

PRZEGLĄD RADIOTECHNICZNY

OGŁASZANY STARANIEM SEKCJI RADIOTECHNICZNEJ STOW. ELEKTR. POLSKICH

Rok XVI.

1 Stycznia 1938 r.

Zeszyt 1—2

Redaktor kpt. STEFAN JASIŃSKI.

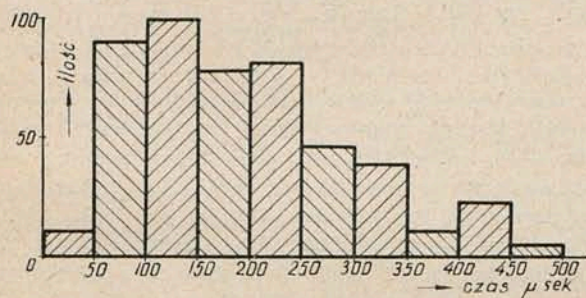
Warszawa, Marszałkowska 33 m. 11, tel. 8-40-45.

Zaburzenia atmosferyczne w radiotechnice*)

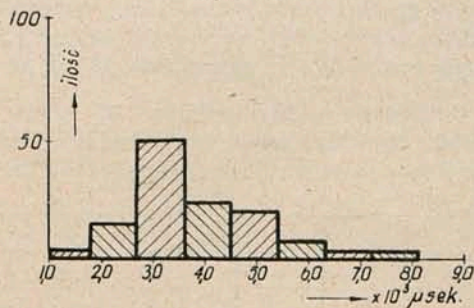
Inż. A. Jellonek

2. Charakter zaburzeń jest impulsowy, najczęściej aperiodyczny lub quasiperiodyczny (rys. 2); całe grupy sygnałów mogą powtarzać się, tworząc pewnego rodzaju periodyczność o okresach rzędu ułamków sekund (2, 3, 49).

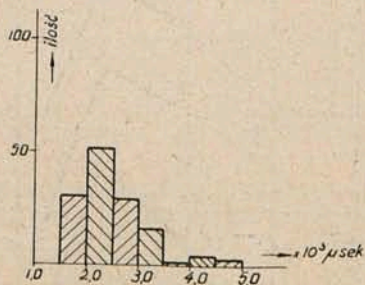
3. Czas trwania wykazuje dwa maxima: jedno w granicach $100 \div 200 \mu\text{sek}$, drugie $1000 - 4000 \mu\text{sek}$ (rys. 3 a, b, c), przy czym maximum zaburzeń długookresowych stanowi ułamek maximum przebiegów krótkich. Fala podstawowa tak przebiegów krótszych, jak całych grup jest rzędu kilkudziesięciu km. (2, 3, 44, 46, 48, 49, 50).



Rys. 3 a.



Rys. 3 b.

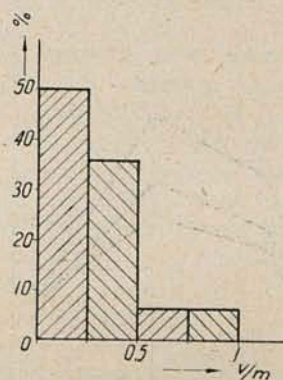


Rys. 3 c.

Rozkład czasu trwania przeciętnych zaburzeń atmosferycznych w 600 typowych oscylogramach wg (49). a) zaburzenia o krótkim czasie trwania, b) zaburzenia o długim czasie trwania, c) zaburzenia o długim czasie trwania wg (2, 3).

4. Stromość narastania i zanikania wykazuje dość znaczne różnice, pozwala jednak zidentyfikować maximum w okolicy $5 \div 10 \text{ V/m}/\mu\text{sek}$. (49).

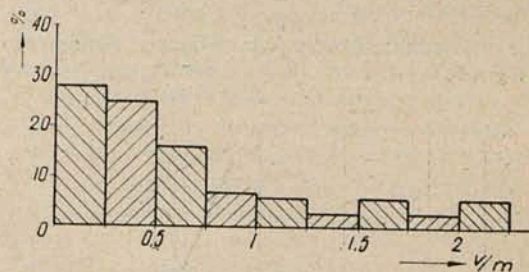
5. Wielkość przeciętnych zaburzeń atmosferycznych. Rozkład procentowy amplitud zaburzeń atmosferycznych wykazuje znaczną przewagę natężeń pól stosunkowo niewielkich ($\leq 0,5 \text{ V/m}$) (rys. 4a, 4b). Stan ten zależy zresztą od miejsca pomiaru, pory roku i dnia. Odnosi się on jedynie do warunków przeciętnych. Wartości maksymalne, zachodzące np. w czasie bliskich wyładowań burzowego pochodzenia, mogą osiągnąć wartości wielokrotnie większe. (2, 3, 49, 35) (por. III. 3.).



Rys. 4 a.

Rozkład amplitud w przeciętnych zaburzeniach atmosferycznych wg. (49):

a) w lutym,
b) w czerwcu.



Rys. 4 b.

6. Zależność od pory dnia i roku. Przebieg zaburzeń atmosferycznych w ciągu dnia i roku możemy do pewnego stopnia przewidzieć, wychodząc z założenia, że suma tych przeszkód składa się z impulsów: pochodzących od źródeł dalekich, pochodzących od źródeł lokalnych, pochodzących od statycznego ładowania anteny.

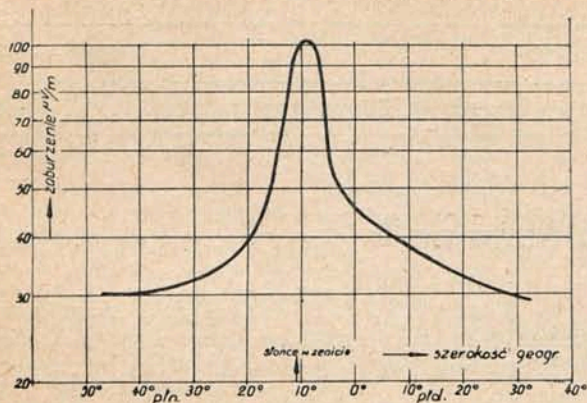
Zaburzenia o pochodzeniu dalekim mają taki sam przebieg jak sygnały użyteczne. Zależnie zatem od długości fali zmienia się ich intensywność mniej lub więcej w dzień i w nocy, dając minima nad ranem, maxima w nocy itp.

Zaburzenia o pochodzeniu lokalnym zależą głównie od szerokości geograficznej (rys. 5) i pory roku. Rosną w miarę zbliżania się do równika, w okresach gorących, są

*) Ciąg dalszy artykułu do str. 141 „P. R.” Nr. 23 r. z.

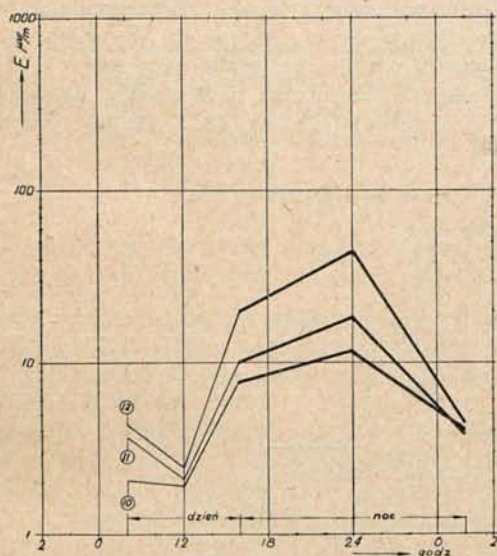
większe nad lądem niż nad morzem itp. Co do rozkładu dziennego, to maximalne ilości burz wypadają nad lądem $\sim 14 \div 16$, nad morzem ~ 4 (66, 69), w tych zatem

okresach należy się spodziewać najsilniejszych przeszkód lokalnych. Dzienny przebieg zaburzeń (rys. 6, 7, 8, 9, 10) ma najbardziej zdecydowany przebieg na falach długich;



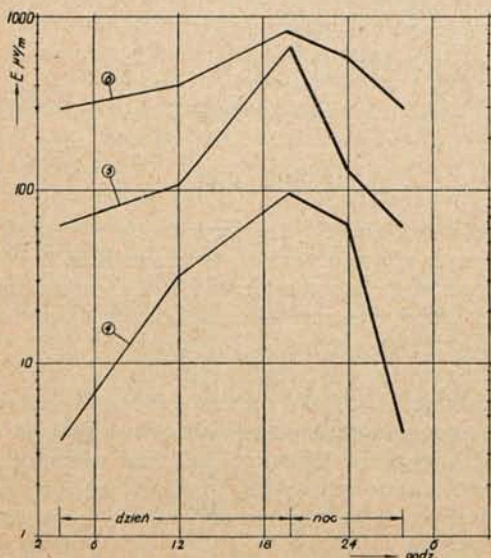
Rys. 5.

Rozkład zaburzeń atmosferycznych w zależności od szerokości geograficznej wg (20); przeliczono na frekwencję: $f \sim 100$ kc/sek; $\Delta f = 100$ c/sek.



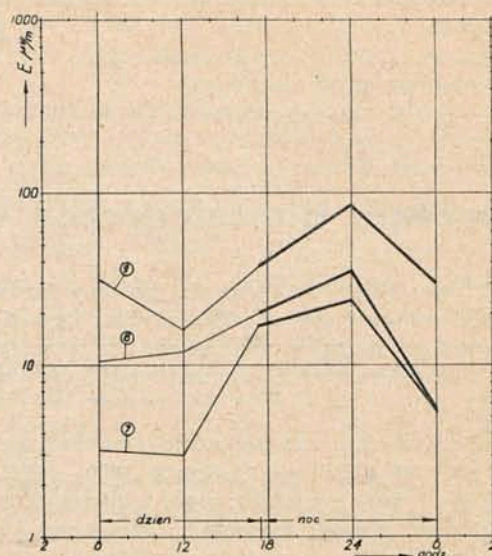
Rys. 6.

Dienne wahania natężenia pola zaburzeń atmosferycznych Zima, wg. (68). Krzywa: 10. $\lambda = 350$ m; 11. $\lambda = 2000$ m. 12. $\lambda = 12000$ m.



Rys. 7.

Dienne wahania natężenia pola zaburzeń atmosferycznych Lato, wg (68). Krzywa: 4. $\lambda = 350$ m; 5. $\lambda = 2000$ m. 6. $\lambda = 12000$ m.



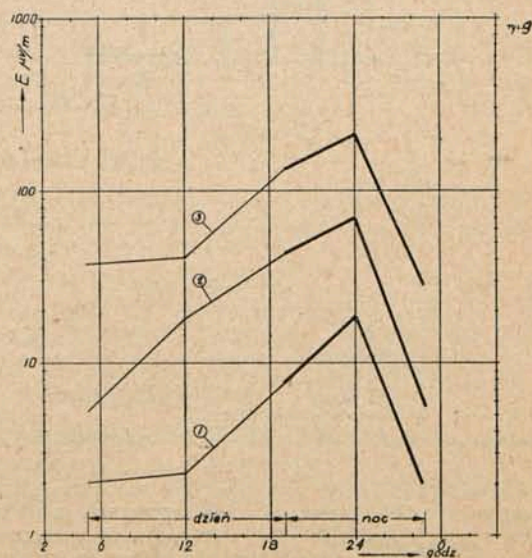
Rys. 8.

Dienne wahania natężenia pola zaburzeń atmosferycznych Jesień, wg (68). Krzywa: 7. $\lambda = 350$ m; 8. $\lambda = 2000$ m. 9. $\lambda = 12000$ m.

charakter pozostaje jednak prawie jednakowy na całym pasmie. Minima zakłóceń mamy w godzinach rannych (godz. 6-8), ściślej przy wschodzie słońca. Maxima wypadają tak przy zachodzie słońca, jak i około północy, przy czym normalnie zmienia się niewiele pora ich występowania, nieco więcej amplitudy. Położenie i bezwzgl. wartość maximum zależy nieco od długości fali, przede wszystkim jednak od pory roku (67, 68, 51).

Roczny rozkład (rys. 11) zaburzeń wykazuje szerokie minimum w miesiącach zimowych, podczas gdy w lecie nasilenie przeszkód jest największe (51, 52, 67, 68, 72).

7. Okresy wieloletnie. W końcu pewna powtarzalność możemy znaleźć — przynajmniej jeżeli chodzi o fale długie — w okresach wieloletnich (rys. 12).

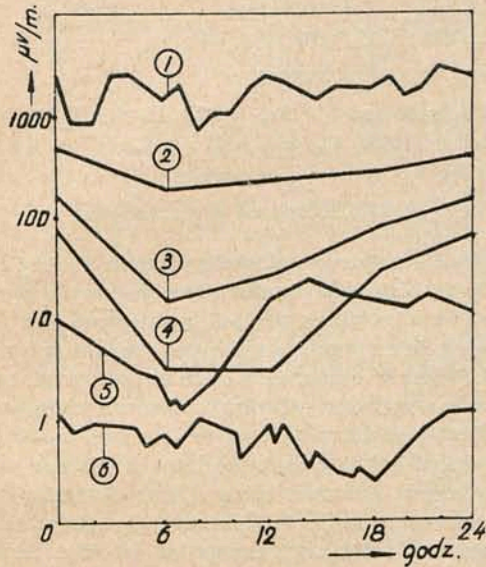


Rys. 9.

Dienne wahania natężenia pola zaburzeń atmosferycznych. Wiosna. Wg (68). Krzywa: 1. $\lambda = 350$ m; 2. $\lambda = 2000$ m. 3. $\lambda = 12000$ m.

Zależność ta wiąże się prawdopodobnie z okresem minim. i max. plam słonecznych. (5, 6).

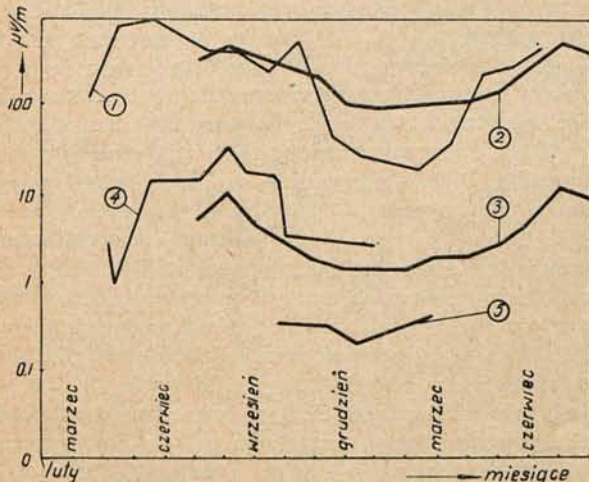
8. Kierunek przychodzenia zaburzeń. Goniometrowanie zaburzeń atmosferycznych doprowadziło do wykrycia faktu, że pewne okolice stanowią ich u-



Rys. 10.

Dzienne wahania natężenia pola zaburzeń atmosferycznych. Porównanie wyników pomiarów różnych autorów. Krzywa: 1. Austin (4) Am. Póln. $\lambda = 16\ 000\ m$; 2. Marcard (68) Europa Śr. $\lambda = 12\ 000\ m$; 3. Marcard (68) Europa Śr. $\lambda = 2\ 300\ m$; 4. Marcard (68) Europa Śr. $\lambda = 350\ m$; 5. Kuros (67) Europa Śr. $\lambda = 2\ 000\ m$; 6. Potter (52) Am. Póln. $\lambda = 20\ m$

przywilejowane źródła. (2, 17, 55, 43). W większości wypadków są to okolice o dużym natężeniu burz i t.p. zjawisk natury naogół termicznej (okolice podzwrotnikowe, góry). Pomiaru dotyczące tego zjawiska są wykonywane prawie przez wszystkich badaczy zaburzeń atmosferycznych,

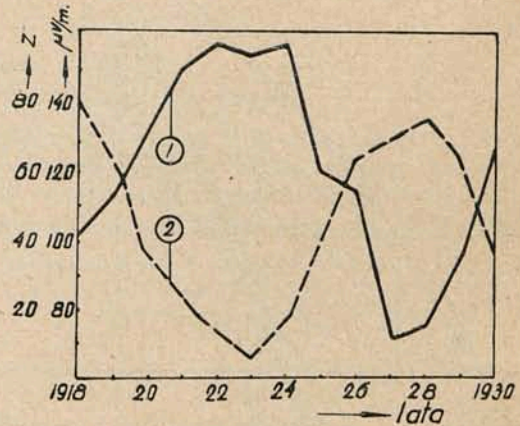


Rys. 11.

Roczne wahania natężenia pola zaburzeń atmosferycznych. Krzywa: 1. Austin (4) Am. Póln. = $23\ 400\ m$ III.1922 — VI.1933; 2. Marcard (68) Europa Śr. = $12\ 000\ m$ VI.1932 — XII.1933; 3. Marcard (68) Europa Śr. = $350\ m$ VI.1932 — XII.1933; 4. Kuros (67) Europa Śr. = $2\ 000\ m$ IV.1932 — 1933; 5. Potter (52) Ameryka Póln. = $20\ m$ VIII.1930 — IV.1931.

9. Rozkład zaburzeń w widmie używanych fal wynika już z kształtu, czasu trwania i stromości przebiegów zaburzących z jednej — zaś warunków rozchodzenia z drugiej strony. Ma on zasadnicze zna-

czenie praktyczne dla radiokomunikacji, był zatem wykonywany wielokrotnie. Różni badacze mierzyli albo średnią wartość energii zaburzeń (4, 5) za pewien czas, albo też przeciętne wartości maximów (52) znów w określonych, możliwie krótkich przedziałach czasowych. Wyniki



Rys. 12.

Wieloroczne wahania natężenia pola zaburzeń atmosferycznych wg (5, 6). Krzywa: 1. Zaburzenia atmosferyczne; 2. Ilość plam słonecznych.

pomiarów wykonywanych odbiornikami o różnej szerokości pasma przepuszczanego, w różnych miejscach i latach nie pokrywają się ściśle.

Na ogół, — jak to zresztą można było przewidzieć z czasu trwania i kształtu sygnałów zaburzących — natężenie przeszkód rośnie silnie wraz z długością fali. Charakter tych zmian (rys. 13) jest poza tym różny dla przebiegów dziennych i nocnych. Przebiegi nocne mają na ogół (za wyjątkiem fal dekametrowych) wartości bezwzględnie większe, przy czym natężenie pola w tym czasie ma kształt $E \sim \lambda^1$ (52) wzgl. $E \sim \lambda^{0,72}$ (68).

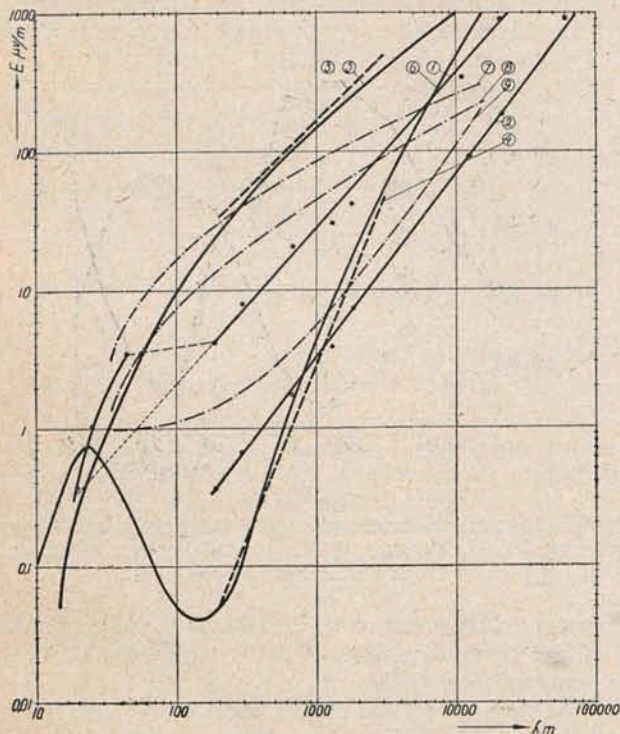
Wartości dzienne zaburzeń są znacznie mniejsze, równocześnie jednak przebieg ich w odniesieniu do długości fali jest nieco więcej skomplikowany. Po regularnym mniej więcej przebiegu na falach długich i średnich o charakterze $E \sim \lambda^2$, dochodzimy do wyraźnego minimum dla $\lambda \cong 150\ m$. Następnie krzywa znów się wznosi, osiągając maximum dla $\lambda \cong 25\ m$, by w dalszym ciągu opaść już równomiernie.

W każdym razie stosunek średniej wartości zaburzeń na falach b. długich i krótkich (miria- i decametrowych) jest rzędu 1000:1, poniżej $\lambda \cong 14\ m$ pomiarów brak, wiemy tylko z nielicznych obserwacji jakościowych, że zaburzenie atmosf. na tym pasie prawie zupełnie nie występują (wyjątek stanowią lokalne burze).

Znaczne różnice w wartościach krzywej nocnej i dziennej są spowodowane prawdopodobnie warunkami rozchodzenia, różnymi dla tras oświetlonych i nienasłonecznionych. Uwydatnia się to najsilniej przy obserwacji przebiegu dziennych (dobowych) zmian natężenia zaburzeń.

10. Zasięg zaburzeń atmosferycznych jest b. znaczny, zwłaszcza, jeżeli chodzi o fale b. długie i krótkie. W pierwszym wypadku powodem jest znaczna moc wypromieniowana, w drugim dobre warunki rozchodzenia. Praktycznie biorąc identyfikowano często zaburzenia pochodzące z tego samego źródła burzowego w kilku punktach obserwacyjnych odległych o tysiące i dziesiątki tysięcy km (42, 60). Ponieważ w każdej sek. mamy na całej powierzchni ziemi ~ 100 wyl/sek, stąd większości ($\sim 35\%$) wszystkich zaburzeń radiowych możemy przypisywać pochodzenie burzowe. Duże zasięgi zaburzeń typu

burzowego stają się jeszcze oczywistsze, jeżeli policzymy szczytową moc zastępczego nadajnika, który wywołałby natężenia pola, mierzone w czasie burz (46).



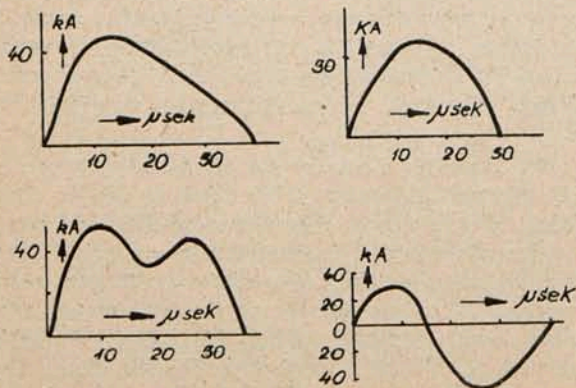
Rys. 13.

Zależność natężenia pola zaburzeń atmosferycznych od długości fali. Krzywa: 1. Wartości maximalne; 2. Wartości przeciętne; (wg Austina (4) Am. Półn.; wg Pottera (52) Am. Półn.; wg Kurosa (67) Europa Śr.; wg Norindera (47) Półwysep Skandynawski); 3. C. C. I. R. Lizbona 1934 wartości średnie o północy (19, 20); 4. C. C. I. R. Lizbona 1934 wartości średnie w południe; 5. Potter Am. Półn. wartości średnie o północy (51,52); 6. Potter Am. Półn. wartości średnie w południe (51,52); 7. Marcard Europa Śr. wartości średnie o północy (68); 8. Marcard Europa Śr. wartości średnie całodziennie (68); 9. Marcard Europa Śr. wartości średnie o wschodzie słońca (68).

W dużych odległościach przyjmując $I = 60 \text{ kA}$; $h = 2,5 \text{ km}$; oraz kształt rozładowania wg (rys. 14) otrzymujemy natężenia pola (45):

odl. km	500	1000	5000
nat. pola V/m	3,8	1,9	0,4

wszystko to bez uwzględnienia tłumienia. Mierzone sumaryczne wartości natężeń pól pochodzących od dalekich,



Rys. 14.

Przeciętny kształt zmian naboju w czasie rozładowania o charakterze burzowym wg (46).

silnych zaburzeń, mają normalnie wartości $0,25 \div 1 \text{ V/m}$, co nieźle zgadza się z przytoczonymi danymi.

Chcąc przeliczyć rząd mocy wypromieniowanej na skrajnych pasmach fal, przyjmujemy z pomiarów amerykańskich (5, 51) wartości natężeń pól dla lokalnych burz.

Dla $\lambda = 30 \text{ m}$ $E \approx 100 \text{ } \mu\text{V/m}$ } mierzone w odległościach $\sim 5 \text{ km}$ od źródła
 $\lambda = 20 \text{ } 000 \text{ m}$ $E \approx 100 \cdot 10^4 \text{ } \mu\text{V/m}$ } zaburzenia.

wtedy moc wypromieniowana:

$$\lambda = 30 \text{ m} \quad P_w = 2,75 \cdot 10^{-6} \text{ kW}$$

$$\lambda = 20 \text{ } 000 \text{ m} \quad P_w = 275 \text{ kW}$$

III. Źródła zaburzeń atmosferycznych.

1. Źródeł zaburzeń atmosferycznych znamy obecnie kilka rodzajów. Najwięcej narzucające się naszej uwadze są *wyładowania atmosferyczne*, tak gwałtowne jak pioruny i błyskawice, jak również wszelkiego rodzaju sploty, ułoty i tp. Dają one w odbiorniku ostre trzaski, wzgl. bulgotanie, w końcu syczenie. Źródłem zaburzeń mogą również stać się *fronty meteorologiczne* ze względu na przesuwanie się wzdłuż siebie mas powietrza o różnych własnościach fizycznych. Zaburzenia mogą być również pochodzenia *kosmicznego*, bądź to jako sygnały przychodzące z poza ziemi, bądź też wytworzone w obrębie naszej atmosfery przez czynniki pozaziemskie. W końcu zaburzenia może wytwarzać również *ławodanie samej anteny* odbiorczej nabojami elektrycznymi unoszonymi, lub wytwarzanymi przy zetknięciu się z anteną kropel deszczu, płatków śniegu, ruchomych mas powietrza i tp. W tym ostatnim wypadku odpada naturalnie wpływ rozchodzenia. Zaburzenia powstają wprost w antenie, która jest ich współźródłem.

2. Stan statyczny elektryczności atmosferycznej (66, 69). Ziemia wraz ze swym otoczeniem tworzy coś w rodzaju kondensatora kulistego; w kondensatorze takim gromadzi się nabój elektryczny, przy czym na ogół nabój ziemi ma znak ujemny. Wielkość tego naboju wynosi $\sim 4,5 \cdot 10^9 \text{ Cul}$. W otoczeniu naboju przebiega pole elektryczne. Wielkość gradientu jego potencjału w kierunku pionowym zmienia się znacznie w zależności od *ukształtowania* terenu, pory dnia i roku, pogody itp. Może on nawet w specjalnych wypadkach zmienić biegunowość. Przeciętnie jednak, w czasie ładnej pogody natężenie pola wynosi $\sim 100 \text{ V/m}$ u powierzchni ziemi. Wartość ta zależy od *ukształtowania topograficznego*, przyjmując mniejsze wartości w głębokich dolinach, większe na otaczających grzbietach. W terenie płaskim, większe wartości zachodzą w *środku łądu* niż na jego brzegach, większe również w *średnich szerokościach geograficznych*, niż w okolicach podzwrotnikowych. *Wahania* *dziennie* zależą od położenia geograficznego, pory roku i wysokości punktu obserwacyjnego, przy czym są one największe w zimie. *Wahania* *roczne* wykazują maxima dochodzące do $\sim 250 \text{ V/m}$ z początkiem i końcem zimy, z szerokim minimum o wartości $\sim 100 \text{ V/m}$ w lecie. *Stan pogody* ma naturalnie największy wpływ na ukształtowanie pola ziemi. Zjawiska te należą jednak raczej już do zaburzeń.

Zmiany natężenia z wysokością w warstwie najbliższej ziemi są dość nieregularne prawdopodobnie skutkiem dużej zawartości cząstek obcych, jak pył itp. Natomiast w wysokości $\geq 1,5 \text{ km}$ gradient wynosi już tylko $\sim 25 \text{ V/m}$, by znaleźć do $\sim 10 \text{ V/m}$ w wysokości 5 km . Całkowity spadek napięcia między ziemią, a wysokimi warstwami atmosfery szacują na ogół na $\sim 1 \text{ } 000 \text{ } 000 \text{ V}$. Pole elektryczne ziemi nie jest jednak statyczne; płyną w nim prądy o cha-

rakterze rozładowań burzowych (~ 100/sek dla całej ziemi); dalej prądów unoszenia, jako naboje przenoszone przez cząstki stałe, jak śnieg, deszcz, pył itp. (normalny nabój przenoszony przez deszcz wynosi ~ 1 · 10⁻¹⁶ A/cm² powierzchni prostopadłej; w czasie opadów burzowych ~ 10⁻¹² A/cm²); w końcu prądy spowodowane ruchem jonów w polu ziemi, wzgl. ruchem zjonizowanych cząstek atmosferycz. (Rząd wielkości 2 · 10⁻¹⁶ wzgl. 1 · 10⁻¹⁶ A/cm² dla wiatru o prędkości ~ 1 m/sek).

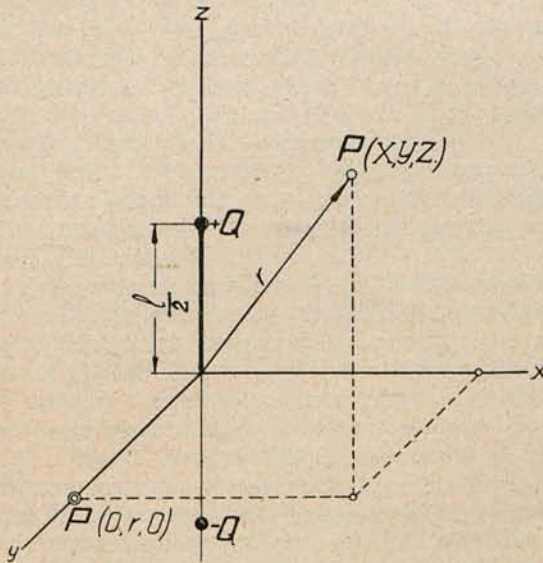
Każdy z tych prądów ma wartość dostatecznie dużą do rozładowania pełnego naboju ziemi w b. krótkim czasie. Utrzymanie stałej mniej więcej wartości ładunku ziemi nie jest całkowicie wyjaśnione; przypisuje się je wyładowaniom burzowym zawartości związków radioaktywnych w atmosferze, przenikaniu promieniowania z zewnątrz ziemi, działaniu fal morskich i tp.

3. Zaburzenia atmosferyczne. (Zaburzenia stanu statycznego elektryczności atmosferycznej).

Wszelkie zmiany zachodzące w polu elektrycznym ziemi nazywamy zaburzeniami atm.; w radiotechnice obchodzą nas przede wszystkim zaburzenia stosunkowo szybkie, o czasach trwania nie przekraczających ułamków sekundy.

Rola wyładowań atmosferycznych w wywoływaniu zakłóceń radiowych będzie wyjaśniona, jeżeli określimy ich kształt, wielkość, czas trwania i częstość występowania z ewentualnym uwzględnieniem położenia geograficznego.

Schematyczny przebieg zjawiska jest nam znany. Nabój elektryczny Q spływający z wysokości „1” na doskonale przewodzącą płaszczyznę (ziemia) wywołuje w punkcie „P”, leżącym poza najbliższym otoczeniem (rys. 15) natężenie pola (35) o składowych:



Rys. 15.

Składowe wektora elektrycznego:

$$E_x = c^2 \frac{lz x}{r^5} \left[\frac{r^2}{c^2} \frac{\partial I}{\partial t} + 3 \frac{r}{c} I + 3 Q \right]$$

$$E_y = c^2 \frac{lz y}{r^5} \left[\frac{r^2}{c^2} \frac{\partial I}{\partial t} + 3 \frac{r}{c} I + 3 Q \right]$$

$$E_z = c^2 \frac{lz^2}{r^5} \left[\frac{r^2}{c^2} \frac{\partial I}{\partial t} + 3 \frac{r}{c} I + 2 Q \right] - c^2 \frac{l}{r^3} \left[\frac{r}{c} I + Q \right] - \frac{l}{r} \frac{\partial I}{\partial t}$$

Składowe wektora magnetycznego:

$$M_x = \frac{ly}{c r^2} \left[\frac{\partial I}{\partial t} + \frac{c}{r} I \right]$$

$$M_y = -\frac{lx}{c r^2} \left[\frac{\partial I}{\partial t} + \frac{c}{r} I \right]$$

$$M_z = 0$$

przyczem: $I = \frac{dQ}{dt}$;

c = prędkość światła

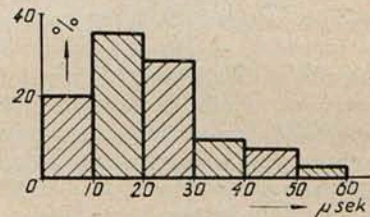
Dla przejrzystsze porównania danych doświadczalnych z warunkami rozumowania założmy wypadek uproszczony, a mianowicie rozładowanie pionowe, oraz pomiar natężenia pola u powierzchni ziemi, na osi Y. Wtedy:

$$y = r; \quad x = z = 0; \quad E_x = E_y = c M_y = c M_z = 0$$

$$E_z = -\frac{l}{r} \left[\frac{\partial I}{\partial t} + \frac{c}{r} I + \frac{c^2}{r^2} Q \right]$$

$$c M_x = \frac{l}{r} \left[\frac{\partial I}{\partial t} + \frac{c}{r} I \right]$$

Równania powyższe określiłyby nam natężenie pola w dowolnym miejscu, gdybyśmy znali czasowy przebieg zmian naboju elektrycznego, biorącego udział w wyładowaniu [Q = f(t)]. Przybliżone pojęcie o kształcie i wielkości tej funkcji, przynajmniej jeżeli chodzi o wyładowania burzowe, możemy sobie wytworzyć z wyników obserwacji dostarczonych przez meteorologię. Zdjęcia fotograficzne przebiegów wyładowania podają jego charakter. Składają się one najczęściej z szeregu kolejnych wyładowań, zwykle po tej samej drodze, z których prawie każda ma mniej lub więcej wyraźne odgałęzienia boczne. Czas trwania poszczególnych impulsów prądu określono z oscylogramów natężenia pola, zdjętych w bezpośrednim sąsiedztwie wyładowania (45, 46). Wynosi on najczęściej kilkadziesiąt do kilkuset μsek (rys. 16). Poszczególne impul-



Rys. 16.

Rozkład czasu trwania impulsów prądu w wyładowaniach burzowych wg (46).

sy występują w odstępach czasu rzędu kilku do kilkadziesiąt μsek; całe zaś grupy impulsów, tworzące często w obrębie jednego wyładowania quasiperiodyczny ciąg zaburzeń o czasie trwania ≤ 0,01 sek, przebiegają w odstępach kilkuset μsekundowych (53). Amplituda prądu maleje na ogół od wyładowania do wyładowania; tak oscylogramy (45) jak i badania jasności drogi i wyładowania (18) wskazują na jej zmniejszanie, przy czym stosunek kolejnych amplitud wynosi mniej więcej 1:1/2; 1/10; 1/200 itp. Obserwacje te dotyczą silnych impulsów, tworzących właściwe wyładowanie. Tak jednak przed i jak i po nich mamy całą plejadę impulsów znacznie słabszych, jednak posiadających dostateczną energię do wytworzenia zakłóceń radiowych, przynajmniej jeśli chodzi o niewielkie odległości.

Długość drogi wyładowania jest przeciętnie 1 ÷ 3 km jeżeli chodzi o przebiegi zachodzące między chmurą a ziemią, oraz 10 ÷ 20 km między dwiema chmurami. Długość ta zmienia się w zależności od rodzaju zaciemnienia i ukształtowania samego terenu.

(Dok. nast.).

LISTY DO REDAKCJI

Szanowny Panie Redaktorze!

W „Przeglądzie Radiotechnicznym” Nr. 15 ÷ 16 z dn. 1.VIII. 37 r. w dziale „Wiad. Techn.” umieszczone jest tłumaczenie krótkiego artykułu „Pentody nadawcze na fale b. krótkie”. W tłumaczeniu tym, autor, p. A. J. jest, moim zdaniem, zbyt swobodnym w używaniu pewnych utartych pojęć i nazw stosowanych w radiotechnice. Mianowicie:

- 1) Moc strat w anodzie posiada trzy nazwy: a) „Dopuszczalna stratność anody”, b) „Moc rozproszona anody”, c) „Moc strat anody”.
- 2) Częstotliwość posiada dwie nazwy: a) „Częstość”, b) „Frekwencja”.
- 3) „Przestrzenie międzyelektronowe” zamiast „międzyelektrodowe”.
- 4) „Opór anodowy” zamiast „Oporność wewnętrzna”.
- 5) „Stromość” zamiast „Nachylenie charakterystyki”.
- 6) „Normalny zysk napięcia” zamiast „Wzmocnienie napięciowe”.
- 7) Decybel (db) posiada dwie nazwy: „Decbl” oraz „dcbł”.
- 8) Moc wyjściowa posiada dwie nazwy: „Moc odana” oraz „Moc wyjściowa”.

Te uwagi odnoszą się do jednego tylko artykułu o objętości $\frac{3}{4}$ strony. Podobne nazwy i definicje można znaleźć i w innych notatkach tegoż numeru „Przegl. Radiot.” i tegoż autora; (np. definicja simpleksu i dupleksu).

Pozwalam sobie wyrazić na końcu zdziwienie ze znakiem zapytania, czy już rzeczywiście w Polsce zapomniała taka „złota wolność” drukowanego słowa technicznego?

Zalącam wyrazy poważania **Stanisław Wolski.**
Hilversum (Holandia), dn. 31.X. 1937 r.

Szanowny Panie Redaktorze!

Zamieszczone w P. E. streszczenie art. zagranicznych, dotyczące fal b. kr. spotykały się z krytyką używanych przeze mnie wyrazów technicznych. Stawiane mi przez p. inż. Wolskiego zarzuty idą w dwu kierunkach:

używania kilku wyrazów na to samo pojęcie, oraz użycia wyrazów, zdaniem p. W. nieodpowiednich.

Nie chcąc tak ważnej sprawy rozstrzygać po laicku, starałem się sprawdzić słusność zarzutów p. W. na podstawie istniejącej polskiej literatury radiotechnicznej.

Najważniejsze publikacje fachowe, względnie istniejące słowniki techniczne są na ogół dość liberalne w wyrażeniach używanych na to samo pojęcie; podają je one w kilku brzmieniach, z których jedno jest często nie tłumaczonym wyrażeniem obcojęzycznym. I tak: *)

wzmacniacz I 148, nazywa się również amplifikatorem II III-1 opór wewnętrzny I 67, IV 211, VI 14; lub oporność wewnętrzna II, III, V; raz jest nawet mowa o oporze statycznym lampy III 25.

Wzmocnienie napięciowe III 71, lub przekładnia napięciowa wzmacniacza III 71, stosunek wzmocnienia III

*) Dla ułatwienia wyrażania się będę w dalszym tekście oznaczał poszczególne źródła cyframi: prof. Groszkowski J. Lampy katodowe Warszawa 1925 I; prof. Groszkowski J. Radiotechnika Warszawa 1934 II; ppłk. Krulisz K. Zasady radiotechniki Warszawa 1936 III; Księg. techniczna Słownik techniczny (ang.) Warszawa 1937 IV; prof. Wysocki S. Słownik el.-techniczny Warszawa 1929 V; Centr. Kom. Słow. El. Słownictwo elektr. polskie Warszawa 1936 V. Cyfry arabskie w nawiasach oznaczają stronę danego dzieła.

121, stopień wzmocnienia II III — a — 1, lub stopień amplifikacji II VIII — b — 1 moc admisyjna I 191, II a — 12, obciążalność anody III 25, największa moc jaka może się wydzielić wewnątrz lampy III 25.

Prąd szybkozmienny V 7, prąd wysokiej częstotliwości V 7.

Powierzchnia potencjalna, równia potencjału VI 4. Nieprzewodnik, izolator VI 10.

Przykładów takich z zakresu radiotechniki można przytoczyć bardzo wiele; ograniczam się jedynie do wyrażań mających związek z obecną dyskusją. Większość autorów polskich nie poprzestaje na pojedynczych wyrażeniach, nawet w stosunku do najbardziej, według p. W., utartych pojęć (wzmocnienia napięciowe!).

Z kolei przystępuję do drugiego zarzutu. Zakwestionowane przez p. W. wyrażenia składają się z kilku grup; pierwszą z nich stanowią punkty 3 i 7. Co do punktu 3: przestrzenie międzyelektronowe zamiast międzyelektrodowe, widoczna jest omyłka druku przeoczona przy korekcie. To samo, przeoczenie przy korekcie, odnosi się do punktu 7 (dcbł, wzgl. Decbl zamiast db). Oba wyrażenia są rzeczywiście nie w porządku, co zresztą jest na pierwszy rzut oka widoczne z treści.

Inaczej przedstawia się sprawa punktu 1; wyrażenia: dopuszczalna stratność, oraz maksymalna moc rozproszona anody = maksymalna moc strat w anodzie oznaczają i są użyte dla oznaczenia różnych wielkości, czego zdaje się p. W. nie zauważył. Dopuszczalna stratność anody oznacza największą moc, która może się wydzielić w lampie bez szkody dla niej, dwa pozostałe wyrażenia oznaczają moc rzeczywiście wydzieloną w lampie, w przytoczonych warunkach pracy.

Punkt 2. Nazwa częstość, względnie frekwencja „utarte” są w wielu publikacjach, w których częstotliwość nie ma prawa obywatelstwa. Pozwolę sobie przytoczyć zdanie inż. Dr. St. Fryzego (El. Ogólna tom III str. 8. Lwów 1933): „Odrzucam nazwę częstość, dlatego, że dość już mamy w języku polskim tych „ości”; powtóre i dlatego, że frekwencja jest doskonale wprowadzona i dotąd niczym nie zastąpiona (frekwencja publiczności w teatrze, kinie i t. d.); wreszcie, iż frekwencja jest słowem międzynarodowym (franc. fréquence, ang. frequency, włosk. frequenze, niem. Frequenz). Nie należy spłaszczać takich nazw międzynarodowo używanych, jak np. gaz, motor, generator, radio, kino, antena, detektor i t. p.”.

Punkt 4. Opór anodowy zamiast, według p. W., oporność wewnętrzna. Przede wszystkim oporność nie jest jeszcze w pełni utartym wyrażeniem. I tak: w IV 211 znajdujemy: internal resistance = opór wewnętrzny. Również w III znajdujemy obok oporności 119 również opór 120, 100. W końcu VI (14) podaje wyraźnie: oporność = opór. Zresztą wyrażenia w rodzaju „oporność” nie są również bez „ale”; jak słusznie bowiem zauważył jeden z profesorów Politechniki Lwowskiej podobna forma utworzona np. od wyrazu ciężar, mogłaby prowadzić do nieporozumień.

Wyrażenie anodowy zamiast wewnętrzny dodane zostało dlatego, że lampą przeznaczoną jest do pracy na falach metrowych; w tym wypadku równie ważną jest znajomość przynajmniej dwu oporów wewnętrznych *):

*) M. J. O. Strutt l'Onde El. 1937 XVI 554: Ainsi les quatre constantes intéressantes d'une lampe sont:

- 1) l'impédance d'entrée,
- 2) l'impédance de sortie itd.

przeźreni siatka - katoda, i anoda - katoda. Dlatego sama nazwa opór wewnętrzny mogłaby prowadzić do nieporozumień.

Punkt 5. Stromość charakterystyki, zamiast jej nachylenia. Mam wrażenie, że oba wyrażenia są równouprawnione; oba są dosłownymi tłumaczeniami z dwu różnych języków; są zatem „utarte” zależnie od większego przyzwyczajenia do tej, czy owej literatury. Nieporozumienia przy użyciu jednego lub drugiego, są zdaje się wykluczone.

Punkt 6. Normalny zysk napięcia, zamiast wzmocnienie napięciowe. Właściwie zysk napięcia gdyż słowo „normalny” zostało użyte dla oznaczenia normalnie używanego. Wyrażenie użyte przeze mnie nie jest może często używane. Ze jednak wzmocnienie napięciowe nie jest też nazwą utartą, świadczy o tym mnogość używanych na to pojęcie wyrażen: wzmocnienie napięciowe, przekładnia napięciowa wzmacniacza, stosunek wzmocnienia, stopień wzmocnienia, stopień amplifikacji i t. p. *).

Punkt 8. Moc wyjściowa, względnie moc oddana lampy oznaczają ściśle to samo. Przecież definicja mocy

*) Ściśle biorąc między zyskiem napięcia i wzmocnieniem napięciowym jest pewna różnica; oznaczają one wprawdzie to samo pojęcie, jednak podane w różnych wymiarach. I tak: wzmocnienie napięciowe = napięcie wyjściowe / napięcie wejściowe (V/V). Zysk napięcia = $20 \log_{10}$ (napięcie wyjściowe / napięcie wejściowe) (db).

wyjściowej np. dla wzmacniacza powiada właśnie: „Moc wyjściowa wzmacniacza jest to moc oddawana przez ten wzmacniacz na... i t. d. (ATM V 373 — 1).

Streszczę krótko moje stanowisko: wyrażen ogólnie przyjętych w polskim słownictwie radiotechnicznym jest na razie niewiele, a jak wynika z przytoczonego zestawienia, w każdym razie nie są nimi przykłady w brzmieniu przytoczonym przez p. W. Niewątpliwie korzystnym byłoby ściśle zdefiniowanie poszczególnych pojęć. Praca taka jest już w toku (VI). Czy do każdej definicji zostanie przyporządkowane jedno, czy też kilka z istniejących wyrażen, względnie, które z nich, o tym mogą zdecydować jedynie specjaliści. W każdym razie, zanim taka prawomocna decyzja nastąpi, wszystkie wyrażenia używane dotychczas są dopuszczalne, byle:

określały dostatecznie jednoznacznie dane pojęcie, nie były sprzeczne między sobą (o ile jest ich kilka na to samo pojęcie),

nie były sprzeczne z duchem języka polskiego, względnie były cytowane w dosłownym brzmieniu z języka, z którego pochodzą,

pierwszeństwo mają wyrażenia używane przez czołowych specjalistów danej dziedziny.

Zasylam wyrazy poważania

Andrzej Jellonek.

Z DZIAŁALNOŚCI SEKCJI RADIOTECHNICZNEJ

ANKIETA ODCZYTOWA

Pragnąc podnieść poziom działalności odczytowej, Zarząd Sekcji Radiotechnicznej odwołał się do opinii swych członków rozpisując w październiku r. b. ankietę w sprawach odczytowych. Ponieważ chodziło o zgromadzenie materiału statystycznego nie tylko wśród członków Sekcji, lecz wśród wszystkich czynnie w zebraniach odczytowych Sekcji zainteresowanych (choćby w charakterze gości), ankietę objęła swym zasięgiem również w miarę możliwości niestowarzyszony aktywniejszy element radiotechniczny: — młodszych, przeważnie jeszcze studiujących, kolegów.

Wyniki ankiety zostały obliczone oddzielnie z głosów członków Sekcji a oddzielnie z głosów niestowarzyszonych, jednak ze względu na przejrzystość sprawozdania, jak i niemal dokładną zgodność charakteru wyników uzyskanych w obu grupach, sprawozdanie niniejsze przedstawi wyniki tylko sumaryczne.

Rozesłana ankietą zawierała komunikat objaśniający oraz następujące pytania:

- 1) Pożądana ilość odczytów w miesiącu?
- 2) Pożądana czas trwania odczytu?
- 3) Pożądana godzina początku odczytu?
- 4) Pożądan kierunek programowy? a) odczyty syntetyczno-sprawozdawcze, b) odczyty monograficzne z badań własnych.
- 5) Jakie zagadnienia uczestnik ankiety uważa za bardziej, a jakie za najbardziej dla siebie interesujące?
- 6) Uwagi i propozycje dodatkowe.

Na ankietę odpowiedziało (do dnia 1 listopada) ogółem 65 osób, w tym 30-tu członków Sekcji Radiotechnicznej; jeżeli się zważy, że Sekcja liczy obecnie około 70 członków, plon ankiety można uważać za dosyć pokazny.

Pierwsze trzy pytania ankietą rozstrzygnęła jak następuje:

- 1) Ilość odczytów: 2 razy w miesiącu — głosów 50.
- 2) Czas trwania odczytu: 60 minut — głosów 42.
- 3) Pożądan początek odczytu: godz. 19-ta — głosów 27 (godz. 20-ta uzyskała 19 głosów).

Pytanie czwarte dotyczące kierunku programowego odczytów przyniosło bezapelacyjne zwycięstwo idei pierwszeństwa odczytów syntetycznych (52 głosy) przed odczytami monograficznymi (2 głosy).

Aby ułatwić odpowiedź na pytanie piąte związane z wyborem najciekawszych zagadnień, podano w ankiecie obszernie wyszczególnienie wszystkich, o ile się udało, działów radiotechniki (przeszło 100 pozycji), przy czym podzielono je na 17 grup, wzorując się na podziale stosowanym w wydawnictwach bibliograficznych. Zgodnie z instrukcją wypełniania ankiety jednokrotne podkreślenie zagadnienia w tym wyszczególnieniu oznaczało większe zainteresowanie się uczestnika (w obliczeniu wyników zagadnienia dostawało jeden punkt), dwukrotne podkreślenie oznaczało zagadnienie najciekawsze i dawało mu w obliczeniu 2 punkty. Sumując punkty, które otrzymały w danej grupie wszystkie zagadnienia i dzieląc tę liczbę przez ilość zagadnień wyszczególnionych w grupie otrzymano średnie zainteresowanie się daną grupą zagadnień.

Wyniki zostały zestawione w poniższej tabeli.

Ponieważ poszczególne grupy tego zestawienia obejmują nieraz zagadnienia bardzo różnorodnie interesujące jest ponadto, jak się uszeregowwały zagadnienia poszczególne. Podajemy poniżej w kolejności te zagadnienia, które uzyskały ponad 40 punktów: stabilizacja częstotliwości (55 punktów), wzmacniacze, konstrukcja nadajników (52), teoria nadajników (51), szumy własne, materiały magnetyczne dla wielkiej częstotliwości, modu-

L. P.	Grupa zagadnień	Ilość punktów
1	Zagadnienia r-nadawcze	50
2	Układy lampowe	44
3	Materiały radiotechniczne	44
4	Zagadnienia r-odbiorcze	44
5	Części konstrukcyjne	41
6	Telewizja	40
7	Anteny	40
8	Promieniowanie	37
9	Zagadnienia ogólne: budowa materji i tp.	36
10	Miernictwo radiotechniczne	35
11	Akustyka i elektroakustyka	35
12	Sprawozdanie z wystaw, wycieczek i tp.	30
13	Lampy radiowe	28
14	Radiogoniometria	28
15	Fizyka elektronowa	28
16	Zagadnienia r-komunikacyjne	23
17	Zastosowania specjalne: sygnalizacja, telemetrja, telemekhanika, terapia. .	21

lacja (49), kontrola częstotliwości, sprawność nadajników, wierność (48), wzmacniacze szerokowstęgowe, zakłócenia atmosferyczne (46), przemiana częstotliwości, podwyższenie i obniżanie częstotliwości (45), konstrukcja r-odbiorników, generatory, konstrukcja kondensatorów, materiały instalacyjne, teoria anten, anteny kierunkowe (44), selektywność, fale dekametrowe, konstrukcja cewek (43), detekcja, modulatory, kwarcy, fale metrowe, czułość odbiorników, r-odbiorniki specjalne, ultradźwięki (42), głośniki, synchronizowanie, telewizja: nadajniki, metody (41 punktów).

Analiza przytoczonych wyżej liczb wskazuje wyraźnie na bardzo równomierny rozdział zainteresowań pomiędzy poszczególne działy radiotechniki; okoliczność tę uwypukla jeszcze lepiej fakt, że najpopularniejsze zagadnienie uzyskało w ankiecie pozytywne wypowiedzi 36-u osób, zaś najmniej popularne jednak jeszcze 18-u.

Mimo, iż odpowiedzi ankietowe wpłynęły zapewne nie wiele więcej niż od 50% całego grona osób, które mogłyby być zainteresowane, a sama ankietę w pewnych szczegółach sformułowania miała szereg usterek, wydaje się możliwym wysnucie z niej następujących wniosków ogólnych:

a) najbardziej atrakcyjne zagadnienie nie może w chwili obecnej zgromadzić więcej niż 30 — 40 słuchaczy, poprostu z powodu rzeczywistej szczupłości grona osób pracujących aktywnie w danej dziedzinie radiotechniki;

b) dowolne z zagadnień wyszczególnionych w ankiecie znajduje, jeżeli prelekcja będzie stała na dobrym poziomie, grono swych zainteresowanych słuchaczy;

c) osiągnięta na odczytach Sekcji w październiku i listopadzie ub. r. frekwencja 25 — 30 osób odpowiada w przybliżeniu rzeczywistemu zakresowi zainteresowań; w związku z tym trudno się spodziewać znacznego jej zwiększenia w drodze innego doboru tematów.

Uwagi i propozycje dodatkowe przyniosło 16 ankiet. Jedną z ważniejszych była propozycja, pochodząca od kilku osób, rozsyłania wraz z zawiadomieniem o odczycie skrótu zapowiadanego odczytu. Szereg osób domaga się

nadawania zebraniom odczytowym bardziej dyskusyjnego charakteru. Obie propozycje szły całkowicie po linii zamierzeń referatu odczytowego Sekcji i są już w miarę możliwości realizowane.

Inne propozycje proszą o uwzględnienie różnych zagadnień w tej czy innej formie w ankiecie już wymienionych. Uwzględnienie w programie odczytowym zarówno tych jak i wszystkich innych zagadnień będzie oczywiście zależało przede wszystkim od dobrej woli i ofiarności kolegów-prelegentów. Sprawozdanie niniejsze pragniemy zakończyć apelem do tych wszystkich kolegów, którzy mogą podzielić się zdobytą wiedzą, by nie tylko mogli to zrobić, lecz także by — chcieli.

KOMUNIKATY ZARZĄDU SEKCJI RADIOTECHNICZNEJ S. E. P.

W dniu 1.XII. r. z. na Zebraniu Odczytowym S. R. kol. inż. Wacław Struszyński wygłosił odczyt p. t. „Jak uwzględniać szumy własne przy projektowaniu odbiorników”. W obszernym referacie prelegent omówił ważniejsze źródła szumów własnych występujących w urządzeniach odbiorczych, przedstawił współczesny stan badań nad wymienionymi zjawiskami i ich teorię opartą na rozważaniach termodynamicznych t. zw. „gazu złożonego z elektronów swobodnych”. Następnie prelegent naszkicował metodę racjonalnego projektowania urządzeń odbiorczych pod kątem widzenia uzyskania małych szumów, to znaczy zapewnienia przy odbiorze określonego sygnału wejściowego jak najkorzystniejszego stosunku sygnału do szumów na wyjściu. Odczyt zgromadził 43 osoby. W obszernej dyskusji zabierali głos prócz prelegenta kol. kol.: Hupert, Jelonek, Magnuski, Pawłow, Rotkiewicz, Starnecki, Szczekowski, de Walden, Wojciechowski.

Na Zebraniu Odczytowym Sekcji Radiotechnicznej S. E. P. odbytym w dn. 15 grudnia r. z. został wygłoszony przez kol. Z. Jelonek referat p. t.: „Zniekształcenia w generatorach dudnieniowych”. Prelegent omówił zmiany częstotliwości i związane z tym zniekształcenia oscylacji, występujące w generatorach dudnieniowych na skutek synchronizującego oddziaływania oscylatorów na siebie. Prelegent przedstawił interesujące rozważania matematyczne, które go doprowadziły do wniosków o przejrzystym sensie fizycznym. Wnioski te zostały przez prelegenta sprawdzone eksperymentalnie z pełnym sukcesem. Obecnych 20 osób. W dyskusji przemawiali kol. kol. Hirszbant, Łapiński, Ryżko, Smoliński, de Walden.

Dnia 19 stycznia r. b. o godz. 19 w lokalu S. E. P. ul. Królewska 15 odbędzie się zebranie odczytowe Sekcji, na którym inż. Bolesław Starnecki wygłosi odczyt p. t. „Zakłócenia atmosferyczne w odbiorze radiowym”.

Po odczycie odbędzie się dyskusja.

PRZEDPŁATA:
kwartalnie zł. 9.—
rocznie zł. 36.—
zagranicą + 50%
za zmianę adresu
(znaczkami pocztowymi) gr. 50

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa Królewska 15, II piętro
telefon № 690-23.

Administracja otwarta codz. od godz. 9 do 15 w soboty od 9 do 13

Konto czekowe w P. K. O. Nr. 363

**Ceny ogłoszeń
podaje administracja
na zapytanie.**

Wydawca: Wydawnictwo Czasopisma „Przegląd Elektrotechniczny“, Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością.

S. A. Z. G. „Drukarnia Polska”, Warszawa, Szpitalna 12. Tel. 5.87-98 w dzierżawie Spółki Wydawniczej Czasopism Sp. z o. o.