

# PRZEGLĄD TECHNICZNY NAFTOWY

Dodatek do czasopisma „NAFTA“

wydawany staraniem Związku Techników wiertniczych w Boryslawiu.

Przedruk artykułów i tłumaczenia tylko za zezwoleniem wydawców.  
Adres Redakcyi „Przeglądu techn. naft.“ — Józef Gruszkiewicz — Boryslaw.

## Treść Nru 6.

O gromozwodach na kopalniach naftowych.

### O gromozwodach na kopalniach naftowych.

Na ostatniem posiedzeniu komisji dla obmyślenia środków zapobiegawczych pożarom i eksplozyom szybów naftowych, dyskutowano między innymi nad sprawą zaprowadzenia gromozwodów na kopalniach naftowych.

Sekeya techniczna tejże komisji, której przydzielono referat w tej sprawie, wystąpiła na posiedzeniu plenum z wnioskiem sprzeciwiającym się urządzeniu gromozwodów.

W dyskusyi na ten temat zabrał głos p. Krause inspektor Towarzystwa ubezpieczeń ogniowych i przytoczył opinię znanego specjalisty p. Friedeisen, który oświadczył się był swego czasu za zaprowadzeniem gromochronów na kopalniach, jednakże odmówił osobistej gwarancyi, której Towarzystwo żądało, że wprowadzenie gromochronów uchyli zupełnie wypadki pożarów z powodu uderzenia piorunu w szyb naftowy.

W dalszym ciągu przytoczył p. insp. Krause opinię elektrotechników w Bukareszcie, którzy podobno oświadczyli się przeciw wprowadzeniu gromozwodów, a doradzali jedynie dokładne uziemnienie szybu, a mianowicie w ten sposób, że oszalowanie blaszane szybu miało być przy pomocy kilku żelaznych kabli połączone z ziemią w sposób praktykowany zazwyczaj przy gromozwodach.

Nie mając przed sobą orzeczenia elektrotechników bukareszteńskich i ściślejszego umotywowania wydanej przez nich opinii, nie mogę zapoznać bliżej Szan. Czytelników z ich wywodami, które zapewne muszą być

ciekawe, skoro wynikiem ich jest, powiedzmy otwarcie, projekt zgoła niedorzeczny.

Nie mam zamiaru ani też możności wypowiedzenia opinii decydującej w sprawie zabezpieczenia szybów gromozwodami, — zresztą wypowiedzieli ją już rzeczoznawcy tej miary co p. Friedeisen i jeżeli poruszam tę sprawę to jedynie dla wykazania szkodliwości wzmiankowanego powyżej projektu jak również dlatego, że spodziewam się, że uwagi moje pobudzą może interesowane sfery do gruntownego rozpatrzenia tej tak aktualnej sprawy.

Faktem jest zdaje się, a wniosek sekcji technicznej poniekąd to udowadnia, że pp. przemysłowcy naftowi, a w szczególności właściciele kopalń, nie mogliby znieść widoku żelaznego kołca na szczycie swych wież naftowych, zwłaszcza w chwili groźnie nadciągającej chmury i jawiących się błyskawic.

Nie — nie będziemy wystawiać niebios na pokuszenie i zamiast najeżonego kołca na wieży objemy ją skromną blachą, uziemniny dokładnie wieżę i elektryczność, nagromadzona na wieży będzie . . . , doprawdy trudno odgadnąć, będzie wyrównywać może łatwiej swój ładunek z elektrycznością w chmurze, czy też piorun uderzy w wieżę, ale po blasze i drucie bezpieczniejsz spłynie do ziemi.

Nie chciałbym posądzać projektodawców, że tę drugą ewentualność tj. uderzenia piorunu w samą wieżę bez wzniesienia pożaru, a to dzięki oszalowaniu z blachy przyjęli jako pewnik, na razie zajmę się kwestyą wyrównania ładunków, co być może, mogło być argumentem projektodawcy.

Wprzód jednak parę zasadniczych uwag.

Stan napięcia elektrycznego jaki powstaje między chmurą a przedmiotami na ziemi można porównać do ładunku elektrycznego butelki lejdejskiej, albo tablicy Franklina. Wyłożenie wewnętrzne to chmura, dielectricum powietrze, wyłożenie zewnętrzne stanowi dolna część przedmiotu nad powierzchnią ziemi — górna zaś część gromadzi w sobie pewną ilość elektryczności indukowanej przy zbliżeniu się naelektryzowanej chmury\*).

Przyjawszy tę analogię, zupełnie jasną możemy zjawisko natury przenieść do pracowni i spokojnie zbadać warunki powstania tegoż.

Otóż wiadomo, że butelki lejdejskiej naładować nie można, jeżeli powierzchni wyłożenia zewnętrznego nie połączymy z ziemią przy pomocy łańcuszka, lub też do czasu nie dotkniemy jej ręką, co ostatecznie na jedno wychodzi nb. jeżeli nie stoimy na izolatorze.

Wiadomo dalej, że wzmacniając ciągle ładunek flaszki, musimy doprowadzić do tego że dielectricum tj. szkło, ebonit itp. znajdujące się między obydwoma wyłożeniami mogą uleść — a raczej ulegają stale t. zw. elektrostrycei, — której skutkiem może być przedziurawienie ściany dielectricum pod wpływem iskry przeskakującej z jednego wyłożenia w drugie.

Dalsze doświadczenie przy zbliżeniu np. rozbrajacza przekona nas, że iskra elektryczna przeskakuje w jedną i drugą stronę to znaczy, że nie mamy do czynienia z prądem galwanicznym, płynącym stale w jednym kierunku w kole łącznikowym, ale z wyładowaniami zmiennymi, — ocyłacyjnymi.

Z doświadczeń jakie p. I. Mościcki wykonał z kondensatorami elektrycznymi wynika, elektrostryceja jest bez porównia większą na końcach, brzegach wyłożeń, jak w środku.

Z tych więc danych wyprowadzimy dla zjawiska uderzenia piorunu następujące wnioski:

\*) Elektryczność, ściśle biorąc, gromadzi się na samej powierzchni dielektrycznej, a więc na płaszczyznach warstw powietrza stykających się z chmurą i ziemią względnie przedmiotami na ziemi.

Napięcie elektryczne między chmurą a przedmiotem na ziemi powiedzmy konkretnie wieżą zwiększy się, jeżeli wieżę dokładnie uziemimy. Skutkiem zwiększonego napięcia może nastąpić nagła wzajemna wymiana ładunku między szczytem wieży i chmurą w postaci pioruna.

Że warunek ten dokładnego uziemienia wieży wiertniczej jest w istocie idealnie spełniony przez kolumnę rur wiertniczych w ziemi, — ergo — wieże wiertnicze są wyjątkowo narażone i to w znacznym stopniu na uderzenia piorunu.

Przez odwrócenie tego warunku nb. dla wieży niemożliwego, a mianowicie przez dokładną izolację danego przedmiotu, spoczywającego na ziemi dochodzimy do odwrotności twierdzenia: przedmiot np. dom stojący na izolowanych słupach byłby zabezpieczony przed uderzeniem piorunu. Że w praktyce z tego użytku nie robimy jest rzeczą wytłumaczoną.

W Borysławiu np. od kilku lat co roku piorun uderza w szyb (jednego lata spaliło się na raz 11 szybów). Gdyby tak często piorun uderzał w domy mieszkalne w każdej miejscowości, wsi lub miasteczku, mielibyśmy do zanotowania wielką liczbę śmiertelnych wypadków w pośród ludzi, tymczasem wiemy iż domy mieszkalne są mniej narażone, a statystyka podobno wykazała, że na 2 miliony ludzi zaledwie jeden ginie tą śmiercią w zabudowaniu. Przyczyną więc częstych uderzeń piorunu we wieże nie może być nic innego, jak ich uziemienie idealne, co jak wyżej zaznaczyłem, zgodnem jest z doświadczeniem fizykalnem.

2. Napięcie elektryczne między chmurą a przedmiotem na ziemi wzrasta tak długo, aż nie nastąpi nagle wyrównanie.

Wielkość i napięcia iskry piorunowej nie znamy, ale wnosić możemy z przykładu, doświadczeniem stwierdzonego, że dla przeskożenia iskry między dwoma<sup>2</sup> konduktorami oddalonymi o 1 cm. od siebie potrzeba 25.440 volt. Nie więc dziwnego, że przy olbrzymim napięciu iskry piorunowej potrzeba bardzo dobrych przewodów, gdyż w przeciwnym razie przy większym oporze energia elektryczna przemienia się częściowo

w ciepło Joule'a, które powoduje zapalenie się przedmiotu.

Gromozwód ma więc za zadanie ułatwić przeprowadzenie prądu elektrycznego i zabezpieczenia tem lepiej, im dokładniej jest połączony ze wszystkimi częściami danego przedmiotu i im większą posiada płaszczyznę zwodową.

Robi go się z metalu, ponieważ metale najlepiej przewodzą prąd; z tego powodu też przedmioty, które same przez się dobrze prąd przewodzą nie potrzebują gromozwodów. A więc wszelkie budowle z żelaza jak np. wieże i hale żelazne, zbiorniki żelazne na ropę itp. Gromozwody na zbiornikach mogą mieć jedynie za zadanie skierowanie iskry elektrycznej w miejsce gdzie gazów naftowych nie ma. Łączenie samego masztu bezpośrednio z ziemią przy pomocy kabli i to w dodatku miedzianych, jest zgoła zbytecznem.

Zamiast nagłego wyrównania się ładunku mogą nastąpić t. zw. wyładowania ciche, albo ciemne, na którym to zjawisku oparty jest znony i obecnie w przemyśle dla rozmaitych celów rozpowszechniony aparat dla otrzymywania ozonu t. zw. ozonizator. Ciemne wyładowania elektryczne powstają, jeżeli np. w poprzednim przykładzie butelki lejdejskiej wyłożenia wewnętrznego nie umieścimy wprost na szkłe, ale oddzielimy go od szkła warstwą powietrza. Przy ciemnych wyładowaniach elektrycznych następuje naturalnie wyrównywanie się napięć, ale kto miał z ozonizatorem do czynienia przekonał się jak łatwo nieraz mimo tego iskra elektryczna przebijie powietrze i dziurawi szkło naczynia.

Wyładowania więc ciemne nie są w stanie wyrównać różnicy napięć i dlatego wieża wiertnicza, obita blachą, nie może żadną miarą uchronić od nagłej wymiany isker w postaci piorunu.

Wyładowania ciemne są zresztą ułatwione przez szpiczaste zakończenie konduktorów i przeto dziwnem wydaje się zaniechanie tego czynnika w powyższym projekcie, jeżeli autorowi tegoż chodzi o to właśnie powolne wyładowania. W nocy podczas burzy zauważyć można błyski, płomyki, unoszące się nad koleem gromozwadu, a turyści w Alpach

i u nas Tatrach, zaskoczeni burzą, nieraz zauważyli te wyładowania ciemne i to z włosów, kończyn palców itd. Dla rozpraszania ładunku bardzo skutecznym jest płomień lampki, a to z powodu właśnie swej idealnej spiczastości. Po za tem promienie Röntgena, emanacje z radium, rozpraszają bardzo energicznie ładunek elektryczny, ale to dzięki już innym czynnikom, a mianowicie t. zw. jonizacyi cząstek gazów powietrza, które tym sposobem stają się dobrym przewodnikiem powietrza.

## 2. Wyładowania są oscylacyjne.

Dla prądu stałego dobroć przewodnika zawisła jest od wielkości przekroju tegoż i materiału z którego jest zrobiony.

Inaczej rzecz się ma dla prądów zmiennych, jak np. przy telefonach, wyładowaniach flaszki lejdejskiej, piorunach itp.

Dla tych prądów przewodnik musi przedstawić jak największą powierzchnię. Z tego powodu gromozwód nie powinien być zrobiony z drutu okrągłego, albo sztaby, ale z płaskiej wstęgi metalowej, albo też wiązanki drutów od siebie możliwie oddalonych.

W praktyce jednak chodzi również i o cenę jak również o wytrzymałości na uszkodzenie itp. Żelazo jest wprawdzie dla prądu stałego jak i zmiennego nierównie gorszym przewodnikiem jak miedź i odnosi się to i dla prądu zmiennego o częstotliwości 100—1000 zmian na sekundę, jak np. prądu z dynamo albo w telefonie. Jeżeli jednak prąd zmienny dochodzi do nader wysokiej częstotliwości (szybkich oscylacji) jak to ma miejsce przy wyładowaniach flaszki lejdejskiej lub piorunach, tedy żelazo przewodzi równie dobrze jak miedź. Dla gromozwodów można więc równie dobrze używać żelaza jak miedzi z zachowaniem jedynie warunków co do wielkości powierzchni.

W projekcie obicia wieży blachą znamy więc tylko jedną dobrą stronę, a więc nadanie wielkiej powierzchni dla przewodnictwa prądu; po za tem chyba jasnym jest, że wieża wybita jedynie blachą, bez gromozwodu, a uziemiona, przedstawia wielkie niebezpieczeństwo w razie burzy, bo jeżeli nie chroni jak to wykazałem weale przed uderzeniem piorunu, to piorun może

uderzyć w dowolne miejsce i to zawsze na powierzchni samej wieży, a wiemy o tem dobrze, że miejsca te są niebezpieczne z powodu obecności gazów. Czyż nie lepiej wobec tego przesunąć punkt uderzenia o 6—8 metrów nad wieżą?

Ad 4) zauważyć można, jakkolwiek to dla sprawy bezpieczeństwa nie ma żadnego znaczenia, że pioruny biją zapewne najczęściej nie w samym centrum burzy, ale na jej flankach.

Na zakończenie niech mi wolno będzie oświadczyć, że osobiście byłbym przeciwny zaprowadzeniu gromochronów na samych wieżach, ale proponowałbym umieszczenia masztów wysokich obok wież nb. jak najdokładniej połączonych przewodami z wieżą całą i wszystkimi żelaznymi częściami i z kolumną rur. Maszt taki mógłby obsługiwać równocześnie kilka szybów blisko siebie położonych, a szczyt tegoż musiałby przewyższać o 5—8 m. wieżę wiertnicze. Umieszczenie masztu nad samą wieżą, ze względu na prąd gazu ze szybu jest mniej wskazanem.

*Dr. J. Gruszkiewicz.*

## Z. Bielski & A. Łukaszewski

**inżynierowie-przedsiębiorcy**

wykonują w przedsiębiorstwie roboty ziemne, budowlane, instalacyjne i wiertnicze, przeprowadzają rewizje i badania instalacji gazowych i elektrycznych, wykonują torpedowania szybów wiertniczych.



WYKONANIE PODJĘTYCH  
ROBÓT PUNKTUALNE,  
SUMIENNE I FACHOWE.

**= Borysław =**

**Przedsiębiorstwo dla spraw naftowych**

# „UNIVERSUM“

Dr. J. Gruszkiewicz, Dr. E. Kaléta, Inż. J. Pierściński

**Spółka z ograniczoną poręką  
w Borysławiu.**

Organizuje spółki naftowe oparte na ścisłej i wykluczającej hazard kalkulacji, wykonuje wiercenia w akordzie.

Kupuje i sprzedaje tereny, kopalnie oraz drobne udziały tychże (brutta, netta). Obejmuje zarząd kopalń, wykonywa nadzór i kontrolę tychże, oraz udziela wy-czerpujących i pewnych informacji o terenach i kopalniach galicyjskich.

Przedsiębiorstwo posiada własne biuro techniczne dla wypracowywania projektów, oraz wykonywania wszelkich prac technicznych i chemiczno-naftowych.

Adres dla listów i telegramów

**„Universum“ — Borysław.**

(Telefon nr.. 140)