

KILKA SŁÓW O POJĘCIU ENTROPII.¹⁾

Podał Stanisław Patschke, inż.-technolog.

Do działów szerzej rozwiniętych w polskim przekładzie „Technika“, niż w oryginale niemieckim, należy ustęp poświęcony pojęciu entropii (w dziale siódmym, str. 1132). Ponieważ podane tam określenie entropii różni się od przyjętego dotychczas w nauce określenia tego pojęcia, przeto temu rozdziałowi „Technika“ należy się ocena krytyczna.

Pojęcie entropii wprowadzone zostało do nauki przez CLAUSIUS'A. Z drugiego postulat termodynamiki, głoszącego, że ciepło nie może samoczynnie przejść od ciała zimniejszego do cieplejszego, wynika, że dla wszystkich zjawisk kołowych odwracalnych:

$$\int \frac{dQ}{T} = 0,$$

gdzie dQ jest ilością ciepła, którą ciało czynne otrzymuje ze źródeł ciepła lub oddaje źródłom ciepła w kołowym zjawisku odwracalnym,

T —temperaturą ciała czynnego lub źródeł ciepła, albowiem temperatury te wobec odwracalności zjawiska muszą być jednakowe.

Skoro całka powyższa dla odwracalnego zjawiska kołowego jest zerem, to wnioskujemy stąd, że istnieje pewna funkcja, którą nazwiemy S i różniczka zupełna tej funkcji jest wyrazem pod znakiem całki:

$$dS = \frac{dQ}{T} \dots \dots \dots (1).$$

Ilość ciepła dQ , którą ciało otrzymuje lub oddaje w zjawisku termodynamicznym, jest podług pierwszego równania termodynamiki $dQ = A(dU + pdv)$, a więc równanie (1) przyjmie kształt:

$$dS = A \left(\frac{dU}{T} + \frac{pdv}{T} \right) \dots \dots \dots (2).$$

Przy pomocy równania charakterystycznego ciała możemy w każdym wypadku szczególnym wyłączyć jedną z niewiadomych p , v lub T , wskutek czego okaże się, że entropia jest funkcją parametrów termodynamicznych ciała, podobnie jak energia ciała.

Równanie (1) jest zatem określeniem funkcji entropii istniejącej nie tylko pod postacią nieskończonej małej zmiany $\frac{dQ}{T}$, lecz i pod postacią określonej funkcji parametrów ciała. Gdy zechcemy zcałkować to równanie, to musimy odnieść S do dowolnego stanu początkowego; równanie będzie zatem zawsze zawierało dowolną stałą początkową. Ponieważ dotychczas nie posiadamy dostatecznych danych naukowych o bezwzględnej temperaturze i o istocie sił cząsteczkowych (molekularnych), przeto rozszerzanie granic całkowania do zera bezwzględnego jest niedozwolone w obecnym stanie nauki dowolnością. I dlatego punkt wyjścia „Technika“, że pojęcie entropii jest określone wzorem:

$$\text{Entropia } S = \int_0^T \frac{dQ}{T}$$

nie jest zgodny z rzeczywistością, gdyż w tej postaci równanie nigdy nie służyło do oznaczenia pojęcia entropii, lecz raczej równanie:

$$S_2 - S_1 = \int_1^2 \frac{dQ}{T},$$

gdzie stan początkowy ciała oznaczony jest znakiem 1, końcowy znakiem 2.

Droga obrana w „Techniku“ do znalezienia miary entropii nie jest ani ścisłą, ani prowadzącą do głębszego wniesienia w istotę rzeczy tego pojęcia. Dla uzmysłowienia po-

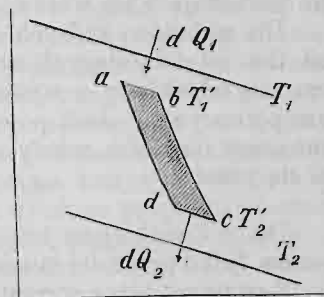
jęcia musimy odróżnić zjawiska odwracalne od nieodwracalnych. Musimy pamiętać, że w równaniu

$$S_2 - S_1 = \int_1^2 \frac{dQ}{T} \dots \dots \dots (3)$$

dQ jest ilością ciepła odwracalnie pobraną i jeżeli przejście od stanu 1 do stanu 2 skutecznie po drodze nieodwracalnej, to w tym znaczeniu równanie (3) istnieć nie może. Ponieważ jednak entropia jest funkcją parametrów ciała i przybiera tę samą wartość, ilekroć ciało powróci do tego samego stanu, przeto dla zjawiska nieodwracalnego równanie to może istnieć w znaczeniu, że całkujemy wzdłuż drogi odwracalnej, prowadzącej od stanu 1 do stanu 2.

Rozpatrzmy kołowe zjawisko nieodwracalne.

Przypuśćmy, że zachodzi zjawisko kołowe pomiędzy źródłami ciepła K_1 i K_2 o temperaturze T_1 i T_2 . Ciało czynne C ma przy zetknięciu ze źródłem K_1 temperaturę $T_1' < T_1$, a przy zetknięciu ze źródłem K_2 temperaturę $T_2' > T_2$. Zjawisko elementarne składa się z dwóch zjawisk ab i cd (por. rys.) izotermicznych przy temperaturach T_1' i T_2' oraz dwóch zjawisk adiabatycznych bc i da . To zjawisko kołowe będzie nieodwracalne, albowiem pomiędzy temperaturami T_1 i T_1' oraz T_2' i T_2 zajdą zjawiska nieodwracalne.



Ciało czynne po skończeniu zjawiska kołowego powróci do stanu początkowego, entropia jego zatem nie zmieni się, a więc

$$\frac{dQ_1}{T_1'} - \frac{dQ_2}{T_2'} = 0.$$

Źródło ciepła K_1 straci element entropii $\frac{dQ_1}{T_1}$; źródło ciepła K_2 pozyska element entropii $\frac{dQ_2}{T_2}$.

Łączna zmiana entropii układu będzie:

$$dS = \frac{dQ_2}{T_2} - \frac{dQ_1}{T_1} + \frac{dQ_1}{T_1'} - \frac{dQ_2}{T_2'} = dQ_2 \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_2'} \right) + dQ_1 \left(\frac{1}{T_1'} - \frac{1}{T_1} \right);$$

wyrazy w nawiasach są wskutek $T_2' > T_2$ i $T_1 > T_1'$ dodatnie, a przeto

$$dS > 0.$$

Wynikałoby stąd, że cechą zjawisk odwracalnych jest stałość entropii, cechą zaś zjawisk nieodwracalnych wzrastanie entropii. Należy jednak zaznaczyć, że nigdzie nie zostało dowiedzionem, iż niemożliwym jest takie zjawisko nieodwracalne, dla którego entropia zupełna pozostawałaby stałą.

Trudność, z jaką pojęcie entropii ustalało się w nauce, polega właśnie na tem osobliwym stanowisku energii cieplnej, iż tylko dla zjawisk odwracalnych suma entropii maszyny termodynamicznej jest wielkością stałą. Ażeby jaśniej zrozumieć to osobliwe stanowisko ciepła, zestawmy wzór analityczny dla energii cieplnej z takimiż wzorami dla innych postaci energii.

Ilość ciepła dQ , która w sposób odwracalny zostaje doprowadzona do ciała, wyraża się wzorem

$$dQ = TdS.$$

Praca zewnętrzna, którą ciało wykonywa przy rozszerzaniu się, równa się

$$-dW = pdv.$$

¹⁾ Z powodu określenia entropii podanego w „Techniku“.

Na własności analogiczne

T i p oraz S i v

zwrócił uwagę MAXWELL: Entropia i objętość ciała są wielkościami, które zależą od współrzędnych, określających stan ciała. Entropia zmienia się, gdy ciało otrzymuje lub oddaje ciepło odwracalnie. Objętość zmienia się, gdy ciało oddaje lub pozyskuje pracę.

Podobnie jak entropia i objętość charakteryzują stan ciała, tak samo temperatura i ciśnienie charakteryzują stosunek ciała do otoczenia. Temperatura dwóch ciał jest różna, gdy ciepło od jednego ciała przechodzi do drugiego. Ciśnienie będzie różne, gdy praca kosztem zmniejszania się energii jednego ciała przechodzi na drugie. Przejście energii będzie się odbywało zawsze w kierunku od wyższej do niższej temperatury, lub od większego do mniejszego ciśnienia.

Przejdźmy do innych rodzajów energii: Gdy składowa prędkości v punktu materialnego m zmieni się, wtedy przyrost energii kinetycznej punktu będzie

$$dk = d(\frac{1}{2}mv^2) = vdv(mv);$$

ilość ruchu mv zmienia się, gdy energia kinetyczna zostaje przez punkt materialny oddaną lub pobraną. Odbywa się to na przykład przy uderzeniu się dwóch ciał, kiedy energia kinetyczna jednego ciała poruszającego się prędzej przejdzie na ciało poruszające się wolniej.

Dla układów, których siły mają potencjał, jak na przykład dla sił działających na odległość, wymiana energii odbywa się od układu o wyższym potencjale do układu o niższym potencjale. Jeśli potencjał oznaczymy przez V , a element masy ciała dm , wtedy element energii potencjalnej wyrazi się przez

$$dP = Vdm.$$

Dla sił elektrycznych energia wyrazi się tym samym wzorem, tylko przez dm musimy rozumieć ilość elektryczności.

Zestawmy teraz wszystkie powyższe wzory:

działanie cieplne ruch rozszerzanie się ciał działanie na odległość	Postać energii		
	ciepło energia kinetyczna praca energia potencjalna	temperatura prędkość ciśnienie potencjał	entropia ilość ruchu objętość masa

Uogólniając można powiedzieć, że wszystkie postacie energii dadzą się przedstawić wzorem

$$I dM,$$

gdzie I jest pewną funkcją, różną w dwóch ciałach, wtedy gdy energia przechodzi z jednego ciała na drugie, przyczem przejście to odbywa się od wyższego I do niższego. M jest funkcją, która zmienia się, gdy ciało otrzymuje lub traci energię.

O ile funkcję I nazwiemy natężeniem, to można się wyrazić, że każda postać energii ma dążenie do przejścia z miejsc o wyższym natężeniu do miejsc o niższym natężeniu. Funkcja M ma charakter pewnej funkcji ilościowej i tę własność, że przy każdym przejściu energii, o ile w jednym ciele funkcja M się zmniejsza, o tyle w drugim ciele się zwiększa. Suma wartości funkcji M dla ciał wymieniających energię nie zmienia się.

Przypuśćmy, że ciało otrzymuje w sposób odwracalny energię

$$dE_1 = I_1 dM_1,$$

oddaje zaś energię tej samej postaci

$$dE_2 = I_2 dM_2,$$

to energia przekształcona w ciele będzie:

$$de = dE_1 - dE_2.$$

Ponieważ $dM_1 = dM_2$, przeto

$$dM_1 = \frac{dE_1}{I_1} = dM_2,$$

$$de = I_1 dM_1 - I_2 dM_2 = (I_1 - I_2) dM_1 = (I_1 - I_2) \frac{dE_1}{I_1}.$$

Jeśli

$$de > 0, \text{ to } I_1 > I_2.$$

Ostatnie równanie wskazuje, że ilość ciepła, która da się pożytecznie wyzyskać w maszynie termodynamicznej

$$Q_1 \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

otrzymuje się z wzoru ogólnego:

$$dE_1 \frac{I_1 - I_2}{I_1}.$$

Dla zjawisk cieplnych nieodwracalnych dS , nie równa się dS_2 i wogóle entropia wzrasta.

Podług „Technika“ miarą entropii danego ciała w danym stanie jest najmniejsza ilość masy wody ciepłikowo doskonałej o temperaturze bezwzględnej 0, za pomocą której to ilości wody moglibyśmy dane ciało doprowadzić z danego stanu do temperatury zera bezwzględnego.

Element entropii podług powyższego określenia będzie:

$$dxT = dQ.$$

Dla mnie woda ciepłikowo doskonała przy temperaturze bezwzględnej zera nie jest wcale pojęciem więcej konkretnym od równania określającego entropię, lecz choćby nawet tak było, masa ta nie jest rzeczywistą miarą entropii.

Równanie

$$dx = \frac{dQ}{T}$$

nie jest identyczne z równaniem entropii

$$dS = \frac{dQ}{T} = \frac{A(dU + pdv)}{T},$$

ponieważ przy odwracalnym przejściu ciepła zmiany temperatury są wynikiem zmian objętości ciała, więc dx będzie miarą tylko tej ilości ciepła, która podwyższa temperaturę wody.

Wartość entropii $dS = \frac{dQ}{T}$ może wzrastać dla zjawisk nieodwracalnych, wartość masy wody $dx = \frac{dQ}{T}$ o pewnej pojemności cieplnej jest wartością stałą, niezależnie od tego, czy zjawisko będzie odwracalne czy nieodwracalne.

Wymiary entropii oczywiście zależą od temperatury. Posługując się symbolem Θ , otrzymamy jako wymiar entropii $ML^2 T^{-2} \Theta^{-1}$. Nie wydaje mi się jednak znów odpowiedniemi, ażeby w książce przeznaczonej dla szerszego ogółu techników i nie wyłącznie z wyższym wykształceniem można było robić założenia hypotetyczne co do wymiarów temperatury.

Przy oznaczaniu wartości bezwzględnej entropii w końcu stronicy 1134 „Technika“ wprowadzono w zasadniczy wzór dla entropii: $dQ = cdT$, skąd

$$S = \int_0^T \frac{dQ}{T} = c \int_0^T \frac{dT}{T} = c \ln \frac{T}{0} = \infty$$

jest to znów błędne, gdyż $dQ = A(dU + pdv)$.

Błąd ten wystąpi jaskrawo, jeżeli zechcemy obliczyć entropię gazu doskonałego, dla którego

$$dQ = cdT + ART \frac{dv}{v}.$$

Brzegosłony betonowe na rzekach i kanałach.

Podał Jan Albrycht, inż., magister nauk mat.-fiz.

(Dokończenie do str. 126 w № 12 r. b.).

Co się tyczy kosztu, to w porównaniu z używanym u nas powszechnie na skarpy brukiem z kamieni wędrownych, polowych, zawsze przedstawiających na swojej powierzchni

znaczne nierówności i otwory łatwo dostępne dla szkodliwego działania fal wodnych i kry na rzekach, beton, przy prawidłowym wykonaniu skarpy, na robotach większych, ceną

swą mało przewyższa koszt obrukowań. Jedyną niedogodnością, niejako wadą betonu w większych budowach, jest jego znaczna rozszerzalność w zależności od temperatury, bardzo zbliżona do rozszerzalności żelaza. (Współczynnik rozszerzalności żelaza $\delta = 0,0000117$, betonu $\delta_1 = 0,0000143$). Jeżeli przyjmujemy, że różnica temperatur krańcowych w naszym klimacie jest tylko 40°R. , to otrzymamy np. dla opaski, wykonanej z monolitu betonowego na długości 1 km , w tych granicach zmian cieplnych, wydłużenie $0,572 \text{ m}$. Ponieważ zaś monolit tak długi prawidłowo, z powodu tarcia o skarpe ziemną, rozszerzać się nie może, to przedłużenie się lub skrócenie monolitu kilometrowego uwidoczni się wieloma nieprawidłowemi szparami, w odległościach od siebie przypuszczalnie równych, ale pojawiających się w miejscach dla nas zupełnie nieprzewidywanych (rys. 3). Skoro przypuścimy,

Pęknięciu w monolicie betonowym.



Rys. 3.

że pęknięcia pojawiają się co 10 m , to szerokość szpary będzie wynosiła $0,00572 \text{ m}$, czyli prawie 6 mm ! Jest to dostatecznym, żeby wody atmosferyczne, oraz wysokie wody rzeki lub kanału, przedostając się przez te szpary, mogły działać niszcząco na brzegową skarpe ziemną, leżącą bezpośrednio pod brzegosłone betonowym, a zatem i na sam brzegosłone. Podobnego rodzaju pęknięcia można też często zauważyć w budownictwie na jednolitej wyprawie długich odziemi (cokółów) lub na całych licach długich budowli, na ubijanych z jednej sztuki bez żadnej przerwy chodnikach, na ciągłych wyprawach cementowych bruków kamiennych po skarpach tam, oraz po brzegach rzek i kanałów, zwłaszcza, że osadzanie się gruntu na znacznych długościach nie może być wszędzie jednakowe. Wreszcie pęknięcia i odkształcenia brzegosłonów betonowych, opierających się na skarpach ziemnych, mogą się jeszcze tworzyć wskutek przyczyn takich, jak wzdęcia, zdarzające się przy odmrażaniu gruntów gliniastych, od uderzeń traw, statków i t. p.

Jeżeli podstawa skarpy wykonana jest ze ścian wpustpalowych lub murów podporowych, kamiennych lub betonowych, wtedy ziemia będzie osiadała pod brzegosłone tylko w początkach po zbudowaniu i na koniec osiadzie zupełnie. Naprawa brzegosłone ograniczy się w takim razie do zapełnienia wyprawą cementową szpar na jego powierzchni. Lecz gdzie u podstawy znajduje się opaska faszynowa lub kamienna narzutowa, nie uszczelniona jeszcze odpowiednio, tam usuwanie się lub podmycie występuje w znacznie silniejszym stopniu, w postaci szczelin lub jam (kawern), a utrzymanie i naprawa tak podmytego brzegosłone, szczególnie jeżeli skarpa ziemna pod nim nie jest jednolita, stają się trudne i bardzo kosztowne.

Posiadamy kilka sposobów zabezpieczania brzegów rzecznych za pomocą betonu, jako to: zatapianie betonu skrzyniami dla wzmocnienia podwodnej części skarpy, nabijanie betonem zabrukowanych uprzednio drobnym kamieniem powierzchni skarpy, wyłożenie skarpy płytami betonowymi lub specjalnego kształtu monolitami i t. p.

Między innymi, znany od 10 lat za granicą i stosowany na kanale Obwodowym w Petersburgu sposób architekta berlińskiego RABITZ'A, służący do osłonięcia brzegów rzek i kanałów za pomocą ciągłego pokrycia żelaznobetonowego, może być w istocie dość praktycznym, lecz tylko na niewielkich przestrzeniach i na jednorodnym gruncie skarpy. W tym sposobie monolit betonowy wiąże się z ziemią za pomocą wkręcanych, w odległości 1 m od siebie, prętów żelaznych (tak, iż tworzą kwadraty o długości boku 1 m), związanych na 10 cm nad ziemią siatką z żelaza płaskiego. Na to nabija się 20 cm grubą warstwę betonu tak, że siatka zostaje zagłębiona w połowie wysokości masy pokrycia betonowego skarpy. Pręty owe, podtrzymując powłokę betonową, w razie podmycia przez wodę skarpy ziemnej, zaczynają odgrywać rolę filarków, czyli

ciemkich nóżek, podpierających cały ciężar monolitu betonowego, opadającego w ślad za opadaniem lub wymywaniem gruntu. I ten więc sposób nie broni od różnego rodzaju odkształceń i licznych pęknięć na powierzchni brzegosłone.

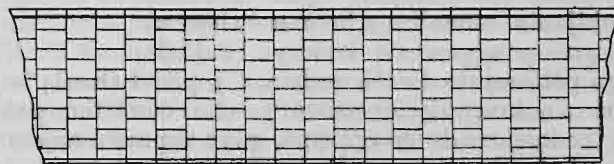
Rzecz naturalna, że, zależnie od fizycznych własności, w gruncie, na którym rozpościeramy pokrycie betonowe, mające stanowić umocowanie ziemnej skarpy nadbrzeżnej, woda atmosferyczna lub rzeczna, dostawszy się przez utworzone szczeliny i niewidoczne pęknięcia, wyźlabia stopniowo coraz większe pustki, które, z czasem powiększając się, mogą być przyczyną zupełnego zniszczenia pokrycia betonowego, jego zapadania się, lub kosztownej naprawy. To zaś wpływa ujemnie na wygląd estetyczny pokryć betonowych, stanowiących prawdziwą ozdobę brzegów rzek i kanałów.

Wobec powyższych niedogodności pokrywania skarpy nadbrzeżnych jednolitym betonem, koniecznym jest używanie innych sposobów krycia brzegów tym materiałem, któreby niedopuszczyły pęknięcia większych powierzchni betonowych w kierunkach dowolnych i nieprzewidywanych. Chcąc uniknąć takich niedogodności, zdaniem mojem, nie trzeba nigdy znacznych powierzchni pokrywać *nieprzerwaną* warstwą betonu, ani też zakładać masywów dłuższych nad 5 do 10 m .

Wykonawszy w swojej praktyce budowlanej na drogach żelaznych cały szereg długich kanałów, sklepień z kamienia na cemencie i z betonu, oraz robót kanalizacyjnych i wodociągowych w górzystych miejscowościach Bessarabii, na drodze żel. Dęblńsko-Dąbrowskiej i w wielu zakładach fabrycznych, i śledząc bacznie zachowanie się z postępem czasu podobnych robót, doszedłem do przekonania, że, niezależnie od najstaranniejszej roboty i sumiennego wykonania, nie można nigdy, przez dłuższy czas po skończeniu robót, utrzymać ich w pierwotnym stanie bez potrzaskań, pęknięć, zapadnięć i innych odkształceń. Podobne budowle powinny być już w myśl samego ich projektu dzielone pewnymi płaszczyznami pionowymi na oddziały (części, pierścienie) za pomocą pozostawienia w konstrukcyi szczelin, idących od samego fundamentu w górę na szerokość jednego do dwóch centymetrów. Jest to nieodzowny sposób zapobiegania podobnym zmianom masywów długich budowli, w szczególności zaś tam, gdzie grunt, służący za fundament, nie jest w całej swej masie jednorodny.

Na tych zasadach śmiało mogę przedstawić światu technicznemu obmyślany przeze mnie sposób osłony skarpy ziemnych rzek i kanałów za pomocą pokryć betonowych i żelaznobetonowych, wykonanych z oddzielnych monolitów (rys. 4).

Ostona z monolitów betonowych i żelaznobetonowych.



Rys. 4.

Rysunki 1, 2 i 5 przedstawiają szczegółowo sposób budowy takich pokryć, w tem ogólnem przypuszczeniu, że fundamenty pod nie znajdują się już gotowe, mocne i że są w należytem porządku utrzymane. Typy A, B i C (rys. 2) przedstawiają brzegosłony dla rozmaitych gruntów: A dla ściśłego gliniastego, B dla gruntu średniej ściśłości, a C dla gruntu piaszczystego i lekko dającego się rozmywać. Z rys. 1 i 5 widoczny jest sposób układania i łączenia oddzielnych monolitów na starannie wyrównanej i ubitej skarpie, a także sposób przygotowania samych monolitów jako płyt sprężonych między sobą, wystających w kształcie haka i pętlicy prętami żelaznemi. Pręty te o profilu $1 \cdot \frac{1}{2}$ z żelaza profilowego, zatapiane są w betonie na rąb, skrzyżowania zaś dla ich wzajemnego skrępowania odgięte są na płask. Te części żelazne, połączone w kształcie kraty, stanowią osnowę, czyli szkielet płyt betonowych, w celu nadania im trwałości i większej spójności w ułożeniu. Tych prętów w każdej płycie, jak widać z rys. 5, jest cztery, po dwa w każdym kierunku. Końce prętów w kształcie haka i oka ukrywają się pod wpustami (felcami) płyt, dla wzajemnego ich połączenia tak, ażeby ze-

wewnętrzne ich spoiny zamykały się równo i nie były szersze nad 5 mm. Tak sprzężone między sobą na powierzchni brzegów płyty stanowią jeden wielki pancierz, lekko poddający się każdemu wysiłkowi, działającemu na skarpe.

W pojedyncze płyty możnaby, w miarę potrzeby, zarabiać siatkę drucianą z drutu 3–6 mm średnicy, zależnie od grubości samej płyty, lecz siatka ta nie jest koniecznie potrzebna, chyba w przypadku, gdy do wyrobu płyt użyjemy zapraw cementowej słabszej.

Same płyty daje się w grubościach 0,10–0,30 m, zależnie od pochyłości i wysokości skarpy; im jest skarpa więcej pochyla, tem grubość płyt może być mniejsza. Co się tyczy rozmiarów płyt, to ze względu na ciężar płyty i dogodność przy jej wyrobie, przenoszeniu, układaniu lub zamianie, gdy zostanie uszkodzona, najodpowiedniejszymi przy wymienionych granicach grubości będą płyty o powierzchni 0,50 m².

Wstęgi (kordony) nadbrzeżne układać można bez żadnego połączenia z pokryciem skarpy, przyczem dobrze jest robić je tak ciężkimi i grubymi, aby nie dały się bez znacznego wysiłku poruszyć z miejsca. Rynsztoki, czyli rowki ochronne skarpowe, w pewnej odległości od krawędzi (pokazane na rys. 2), służą do odprowadzania wód atmosferycznych wzdłuż brzegu w miejsce niższe, ażeby niedopuszczyć uszkodzenia lub podmycia przez wodę krawędzi brzegosłonu.

Ponieważ beton używany do podobnego rodzaju robót powinien być możliwie tani, bez osłabienia jednak wytrzymałości samej konstrukcyi, najpraktyczniejszą jest proporcya 1 p. : 5 c. : 8 ż. z dodatkiem 8 do 10% wody. Wyjątek stanowią miejsca na rzekach, przeznaczone na przystanie statków, zejścia do wody z brzegu, oraz ściany brzegosłonowe na nagłych zagięciach lub silnych występach brzegu ku środkowi rzeki. Stosunek zaprawy betonowej powinien być tu silniejszym, zatem 1 p. : 3 c. : 6 ż., lub nawet 1 p. : 2 c. : 6 ż. Wyrób monolitów winien się odbywać w szopach lub miejscach przewiewnych, osłoniętych od słońca i deszczu. Płyty bez szkieletu żelaznego powinny być silnie ubijane odrazu, do grubości oznaczonej, zwykle mniejszej od jednej stopy angielskiej. W połączeniu z żelazem można ubijać płyty po połowie, zakładając w środku kratę żelazną, zanim spodnia warstwa jeszcze nie skrzepła. Cała ta robota przy ubijaniu monolitu z betonu świeżo zarobionego, powinna się kończyć najdalej w ciągu półtorej do dwóch godzin, t. j. przed chwilą, w której zaczyna się krzepnięcie cementu. Na otwartem powietrzu jest to trudniejsze do osiągnięcia, gdyż zaprawa często wysycha przed chwilą jej początku krzepnięcia.

W razie uszkodzeń brzegosłonu, żadne późniejsze wyprawiania na jego powierzchni nie powinny być robione, zwłaszcza z betonu bardziej tłustego, gdyż takie wyprawy z czasem odstają lub odpadają, w szczególności niszczą się od nieuniknionych uderzeń przez statki. Lepiej zawsze odrazu użyć do wyrobu monolitów betonu bardziej tłustego według proporcji 1 p. : 2 c. : 6 ż. i robotę wykończyć zanim sam beton skrzepnie, aniżeli łączyć uszkodzone lub popękane skarpy betonowe zaprawą mocniejszą, co zawsze szpeci wygląd.

Na rys. 1 pokazany jest sposób pokrycia korony i skarpy fundamentu pod brzegosłonom do głębokości zera rzeki. Gdzie się korony opaski płytami nie pokrywa, tam dobrze jest, jako oparcie dla brzegosłonu, ułożyć szereg podpierających go monolitów. Przy bardzo stromych skarpach można użyć płyt z samego betonu bez wiązań żelaznych, łącząc je na wpust sposobem pokazanym na rys. 2.

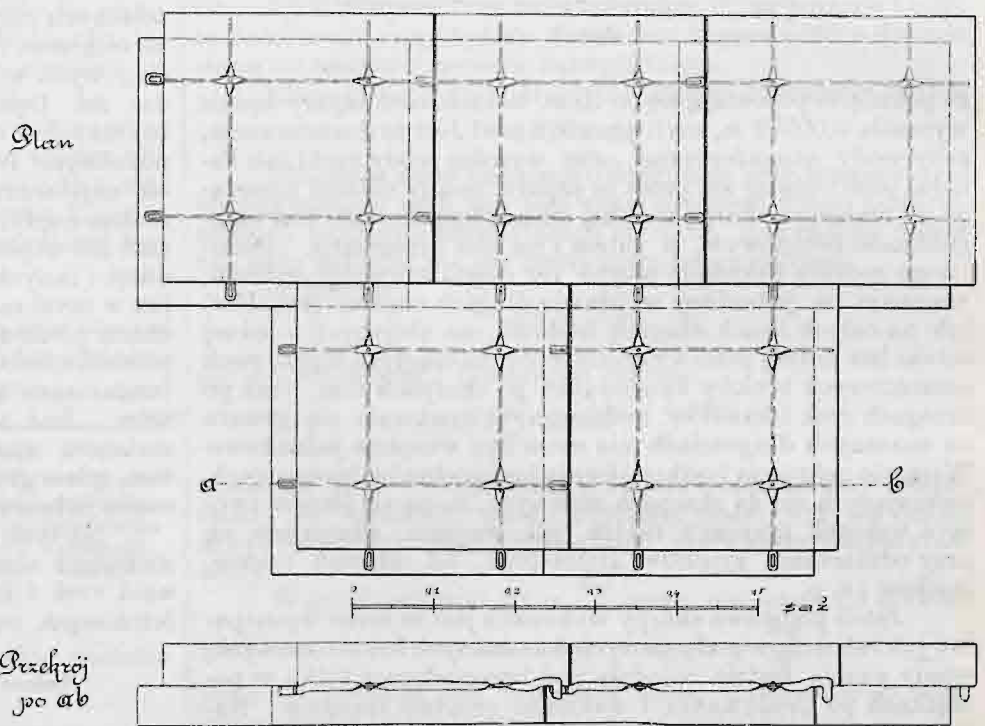
Po ułożeniu całego pokrycia należy zapełnić wszystkie spoiny na połączeniach cementem w chudym roztworze, lub z dodatkiem wapna (zaprawa miękka, plastyczna), ażeby, na wypadek miejscowego osiadania lub wzdymania się skarpy ziemnej, spoiny te poddawały się z łatwością wraz z płytami. Jeżeli zapadnięcia będą nieznaczne, wypadnie tylko po-

prawie uszczelnienie spoiny. W razie zaś znaczniejszych odkształceń trzeba zdjąć część pokrycia betonowego, począwszy od górnej krawędzi skarpy, zebrać lub podsypać skarpe ziemią, ubić dobrze i napowrót ułożyć płyty na swoje miejsce, wreszcie uszczelnić spoiny cementem. Naprawę taką może wykonać na miejscu każdy doświadczony robotnik za pomocą draga i ubijaka, przy niskim stanie wody w rzece. Przy wysokim zaś stanie lepiej naprawy nie rozpoczynać, gdyż przy opisanym sposobie pokryć brzegowych uszkodzenia ograniczają się zwykle do bardzo małych przestrzeni, z czem można zaczekać do opadnięcia wód w rzece.

Wygoda i pożytek z podobnego sposobu pokrywania skarpy oddzielnymi płytami betonowymi, połączonymi na wpust i sprzężonymi przy pomocy prętów żelaznych, zarobionych w ich masywie, są następujące:

1) Przy miejscowych zapadnięciach się brzegosłonu nie mogą się tu tworzyć groźne pęknięcia i przerwy w brzegosłonie, a tylko mogą się nieco rozejść lub ścisnąć spoiny, t. j. złączenia między monolitami, ale zawsze po kierunkach przewidzianych, mianowicie po kierunku samych złączeń. Na-

Połączenia płyt.



Rys. 5.

stąpi to w każdym razie bez uszkodzenia płyt betonowych i bez straty na ich wartości.

2) Płyty, jako wykonywane w zakrytych, ocienionych szopach, przedstawiają zawsze jednolitą masę, mocną, dobrze w formy ujętą, czego się nigdy nie osiągnie przy ubijaniu ciągłego pokrycia nieprzerwanego na powietrzu po skarpie ziemnej, która pod uderzeniami ubijaka często jeszcze sama ustępuje. Wyrabiane w fabryce płyty krzepną jednostajnie i wolno, przez co wiele zyskują na swej wytrzymałości.

3) Wygląd takiego brzegosłonu z oddzielnych monolitów przedstawia się zawsze bardzo pokaźnie i daje wrażenie dobroci wykonania.

4) Naprawa jest bardzo łatwa, nie wymagająca dodania nowego materiału, prócz małej ilości cementu do uszczelnienia spoin, utworzonych w brzegosłonie na nowo, skutkiem falowania ruchomego gruntu.

5) W razie zmiany kierunku rzeki lub kanału, monolity mogą być przewiezione i ułożone po skarpie ziemnej na nowe miejsce, lub użyte na mury podporowe, wreszcie jako chodniki na bulwarach przybrzeżnych.

6) Koszt pokryć takich w okolicach, w których w rzece czysty piasek i żwir znajdują się na miejscu, nie przewyższa o wiele brukowania kosztu skarpy grubym brukowcem z zabiciem i uszczelnieniem szpar cementem. Tam zaś, gdzie braknie tych materiałów i gotowe już monolity potrzeba spławiać lub holować w górę rzeki w miejsca więcej oddalone,

pokrycie wypadnie do 25%, drożej od robionego na miejscu jego przeznaczenia.

7) Wziąwszy pod uwagę główną własność betonu, że pogrążony w wodzie nabiera z czasem coraz to większej wytrzymałości, w szczególności zaś, gdy przedstawia monolity stosunkowo małego rozmiaru, można być przekonany, że

przy dokładnem i sumiennem wykonaniu takich brzegostanów na skarpach nadbrzeżnych, te ostatnie, przy dobrem dozowaniu miejscowej służby wodnej, przetrwają bardzo długie lata i zawsze będą przedstawiały praktyczne i pięknie zarysowujące się obramowanie brzegów na rzekach i kanałach.

Zasługi Staszica na polu geologii i górnictwa w Polsce.

Odczyt wygłoszony w Stowarzyszeniu Techników w Warszawie, na posiedzeniu w d. 12 i 26 stycznia r. b.

Podał T. Pochwalski, inż.

(Ciąg dalszy do str. 116 w № 11 r. b.).

Jak nam wiadomo z historii geologii, BUFFON występował ze swemi pracami różnej treści na przelomie starego i nowego okresu rozwoju dziejów przyrody, a mianowicie w połowie XVIII stulecia i w świetny sposób reprezentował rozwijający się stan badania przyrody. BUFFON, wsparty badaniami i spostrzeżeniami GUETTARDA, jednego ze starszych geologów, o zakroju jednak modernistycznym (o którym już pisaliśmy, że wydał mapę geol. Europy zachod. i że był w Polsce), przedstawia pojęcia w części bardzo zbliżone do nowych, a przytem otwarcie zrywa z tradycją Mojżeszowo-biblijną. Chociaż później pod wpływem innych po części odwoływał swe poglądy, nie zmniejszyło to jego zasług, jakie w tym zakresie położył. Już samo obranie tego tematu przez STASZICA mówi dużo o jego umysłowości i poglądach. Jako ksiądz nie mógł on występować odszczepieńczo, a jednak w poważny sposób starał się pogodzić umiejętności geologii ze starymi tradycjami religijnymi. Z całego dzieła najwięcej nas interesują tak sam wstęp, jak i liczne obszernie dopisy i objaśnienia tłumacza, odnoszące się albo do jego zapatrywań na przedmiot omawiany, lub do ziemioznawstwa krajów Polski. Są to niejako pierwsze zestawienia spostrzeżeń geologicznych z odbytych po kraju podróży. Notaty te gromadzone, posłużyły księdzu STASZICOWI jako materiały do obszerniejszego dzieła, o jakim już mówiliśmy.

Ks. STASZIC wspomina nawet w tych odnośnikach o rozpoczętej pracy nad dziełem, którego część wydał po raz pierwszy w Warszawie 1805 r. Poprzednio wspomnieliśmy, że praca ta ukazała się w drukarni XX. Pijarów, pod tyt. „*O ziemiorodztwie gór dawnej Sarmacji a później Polski*“. Rozprawa pierwsza: *O równinach tej krajiny; O pasmie Łysogór; O części Bieskidów i Bielow.* Warszawa 1805, w 8°, str. 129 i 7 nieilicz., oraz tabl. II z rysunkami. Ta sama rozprawa (jak i dalsze części dzieła), raz jeszcze przedrukowana była w Roczn. Tow. Warsz. Prz. Nauk 1810 r. w tomie VI, str. 1—85, przy zachowaniu ogólnego tytułu „*O ziemiorodztwie gór dawnej Sarmacji, a później Polski*“, jaki St. STASZIC przy następnym wydaniu zmienił na następujący: *O ziemiorodztwie Karpatów i innych gór i równin Polski.* Tytułu tego powtarzać nie będę, a wymienię tylko nazwy rozpraw pomieszczone w dalszych tomach Roczników Tow. W. Prz. Nauk. I tak: *Rozprawa druga: O górach Bieskidach i Krywanie w Tatrach.* Roczn. Tow. Warsz. Prz. Nauk, tom VI, r. 1810, str. 93—147. Warszawa 1810 r. *Rozprawa trzecia. O Wołoszynie, o pięciu Stawach i Morskiem Oku.* Roczn. Tow. Warsz. Prz. Nauk, tom VII, str. 63—95, r. 1811. W tym samym tomie pomieszczono: *Rozprawa czwarta: O Kolowym, o Czarném i o Kolbaku Wielkim.* Roczn. T. Warsz. Prz. Nauk, tom VII, str. 96—131 z r. 1811. *Rozprawa piąta. O Krapaku Wielkim.* Roczn. Tow. Warsz. Prz. Nauk, tom VIII, str. 209—246, r. 1812. Czytana na posiedzeniu 1809 r. W tomie IX dalsza rozprawa ma cokolwiek zmieniony tytuł ogólny dzieła, dlatego go cytuję: *O ziemiorodztwie gór dawniej Sarmacji a dzisiaj Polski. Rozprawa (6) o pierwotnej górze w Karpatach.* Roczn. Tow. W. Prz. Nauk, tom IX, str. 18—31, r. 1816.

W tymże roku pojawiły się pierwsze tomy kompletu dzieł ks. STASZICA tak, że dalsze rozprawy pomieszczone w tem ogólnem dziele w rocznikach Tow. W. Prz. Nauk już się nie ukazują, ale swoją drogą wyszły jeszcze prace podobnej treści pod następującymi tytułami:

Ks. ST. STASZIC. *Ogólniejsze wnioski z uwag nad ziemiorodztwem.* Roczn. T. Warsz. Prz. Nauk, tom X, str. 361—379, r. 1817.

Ks. ST. STASZIC. *O górach Pomorskich.* Roczn. Tow. Prz. Nauk, tom XI, str. 298—324, r. 1817, oraz ostatnia rozprawa pomieszczona w tem wydawnictwie p. t.

Ks. ST. STASZIC. *Rozprawa o solach i o tączących się z niemi w całym ciągu Karpatów pewnych ciałach, a szczególniej o solach warzonkach w Polsce.* Roczn. Tow. Warsz. Prz. Nauk,

tom X, 1817 r., str. 224—290, oraz trzy tablice. Między niemi mapa geognostyczna Polski, obecnie bardzo rzadka i trudna do odnalezienia.

W r. 1807 na posiedzeniu Tow. Prz. Nauk w Warszawie STAN. STASZIC odczytał sprawozdanie z dalszych badań naukowych kraju, głównie fizyograficznych i geologicznych Karpat i Tatr, jakie weszły do wymienionego już dzieła. Jak już wspomniałem, w r. 1815—1820 wyszła całość dzieł St. STASZICA, jakie do tego roku publikował; w niej tom III zawiera nowe uzupełnione i dopiskami opatrzone wydanie tej samej pracy pod tytułem ogólnym: *O ziemiorodztwie Karpatów i innych gór i równin Polski*¹⁾, przez STANISŁAWA STASZICA. Tom ten w kształcie dużej 4^o bez roku i miejsca wydania przypada na r. 1816 w Warszawie, składa się ze str. 390 i X rejestru, oraz słownika używanych wyrazów. Nadto do dzieła tego należą: trzy tabele lit. z, wykazujące miejscowości różnych kopalń i fabryk kuźniczych w Polsce; jedna tabela oznaczona lit. M, wykazująca miejsca kopalń soli i źródeł słonych na około Karpatów; jedna tabela oznaczona lit. N, wykazująca stan bań czyli warzelni soli w Polsce; jedna tabela oznaczona lit. Y, wykazująca miejscowości w których znajdują się kopalnie węgla ziemnych, siarki, źródeł siarczanych, skalolejów, nafty, smół ziemnych i ropy (bitumy), oraz miejsca występowania bursztynu. Oprócz tych tabeli do dzieła należą: *Duża mapa geognostyczna* złożona z 4-ch arkuszy oznaczonych literami A, B, C, D, jedną całość stanowiących. Rys przecięcia gór od Tatrów do m. Bałtyckiego oznaczony literą E, a przedstawiający: a) *przecięcie przez Karpaty od Trzech Wierchów do Mogilan.* b) *Przecięcie od Szwozowic przez Ojców, Łowicz, Płock, Elbląg do m. Bałtyckiego. Widok na Tatry od strony Polski oznaczony literą F, sztychowany podług rysunku ZYGM. VOGLA z r. 1804. Następnie podane są rysunki objaśniające mieszkańca Tatr, górala—litera I, orła i kozła—litera K, jak i tablice rysunków, zawierające skamieniałości i kości wykopywanych zwierząt czworonożnych ubiegłych epok. Najważniejsza jest mapa geologiczna, którą obecnie rzadko gdzie napotkać można. Mapa ta dołączona była już do pierwszej rozprawy drukowanej w Roczn. Tow. Przyjaciół Nauk. Tom VI, r. 1810. Całkowity tytuł tej rzadkiej mapy starannie wydanej jest: *Carta*²⁾ *geologica totius Poloniae, Moldaviae, Transilvaniae, et partis Hungariae et Valachiae. Inventa par Staszic anno 1806.* Hoffmann delinit Frey sculpsit. Tytuł wypisany wśród pięknej winiety z krzewów.*

Umieszczona jest mapa na 4-ch dużych arkuszach, które odpowiednio złożone stanowią jedną całość wyżej wypisanych krajów, wśród których Polska głównie zajmuje miejsce. Pojedyncze arkusze są oznaczone literami A, B, C, D. Główniejsze góry i wzniosłości Tatr i Karpat są na niej oznaczone stożkami, literami i numerami tak, że je łatwo na mapie odnaleźć można. Liczni następcy STASZICA komentowali ją i dopełniali, o niej też mówi B. PUSCH w swem dziele i do r. 1830 była prawie jedyną najlepszą mapą geologiczną Polski całej. Obecnie jednak, po ukazaniu się prac PUSCH'A, ZEISZNER'A, SIEMIRADZKIEGO i DUNIKOWSKIEGO a przede wszystkim prac i map MICHAŁSKIEGO i wspomniałych wydawnictw Akad. Umiejętności w Krakowie oraz zagranicznych wydawnictw państw ościennych, ma-

¹⁾ J. Trejdosiewicz: Prace geologiczne Stanisława Staszica, znajdujące się w Bibliotece Uniwersytetu Warszawskiego. Przyroda i Przemysł 1876 r., № 25, jak i inni błędnie podają rok wydania tego tomu 1815. Może karta tytułowa do tomu trzeciego dodana wydrukowana była w r. 1815.

²⁾ W niektórych bibliografiach podano pisownię słowa Charta zamiast Carta, czego ja na żadnej z oglądanych map nie dostrzegłem; egzemplarz jaki posiadam ma także wśród krzewów napisany wyraz Carta. Podobna mapa czarno odbita w zupełnie dobrym stanie przechowuje się między innymi dziełami Staszica, zabranymi z Krzemieńca, w Bibl. Uniwersyteckiej Ś-go Włodzimierza w Kijowie.

pa geologiczna STASZICA ma tylko i mieć nadal będzie zaszczytne miejsce w zakresie historyczno-bibliograficznym.

Treść dzieła „Ziemiorództwa Karpat“ podzielił ks. STASZIC na dwanaście rozpraw, które za wyjątkiem 7, 10 i 11 były z małymi tylko zmianami w tytule rozprawy lub jej treści drukowane w Rocznikach Tow. Prz. Nauk w Warszawie a w r. 1816 weszły w skład omawianego dzieła, i tak:

- Rozprawa I O równinach Polski; o pasie Łysogór; o części Bieskidów i Bielaw. Str. 3—70.
 „ II O gorach Bieskidach i Krywanie w Tatrach. Str. 71—112.
 „ III O Wołoszynie o pięciu Stawach i Oku Morskim. Str. 113—135.
 „ IV O Kołowy; o Czarnem i Kolbaku Wielkim. Str. 136—162.
 „ V O Krapaku Wielkim teraz pospolicie od goralow Słowakow nazywanym Wysoką, od Niemcow Lomnitzer Spitze. Str. 163—190.
 „ VI O pierworodney gorze w Karpatach. Str. 191—202.

- Rozprawa VII O gorach pierwotno-warstwowych czyli ościenionych w Karpatach. Str. 203—270.
 „ VIII O górach przedwodowych¹⁾. Str. 271—322.
 „ IX O gorach pomorskich. Str. 323—343.
 „ X O ziemiach zsepowych czyli oplawych rozciągających się po obydwóch stronach Karpat. Str. 344—356.
 „ XI Zbiór ogólniejszych rzeczy zawartych w Ziemiorództwie Karpatów. Str. 357—375.
 „ XII Niektóre mniej więcej do podobieństwa zbliżające się wnioski z uwag nad ziemiorództwem Str. 376—390.

(C. d. n.).

¹⁾ Rozprawa ta drukowana była później w tomie X Roczn. T. W. Prz. Nauk w r. 1817 pod odmiennym tytułem i z odmiennym wstępem, mieszczącym niejako spis bibliograficzny autorów, z których czerpał dużo wiadomości ks. St. Staszic — głównie z prac odnoszących się do utworów solonośnych w Karpatach. W rocznikach pomieszczona praca nosi tytuł: „Rozprawa o solach i o łączących się z nimi w całym ciągu Karpatów pewnych ciałach, a szczególnie o solach warzonkach w Polsce“. Jest jedną z najlepszych.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Technik. Podręcznik, opracowany według niemieckiego pierwowzoru, wydawanego przez Stowarzyszenie „Hütte“. Tom I Warszawa, 1905 (XXV i 1213 str.).

(Ciąg dalszy do str. 121 w № 11 r. b.).

VI.

Co do zakresu spolszczania nazw obcych Komitet Red. „Technika“, jak to już przytoczyliśmy powyżej (rozdz. II pod liczbą 2), przyjął za zasadę „pozostawienie tych tylko wyrazów pochodzenia łacińskiego lub greckiego, których nie dało się (!) zastąpić dobrym wyrazem polskim, lub które mają znaczenie bardziej naukowe, niż techniczne“.

Zasada ta, osnową swą wkraczająca już zresztą poniekąd w dziedzinę oportunistów, zastrzega, jak widzimy, pewną nietykalność dla terminów naukowych. Kom. Red. nie trzymał się jednak ściśle tego zastrzeżenia, co też wywołało w jednej z recenzji uwagę, że rugowanie terminów naukowych, utworzonych przez pionierów wiedzy z pierwiastków greckich i łacińskich, równa się wogóle zrezygnowaniu z ogromnych korzyści, jakie dla ludzi kształcących się i pracujących naukowo przedstawia znacznie większy zasób wyrazów międzynarodowych.

Pogląd ten wywołał ze strony p. inż. K. OBREBOWICZA oświadczenie (*Czasop. Techn.* Nr. 18 pod l. 15), że spolszczenie takich wyrazów naukowych, jak aksonometria, asymptota, kolineacja, centrody i cykl¹⁾, stanowi raczej kwestyę zapatrywania, a zarazem wypowiedzenie zdania, że „coraz to więcej techników i inżynierów otrzymuje swe wykształcenie średnie w szkołach realnych, nie zna zatem greckiego, a często i łaciny, dla tych więc techników nawet pojęcia naukowe, a tak dla nich, jak i dla ogółu robotników, pojęcia techniczne, będą bardziej przystępne, gdy nazywać je będziemy po polsku, a nie po łacinie lub po grecku“.

Jak widzimy, poglądy całkiem rozbieżne, aczkolwiek i jednemu i drugiemu za przesłankę służy dogodność pewnych kół społecznych, t. j. taki wzgląd, który dla tak ważnej sprawy zbyt wąską i zbyt wątlą stanowi podstawę.

Różnice w programie szkół średnich stanowią objawy zmienne i przemijające, nie mogą one zatem mieć znaczenia rozstrzygającego w sprawie pozostającej w ścisłym związku z dalszym rozrostem i rozkwitem języka rodzimego. Trudno zresztą przypuścić, ażeby dla wykształconego technika, który w szkole średniej nie uczył się greckiego lub łaciny, przyswojenie sobie pewnej liczby terminów naukowych greckich lub łacińskich, nasuwało szczególniejsze trudności. A gdyby nawet tak było, gdyby trudności połączone z przyswojeniem sobie tych nazw dawały się we znaki całym gru-

pom wykształconych techników, to byłaby ta okoliczność tylko jednym argumentem więcej na rzecz zaprowadzenia szkoły średniej *jednolitej*. Przytoczony przez p. inż. K. OBREBOWICZA wzgląd nie wystarcza zatem do uzasadnienia zupełnego usunięcia terminów naukowych łacińskich i greckich, o ile pozostawienie pewnej ich liczby byłoby z innych względów uznane za uzasadnione i pożądane.

Podobnie trudno uwierzyć, ażeby dla człowieka pracującego naukowo przyswojenie sobie, oprócz nazw obcych w zakresie uprawianej gałęzi wiedzy, jeszcze i odpowiednich nazw polskich, mogło stanowić trudność, nad którą warto byłoby zastanawiać się. Wszakże i w innych językach żyjących, obok nazw greckich i łacińskich, jest mnóstwo nazw swojskich i nikt na tę dwoistość nie wyrzeka. W każdym zaś razie wzgląd na dogodność jednostek wykształconych ustąpić musi przed dążnością do uprzystępnienia wiedzy za pomocą nazw swojskich, których nie potrzeba wyuczać się na pamięć, które i prostaczkom mówią wprost o co chodzi. Wszak nie o pogłębienie tylko, ale i o jak najszersze rozpowszechnianie wiedzy chodzić nam powinno!

Z tego właśnie stanowiska sprawa słownictwa naukowego niejednokrotnie już była omawiana i zdawało się nawet, że co do zakresu spolszczania tych nazw wszyscy zgodzili się na jedno. Powszechnie przyjętą zdawała się być zasada, że te nazwy obce, które oznaczają bardziej zawile pojęcia oderwane, zrozumiałe tylko dla uczonych, albo dla szczupłego grona ludzi z wyższym w tym dziale wiedzy wykształceniem, pozostawione być mogą bez spolszczenia, bez względu na to z jakiego pochodzą języka. Zasada ta stosuje się zatem do nazw zaczerpniętych nie tylko z łaciny i greki, ale także z arabskiego, a chociażby i z sankskrytu, t. j. z języków w żadnych szkołach średnich w Europie i w Ameryce nie wykładanych. Oznaczanie takich pojęć nazwami z martwych lub mało znanych języków zaczerpniętymi, ma bądź co bądź tę dodatnią stronę, że nazwa obca ma tylko umówione znaczenie. Tymczasem każda nazwa swojska ma swoje znaczenie wewnętrzne, niezależne od umowy, skutkiem czego nie nasuwa ona wtedy tylko żadnych wątpliwości, kiedy językowa jej treść zgadza się najściślej z pojęciem, jakie ma wyobrażać. Do tego zaś potrzeba, ażeby i samo pojęcie nie nasuwało żadnych wątpliwości, a warunkowi temu tem trudniej zadosyć uczynić, im zawilszem jest samo pojęcie. Jeżeli nazwa dotyczy pojęcia całkiem prostego albo stosunku mniej zawilego, dostępnego dla umysłów prostych lub mniej wykształconych, albo też przedmiotu lub zjawiska działającego wprost na zmysły, to taka nazwa powinna być swojską. Uwagi te stosują się zresztą nie tylko do języka polskiego. Każdy język posiada np. swoje własne nazwy na oznaczenie liczb prostych, dla oznaczenia zaś tak wielkich liczb, jak milion, bilion i t. d. większość języków współczesnych posługuje się nazwami obcymi.

Z powyższych wywodów wynikałoby, że spolszczenie nazw obcych stanowi kategorię historyczną. I tak też jest

¹⁾ Ani przebieg kołowy Carnota (Technik), ani proces kołowy (tegoż), nie spolszczają nazwy cykl Carnota tak dokładnie, jak stosowana już dawniej nazwa obieg Carnota; jeżeli zaś chodzi o obieg okólny (cykl) wogóle, to pojęciu temu odpowiada najściślej nazwa okólny. (P. Ref.).

istotnie. W miarę rozwoju i rozpowszechnienia wiedzy, pojęcie, które wczoraj jeszcze było zawile i trudno zrozumiałem albo wątpliwem, staje się jutro prostem i niewątpliwem. Wtedy to nadchodzi chwila spolszczenia nazwy tego pojęcia i nazwa taka zjawia się wtedy częstokroć niewiadomo skąd, o ile nie podsuna jej narodowi we właściwym czasie badacze odnośnej gałęzi wiedzy. Za Zygmunta przodkowie nasi mówili i pisali: *angul* i *triangul*, obecnie zaś potomkowie ich mówią i piszą: *kąt* i *trójkąt*; kiedy zaś i za czyją sprawą swojskie te nazwy weszły do języka—dokładnie niewiadomo.

Tym sposobem w każdej danej chwili pewna część nazw naukowych powinna pozostawać niespolszczoną. To nam tłumaczy, dlaczego przy zaprowadzaniu słownictwa matematycznego polskiego pozostawiono bez spolszczenia znaczną liczbę nazw obcych, zaczynając od *logarytmu*—i dlaczego przy układaniu słownictwa chemicznego ograniczono się zawsze dziedziną chemii nieorganicznej, pozostawiając bez spolszczenia nazwy wszystkich bardziej złożonych związków organicznych. Pozostawiając zatem np. w matematyce innóstwo nazw łacińskich, greckich i arabskich, nie liczą się wcale z tem, że będą one stosowane przez ludzi, którzy w szkołach średnich mogli nie uczyć się tych języków. Podobnie wprowadzając nazwy polskie sześciu linii trygonometrycznych, nie liczą się z tem, że przyczynić to może trudności ludziom pracującym naukowo. I jak to wynika z poprzednich wywodów dobrze zrobiono, że się z tem nie liczą.

Z powyższego rozbiórki wynika także, że pozostawienie w mowie naszej nazwy naukowej obcej, nie może być zależnem od tego, że tej nazwy „nie dało się” zastąpić dobrym polskim wyrazem, jak to niesłusznie w przedmowie swojej podniósł Kom. Red. Każda nazwa obca może być zastąpiona odpowiednią nazwą swojską. Oczywiście do tego potrzebnym jest pewien talent twórczy. Ale nie przynosi to nikomu ujmy, jeżeli tego talentu nie posiada. To samo stosuje się też do Kom. Red., albowiem twórczość nie pozostaje w prostym stosunku ani do liczebności, ani do naukowości obradującego grona. Właściwiej przeto było zaznaczyć, że bez spolszczenia pozostawiono w „Techniku” te nazwy pochodzenia łacińskiego i greckiego, dla których Kom. Red. „nie znalazł” dobrych wyrazów polskich.

Zwracając się zaś do nazw obcych z dziedziny techniki, o których również wspomina w swej odpowiedzi p. inż. K. OBRĘBOWICZ, stajemy przede wszystkim wobec zarzutu, a przynajmniej pytania: a gdzie jest granica pomiędzy nazwami naukowymi a technicznymi?

Otóż, o ścisłym odgraniczeniu mowy być nie może. Technika może być uważana w istocie swojej jako zastosowanie teorii naukowych do oddziaływania na otaczającą przyrodę, a wraz z teoryami wchodzi też do techniki i nazwy naukowe. Nie chodzi tu jednak o szczególniejszą ścisłość odgraniczenia. Bądź co bądź, nazwy z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych, dotyczące stosunków i pojęć oderwanych, składu, ustroju i życia przyrody i t. p., stanowią grupę dość wyraźnie odróżniającą się od grupy nazw zwanych technicznymi, a dotyczących przeważnie: materiałów, wyrobów i budowli, narzędzi i maszyn, sposobów wytwarzania i budowania, tudzież zakładów wytwórczych, pracowników i t. p.

W danym zaś wypadku, gdzie chodzi o rozwiązanie pytania, które z nazw technicznych powinny lub mogą być spolszczone, ścisła granica tem mniej jest potrzebna, że w ostatecznym razie wszystkie nazwy techniczne zaliczone być mogą do drugiej z pomiędzy dwóch w niniejszym rozdziale wyodrębnionych grup nazw naukowych, mianowicie do tej, która obejmuje nazwy pojęć mniej zawilich, tudzież przedmiotów lub zjawisk działających wprost na zmysły. A ponieważ nazwy do tej drugiej grupy zaliczone powinny być swojskie, wynika stąd, w zasadzie przynajmniej, że wszystkie nowo powstające nazwy techniczne, jako przeznaczone do użytku zarówno wykształconych, jak i niewykształconych warstw narodu, powinny być spolszczone. Oczywiście nie idzie za tem, ażeby każde spolszczenie miało być dobrem. Na tem właśnie polega zadanie recenzentów prac wyrazowniczych, ażeby wykazać poprawność lub wadliwość spolszczenia. Nie narusza to jednak samej zasady.

Z tego założenia wychodząc, spolszczenie takich nazw technicznych, jak np. *ejektor*, *ekskawator*, *ekshaustor*, *kulisa*, *indykator*, *kompresor* i t. d. jest zupełnie uzasadnionem. Z tymi przyrządami mają wszak do czynienia nie tylko wykształceni technicy, ale i robotnicy. Odnośnie do nazw tego rodzaju może zatem chodzić tylko o to, ażeby spolszczenie ich należycie dokonaniem zostało. Podobnie i co do nazwy *ekscentryk*, od dawna już zastąpionej w naszym słownictwie nazwą swojską *mimośród*. Jeżeli chodzi o oznaczenie wzajemnej odległości ognisk elipsy, odległości środka koła osadzonego na wale od osi obrotu i t. p., to możnaby pozostawić w tem znaczeniu nazwę *ekscenrowość* (nie *ekscentryczność*, jak błędnie piszą niektórzy autorowie), jakkolwiek i odpowiednia nazwa polska *mimośródowość* (jak to podano w „Techniku” na str. 561, a nie *mimośradowość*, jak to podano tamże na str. 102 i 884 oraz w spisie rzeczy) doskonale rzecz tłumaczy. Ale gdy chodzi o przedmiot dotykany, jakim jest część maszyny, o przedmiot, który robotnik widzi, ujmuje ręką i obrabia, to słuszniej przecież nazwać ten przedmiot po polsku *mimośrodem*, niż z łacińska *ekscentrykiem*.

Z powyższych wywodów wynika, że przyjęta przez Kom. Red. zasada pozostawienia w słownictwie technicznym bez spolszczenia tych nazw, które mają raczej naukowe, niż techniczne znaczenie, ma jako zasadą więcej słuszności za sobą, niż zasada pozostawienia bez spolszczenia albo odwrotnie—spolszczenia pewnych grup terminów obcych dla dogodności tych czy innych kół społecznych. Jednakże Kom. Red. nie bardzo się trzymał swojej zasady. Spolszczył bowiem wiele takich nazw obcych, które w myśl powyższych wywodów mogły być, na razie przynajmniej, pozostawione bez spolszczenia. Nie byłoby to zresztą wielkiem nieszczęściem, gdyby wyrugowane nazwy naukowe łacińskie i greckie zastąpione zostały nazwami swojskimi, odpowiadającymi wymaganiom słowotwórczości polskiego. Tymczasem dokonane przez Kom. Red. spolszczenia wymaganiom tym w znacznej części nie odpowiadają, jak to będzie wykazane przy rozbiórce strojny słowotwórczej podjętej przez Kom. Red. pracy (rozdz. X—XV).

VII.

Oprócz wydzielenia nazw pochodzenia łacińskiego i greckiego, mających znaczenie raczej naukowe, niż techniczne, Kom. Red. ograniczył jeszcze zakres spolszczenia nazw obcych przez wyłączenie t. j. pozostawienie wyrazów obcych całkiem już utartych i przystosowanych do brzmienia mowy polskiej (rozdz. II pod liczbą 2).

Przystosowanie do brzmienia mowy polskiej wkracza w dziedzinę słowotwórczości, o której dalej będzie mowa. Co się zaś tyczy „utarcia się” danej nazwy obcej, to posilkując się tem pojęciem do wyznaczenia granicy spolszczenia terminów obcych, Kom. Red. popełnił, zdaniem naszym, w zasadzie przynajmniej, ten sam błąd, jakiego dopuszczają się zwykle niechętni rugowaniu tych nazw obcych, do których się już przyzwyczaili. Do jakich zaś wyników prowadzi w zastosowaniu praktycznym wychodzenie z tej błędnej zasady, mógł się Kom. Red. przekonać z recenzji dotąd o jego pracy słowniczkiej ogłoszonych.

Wysuwane tak często na pierwsze miejsce pojęcie „utarcia się” nazwy obcej w mowie potocznej i w literaturze ogólnej, jest samo przez się zbyt względne i chwiejne, ażeby mogło mieć w dziedzinie słownictwa wpływ rozstrzygający. Znajdujemy przykład tego w jednej z recenzji „Technika”, w której na czele takich „utartych” wyrazów postawioną została nazwa *wentyl*, t. j. właśnie taka nazwa, która nie może być chyba uważana za utartą, skoro lud przekręca ją w najdziwaczniejszy sposób, a znów z pomiędzy ludzi wykształconych, ale obcych technice, mało kto wie, co to jest *wentyl*. Wejście zaś niektórych nazw technicznych obcych do naszego piśmiennictwa ogólnego, do powieści, komedyi, artykułów dziennikarskich i t. p., nie może również rozstrzygać o właściwości używania w języku polskim tych nazw, wiadomo bowiem, że takimi nazwami o cudzoziemskim brzmieniu posługują się najchętniej słabsi literaci, pragnący nadać sobie tym niekunsztownym sposobem pozory wszechstronności i szerokiej erudycji; w najlepszym razie egzotyczność tego rodzaju stanowi w piśmiennictwie maniérę, której jednak nie poddają się lepsi nasi pisarze.

