stali do nowej konstrukcji. Przykład powyższy wykazuje dobitnie, jak wysoce ekonomicznym materiałem jest stal w budownictwie i jak szerokie daje możliwości w dostosowaniu się do zmiennych warunków.

GÓRNICTWO.

Konieczność stosowania stali do obudowy górniczej.

Statystyki poszczególnych zagłębi węglowych w Anglii wskazują na znaczny wzrost w r. 1933 wypadków kopalnianych, spowodowanych przeważnie zawaleniem się stropów lub usunięciem ścian, oraz wskazują na konieczność udoskonalenia starych systemów obudowy.

Zdaniem inspektorów górniczych poszczególnych okręgów możnaby zanotowane wypadki zredukować do 50% przez odpowiednie obudowywanie korytarzy. Wprowadzenie tutaj stępli stalowych uważać należy za duży postęp w tej dziedzinie. Obecnie w jednym z zagłębi zastosowano na przestrzeni 170 mil korytarzy wyłącznie stęple stalowe. Ogółem w danym zagłębiu zastosowano ok. 400 000 szt. stępli i innych profili stalowych do obudowy. Stal, jako materiał bardzo wytrzymały na ciśnienie i zmęczenie najlepiej się do tego

celu nadaje, zapewnia bowiem pracującym górnikom maksimum bezpieczeństwa. Ze względów finansowych stęple stalowe bardziej się opłacają niż drewniane, ponieważ każdy profil może być kilkakrotnie zastosowany, co zupełnie nie umniejsza jego wytrzymałości.

HUTNICTWO.

Rury o dużej średnicy i cienkich ścianach.

Na zamkniętej niedawno w Berlinie wystawie „Deutsches Volk — Deutsche Arbeit” wystawiono rurę produkcji rurkowni w Düsseldorfie o średnicy 800 mm i długości 9,5 m, przyczem grubość ścianek wynosiła zaledwie 5 mm.

Obecnie, dzięki najnowszym urządzeniom technicznym, można produkować rury o średnicy 500 do 1500 mm o znacznie cieńszych ścianach niż dotychczas. Proces produkcji tych rur polega na powiększaniu średnicy walcowanej rury, co osiąga się przez przeciąganie przez nią odpowiednio grubszych trzpieni. Sam proces rozszerzania rury jest zarazem jakgdyby badaniem jej na wytrzymałość, bowiem wszelkie błędy fabrykacyjne i błędy w materiale stają się bardziej widoczne. Otrzymywane w ten sposób rury nadają się specjalnie do rurociągów i różnych aparatów, gdzie zachodzi wysokie ciśnienie.

SPAWANIE.

Próby obciążenia spawanych dźwigarów mostowych.

W Wiesendamm w Niemczech buduje się obecnie spawany most stalowy. Zastosowana tutaj konstrukcja stalowa składa się z siedmiu belek głównych o rozpiętości 27 m, o wysokości zaledwie 1,15 m. Belki te wykonano jako blachownice z przypojonami nakładkami.

Ze względów bezpieczeństwa, oraz ze względu na odpowiedzialność za wykonane roboty spawalnicze, poddano poszczególne spawane elementy mostu dodatkowym obciążeniom próbnym. W tym celu ułożono na ziemi dwa spawane dźwigary główne równoległe do siebie pasami w odległości 1,40 m i połączono je następnie na końcach poprzeczkami. Przy pomocy dwóch pras, wstawionych sztywnie pomiędzy dźwigary, poddano te ostatnie przez przeciąg dwóch dni działaniu naprężenia o 1,3 razy wyższego od maksymalnego obciążenia występującego w konstrukcji. Ciśnienie pras przy tych próbach wynosiło 184 t. O jakości wykonanych robót świadczyć będzie zatem porównanie maksymalnego ugięcia rzeczywistego, osiągniętego przy powyższych próbach z ugięciem teoretycznie obliczonym dla danej konstrukcji.

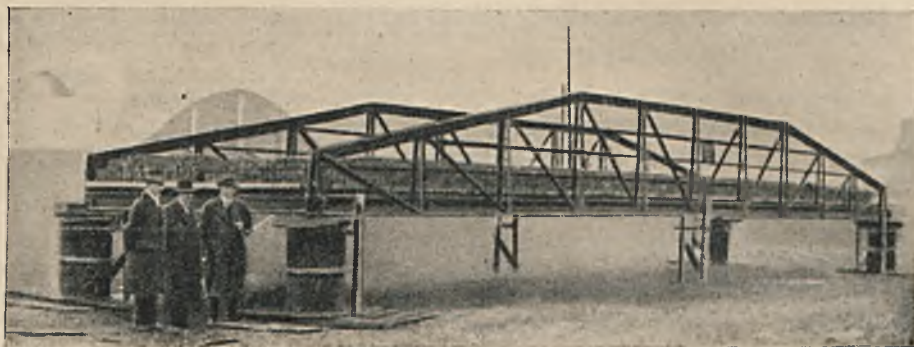
Wykonane w ostatnich czasach w różnych krajach spawane konstrukcje mostowe i przeprowadzone na nich doświadczenia wskazują jasno na szerokie pole zastosowań spawania w konstrukcjach stalowych, specjalnie zaś spawania elektrycznego, ze względu na znaczne uproszczenie robót montażowych i uzyskaną oszczędność na materiale.

Spawany most ładowniczy.

Władze miejskie w Budapeszcie zaleciły ostatnio wykonanie dwu stalowych mostów ładowniczych dla transportu towarów ze statków do nowej hali targowej

na wyspie Czepel na Dunaju. Długość obu mostów wynosi 20,00 m, rozpiętość teoretyczna 19,70 m, a szerokość drewnianego pomostu 4,00 m.

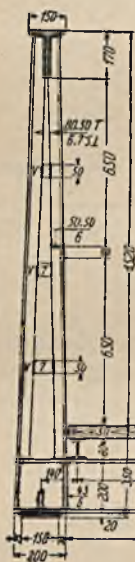
Dźwigary walcowane NP 28, przeznaczone na pasy, rozcięto w warsztacie w kierunku podłużnym, celem nadania pasom przekroju T. Górny pas wykonany został — ze względu



na wyboczenie — o wysokości 60 mm większej, niż dolny rozciągany.

Słupy przerwano na wysokości górnej stopki poprzecznie w tym celu, żeby obciążenie przenieść bezpośrednio na dźwigary główne. Z tego względu w punkcie skrzyżowania przeprowadzono na wskroś nie słupy lecz poprzecznicę, które mają przeciętą ściankę w miejscu przejścia dolnego pasa.

Wszystkie zastrzały i słupy otrzymały przekrój symetryczny, dzięki



czemu oś działania sił zbiega się z środkiem ciężkości, a szwy spawane rozłożone są symetrycznie.

Szczegóły konstrukcyjne odbiegają w niektórych miejscach znacznie od spotykanych w konstrukcjach nitowanych i dostosowane są do spawania.

Obliczenia statyczne wykonano podług norm Węgieńskiego Związku Inżynierów i Architektów, ustalonych dla konstrukcji spawanych. Przyjęto naprężenie dopuszczalne na rozciąganie, ściskanie i ścinanie szwów 850, 1150 i 500 kg/cm². Obciążenie użytkowe mostu przyjęto 400 kg/m² z uwzględnieniem współczynnika dynamicznego 44.

Całkowity teoretyczny ciężar mostu wynosi 6400 kg, jakkolwiek nie tylko w słupach ale i w pasach i krzywulcach nie wykorzystano całkowicie naprężeń.

Ugięcie w środku belki głównej wyznaczone rachunkowo wynosiło dla obciążenia próbnego 400 kg/m² — 20,80 mm, a zmierzone ugięcia rzeczywiste czterech dźwigarów głównych obu pomostów wynosiły 14, 16,50, 13,50 i 15,00 mm. Trwałe ugięcie, którego nie dało się wszędzie zmierzyć, wynosiło mniej niż 3,0 mm, jakkolwiek przepisy dopuszczały 20% obliczonego ugięcia to zn. 4,16 mm.

Wyniki obciążenia próbnego dowiodły i przy tych mostach, że konstrukcja spawana jest znacznie sztywniejsza niż nitowana.

KOLEJNICTWO.

Nowe 20-t wagony towarowe na angielskich liniach kolejowych.

Angielska linia kolejowa Great Western Railway wprowadza obecnie nowe 20-tonowe wagony do przewozu węgla. W związku z tym towarzystwo powyższe opracowało zakrojony na szeroką skalę plan uzupełnienia swego taboru kolejowego. Dotychczas zamówiono już 5.000 20-to tonowych wagonów. Według najnowszych wiadomości zapotrzebowanie na nowe wagony obejmuje do 50.000 szt. celem zastąpienia dotychczasowego taboru kolejowego o mniejszej pojemności. Wszystkie nowo zamawiane wagony będą wykonane całkowicie ze stali.

W związku z powyższymi zamówieniami przewidziana jest dalsza znaczna rozbudowa fabryki wagonów w Cardiff (Walja). Zdolność produkcyjna tej fabryki, która stosunkowo niedawno dopiero wprowadziła produkcję 20-to tonowych wagonów, wynosi obecnie do 40 szt. tygodniowo. Liczba ta jest jednak niewystarczająca wobec nowych zamówień, które mają być przydzielone tej fabryce. Podjęcie produkcji nowych wagonów znacznie przyczyni się do zmniejszenia bezrobocia w okręgu Walji, bowiem nie tylko same wagony, ale potrzebne do ich konstrukcji surowce dostarczone będą przez ten okręg.

Wprowadzenie 20-to tonowych wagonów stalowych dla przewozu węgla pociągnie za sobą obniżenie kosztów przewozu i załadunku węgla, co nie pozostanie bez wpływu na pozostałe gałęzie przemysłu angielskiego.

Najnowsze niemieckie wagony kolejowe.

Na ostatniej wystawie przemysłu niemieckiego w Berlinie „Deutsches Volk — Deutsche Arbeit” wystawiono kilka modeli najnowszych typów niemieckich wagonów kolejowych, wykonanych całkowicie ze stali. W konstrukcjach tych nitowanie zastąpiono całkowicie spawaniem, co dało znaczne oszczędności na wadze. Tak np. 21 m wagon 1—3 klasy, który dawniej ważył 48 ton, waży obecnie tylko 36 ton; czteroosiowy wagon przejściowy 3 klasy, który dawniej ważył 36,5 ton, waży obecnie 32,5 ton.

D z i a ł g o s p o d a r c z y .

PRZEMYSŁ WĘGLOWY.

Produkcja i zbył węgla w czerwcu.

Wydobycie węgla wynosiło w miesiącu czerwcu 2.085.308 tonn; w porównaniu z majem 1.983.311 t podniosło się zatem o 102.007 t, to jest o 5,14⁰/₀. Wzrost ten jest jednak wyłącznie następstwem większej w czerwcu o 2 liczby dni roboczych, gdyż średnia wydobywania na dzień roboczy, będąca zarazem miernikiem natężenia produkcji, spadła z 86.231 t do 83.412 t, czyli o 2.819 t względnie o 3,27⁰/₀. Silniejszy wzrost produkcji ujawnił się w rewirze dąbrowsko-krakowskim, to też natężenie produkcji utrzymało się prawie bez zmian na poziomie z poprzedniego miesiąca, podczas gdy w zagłębiu śląskim doznało ono spadku.

Na wzrost zbytu w czerwcu wpłynął wyłącznie rynek krajowy, wyrównując zarazem straty, jakie ujawniły się w wywozie.

W stosunku do maja zbył w kraju wykazuje w czerwcu poprawę o 113.243 t względnie o 10,87⁰/₀, gdyż wzrósł z 1.041.739 t w maju do poziomu 1.154.982 t. Poprawę w odbiorze ujawniły wszystkie kategorie odbiorców, jednakże nie w jednakowych rozmiarach i tendencjach. (Tab. 1).

Naogół zapotrzebowanie przemysłu było lepsze, co jest następstwem zwiększonych zamówień ze strony przemysłu cukrowniczego, przygotowującego się do nadchodzącej kampanji. Poprawiły się także dostawy węgla dla rolnictwa i jego przemysłów przetwórczych. Inne gałęzie produkcji nie wykazują zmian, utrzymując przeważnie

Tabela 1.

	Czerwiec t	Maj t	Z m i a n a	
			t	%
Przemysł	673.181	536.916	+ 36.265	+ 5,69
Koleje żelazne . . .	209.283	186.669	+ 22.614	+ 12,11
Pozostali odbiorcy (w tem przeważnie węgiel opałowy)	272.518	228.154	+ 54.364	+ 24,92
Razem	1.154.982	1.041.739	+ 113.243	+ 10,87

Tabela 2.

RYNKI	Czerwiec t	Maj t	Spadek lub wzrost	
			t	%
Licencyjne	116.004	99.898	+ 16.106	+ 16,12
Skandynawskie	219.692	259.597	— 39.905	— 15,38
Bałtycko-wschodnie .	16.655	15.930	+ 725	+ 4,55
Zachodnie	222.686	248.005	— 25.319	— 10,21
Południowe	109.220	113.769	— 4.541	— 4,00
Pozostałe rynki euro- pejskie	502	503	— 1	—
Rynki pozaeuropejskie	18.435	12.005	+ 6.430	+ 53,56
Zbył węgla w portach dla celów bunkrowych	26.452	27.368	— 916	— 3,45
Razem	729.646	777.075	— 47.429	— 6,11

Ogólny rozchód węgla w czerwcu obracał się w granicach produkcji, gdyż wynosił 2.081.946 t. W rewirze dąbrowsko-krakowskim w dalszym ciągu przewyższał on poziom wytwórczości o 24.280 t. O tę ilość też obniżyły się tam hałdy węgla. W zagłębiu śląskim znów nastąpiło dalsze odpisanie ze stanu zapasów 40.359 t stwierdzonych jako zanikłych. Stąd też ogólny stan zapasów uległ redukcji z 1.723.248 t do 1.685.618 t.

W porównaniu z majem ogólny rozchód węgla w czerwcu był wyższy o 63.580 t, względnie o 3,15⁰/₀.

Zbył węgla po odciążeniu własnego zużycia i deputatów podniósł się z 1.818.814 t do 1.884.628 t, to jest o 65.814 t względnie o 3,61⁰/₀, przyczem w przeciwieństwie do poprzedniego miesiąca, silniejszą poprawę zbytu cechuje rewir dąbrowsko-krakowski. Jednakże wzrost zbytu był słabszy, niżby to większa liczba uzasadniała.

poziom z maja prawie bez zmian, jedynie tylko przemysł cementowy oraz ceramiczny łącznie z cegielniami i wapiennikami cechuje spadek odbioru z 96.459 t do 92.342 t, co by wskazywało, iż natężenie produkcji w tych gałęziach wytwórczości, zresztą o charakterze sezonowym, przekroczyło już swój kulminacyjny punkt, wobec czego liczyć się należy w następnych miesiącach już z silniejszą redukcją zapotrzebowania węgla z tej strony.

Na poprawę zbytu wpływają także dostawy węgla dla kolei, które w czerwcu wykazują dalszą poprawę, a to pod wpływem zwiększonych zamówień ze strony Administracji kolejowej.

Jednakże najpoważniejszy przyrost zbytu cechuje prywatny rynek, co jest oznaką zbliżania się sezonu opałowego. Pewne ożywienie rynku prywatnego jest także wywołane tą okolicznością, że z jednej strony zapasy

na rynku prywatnym są zdaje się nieznaczne, a z drugiej widoki utrzymania różnych rabatów sezonowych w ich dotychczasowej wysokości, z uwagi na nadchodzący sezon zimowy, są minimalne, co już zachęca kupiectwo do angażowania się na dłuższe okresy.

Wywóz węgla — jak to już podkreślono — doznał w czerwcu osłabienia. W porównaniu z majem, wywóz węgla obniżył się o 47.429 t względnie o 6,11% do poziomu 729.646 t. Jak wynika z tab. 2, obniżkę tę powodują rynki skandynawskie, zachodnie oraz południowe, to jest rynki zamorskie, która to obniżka przy uwzględnieniu nieznacznego zresztą wzrostu przywozu na rynki środkowo-europejskie i z uwagi na rozpoczynający się sezon ma dość poważne rozmiary.

Na wzrost wywozu węgla na rynki licencyjne (środkowo-europejskie) oddziałał rynek austriacki. Rząd austriacki, który ustalił kontyngent na niskim poziomie, zmuszony był w ciągu okresu sprawozdawczego je podwyższyć, aby umożliwić pokrycie zapotrzebowania. Poważniej na poprawę zbytu tej grupy oddziałał rynek gdański, który odebrał w czerwcu bardzo poważną ilość bo 26.275 t wobec 18.885 t w maju, co niewątpliwie uznać należy za efekt wprowadzenia z dniem 1. V. 1934 r. zakazu przywozu paliwa obcego do celnego obszaru Polski. Wywóz węgla do Czechosłowacji utrzymał się na poziomie z poprzedniego miesiąca, to jest w granicach kontyngentu, jednak warunki dla zbytu węgla polskiego na tym rynku uległy poważnemu pogorszeniu ze względu na zwiększenie konkurencji węgla z zagłębia ostrawsko-karwińskiego, które obecnie wskutek utraty szeregu pozycji na rynkach zagranicznych drogą obniżki cen pragnie ulokować te ilości na rynku krajowym, przez to stwarza poważne trudności dla zbytu węgla polskiego.

Poważny spadek cechuje rynki skandynawskie, w szczególności silnie obniżył się załadunek do Norwegii,

która tamuje dowóz węgla polskiego w celu umożliwienia Anglii osiągnięcia zagwarantowanego jej minimum. Również rynek szwedzki wykazuje zmniejszenie się wysyłek, a to z uwagi na układ, jaki w czerwcu doszedł do skutku między importerami szwedzkimi a dostawcami polskimi, stabilizujący przywóz węgla polskiego na poziomie 175 tys. tonn miesięcznie. Natomiast pewna poprawa nastąpiła w wysyłkach do Danii, jednakże w dalszym ciągu kształtuje się ona poniżej poziomu, jaki byłby uzasadniony nawet z uwagi na zobowiązanie wobec Anglii. Okazuje się, że Danja stosuje względną swobodę w stosunku do węgla niemieckiego, który przez to przychodzi w większych rozmiarach, aniżeli na to pozwalałby układ handlowy duńsko-angielski. Odbywa się to jednak kosztem węgla polskiego.

Wywóz do krajów bałtycko-wschodnich nadal jest minimalny i nie wykazuje większych zmian.

Na spadek wywozu oddziaływały także rynki zachodnie. W szczególności obniżył się dalej wywóz do Belgii a to w związku z narzuceniem ograniczeń przywozu węgla polskiego do poziomu 40 tys. tonn. Wysyłki do Holandji wykazują również osłabienie a także osłabił nieco wywóz do Francji. Na obniżenie wywozu oddziaływała Irlandja; także wysyłki do Szwajcarii były nieco mniejsze niż w maju. Wywóz do Włoch wykazuje w czerwcu dalszy spadek wywołany brakiem odpowiedniego tonnażu morskiego.

Rynki pozaeuropejskie cechuje w czerwcu poważna poprawa, wywołana wysłaniem 10.220 tonn do Argentyny.

W związku z mniejszą wysyłką węgla przez porty, spadł także zbył węgla bunkrowego w portach.

Zestawienie poniższe podaje cyfry produkcji i zbytu w miesiącu czerwcu r. b. w porównaniu z tymże samym miesiącem w 2-ch tatach ubiegłych oraz za I. półrocze roku bieżącego, w zestawieniu z danymi za analogiczne

Tabela 3.

	Czerwiec 1934 r.	Czerwiec 1933 r.	Czerwiec 1932 r.	Styczeń czerwiec 1934 r.	Styczeń czerwiec 1933 r.	Styczeń czerwiec 1932 r.
Ilość dni roboczych	25	23	25	147	147	146
Produkcja	2.066.922	1.882.443	2.097.053	13.257.623	11.886.435	13.368.466
Rynek krajowy	1.154.982	1.025.939	1.090.031	7.027.813	6.471.265	6.939.687
z tego:						
Przemysł	673.181	572.059	594.908	3.919.899	3.419.237	3.496.028
Kolej	209.283	185.216	232.995	1.364.517	1.308.395	1.440.224
Pozostali odbiorcy	272.518	268.664	262.128	1.743.397	1.743.633	2.003.435
Eksport	729.646	684.988	819.379	4.758.687	4.124.136	4.714.348
z tego:						
Rynki licencyjne	116.004	89.448	191.121	690.919	614.527	1.131.020
skandynawskie	219.692	301.598	375.504	1.486.516	1.824.420	2.169.543
bałtycko-wschodnie	28.505	40.007	52.430	68.340	142.343	245.696
zachodnie łącznie z Irlandją i Szwajcarią	222.686	121.457	109.876	1.393.569	795.232	516.326
„ południowe	109.220	88.967	59.196	803.531	519.574	447.343
pozostałe rynki europejskie	502	536	1.575	15.685	3.121	9.628
rynki pozaeuropejskie	6.585	14.790	8.755	127.280	73.547	44.642
Węgiel zbywany w portach dla celów bunkrowych	26.452	28.185	20.922	172.847	151.372	150.150
Zapasy (na koniec miesiąca)	1.685.618	2.231.713	2.631.220			

okresy lat 1933 i 1932. Na tle ich analizy zarysowuje się w stosunku do roku ubiegłego widoczna poprawa produkcji i zbytu, przyczem poprawę tę ze strony rynku krajowego powoduje przemysł; w wywozie zaś ujawnia się wzrost ekspansji na rynki bardziej oddalone zamorskie, która jednakże ostatnio została nieco zahamowana wskutek braku odpowiedniego tonnażu. (Tab. 3).

Produkcja i zbyt koksu w czerwcu 1934 r.

Wytwórczość koksowni nie wykazuje w czerwcu żadnych poważniejszych zmian. Wynosiła ona 100.523 t, czyli w porównaniu z majem 102.698 t, obniżyła się o 2.175 t, to jest o 2,2% i to pod wpływem mniejszej o 1 liczby dni roboczych; zarazem jednakże podniosło się znów nieco natężenie produkcji, gdyż jego miernik, średnia na dzień roboczy, wzrosła z 3.313 tonn do 3.351 t, to jest o 38 t względnie o 1,1%.

Natomiast rozchód koksu wykazuje poważniejszy przyrost, a to o 12 935 t, względnie o 15,1%, kształtując się przytem jeszcze poniżej poziomu wytwórczości.

Na poprawę zbytu oddziałał zarówno rynek krajowy, jakoteż wzrost eksportu.

Zbyt koksu na rynek krajowy wynosił w czerwcu 74.474 t, to jest wzrósł w porównaniu z majem o 9.081 t, względnie o 13,8%. Poprawa ta nastąpiła przez wzmożenie dostaw koksu na cele opału domowego, w związku z przygotowywaniem zapasów na nadchodzący okres zimowy. Dostawy na cele przemysłowe były nie wiele wyższe od poziomu z maja i pewna poprawa, jaka tu ma miejsce, jest wyłącznie następstwem większych zamówień ze strony przemysłu cukrowniczego oraz rolnictwa.

Eksport koksu wykazuje w czerwcu dalszy przyrost z 3.860 t do cyfry 19.129 t; składają się na to zwiększone wysyłki do Gdańska, a to w związku z zakazem przywozu węgla i koksu do obszaru celnego Polski, oraz powiększeniem przez Austrię kontyngentów przywozowych na koks z uwagi na rozpoczynający się już sezon. Podniósł się także dość poważnie wywóz koksu do Szwecji, pozatem wysłano nieco większe ilości, niż w maju, do Finlandji i Włoch.

Ponieważ jednak zbyt ogólny nie wyczerpał wytwórczości, zapasy koksu wykazują dalszy przyrost, bo tylko o 6.884 t do cyfry 348.001 t.

HUTNICTWO ŻELAZNE

Położenie hutnictwa żelaznego w czerwcu w porównaniu z poprzednim miesiącem wykazuje tylko czę-

ściową poprawę. Wytwórczość nieco wzrosła jedynie w walcowniach i rurkowniach, spadła natomiast w dziale wielkich pieców; wytwórczość zaś stalowni utrzymała się prawie na poziomie poprzedniego miesiąca. Zbyt wyrobów walcownianych na rynku krajowym zwiększył się o 18,02%, mniej pomyślnie kształtował się natomiast ogólny wywóz (premijowany i niepremijowany) tych wyrobów, wykazując spadek o 13,54%.

W miesiącu sprawozdawczym zmniejszył się również napływ nowych zamówień krajowych, otrzymanych przez huty za pośrednictwem Syndykatu P. H. Ż.; uległy przytem spadkowi zarówno zamówienia prywatne jak i rządowe.

Liczba robotników w hutach nieco wzrosła.

Tabela 1.

Działy hutnicze	Maj 1934 ¹⁾	Czerwiec 1934 ²⁾	R ó ż n i c a	
	w t o n n a c h		tonny	%
Wielkie piece	36.113	33.224	- 2.889	- 8,00
Stalownie	76.347	77.053	+ 706	+ 0,92
Walcownie	54.313	57.685	+ 3.372	+ 6,21
Rurkownie	3.250	5.279	+ 2.029	+ 62,43

¹⁾ Liczby poprawione.

²⁾ Liczby tymczasowe.

W stosunku do czerwca 1933 r. wytwórczość hutnicza w czerwcu r. b. była większa w dziale wielkich pieców o 4.731 t (o 16,62%), w stalowniach o 1.243 t (o 1,64%) i w walcowniach o 8.507 t (o 17,30%), natomiast mniejsza w rurkowniach o 1.027 t (o 16,29%).

W pierwszym półroczu r. b. wytwórczość hut żelaznych stanowiła w dziale wielkich pieców 185.741 t, czyli o 37.220 t (o 25,06%) więcej niż w takim samym okresie r. ub., w stalowniach 416.361 t, czyli o 26.571 t (o 6,82%) więcej, w walcowniach 295.463 t, czyli o 35.420 t (o 13,62%) więcej i w rurkowniach 25.449 t, czyli o 3.737 t (o 17,21%) więcej.

Zbyt w kraju. W porównaniu z czerwcem r. ub. ogólna wysyłka krajowa wyrobów walcownianych w czerwcu r. b. wzrosła o 13.238 t (o 55,55%), wysyłka zaś rur spawanych i ciągnionych oraz ich części zmniejszyła się o 2.164 t (o 59,30%).

W pierwszym półroczu r. b. ogólna wysyłka wyrobów walcownianych na rynek krajowy wynosiła 152.977 t, czyli o 19.703 t (o 14,78%) więcej, wysyłka zaś rur spa-

Tabela 2.

O d b i o r c y	Maj 1934 r.		Czerwiec 1934 r.	
	tonny	%	tonny	%
1. Handel hurtowy	14.471	63,78	12.810	61,79
2. Przemysł	5.505	24,26	6.384	30,79
3. Uczestnicy Syndykatu	80	0,35	95	0,46
4. Samorządy i różni	87	0,39	29	0,14
Razem zamówienia prywatne (1—4)	20.143	88,78	19.318	93,18
5. Rząd	2.545	11,22	1.413	6,82
Ogółem (1—5)	22.688	100,00	20.731	100,00

wanych i ciągnionych oraz ich części 7.618 t, czyli o 56 t (o 0,79%) więcej.

Ilość zamówień przez huty za pośrednictwem Syndykatu P. H. Ż. w czerwcu r. b. wynosiła 20.731 t, czyli o 1.957 t (o 8,63%) mniej niż w maju.

Podział zamówień w/g poszczególnych grup odbiorców ilustruje tab. 2,

W miesiącu sprawozdawczym zmniejszyły się bezpośrednio zamówienia handlu o 1.054 t, składowe zaś o 1,661 t, natomiast nieduże ożywienie w napływie zleceń

nastąpiło ze strony przemysłu, którego zamówienia wzrosły o 879 t.

Ogólna liczba zleceń w II. kwartale r. b. wykazała w stosunku do analogicznego okresu r. ub. wzrost o 17.361 t.

Zbyt zagranicą. Wywóz wyrobów walcowniczych za zaświadczeniami eksportowymi w czerwcu r. b. w porównaniu z miesiącem poprzednim znacznie się zmniejszył, mianowicie do 17.350 t, czyli o 3.919 t (o 18,43%). Również zmniejszył się wywóz dalszej obróbki do 211 t, czyli o 66 t (o 23,83%).

Tabela 3.

K r a j e	Maj 1934 r. *)		Czerwiec 1934 r.	
	tonny	%	tonny	%
I. Wyroby walcowniciane				
1. Afryka Południowa	—	—	20	0,15
2. „ Wschodnia	30	0,14	—	—
3. Argentyna	—	—	109	0,62
4. Azja Wschodnia	—	—	46	0,26
5. Brazylja	3.745	17,38	3.605	20,53
6. Bułgarja	363	1,68	313	1,78
7. Chiny	495	2,30	204	1,16
8. Danja	18	0,08	66	0,37
9. Egipt	34	0,16	—	—
10. Finlandja	—	—	4	0,02
11. Holandja	1.605	7,43	1.805	10,28
12. Indje Angielskie	21	0,10	48	0,27
13. Italja	15	0,07	167	0,95
14. Japonja	56	0,26	97	0,55
15. Jugosławja	814	3,78	1.115	6,35
16. Litwa	31	0,14	67	0,38
17. Łotwa	3.133	14,54	3.183	18,12
18. Niemcy	1.033	4,80	2.904	16,54
19. Norwegja	155	0,53	505	2,87
20. Palestyna	52	0,24	50	0,28
21. Turcja	—	—	126	0,72
22. Rumunja	—	—	210	1,19
23. Szwajcarja	95	0,44	5	0,03
24. Z. S. R. R.	9.614	44,62	2.649	15,08
25. Wenezuela	—	—	52	0,30
R a z e m :	21.269	98,71	17.350	98,80
II. Wyroby dalszej obróbki				
1. Indje holenderskie	—	—	32	0,18
2. Italja	153	0,71	0,4	0,00
3. Jugosławja	96	0,45	129	0,73
4. Niemcy	28	0,13	22	0,13
5. Palestyna	—	—	28	0,16
6. Szwajcarja	0,3	0,00	—	—
R a z e m :	277	1,29	211	1,20
Ogółem :	21.546	100,00	17.571	100,00

*) liczby poprawione.

Z tab. 3 wynika, iż spadek wywozu wyrobów walcownianych nastąpił z powodu zmniejszenia wywozu do Z. S. R. R. (o 6.965 t), Bułgarii, Palestyny, Szwajcarii, oraz innych krajów, przeważnie zamorskich (o 202 t), zwiększył się natomiast wywóz do Danii, Holandji, Italji, Jugosławji, Litwy, Łotwy, Niemiec i Norwegji.

W miesiącu sprawozdawczym wznowiono wywóz do następujących krajów: Azji Wschodniej, Finlandji, Turcji, Rumunji, Afryki Południowej, Argentyny, Wenezueli, oraz do Indji Holenderskich, natomiast przerwano wywóz do Afryki Wschodniej i Egiptu.

W stosunku do czerwca 1933 r. wywóz wyrobów walcownianych w czerwcu r. b. zmniejszył się o 3.885 t (o 18,30%), głównie wskutek spadku wywozu do Z. S. R. R. i Brazylii, pomimo wzrostu wywozu do Argentyny, Bułgarii, Chin, Holandji, Italji, Japonji, Jugosławji, Niemiec, Łotwy oraz innych krajów.

W pierwszym półroczu r. b. wywieziono ogółem 105.902 t wyrobów walcownianych, czyli o 17.040 t (o 18,96%) więcej niż w takim samym okresie r. ub. Zwiększył się przytem wywóz głównie do Brazylii, Bułgarii, Chin, Holandji, Japonji, Jugosławji, Łotwy, Niemiec, natomiast znacznie zmniejszył się wywóz do Z. S. R. R.

Wyrobów dalszej obróbki wywieziono za zaświadczeniami wywozowymi w I. półroczu r. b. 2.585 t czyli

o 1.413 t (o 120,56%) więcej niż w analogicznym okresie r. ub.

Rur żelaznych i stalowych wywieziono za zaświadczeniami eksportowymi w czerwcu r. b. 1.584 t, t. j. o 90 (o 5,38%) mniej niż w poprzednim miesiącu.

W I. półroczu r. b. wywóz rur żelaznych i stalowych stanowił 12.124 t, t. j. o 747 t (o 6,57%) więcej niż w I. półroczu r. ub.

Stan zatrudnienia. W związku z podniesieniem się wytwórczości wyrobów walcownianych w hutach żelaznych liczba robotników, zatrudnionych w tych zakładach, wzrosła i wynosiła w końcu czerwca r. b. 30.714 *) czyli o 861 więcej niż w końcu maja (29.853 **). Z powyższej liczby zatrudnionych było w hutach śląskich 19.728 (o 382) więcej i w hutach woj. kieleckiego i krakowskiego 10.986 (o 479 więcej).

W stosunku do końca czerwca 1933 r. ogólna liczba robotników w hutach żelaznych w końcu czerwca r. b. była większa o 2.394 (o 8,45%), a w stosunku do końca czerwca 1932 r. o 3.968 (o 14,84%).

*) bez huty Ferrum

**) liczba poprawiona

Z DZIEJÓW HUTNICTWA ŻELAZNEGO NA ŚLĄSKU.

Wacław Olszewicz.

Początkowy rozwój hutnictwa.

Początki swoje zawdzięcza hutnictwo śląskie pokładom rudy, znanym jeszcze w średniowieczu, i bogatym lasom. Dziś rudy są już wyczerpane, a opał drzewny w hutach — zaniechany. Hutnictwo jednak, które przeszło na opał koksem, pozostało na bogatym w węgiel Śląsku. W pobliżu miało obszerny rynek zbytu, jakim od wieków dla Śląska były ziemie polskie, a na miejscu rozporządzało wielką ilością robotników, tradycyjnie związanych z produkcją żelaza. Kapitał był obcy, niemiecki, częściowo państwowy (pruski), częściowo prywatny z rodziną hr. *Colonna* na czele.

Z biegiem lat powstawały nowe zakłady hutnicze; kapitał prywatny był rozdrobiony, ale tendencja ku koncentracji przejawia się wyraźnie już w końcu XVIII wieku.

Z jednej strony hr. *Colonna* rozbudowuje swoje „kuźnice“, zakładając *Colonnowską*, *Kowollowską*, *Vossowską* i inne, z drugiej fiskus pruski zakłada wielkie własne nowoczesnie planowane huty w Gliwicach i w okolicach Chorzowa, gdzie w r. 1802 puszczą w ruch *Hutę Królewską*. Głównym inicjatorem tych inwestycji był starosta górniczy hr. *Reden*, czerpiący z Anglii wzory i sprowadzający stamtąd specjalistów. Zastosowano wtedy koks w wielkim piecu, wprowadzono maszyny parowe, zapoczątkowano wielkoprzemysłowy rozwój hutnictwa. Ale dopiero od czasu budowy pierwszych linii kolejowych (ok. 1835 r.) datuje się wielka rozbudowa przemysłu hutniczego.

Wtedy to, w tym drugim etapie rozwoju, *Donnersmarckowie* budują huty: *Falva* w Świętochłowicach i *Laura* w Siemianowicach, *Baildon* — hutę jego imienia w Dębnie pod Katowicami, hr. *Colonna* — hutę *Zawadzki*

w Ozimku, *Engells* — *Zgoda* pod Bytomiem, a ok. 1840 r. powstają huty *Pokój* tamże i *Herminja* w Łąbędach.

W pięćdziesiątych zaś latach, w trzecim stopniu rozwoju, widzimy nowopowstałą hutę *Hubertus* w Łągiwnikach, w Zabrze — hutę od imienia założyciela nazwaną *Donnersmarck* (własność ewangelickiej linii), w Katowicach hutę *Marta*, z walcowni cynku przerobioną na hutę żelazną; w Zabrze też na hucie *Reden* powstaje pierwsza na ziemiach polskich koksownia (1853).

Trzeci ten etap już widzi koncentrację hut i zakładów przetwórczych. Spadkobierca *Colonnów* hr. *Renard*, dziedzic szeregu kopalń węgla i hut żelaznych, dokupuje hutę *Pokój* (1851) i wraz ze swymi rodzinnymi hutami wnosi do nowozałożonej spółki *Minerwa* (1855), która następnie (1871) przeistacza się w *Oberschlesische Eisenbahnbedarfs A.-G.*, zwaną potocznie *Oberbedarf*, a ta zmiana firmy przenosi nas już w następny okres.

Okres wielkokapitalistyczny.

Z wojną francusko-niemiecką 1870/71 r. rozpoczyna się wielkokapitalistyczny ustrój w górnictwie i hutnictwie Śląska, a równocześnie wzrasta zapotrzebowanie żelaza. W tym czasie powstają obok *Oberbedarfu* trzy inne wielkie spółki akcyjne celem prowadzenia dawnych lub budowy nowych hut. W r. 1871 katolicka linja hr. *Donnersmarcków*, która dwa lata wcześniej nabyła od rządu pruskiego hutę *Królewską*, zakłada sp. akc. *Zjednoczone Huty Królewskie i Laura*, do której wniosła i nowy swój nabytek i dawniejszą swą własność hutniczą. W r. 1872 ewangelicka linja *Donnersmarcków* założyła dwie spółki akcyjne: jedną dla nowobudowanej w Hajdukach Wielkich huty *Bismarcka*

(obecnie Batory), drugą — dla przejęcia huty *Donnersmarck* i kopalń węgla w okolicach Zabrze.

Odtąd aż po wielką wojnę trwa w życiu gospodarczym Śląska okres, który w hutnictwie żelaznym prócz znacznego wzrostu produkcji ma trzy zasadnicze cechy:

- 1) Wobec konkurencji hut zachodnio-niemieckich znaczenie rynków wschodnich (b. Królestwo i Rosja) rośnie. Gdy na przeszkodzie staje rosnący rosyjski protekcjonizm celny i wywóz gotowych wyrobów hutniczych staje się coraz bardziej utrudniony, huty śląskie zakładają w Zagłębiu własne zakłady, którym dostarczają surówkę, co zresztą z czasem wskutek podniesienia cła musiało ustać.
- 2) Każde towarzystwo hutnicze stara się o posiadanie nie tylko własnej podstawy węglowej i koksowni, ale i własnych firm handlowych dla sprzedaży żelaza oraz własnych zakładów dalszej obróbki. W ten sposób huty opanowują hurt żelazny i rozbudowują wytwórczość na potrzeby kolei, które ze względów politycznych udzielają im poparcia.
- 3) Huty łączą się między sobą bądź formalnie w drodze fuzji, bądź przez zakup akcji i tworzą koncerty wertykalne. Prócz wielkiej własności nieruchomości (dobra ziemskie, lasy, domy czynszowe) obejmują kopalnie węgla i rudy, łomy dolomitów, wapienniki, koksownie, fabryki chemicznej przeróbki węgla, elektrownie, wielkie piece, odlewnie, stalownie, walcownie, rurkownie, fabryki konstrukcji żelaznych, mostów, kotłów, wagonów i całego materiału kolejowego, fabryki drutu, nitów itd.

O b e r b e d a r f, którego głównym akcjonariuszem był hr. *Ballestrem*, prezes Centrum katolickiego, właściciel olbrzymiej fortuny ziemskiej i górniczej, ma w jego kopalniach podstawę węglową, a w r. 1899 zakłada własną kopalnię Pokój i koksownię. Koncentruje się z walcownią rur i odlewnią *Ferrum* w Bogucicach, założoną w r. 1870, oraz z *Zakładami Hulczyńskiego* w Gliwicach, powstałymi w r. 1867. W Zagłębiu Dąbrowskim posiada założoną w r. 1882 hutę Aleksander w Milowicach, a fuzjonując w r. 1908 z Hulczyńskim, przejmuje jego zakład sosnowiecki: założoną w r. 1881 walcownię rur, w r. 1897 rozszerzoną w Sosnowieckie Towarzystwo Fabryk Rur i Żelaza i opartą od r. 1901 o własną hutę w Zawierciu. Jeżeli dodamy własne firmy sprzedające, otrzymujemy obraz klasycznego koncernu śląskiego. Oberbedarf był organizacją niezmiernie silną, mającą jednolite kierownictwo z Niemcami katolikami na czele.

Drugim honcnerem wertykalnym były Zjednoczone Huty Królewska i Laura (t. zw. *Königs-laura*). Nie miały one własnego koks pomimo nabycia kopalń siemianowickich. Nabyły więc kopalnię węgla koksującego Dębieńsko w pow. rybnickim i tam wystawiły koksownię. Na terenie b. Królestwa budują (1882) hutę Katarzyna w Sielcach pod Sosnowcem; pod firmą Częstochowskiego Tow. Górniczo-Hutniczego posiadają kopalnie rudy żelaznej; dzierżawią emaljarnię Blachownia pod Częstochową. Dla ułatwienia sobie zbytu żelaza tworzą hurtownie, własne w całości lub w części; kupują (1892) i inkorporują hutę Zgoda, którą przestawiają na zakład przetwórczy; w Hucie Królewskiej rozbudowują produkcję materiału kolejowego, przystępują też do kilku fabryk metalurgicznych (Fitznera w Siemianowicach i in.). Donnersmarckowie linii katolickiej wycofali się zupełnie z tego

koncernu (i z żelaza wogóle); akcje Zjednoczonych Hut nabyły banki berlińskie Bleichröder, Dresdner Bank i inne.

Trzeci koncern żelazny powstał w r. 1887 pod nazwą *Oberschlesische Eisenindustrie A.-G.* Jest to tak zwany *Ober Eisen*. Tworzy go rodzina *Caro*, właściciele huty Julja, wytwarzającej stal, i walcowni Herminja, oraz Wilhelm *Hegenscheidt*, który nabył hutę Baildon i posiadał fabrykę drutu i gwoździ w Gliwicach. Przez osobę właścicieli była ze spółką tą ściśle związana należąca do rodziny Caro walcownia i ocyknownia *Silesia* w Parusowcu oraz szereg kopalń węgla i koksowni. I ten koncern czynny był na terenie b. Królestwa, gdzie zaangażował się silnie w hucie Częstochowa, a następnie (1899) i w warszawskiej fabryce drutu, śrub i narzędzi rolniczych towarzystwa B. Handtke.

W 2 lata po *Ober Eisen* powstaje (1889) Katowicka Spółka Akcyjna dla Górnictwa i Hutnictwa. Zakłada ją *Thiele-Winkler*, wnosząc tereny, okrążające Katowice i Mysłowice, kilka kopalń węgla oraz hutę Marta i Hubertus z koksownią i zakładami przetwórczymi; spółka ta, prowadzona przez Willigera, nabywa w r. 1906 większość, a w r. 1912 resztę akcji *Preussengrube* z kopalnią węgla w Miechowicach pod Bytomiem.

Huta Batory (dawniej Bismarck), obejmująca stalownię i walcownię, w r. 1906 wykupiła wszystkie akcje huty Falva, mającej koksownię i wielkie piece, a w r. 1908 połączyła się z nią w jeden kompleks pionowy; wyspecjalizowała się w produkcji rur i (jak Baildon) — stali szlachetnych.

Dodawszy zakłady *Borsiga* w Biskupicach, produkujące węgiel i żelazo na potrzeby własnej fabryki lokomotyw w Berlinie, oraz państwowe huty śląskie i wielkie warsztaty kolejowe w Gliwicach, otrzymujemy obraz niezmiernie rozbudowy wertykalnej i horyzontalnej oraz nadprodukcji, którą groziła katastrofą, gdyby nie zamówienia państwowe w ostatnich latach przed wojną na jej przygotowanie (szyny, rury, blachy dla pancerników, kotły itd.) i w czasie wojny.

Kształtowanie się stosunków w dobie powojennej.

Do końca wielkiej wojny całe hutnictwo żelazne na Śląsku było w ręku kapitału niemieckiego, a z niem i znaczna część hut w b. Kongresówce, założonych przez huty śląskie, którym w ekspansji na wschód zamykały drogę wzrastające cła rosyjskie.

Ze zmianą granicy politycznej po trzecim powstaniu przysłała zmiana i we własności hut.

Otwarcie granicy celnej dla produkcji śląskiej zniósło zainteresowanie hut śląskich w stosunku do własnych zakładów w b. Królestwie, wycofują się więc one z tego terenu. Francuzi kupują z portfela Oberbedarfu akcje *Sosnowieckiego Towarzystwa Fabryk Rur i Żelaza*, a nowozałożona w Warszawie Spółka akcyjna *Modrzejowskie Zakłady Górniczo-Hutnicze* kupuje akcje Tow. B. Handtke, przejmuje huty w Częstochowie, w Sosnowcu i w Milowicach, ostatecznie w r. 1934 fuzjonuje w jedną spółkę akcyjną.

Własność hut na Śląsku pozostała jeszcze na długie lata w ręku niemieckim, ale tytuł własności otrzymała nową formę: majątek położony w granicach Rzeszy, został odłączony od posiadanego w województwie śląskim

majątku, dla którego utworzono nowe spółki akcyjne z siedzibą i z zarządem w Polsce.

Po obu stronach granicy rozwija się w szybkim tempie dalsza koncentracja.

Koncentracja hut na Śląsku Opolskim.

Na Śląsku Opolskim huty związały się w trzy ugrupowania: huty *Oberbedarfu* (t. j. Ballestremowskie) tworzyły jedno, huta *Donnersmarck* — drugie, huty *Obereisen* (t. j. Caro — Hegenscheidt) — trzecie. Następnie w r. 1926 wszystkie połączyły się w jedną spółkę akcyjną *Vereinigte Oberschlesische Hüttenwerke AG*, zwaną potocznie *Oberhütten*. Jest to koncern wertykalny, mający własną podstawę węglową w kopalni *Concordia* w Zabrze. Fuzja ta położyła koniec dziesiątki lat trwającej odrębności potężnych grup, z których jedna (*Oberbedarf-Ballestrem*) podkreślała swój katolicki charakter, dopóki hr. Ballestrem nie wystąpił oficjalnie z Centrum.

Ale *Oberbedarf* na Śląsku Opolskim nie przestał istnieć pomimo utworzenia nowej spółki *Oberhütten*. Pozostał jako czysty holding, t. j. towarzystwo nieprowadzące wytwórczości pod własną firmą, a jedynie posiadające akcje innych towarzystw. W jego portfelu znajdują się znaczne udziały w *Oberhütten* i w kopalni *Castellengo*, w hucie *Pokój* i w *Ferrum*.

Koncentracja hut w Województwie Śląskiem.

W województwie śląskiem koncentracja hut znalazła wielkie ułatwienie w usunięciu się z Polski grupy Caro-Hegenscheidt (*Obereisen*), która tymczasem odstąpiła swe zakłady grupie przemysłowej *Linke-Hoffmann-Lauchhammer*: hutę *Baildon*, wyspecjalizowaną w produkcji stali szlachetnych, kupiła od niej huta *Pokój*, a huta *Batory* (dawniej *Bismarck*), sama wytwarzająca już takie stali, kupiła hutę *Silesia*. Obie huty nabywające stały się właśnie ośrodkami, dookoła których powstały dwa wielkie ugrupowania hutnicze:

Jeden z nich objął położony w Polsce majątek górniczo-hutniczy hr. Ballestrem i Oberbedarfu. Tu należą huta *Pokój* z hutą *Baildona* oraz *Ferrum*. Przez nabycie znacznego pakietu akcji związana z niemi jest rozgałęziona grupa *Zieleniewski-Fitzner-Gamper*, a więc fabryki spółki krakowskiej w Krakowie i Sanoku, sosnowiecka fabryka kotłów *Babcock-Fitzner*, siemianowicka fabryka kotłów *W. Fitzner, Gotobur* itd. Koncern ten więc powrócił, jak widzimy, na teren b. Kongresówki, na którym nabył jeszcze inne objekty, m. in. odlewnię *Ludwików* pod Kielcami. Dokonana w grudniu 1933 r. rekonstrukcja koncernu wyłączyła z niego własność górniczą w odrębną całość p. f. *Rudzkie Gwarectwo Węgłowe*. Zakłady hutnicze (z wyłączeniem huty

Ferrum, pozostającej odrębną jednostką akcyjną) tworzą drugą całość p. f. Huta *Pokój* z kapitałem 50 milj. zł. 52% akcji przejął ostatnio Bank Gospodarstwa Krajowego.

Drugi koncern powstał w drodze rozszerzenia działalności huty *Batorego*, należącej do grupy największych hut zachodnio-niemieckich, które na terenie Polski reprezentuje F. Flik. Huta ta, właścicielka również huty *Falva*, połączyła się (1929) z bogatą w węgiel *Katowicką Spółką Akcyjną*, właścicielką hut *Hubertus i Marta*, i nabyła po grupie Caro-Hegenscheidt hutę *Silesia*. Fuzja nastąpiła p. f. *Katowicka Spółka Akcyjna dla Górnictwa i Hutnictwa* o kapitale 100 milj. zł.; jest to pomimo podobnej nazwy nowa osoba prawna.

Nową też osobą prawną jest sp. akc. *Górnośląskie Zjednoczone Huty Królewska i Laura* z kapitałem 84 milj. zł. Powstała ona w r. 1926 dla przejęcia znajdujących się w Polsce majątku sp. akc. *Vereinigte Königs- und Laurahütte*, która zatrzymała siedzibę w Berlinie, a której głównym akcjonariuszem stał się Weinmann, obywatel czechosłowacki. W jej portfelu znajdują się wszystkie akcje Zjednoczonych Hut, które znów w swoim portfelu posiadają część akcji *Katowickiej Sp. Akc.*, Zakładów *Modrzejowskich, Fitznerowskich*, fabryki *śrub i nitów w Siemianowicach i in.*, oraz wszystkie udziały w hurtowni żelaza *Żelazohurt i Tehag*.

W r. 1929 nowa *Katowicka Sp. Akc.* związała się ze Zjednoczonymi Hutaми umową, która pozostawia dwie jednostki prawne, ale je ściśle ze sobą łączy w całej działalności przemysłowej i handlowej. Tak powstał drugi na Śląsku wertykalny koncern żelazny, reprezentujący około 2/3 śląskiej wytwórczości hutniczej. Jest to t. zw. *Wspólnota Interesów*. Zamierzony dopływ kapitału amerykańskiego, w czym pośredniczyć miała specjalnie założona firma nowojorska *Silesian Steel Corporation*, — nie doszedł do skutku w następstwie zmiany konjunktury w Ameryce. Z usunięciem się Weinmanna z berlińskiej holdingowej firmy t. j. z *Vereinigte Königs- und Laurahütte*, własność *Wspólnoty Interesów* znajduje się w ręku przeważnie niemieckiem.

W Polsce więc istnieją jeszcze dwa ugrupowania hutnicze na Śląsku: Huta *Pokój* i *Wspólnota Interesów*, pierwsza spadkobierczyni magnatów katolickich, druga — własności państwowej pruskiej oraz hut prywatnych, zgrupowanych dookoła założonej przez protestancką linię *Donnersmarcków Huty Batorego*. Na Śląsku Opolskim unifikacja poszła jeszcze dalej i wszystkie huty zunifikowały się w *Oberhütten*, w jedną organiczną całość z kapitałem jednolicie niemieckim. W województwie śląskiem jednolitość taką przerwało nabycie przez Bank Gospodarstwa Krajowego 52% akcji Huty *Pokój*, w czym społeczeństwo polskie z zadowoleniem powitało początek unarodowienia kapitału hutnictwa żelaznego na Śląsku.

Z życia Towarzystw Technicznych.

Z działalności Koła Katowickiego Polskiego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Woj. Śl.

W dniu 6 lipca br. odbyło się zwykłe zebranie miesięczne Koła Katowickiego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników, wypełnione wyłącznie sprawą lokalu. Zarząd wychodząc z założenia, że

a) główną przyczyną niedostatecznego zainteresowania i zespolenia się członków naszego towarzystwa stanowi brak odpowiedniego lokalu,

b) że brak ten jest wspólną bolączką wielu pokrewnych zrzeszeń — postanowił wystąpić z inicjatywą w kierunku wyszukania czy wybudowania odpowiedniego lokalu

w Katowicach, dla wspólnego użytku. Wystosowano szereg pism do Zawodowego Zw. Inż. i Techn. W. Śl., do Stowarzyszenia Inż. Górniczych i Hutników, do Inż. Chemików, Inż. Elektryków, Inż. Kolejowych i innych z zaproszeniem na specjalne zebranie, na dzień 23 sierpnia br. — w hotelu Europejskim o godz. 19.30, na którym zostaną przedłożone różne konkretne propozycje.

Referent odczytowy złożył sprawozdanie z prelekcji dyr. Wodociągów Państwowych w Maczkach Inż. Nowa-

kowski, który wygłosił dnia 22 czerwca br. ciekawy referat na temat historii i rozwoju wodociągu państwowego wobec licznego grona słuchaczy.

W poczet nowych członków przyjęto Inż. *Kazimierza Münnicha* z kopalni Ferdinand.

Jako kandydaci na członków zgłosili się pp. Inż. *Józef Koszutski* z Zakładów w Łaziskach, Inż. *Edward Śteczko* z Huty Pokój i Inż. *Tytus Ostachowicz* z Siemianowic.

W SPRAWIE PROJEKTU INSTYTUTU POLITECHNICZNEGO W KATOWICACH.

Inż. Stanisław Zaleski, Chorzów.

Artykuł p. inż. *Zygmunta Stawińskiego* w Nr. 7 „Technika“ str. 224 wprawił mnie w zdumienie, a jestem pewny, że nie tylko mnie. Bo jeżeli znajdujemy tam takie zwroty jak n.p. „teraz przy największym napięciu kryzysowym, często trudno jest znaleźć odpowiedniego pracownika technicznego z wyższym wykształceniem“ albo „wielu zaś stanowisk w wielkim przemyśle prawdopodobnie wogóle nie byliśmy jeszcze w stanie należycie obsadzić własnymi siłami“ to można tylko przypuszczać, że Szan. Autor musiał być prawdopodobnie długie lata zagranicą, skąd wrócił niedawno i że nie jest poinformowany o stosunkach, panujących w naszym świecie zawodowym.

Czy istnieje przerost inteligencji o wykształceniu filozoficznym¹⁾ i prawniczym na niekorzyść techników? Co do filozofów może tak, co do prawników nie. Administracja w byłym zaborze rosyjskim, a szczególnie na Kresach ma za mało prawników i musi ich nieraz zastępować innymi fachowcami. W ostatnich czasach dał się zauważyć owczy pęd młodzieży do zapisywania się do wyższych szkół technicznych. Rozsiewane pogłoski o wysokich placach inżynierów w przemyśle, mocno przesadzone a nieraz wyszane z palca, były tego przyczyną. Jeżeli przyjmiemy cyfrę autora 6000 słuchaczy politechnik (dodajmy do tego 500 słuchaczy Akademii Górniczej), oznacza to, że rocznie kończy studia 1000 — 1200 inżynierów. Czy można nawet przypuścić, że nasz mały przemysł może im dać zatrudnienie? „Z przechodzeniem na emeryturę“ sprawa także nie jest tak prosta, wiadomo bowiem, że większość inżynierów na wyższych stanowiskach w zagłębiu to ludzie stosunkowo młodzi, nie przekraczający zwykle 50 lat życia, tak że dla młodej generacji niema wielkich widoków.

Przy porównaniu z zagranicą Szan. Autor ma przypuszczalnie na myśli Niemcy, mające około 25000 słuchaczy wyższych szkół technicznych, t. zn. czterokrotną liczbę naszych, ale też i przemysł niemiecki, co do swej wielkości, nie może być porównany z naszym. Trudno w ramach tego artykułu cytować setki tablic statystycznych, trzeba więc wziąć pod uwagę jeden charakterystyczny czynnik, który się zwykle przyjmuje jako miarę uprzemysłowienia kraju, a mianowicie produkcję żelaza. I tak mamy za rok 1933 w milionach tonn:

	Wyrób surówki	Wyrób stali zlewnej
Stany Zjednoczone *)	13690	24164
Niemcy	5234	7556
W. Brytania	4154	7305
Rosja	7210	6649
Japonja	1555	2977
Belgia	2729	2700
Luksemburg	1872	1833
Italja	533	1807
Zagłębie Saary	1591	1687
Polska	308	839
Czechosłowacja	503	767
Szwecja	313	629

*) Revue de l'Industrie Minière 1934 Nr. 315. Dokumenty str. 36 Tablica ułożona w porządku wyrobu stali zlewnej.

Tak więc stoimy co do wyrobu stali zlewnej na 10 miejscu w świecie, a że wyrób stali uważa się za przybliżony wskaźnik uprzemysłowienia kraju, nasuwa się pytanie, czy cyfra 4-krotnej ilości słuchaczy wyższych szkół technicznych w Niemczech stoi w jakimkolwiek stosunku do prawie 9-krotnej produkcji stali? A zresztą i zagranicą uważają nadmiar inżynierów za szkodliwy. I tak n. p. już w roku 1929 „Verein Deutscher Ingenieure“ wydał w tej sprawie memoriał pod tytułem: „Die Verschulung Deutschlands“ (porównaj Elektrotechnische Zeitschrift 1929 str. 390 i VDI-Nachrichten 1929 Bd. 8. Nr. 32, str. 1). I za oceanem zajmują się tą sprawą, zacytuję tylko artykuł Mining Congress Journal 1929 str. 43 omawiający tę sprawę z punktu widzenia niskiego stosunku płacy techników w U. S. A. do płacy robotnika.

Czytamy dalej w omawianym artykule, „że już teraz, przy największym napięciu kryzysowym, często trudno jest znaleźć odpowiedniego pracownika technicznego z wyższym wykształceniem“. Gdyby Szan. Autor zechciał poinformować się w przemyśle, dowiedziałby się, że na każde wakujące miejsce, a nawet na takie, o którym rozchodzi się pogłoska, że wakować będzie, napływa 200 — 300 podań. Przez ręce piszącego te słowa, który w latach 1926 — 1929 pracował w jednym z największych przedsiębiorstw przemysłowych zagłębia, przechodziły w owym

¹⁾ przypuszczam, że to miał na myśli autor pod słowem „humanistyczny“.

czasie podania inżynierów w ilości 6—10 miesięcznie wpływały regularnie bez powoływania się na jakies wakansy.

Twierdzenie, że „wielu zaś stanowisk w wielkim przemyśle prawdopodobnie nie byliśmy jeszcze w stanie należycie obsadzić własnymi siłami“ jest niestuszną i niczem nieuzasadnioną krytyką polskich inżynierów, pracujących w przemyśle naszego zagłębia! Czy fakt, że wydobycie węgla na robotnika i dniówkę, które wynosiło w roku 1922, t. j. w chwili objęcia Górnego Śląska tylko około 600 kg, a z końcem roku 1933 doszło do 2000 kg świadczy, że kopalnie węgla nie są obsadzone „należycie“ inżynierami? Czy tego samego nie dowodzi rozwój Fabryki Związków Azotowych w Chorzowie i wielu innych?

Dalej uważa Szan. Autor za konieczne zwiększenie produkcji inżynierów w Polsce. Nie mamy dokładnej statystyki bezrobotnych inżynierów w Polsce, natomiast prasa codzienna starała się obliczyć cyfrę bezrobotnych techników wogóle, którą w roku 1932 ustalono zgodnie na około 9000 osób**). Można śmiało przyjąć, że conajmniej 1/5 z tego t. j. 1800 osób to inżynierowie. Od tego czasu sytuacja z pewnością jeszcze się pogorszyła. Cytowane miejsca podają również, że na mocy statystyki Urzędów Pośrednictwa Pracy na 100 miejsc techników do obsadze-

** Ilustrowany Kurjer Codzienny nr. 40 z 9. II. 1932 (Kurjer techniczny), Polonia z 31. I. 1932 (nr. 2627).

nia zgłaszało się 8972 kandydatów. Nakoniec chciałbym zwrócić uwagę Szan. Autora na str. 247 nr. 7 „Technika“ (zeszytu w którym znajduje się Jego artykuł), z której przekonać się można, że inżynierowie dyplomowani zajmują posady nadgórników i dozorców. Znane mi są jeszcze bardziej rażące fakty. I tak np. dyplomowany inżynier górniczy prowadzi sklepik przy jednej ze szkół podchorążych na prowincji, inny pracuje w urzędzie podatkowym jako siła kancelaryjna, inny jako laborant w laboratorium chemicznym i t. p. Nakoniec zacytuję ogłoszenie z nr. 155 str. 18 „Ilustrowanego Kurjera Codziennego“ z 6. czerwca 1932:

„Inżynier“ przyjmie posadę szofera. Złoży gwarancję za wzorowe utrzymanie wozu. Zadowolony się warunkami niżej ogólnie przyjętymi. Długoletnia praktyka. Znajomość dróg prawie całej Europy. Obce języki. Łaskawe oferty IKC. Warszawa. Krak. Przedmieście 9, sub „Inżynier S“.

Pozostaje nakoniec jeszcze rozpatrzenie tej sprawy z punktu widzenia społecznego i państwowego. Czy dalszą pauperyzację stanu inżynierskiego i wytwarzanie radykalnego elementu bezrobotnej inteligencji można uważać za korzystne? Czy agitowanie za nowymi niepotrzebnymi wydatkami na trzecią politechnikę w tak trudnych dla budżetu Państwa czasach można uważać za wskazane? Kończę wyrazem nadziei, że Szan. Autor po głębszym zbadaniu tej sprawy zgodzi się ze mną, że — nie.

Zarządzenia Władz Górniczych.

Lista zakwalifikowanych przez Okręgowe Urzędy Górnicze.

Zakwalifikowano w miesiącu kwietniu, maju i czerwcu 1934 r. jako uprawnionych do wykonywania czynności organów nadzorczych na kopalniach.

NAZWISKO i IMIĘ	KOPALNIA	FUNKCJA
O. U. G. Chorzów		
Kowol Jerzy	Wolfgang Wawel	nadgórnik i zast. sztygara
Liberta Ludwik	św. Barbara	dozorca przy wyd. mat. wybuch.
Sitek Franciszek	św. Jacek	wydawca mat. wybuch.
Muskietorz Jan	Hillebrand	„ „ „
Wala Antoni	Matylda	dozorca przy przebudowie chłodni do 30. 4. 1934 r.
Inż. Titenbrun Bogusław	Hillebrand	kierownik ruchu maszynowego
Inż. Piwowarczyk Wiktor	Litandra	sztygar oddziałowy
Inż. Pelc Zdzisław	Wolfgang Wawel	technik strzelniczy
Inż. Mieszczak Stanisław	św. Barbara	inżynier „
Siodmok Franciszek	Litandra	nadgórnik do 1. 1. 1935 r.
Smelster Witold	Hillebrand	zast. sztygara elektr.
Inż. Pieniążek Jan	„	„ „ na pow.
Roczniok Brunon	Wolfgang Wawel	sztygar oddziałowy
Łonak Juljan	„	„ „
Pilniakowski Mieczysław	„	„ pomocniczy
Lorek Józef	„	„
Zalewski Henryk	„ Śląsk	„
Datko Maksymilian	św. Barbara	kierownik boczniczy
Burjan Józef	„	zast. kierownika działu robót górń.
		„ technika wentyl.

NAZWISKO i IMIĘ	KOPALNIA	FUNKCJA
Inż. Zintel Józef	Gothard	inżynier maszynowy
Leśniak Wiesław	Eminencja	dozorca
Sowisło Paweł	Gothard	technik wentylacyjny
Salwiczek Ferdynand	św. Jacek	dozorca pow. na szybie Agnieszki
Urson Wilhelm	Pokój	„ naszyn. na powierzchni
Inż. Wąsik Antoni	Matylda	kierownik stacji ratown. i zast. sztygara oddziałowego
Scherr Otto	Hillebrand	pomoc. kierown. działu ruchu maszyn. i zast. tegoż
Nawroczyński Adam	Matylda	kierownik ruchu maszynowego
Spendel Franciszek	Hillebrand	zast. technika wentyl.
Koidek Augustyn	Wolfgang Wawel	sztygar maszynowy
Piecuch Stanisław	Hillebrand	dozorca przy reperacji dachów
Mrozek Adolf	Śląsk	technik strzelniczy
Inż. Zagóra Adolf	Paweł	sztygar objazdowy i pełniący obowiązki kierownika działu robót górń. w czasie urlopu lub choroby tegoż kierownika
Inż. Smolarski Andrzej	„	pełniący obowiązki w czasie urlopu lub choroby kierownika ruchu zakł. górń.
Urson Wilhelm	Hillebrand	dozorca ruchu maszyn. oraz p. o. sztygara maszyn. w czasie urlopu lub choroby
Woźnica Jan	Śląsk	nadgórn. i p. o. sztygara oddz. w czasie urlopu lub choroby osoby jako takiej zatwierdzonej
Kosytorz Jan	Matylda	dozorca przy budowie komory przetwornicowej do 1. 11. 1934 r.
Stibler Jan	Hillebrand	dozorca składów mat. wybuch. pod ziemią
Przewieślik Wincenty	„	„ „ „ „ „ „
Babczyński Henryk	„	p. o. technika strzelniczego w czasie urlopu lub choroby osoby stale w tej funkcji zatwierdzonej
Węglarzy Henryk	św. Barbara	p. o. technika strzelniczego w czasie urlopu lub choroby osoby stale w tej funkcji zatwierdzonej
Machura Kazimierz	Hillebrand	sztygar zmianowy
Zajic Sylwester	„	„
Maroń Stefan	„	„
Inż. Piwowarczyk Wiktor	Litandra	p. o. technika strzel. w czasie choroby lub urlopu osoby stale w tej funkcji zatwierdzonej
Inż. Biały Zbigniew	„	technik strzelniczy
Inż. Zintel Józef	Gothard	p. o. kierownika ruchu maszyn. w czasie urlopu lub choroby osoby stale w tej funkcji zatwier.
Pyka Feliks	św. Jacek	dozorca rabunkowy
Kaczmarczyk Stanisław	„	„
Namysło Józef	Pokój	„
Gwóźdź Tomasz	„	„ stacji ratown.
Błaszczak Paweł	Niemcy	nadgórn. i
O. U. G. Rybnik		
Inż. Lindner Jan	Anna	technik strzelniczy
Inż. Wodzicki Andrzej	„	sztygar zmianowy
Inż. Pietranek Bonifacy	„	kierownik ruchu maszyn. oraz stały zastępca do prac w kotłowni i elektrowni
Zięba Ignacy	„	dozorca chłodnicy kominowej
Bywalec Józef	„	nadgórn. i sztygar zmianowy
Inż. Nowakowski Wiktor	„	inż. objazdowy i 2-gi pomocnik kierownika działu górniczego
Wachowski Ryszard	„	dozorca przy robotach izolacyjnych
Inż. Swoboda Artur	Bielszowice	zast. sztygara oddziałów.
Inż. Piaseczny Rudolf	Dębieszko	kierownik powierzchni oraz wydziału produktów materiałów i ekspedycji
Mzyk Franciszek	„	sztygar zmianowy
Halama Konrad	Donnersmarck	„ maszynowy
Jaskólski Piotr	koks. Ema	pomocnik wermistrza
Inż. Dzieciołowski Stefan	„	asystent ruchu I.
Inż. Kocurek Walenty	Hoym	inż. objazdowy i zast. kier. działu robót górń.
Himmel Hubert	„	nadsztygar objazdowy i technik strzelniczy

NAZWISKO i IMIĘ	KOPALNIA	FUNKCJA
Mandrysz Florjan	Hoym	nadsztygar objazdowy
Inż. Nieniewski Feliks	"	inż. zmian. i technik wentylac.
Inż. Udziela Eugenjusz	"	kierownik działu maszynowego
Lippa Gotfryd	"	pomocnik kier. maszyn. oraz jego zast. na czas choroby i urlopu
Mrozek Józef	Jankowice	nadgórnik i sztygar zmianowy
Gallot Józef	"	dozorca maszynowy i zast. sztyg. maszyn.
Mucha Henryk	"	sztygar oddziałowy
Oleś Emil	"	" zmianowy
O. U. G. Tarnowskie Góry		
Musiół Augustyn	Radzionków	zast. sztyg. ruchu maszyn.
Hajda Franciszek	"	majster warszt. i dozorca ruchu maszyn.
Jaskała Jerzy	Florentyna	sztyg. bez pola
Korcala Jan	"	nadg. i zast. sztygara
Wackerman Karol	"	" " "
Klimsa Paweł	"	" " "
Knappik Emil	"	sztyg. bez pola
Inż. Cierpisz Stanisław	"	technik strzelniczy
Miozga Ryszard	"	nadgórnik i zast. sztygara
Grymel Ignacy	"	dozorca i zast. sztyg. maszyn.
Korfanty Jerzy	"	" rabunkowy
Kilka Wilhelm	"	" przewozu
Piszczyk Eugenjusz	"	" rabunkowy
Borys Jan	"	" "
Gaidzik Paweł	Hr. Laura	sztyg. wentylacyjny
Inż. Gadomski Stanisław	Hula Dworzańczyka	kier. ruchu maszyn. i elektr.
Inż. Wiśniowski Antoni	Szarlej-Biały	sztyg. zmianowy
Cyrol Waclaw	Florentyna	" bez pola
Korfanty Jerzy	"	nadg. uprawniony do zast. sztyg. oddziałowego
Szwarc Józef	"	dozorca rabunk.
Baron Franciszek	"	" przewozu
Gramala Paweł	Brzozowice	" płóczki
Inż. Hawran Marjan	Radzionków	kier. działu maszyn. mechan. i elektr.
Plotecki Józef	Florentyna	dozorca wagowy
Mika Wincenty	"	nadgórnik
Bartosz Jan	"	dozorca markowni, sortowni i ruchu powierzch.

Poważniejsza fabryka wyrobów cukierniczych
poszukuje

kierownika technicznego,

samodzielnego, obeznanego gruntownie z fabrykacją wafli, czekolady, biszkoptów, pierników, keksów, galaretek i konfektów. Reflektuje się na siłę pierwszorzędną, mogącą wykazać się długoletnią praktyką na kierowniczym stanowisku. Zgłoszenia sub „Wybitny fachowiec“ do administracji.

WYDAWCA: POLSKIE STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW i TECHNIKÓW WOJ. ŚLĄSKIEGO.
Redakcja i Administracja: Inż. EUGENJUSZ DANIEC

Warunki prenumeraty: dla członków Stow. Inż. i Techn. — 12 zł. rocznie, dla nieczłonków — 20 zł. rocznie, płatnych w ratach kwartalnych. Cena pojedynczego numeru — 2 zł. — Rach. bież. w P. K. O. Nr. 304-918

Druk: Zakłady Graficzne „MERCURIA“ Siemianowice Śl.

Górnośląska Centrala Gazowa

Telefon 419-15

w Wielkich Hajdukach

Telefon 419-15

Gaz w gospodarstwie domowym!

Gaz jest wygodnym, praktycznym i taniem źródłem ciepła przy stosowaniu go do gotowania, pieczenia, prasowania, kąpieli i ogrzewania.

Gaz posiada wiele idealnych zalet w porównaniu do innych paliw, mianowicie jest zawsze gotowy do użytku, pracuje szybko dzięki swej wysokiej energii cieplnej i doskonałej konstrukcji przyrządów gazowych, daje higieniczne warunki, bo nie wytwarza popiołu ani kurzu, ani też niezdrowej atmosfery w porze letniej.

Gaz jest jako produkt węgla także doniosłym czynnikiem w gospodarce społecznej i przyczynia się dla dobra państwa i ogółu, albowiem tylko przez zgazowanie węgla można wydobyć zawarte w nim składniki cenne, stanowiące jeden z podstawowych czynników niezależności gospodarczej i politycznej Polski.

Prócz tych zalet idealnych konsument gazu korzysta także z zalet ekonomicznych. Sam przyrząd gazowy, w porównaniu do innych przyrządów z dziedziny wytwarzania ciepła jest znacznie tańszy, nie wymaga on częstych i drogich napraw.

Umiejętne zastosowanie przyrządów gazowych daje wyniki bardzo korzystne co do kosztów gazu. Na ugotowanie obiadu dla 7 osób zużyto, jak stwierdzono, tylko 370 litrów gazu, t. j. 14,8 gr, czyli 2,1 gr na 1 osobę. Gotowanie trwało 1 $\frac{1}{2}$ godz. — Upieczenie 1 kg ciasta w piekarniku gazowym kosztuje ok. 13 gr, 1 kg mięsa na ruszcie ok. 4 gr, 1 babki o $\frac{1}{2}$ kg w prodiżu 5 gr. — Prasowanie bielizny nowoczesnym żelazkiem gazowym „Alfa” z palnikiem wewnętrznym kosztuje tylko 4 gr na 1 godzinę. — Wodę dla użytku kuchennego, do kąpieli lub umywalki ogrzewa się szybko i tanio zapomocą gazowego ogrzewacza wody. Przez mniejszy piecyk tego typu można otrzymać ciągle, bez przerwy 6 ltr wody cieplej w jednej minucie przy zużyciu 35 ltr gazu (co wynosi 1,4 gr). Ogrzewanie wody do normalnej kąpieli w wannie zapomocą kąpielowego pieca gazowego wymaga 15—20 minut czasu i kosztuje 60—80 gr.

Górnośląska Centrala gazowa w Wielkich Hajdukach dostarcza gaz dla ludności i zakładów przemysłowych m. Katowic i Siemianowic oraz 12 gmin z powiatów świętochłowickiego i katowickiego.

„HUTA POKÓJ” Śląskie Zakłady Górniczo-Hutnicze Spółka Akcyjna

Zarząd Główny: KATOWICE, Zamkowa 3.

Zakłady: huta „POKÓJ” w Nowym Bytomiu — huta „BAILDON” w Katowicach

WYROBY HUTY POKÓJ:

surówka żelazna o wszelkim żądanym składzie chemicznym, żelazomangan, żelazo sztabowe i formowe o wszelkich wymiarach i profilach, blacha gruba, średnia i cienka różnych gatunków, szyny kolejowe i materiały nawierzchniowe, zestawy kołowe i ich części, surowe i obrobione części kute, konstrukcje żelazne nadziemne i mostowe, nitowane i spawane zbiorniki wszelkich typów, łańcuchy spawane elektrycznie, łopaty, rydło, noże do sieczkarń, piły do drzewa.

WYROBY HUTY BAILDON:

stal szlachetna szybko tnąca, narzędziowa, konstrukcyjna, różnych wymaganych stopów, do wszelkich specjalnych celów, kuta, walcowana i ciągniona na zimno i gorąco, surowe i obrobione odlewy stalowe i kute części fasonowe, elektrody i drut do spawania, wiertła spiralne ze stali szybko tnącej i narzędziowej.

Specjalna fabrykacja obrotowych maszyn do wydrążania i głębokiego wiercenia

System „Craelius” ze wszystkimi przynależnościami jak pompy, rury, wiertła itp.

LANGE, LORCKE & Co., G. m. b. H., Heidenau (Sachsen) Skrzynka poczt. 31

Zastępstwo: **Händel & Schabon, Gliwice 1.** Skrzynka pocztowa 221.