

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Michał Jan Hube i jego rozprawa o obwałowaniach rzek, nap. Prof. Dr. Inż. F. Kucharzewski.
Szybkoobrotowe silniki spalinowe. Sprawozdanie z konferencji Diesel'owej w Essen, podał Inż. M. Thugutt.
Zagadnienie tanich mieszkań i ich budowa we Fracji i w innych krajach, nap. B. S.
Przegląd pism technicznych.
Kongresy i Zjazdy.
Sprawozdania i prace Polskiego Komitetu Energetycznego.

SOMMAIRE:

Michał Jan Hube et son oeuvre sur l'aménagement des voies navigables, par M. F. Kucharzewski, Professeur à l'Ecole Polytechnique de Varsovie.
Les moteurs à combustion interne. Travaux de la Conférence à Essen, juin, 1928, par M. M. Thugutt, Ingénieur-mécanicien.
Le problème du logement et la construction des habitations à bon marché dans divers pays, par M. B. S.
Revue documentaire.
Informations diverses. Congrès Internationale de la Tourbe, 1928.
Bulletin du Comité Polonais de l'Energie

Michał Jan Hube i jego rozprawa o obwałowaniach rzek.

Odczyt wygłoszony 5 października 1928 r. na posiedzeniu technicznym Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie przez Prof. Dr. F. Kucharzewskiego.

Mówiąc tu przed paroma laty o pierwszym zespole techników polskich¹⁾, jaki się zebrał wokoło Staszica w Towarzystwie Przyjaciół Nauk, wspomniałem, że do mężów nauki, interesujących się sprawami technicznymi, którzy razem ze Staszicem powołani byli do Towarzystwa przy jego zakładaniu, należał Michał Jan Hube, b. dyrektor nauk w królewskim korpusie kadetów. Nadmieniałem, że jeszcze jako sekretarz miasta Torunia otrzymał nagrodę Ks. Jabłonowskiego za rozprawę o budowie wałów, chroniących od wylewów rzek, a następnie zajmował się pisanem dzieł, na które ogłaszało konkursy Towarzystwo do ksiąg elementarnych, i był autorem cenionej w piśmiennictwie naszym mechaniki. Należałoby nam zapoznać się bliżej z działalnością tego męża, którym poszczycić się możemy, jako jednym z wybitnych uczonych polskich z czasów stanisławowskich, a którego rozprawa o budowie obwałowań rzek stawia w rzędzie nielicznych techników naszych XVIII-go stulecia.

Michał Jan Hube urodził się w wiosce pod Toruniem w r. 1737. Dziad jego, wskutek edyktu króla Jana Kazimierza, wydanego przeciw wyznawcom sekty socynjanów, zmuszony opuścić rodziną Litwę, znalazł schronienie w tej części Prus Królewskich, gdzie edykt ów mniej surowo był wykonywany; ojciec zaś był ministrem wyznania protestanckiego. Wychowany w domu rodziców kończył gimnazjum w Toruniu, zdradzając zamiłowanie do matematyki. Wyślany w 1755 do Lipska na Akademię, w osiemnastym roku życia dał się już poznać uczoną rozprawą o przecięciach

ostrokągowych. Gdy z początkiem wojny siedmioletniej Saksonja zajęta została przez wojska pruskie, Hube przeniósł się do Getyngi, gdzie słynni matematycy Euler i Kästner zwrócili uwagę na jego uzdolnienie i pomagali dalszemu kształceniu. Jak się ułożył stosunek jednego z tych mistrzów do młodego adepta, daje miarą list Eulera z 31 maja 1759 r., w którym wielki matematyk tak pisze z Berlina do Hubego: „Co do zasad rachunku różniczkowego, to nie widzę, jak ci, którzy uważają różniczki za ilości, unikać mogą zarzutu co do braku ścisłości geometrycznej. Zdaje się, że nie należysz Pan do ich liczby, wyjaśniając naturę różniczek jako granicę stosunku ilości rosnących i malejących, do czego się sprowadza idea maximów i minimów, którą się Pan posługujesz”.

Po zgonie ojca, zostawszy bez utrzymania, przyjął Hube posadę nauczyciela synów ministra hanowerskiego Münchausa i pozostawał przez lat kilka na tem stanowisku. Minister ofiarowywał mu następnie stale i korzystne pomieszczenie w kraju hanowerskim, proponował mu nawet podróż naokoło świata ze słynnym eksploratorem Cookiem, lecz Hube wolał wrócić do rodziny i ojczyzny. Zostały go tam listy akademików petersburskich, Eulera i Büschinga, wzywające, aby się przeniósł do Moskwy, gdzie Katarzyna II wabiła uczonych wielkimi nagrodami, ale chciał żyć przy swoich i służyć swej ojczyźnie. Wkrótce obrało go miasto Toruń swoim pierwszym sekretarzem. Pracował Hube na tem stanowisku przez lat kilkanaście; na sejmach prowincji pruskiej trzymając protokół, światłą radą i obroną dobrej sprawy jednał sobie powszechny szacunek. Ale wśród zgiełku interesów odzywała się w nim chęć

¹⁾ O pierwszym zespole techników polskich (1800—1831). Przegl. Techn. 1925.

niepodległej samotności. Złożywszy urząd sekretarza, schronił się z rodziną w wiejskie zacisze i tam pisał dzieło o gospodarstwie rolnem *Der Landwirth*, wydawane w Warszawie i Dreźnie w latach 1774—1781. Innemi pracami dał się poznać Komisji Edukacyjnej i w r. 1780 powołany został na generalnego dyrektora nauk Korpusu Kadetów. Na stanowisku tem położył wielkie zasługi, wprowadzając do organizacji szkoły znakomite ulepszenia. W r. 1790 wystąpił go komendant korpusu ks. Adam Czartoryski własnym kosztem zagranicę dla zwiedzenia instytutów wojskowych. Dotknięty wkrótce stratą żony, wycofał się znów w zacisze wiejskie i, poświęcając się wyłącznie pracom piśmienniczym, zmarł w Potyczu, koło Grójca, w r. 1807.

Oto krótki rys życia Hubego, według biografii, podanej w roku 1818. przez jego ucznia, astronoma Łęskiego, w *Rocznikach Towarzystwa P. N.* Oprócz prac wymienionych, wyszły jeszcze jego rozprawy: *De figura telluris* w 1761 i *Réflexions sur l'architecture* w r. 1775. Gdy w tym samym roku Towarzystwo do ksiąg elementarnych ogłosiło konkurs na ułożenie fizyki i mechaniki elementarnej, otrzymało *prospectus* na podręcznik łaciński z dewizą „*Amor patriae*”. *Prospectus* ten znalazł w roku następnym formalną aprobatę, jako zapowiadający obszerniejszą już, nie elementarną, książkę. Otworzono kopertę i znalazło, że autorem był Hube, u którego też zamówiono potrzebne dzieła. Z łaciny przełożył je na polski ks. Koc, przy użyciu opracowanego przez Towarzystwo wyborowego słownictwa. W r. 1786 wyszedł w Krakowie „*Wstęp do fizyki dla szkół narodowych*”, a w r. 1792 — „*Fizyka dla szkół narodowych. Część I. Mechanika*”. Wykład jest elementarny, ale ścisły i w zupełności odpowiadający ówczesnemu stanowi umiejętności. Mechanika, podzielona na pięć ksiąg, obejmuje: naukę o ruchu w ogólności, o sile ciężkości, o dalszych przyczynach ruchu, niezawistych od ciężkości, o ruchu i sile płynów, wreszcie o ruchu ciał niebieskich. Prof. J. N. Franke, pisząc w przedmowie do swej *Mechaniki Teoretycznej* o podręcznikach polskich tak się wyraża o książce Hubego: „Jest to dzieło niepospolitej wartości, którego autor znał gruntownie literaturę przedmiotu i był wytrawnym pedagogiem. Nauka nie jest traktowana dogmatycznie, wszędzie bowiem podane są sposoby sprawdzenia głównych praw mechaniki, a punktem wyjścia nie jest geometryczne pojęcie siły, lecz prędkość i przyspieszenie ruchu”. Wyszły także w r. 1741 w Warszawie jego „*Listy fizyczne czyli nauka przyrodzenia do pospolitego pojęcia przystosowana. Część pierwsza*”. Po niemiecku ukazały się *Physikalische Briefe* w Lipsku 1802 r. w czterech tomach.

Oprócz prac drukiem ogłoszonych, pozostał po Hubem rękopis, znajdujący się w Bibliotece Jagiellońskiej, złożony tam prawdopodobnie po zgonie jego syna Karola, profesora uniwersytetu, zmarłego w Krakowie w r. 1845. Według opisu Wł. Wisłockiego, podanego w *Przewodniku Naukowym i Literackim* w r. 1876, rękopis ten, zaty-

tułowany *Topographische Nachrichten von der Stadt Warschau*, napisany był w r. 1796. W styczniu tego roku weszli do Warszawy prusacy i prawdopodobnie któryś z wydawców lipskich zamówił u Hubego potrzebny dla nich przewodnik. Nie wydrukowanie w swoim czasie tego przewodnika, zawierającego wiele cennych informacji topograficznych i statystycznych, przypisuje dr. Wisłocki temu, że, jakkolwiek napisany po niemiecku, nie był zredagowanym dostatecznie w pruskim duchu.

Poprzestając na tych wzmiankach o Hubem i jego pracach, przechodzę do szczegółów, dotyczących rozprawy o obwałowaniach rzek.

Gdy Hube był sekretarzem m. Torunia, stanął do konkursu ogłoszonego przez Towarzystwo Fizyczne w Gdańsku, na temat następujący:

„W jaki sposób zbudować można groblę, mocniejszą i wytrzymalszą od dotąd stawianych, tak aby nie tylko się opierała sile rwącego prądu i lodów, które się gromadzą w wąskich i zakrzywionych korytach rzek, ale także aby jaknajoszczędniej zapobiegała gromadzeniu się lodów, jak również przewyciężała i odpierała napór wody”.

Napisana przez niego rozprawa łacińska otrzymała nagrodę ks. Jabłonowskiego i wydrukowana została w Gdańsku 1767 r. w księdze zbiorowej „*Solutiones Problematum. Rozwiązania zadań, którym przyznane zostały nagrody ks. Jabłonowskiego*”. Obok tekstu łacińskiego, podany tam jest przekład niemiecki.

Rozważa w niej Hube najprzód wytykanie kierunku grobli, radząc prowadzić groblę równolegle do prądu, gdy ten jest prostoliniowy, a na zagięciach rzek — wzdłuż łuku koła, obejmującego zagięcie, a stycznego do schodzących się w zagięciu kierunków prostoliniowych. Przechodząc do sprawy kształtu samej grobli, albo, ściślej mówiąc, jej profilu w każdym miejscu, nie szczędzi rozumnych uwag:

„Niedość jest, mówi, dać grobli należyne jej pokrycie, ale trzeba także, tam zwłaszcza, gdzie utrzymanie tego pokrycia jest kosztowne, a uszkodzenia częste, zadać sobie pracę i staranniej niż się to robi zwykle ubezpieczyć zewnętrzną skarpe grobli, bo jest nie do uwierzenia, jak wiele zależy na tej skarpie i jak kosztowne jest utrzymanie i poprawianie grobli, wystawionej na uderzenia fal, jeżeli jej skarpa, przy budowie, nie została odpowiednio ubezpieczona. Wogóle powiedzieć należy, że przy wąskich i krętych korytach rzek, o których tu głównie jest mowa, grobla, równie jak i brzegi, ponoszą najwięcej szkód od fal. Brzeg wygięty, wystawiony bez umocnienia na działanie fal, które spotykający je wiatr na znaczenie przestrzeni w górę prądu podnosi, szczególnie jest niebezpieczny, jeżeli prąd zwraca się na zachód lub północ-zachód, bo tu u nas w kraju od tej strony najczęściej nadchodzą burze. Przypominam sobie przy tej okazji niedawny przypadek, którego byłem naocznym świadkiem. Na jednym zakręcie rzeki, gdzie dość znaczny prąd zwraca się na południo-zachód, od paru lat ponoszone były zawsze szkody. Przy umiarkowanym wietrze od południo-zachodu, uda-

tem się na miejsce dla naocznego zbadania, jak się zachowuje brzeg przy uderzających na niego falach. Znalazłem uszkodzenie znaczniejsze niż się spodziewałem i zapewnić mogę, że w ciągu półgodzinnej obserwacji, brzeg, jak był długi, stał się pastwą wiatru i fali. Brzeg był stromy, tu i owdzie oberwany, składał się z chudej gliny, pomieszanej z piaskiem. Były to coprawda okoliczności niesprzyjające, ale też wiatr był umiarkowany i woda przy brzegu niegłęboka, tak że przekonany jestem, iż choćby brzeg miał dość mocne, a jednak niezupełnie wystarczające pokrycie, zostałby w krótkim czasie podmyty i oberwany przez fale.

Błądzi, kto, jak to zwykle bywa dla oszczędności, daje groblom w takich miejscach niebezpiecznych za słabe pokrycie; bo albo wkrótce musi się uciekać do robienia kosztownej, a mało trwałej palisady, albo też do tak ciągłego łatania i poprawiania grobli, że koszty jej utrzymania w ciągu niewielu lat przewyższą cały nakład na jej budowę, przy której większe wystarczające pokrycie może być od razu wykonane. Wprawdzie, przy zagięciach głębokich rzek, groble mogą także ponosić znaczne uszkodzenia od lodów; sumiennie jednak rzecz mogę, że uszkodzenia pochodzące od fal są najczęściej większe i niebezpieczniejsze. Podczas bowiem gdy puszczanie lodów przy grobli następuje raz na rok najwyżej, a zwykle jeszcze rzadziej, to znów grobla wiele razy w każdym roku narażona bywa na napór fal i wzbierań, a doświadczenie uczy, że często jedna silna i dłużej trwająca burza, przy wysokim stanie wody, więcej zrobi szkody, niż najgwałtowniejsze puszczanie lodów.

Po tych rozważaniach, które przytoczyłem dosłownie, przechodzi Hube do kwestji znalezienia najodpowiedniejszego profilu grobli, uważając, że to zadanie jest nierównie więcej złożone, aniżeli wytknięcie najlepszego kierunku. Nadmieniam, że rozwiązania tego zadania niema w żadnym z dzieł, traktujących o budowlach wodnych, a znanych za jego czasów. Jako matematyk, wziąwszy do pomocy rachunek wyższy, wykreślił profil skarpy od strony wody, taki, aby przy najwyższym możliwym stanie wody i największych falach, napór wiatru i wody działał na groblę ze stałą jednaką siłą normalną i aby w skutku tego, tak przy wysokiej wodzie jak i przy niskiej, grobla jak najmniej ponosiła szkody. Otrzymane punkty hyperboli, połączone linjami prostymi, dały nachylenia skarpy, zmniejszające się od spodu do szczytu, w granicach: od 1 wysokości na 2 podstawy do 1 wysokości na 10 podstawy dla grobli wyjątkowo silnych, a do 1 wysokości na 7 podstawy dla grobli w miejscach mniej niebezpiecznych.

Przyjęcie przez Hubego, za podstawę rachunku, siły normalnej do powierzchni skarpy nie uwzględniało okoliczności, że składowe równoległe do nachylenia skarpy bywają niebezpieczniejsze, bo zdzierają pokrycie. Doprowadziło go to do projektowania grobli o zbyt szerokiej podstawie, z nachyleniami skarpy po stronie wody, zmniejszającymi się od spodu do szczytu. podczas gdy obecnie nachylenia te robione są odwrotnie, większe u szczytu niż u spodu,

a to dla uniknięcia rozlewania się fali na łagodnej pochyłości oraz dla uczynienia nasypu grobli statecznym. Należy wszakże mieć na uwadze, że Hube pisał swą rozprawę w r. 1766, gdy jeszcze nie było ani Eitelweina w Niemczech, ani Prony'ego we Francji, którzy pierwsi w swych dziełach postawili racjonalne zasady budowli wodnych. Z wyjątkiem zresztą tej jednej kwestji profilu grobli, wszystkie inne wskazania naszego autora do dziś nie straciły na wartości.

„Materiałem, mówi Hube, z jakiego najlepiej zbudować można groblę, jest niewątpliwie dobra ziemia, znajdująca się w pobliżu. Najcięższa, najwięcej lepka, a najmniej się kurcząca jest bezspornie najlepszą; jednakże prawie wszystkie gatunki gruntu używane są do sypania grobel, z wyjątkiem czystego piasku i błota. Należy uprzednio oznaczyć ciężar, miękkość i lepkość różnych ziem, przez próby i doświadczenia, zanim się je weźmie do użycia, aby stąd tem ściślej móc oznaczyć, jaki opór każda z nich będzie w stanie przeciwstawić wodzie wpadającej na groblę. Dobrze jest także zbadać uprzednio, jak się każda z tych ziem zachowuje w wodzie, gdyż groblę podczas wylewu uważać należy jako ciało, które woda przenika. Nie jedna ziemia, wydająca się mocną, będzie murliśta i będzie się rozpuszczać gdy jest przesiąknięta wodą, a znów inna zachowa w tym przypadku dostateczną siłę spistości”.

Zastanawia się dalej nad szerokością podstawy grobli. „Zła ziemia, mówi, mocne uderzenie prądu, niebezpieczne puszczanie lodów, częste i wysokie fale, uderzające na groblę nawałnice, wszystko to wymaga znacznej szerokości; tymczasem niełatwo na rzekach zrobić spód grobli od strony wody więcej jak 5 do 6 razy tak długi, jak wysoki. Nie należy zaś dawać skarpy mniej jak 2 stopy długości na każdą stopę wysokości, nawet w najprzyjaźniejszych warunkach. bo przy małej długości skarpy, powierzchnia grobli może nie dość gęsto zarastać trawą i zielskiem. To również jest przyczyną, dla czego na wewnątrz grobli, od strony lądu, dawać należy zawsze nie mniej jak dwie stopy długości na jedną stopę wysokości, do czego przyczynia się to, że woda, długo stojąca przy grobli, przez nią całą w końcu przecieka. rozmiękcza ją i przy zbyt wąskim profilu, przenosi na wewnątrz rozrzuconą ziemię jako błoto, tworząc tu i owdzie głębokie rysy i szpary. nie raz aż do połowy pokrycia, poczem nieodwrotnie nastąpić musi całkowite zerwanie grobli”.

Co do wysokości, to sądzi, że grobla powinna być wyższą od najwyższego stanu wód i najwyższych fal. „Grzbiet grobli nie może mieć mniej jak 6 stóp szerokości i winien być nieco zaokrąglony. Jeżeli przewidywana jest potrzeba przejazdu wozem po grobli, to szerokość grobli winna być do tego przystosowaną”.

O pokryciu grobel mówi, że te „które są wystawione na działanie fal morskich i wody słonej, muszą być pod tym względem wyróżnione od innych. Ale ponieważ Królestwo Polskie i prowincje z niem złączone dotyczą takiego tylko morza, które nie ma żadnego przypływu i odpływu, to

ograniczyć się do takich grobel, które nie są narażone na fale morskie. W tym przypadku mogę przede wszystkim twierdzić z pewnością, że nie ma lepszego i tańszego pokrycia, jak darnina". Przytoczywszy zgodny z tem twierdzeniem pogląd Brahmsa, cenionego współczesnego specjalisty w robotach wodnych, zaznacza Hube dobroczynny wpływ obecności ciał organicznych wewnątrz grobli, a potępia sadzenie na niej drzew. „Ci, powiada, którzy choć trochę znają się na robotach wodnych, wiedzą, jak trudno, jak niepodobna prawie zespolić z ziemią kawał drzewa przez nią przechodzący. Stosując wszelkie możliwe starania i ubijając jak najstaranniej najlepszą i najtłustszą ziemię w około drzewa, nie można jednak dojść do tego, aby woda, gdy się wysoko podniesie, nie przesiąkała w około i nie obnażała drzewa. Dlatego też zwracać należy baczną uwagę na wszystkie zagłębiające się korzenie, zabijane kotwice i inne drzewo przechodzące przez groblę. Z tej też przyczyny, że drzewo nigdy się ściśle nie spaja z ziemią, powstaje jeszcze inna wielka niedogodność przy wysokiej, silnie pędzącej wodzie. Prąd rwie między drzewami i prędzej, niż gdyby drzew nie było, wyłabia głębokie dziury, obnażając całkowicie z ziemi drzewa i korzenie, jak to sprawdzić można było naocznie w lasach, które podlegały zalewowi, podczas wysokich wód”

Cenne są uwagi Hubego, dotyczące sadzenia wikliny: „Jeżeli drzewa i wogóle rośliny z silnymi korzeniami tak są szkodliwe dla grobel, to znów niezwykle pożytecznymi i korzystnymi są dla nich sitowia i wikliny, i dla tego też widzę się zmuszony przy tej sposobności zalecić ich sadzenie. Pytanie, na jakie mam odpowiadać, ma szczególnie na celu odwrócenie i zmniejszenie naporu, z jakim prąd lub lód wpada na groblę. Otóż nie znam w naszej okolicy pewniejszego, tańszego i lepszego środka chronienia się od tych niebezpieczeństw, jak wiklina. Środek ten wydaje się tak niedostatecznym i mało wartym, że obawiam się iż wielu, z tego właśnie powodu, nie poczytują go za godnego uwagi, gdyż zwykłą ludzką słabością jest cenieńie rzeczy nadzwyczajnych, rzadkich i nowych, a lekceważenie pospolitych i zwykłych, choćby były najlepszymi. Tymczasem wykazuje teoria i doświadczenie, że można przez samo tylko obsadzenie wikliną dokonać przeciw wodzie takich rzeczy, które są nie do otrzymania stawianiem kosztownych budowli i po niepotrzebnem wydaniu wielu tysięcy”.

Nie mniej cenne są uwagi Hubego o działaniu przeciw naporowi wody: „Wszyscy są zdania, że lepiej jest działać przeciw wodzie łagodnie i ustępliwie, aniżeli gwałtownie. Woda jest srogim napastnikiem, który tem więcej objawia siły, im większy stawia mu się opór, i podobnie jak bomba, padając na grunt miękki i ustępliwy, traci prawie całą swą siłę, podczas gdy niszczy mocne mury i kamienie. Powierzchnia zarośnięta gęsto wikliną mało będzie uszkodzona lodem, bo pędy wikliny, przy swej giętkości i sprężystości, wyginają się, a nie łamią. A jeżeli niektóre zostają uszkodzone, to szkoda szybko jest naprawiona,

z korzeni wyrastają nowe pędy i wkrótce miejsce spustoszone zarasta na nowo bez kosztów. Cała siła, zużyta na poruszenie i ściśnięcie wikliny, stanowią również wielką wygraną na lodzie, odejmując mu też samą ilość mocy uszkodzenia, i to bez żadnego uszczerbku dla grobli. Im obficiej i gęściej rośnie wiklina, tem więcej zyskuje się na niej pod tym względem. Co się tyczy wody, to trudno byłoby uwierzyć, jak wiele mułu i mady unosi ze sobą, podczas wielkich wylewów, gdyby nas nie przekonywały liczne i dokładne spostrzeżenia. Wszystkie te cząstki, oderwane od brzegów i zalanych okolic, woda unosi tak długo, dopokąd pozwala jej na to nieustająca prędkość. Ale gdy ta się zmniejsza, albo gdy prąd z jakiegokolwiek przyczyny zamienia się na wir, to unoszone cząstki osiadają i koryto się podnosi. Cóż więc może być pożyteczniejszego przy tym stanie rzeczy, jak wszelkie zarośla, po których woda przepływa? Gdy bowiem wstrzymują rozpęd wody i zmieniają jego prędkość, to jednocześnie wywołują opadanie mułu i tworzenie się nowej zapory. Opór, jaki woda w ten sposób spotyka, nie jest tego rodzaju, aby mógł być odrazu gwałtownie przełamany albo usunięty. Zarośla osłabiają prąd nieznacznie, wtedy gdy się pod nim uginają, a następnie, po przejściu niebezpieczeństwa, podnoszą się, aby z nową i jeszcze większą siłą stawić znów czoło nieprzyjacielowi”.

Nie poprzestając na tych wywodach, przytacza Hube przykład pożytku sadzenia wikliny na Łabie, a dalej powołuje się na Wisłę. „Jak wszystkie wielkie rzeki, mówi, tworzy ona co rok nowe odsepiska i kępy, podczas gdy dawne albo całkowicie znosi, albo też zmniejsza i zmienia. Przyglądając się uważnie przez szereg lat niektórym, zauważyłem, że prawie wszystkie kępy i odsepiska, wystawiające wodzie wolną powierzchnię, ulegają stale zmianom i spustoszeniom. Gdy zaś zdarzy się piaskowisko, choćby małe i nisko położone, a obok na brzegu Wisły lub na kępie rośnie wiklina i może się na nie przerzucić, to zauważyłem wielokrotnie z radością, jak piaskowisko co rok się podnosi i powiększa, aż wreszcie zamienia na urodzajną kępę”.

Nadmieniwszy, że oprócz wikliny jest jeszcze wiele roślin i krzewów, które również oddałyby mogły dobre usługi przy wylewach lub puszczaniu lodów, gdyby wykonano nad nimi odpowiednie badania, przechodzi Hube do sprawy urządzenia i utrzymania gruntu przy grobli od strony wody. „Grunt ten, mówi, jest prawie niezbędny dla utrzymania grobli, a tymczasem przy sypaniu grobel popełniany bywa zwykle ten błąd, że o ów grunt nikt się nie troszczy. Każda grobla winna mieć dostateczny pas gruntu od strony wody, po części dlatego, że stamtąd bierze się potrzebną do sypania i naprawy grobli ziemię i darninę, a gdy jej brak, to przychodzi naruszać i psuć grunt z drugiej strony grobli, albo też z wielkim kosztem sprowadzać z daleka ziemię i darninę, — a po części dlatego, że gdy niema gruntu przy grobli od strony wody, to trzeba spód grobli ochraniać kosztownymi przybudówkami i okładami, nie da-

jącymi trwałymi wynikami. Bo gdy raz woda zabierze grunt przy grobli, wtedy prawie wszędzie nie ulega wątpliwości, że i cała grobla dozna tego samego losu, poczem, oprócz szkód spowodowanych zalewami, trzeba jeszcze cofać linię grobli w głąb i sypać nową groblę. Znam okolice, w których od niewielu lat po raz czwarty już musiano cofać groblę w głąb, a i teraz jeszcze, zamiast pomyśleć o ochronie gruntu przy grobli od strony wody, sądzą, że uczynią wszystko możliwe, skoro nową groblę zbudują, wedle swego pojęcia dostatecznie wytrzymałą".

Gdy woda przy brzegu ma umiarkowaną głębokość, t. j. mniejszą jak 10 stóp, przy najniższym stanie, radzi Hube: „ścinać stromy brzeg jak możliwie najgłębiej, nadając jego powierzchnię nachylenie 6 do 10 stóp szerokości na jedną stopę wysokości, stosownie do natury gruntu. Na całym brzegu sady się wikliny, a przedtem okłada obficie darniną i wtedy już nie trzeba się obawiać oberwania brzegu, bo prąd będzie prawdopodobnie co rok nanosił i osadzał coraz więcej piasku i mady. Znane mi są przypadki, gdzie najprzód usiłowano zapobiegać podobnym nadrywanom brzegów główkami i nic nie wskórawo, a w końcu przez zasadzenie wikliny osiągnięto zamierzony skutek nawet w bardzo stromych i niebezpiecznych miejscach. Wogóle, okładania brzegów, a tem bardziej główek, nie należy zalecać w tych miejscach, gdzie przez ścięcie brzegu otrzymać można pożądaną skutek. Albowiem kawałek gruntu, który się zyskuje na czas pewien przez wzmocnienie brzegu, choćby to był grunt jak najlepszy, przyniesie w każdym razie mniej korzyści, aniżeli kosztować będą podobne wzmocnienia i ich utrzymanie".

Jeżeli przed nadrywanym i uszkodzonym brzegiem głębokość jest znaczna, radzi Hube „przedewszystkiem z wielką starannością i ostrożnością zbadać jej przyczyny i starać się o ich usunięcie. Wielkie kamienie, lub inne leżące na dnie ciała twarde, sprawiają nieraz, że prąd, uderzając o nie, uszkodza i pogłębia dno. Obliczyć trzeba wtedy, czy wyciągnięcie tych ciał z dna rzeki kosztować będzie więcej albo mniej, niż są warte kawałki gruntu, które woda zabierze w razie pozostawienia dna w stanie niezmienionym. W pierwszym przypadku, częściej spotykanym, lepiej jest przenieść groblę o tyleż dalej od brzegu. Zwykle podmycia takie stąd pochodzą, że prąd w jednych miejscach coraz więcej osadza piasku, a w drugich znów coraz więcej dno pogłębia i wygrzebuje. Bo ponieważ przez koryto rzeki zawsze przechodzić musi ta sama ilość wody, to oczywiście, skoro się w jednych swych częściach koryto podnosi, to w drugich musi się stałe pogłębiać. Ma to miejsce na Wiśle, której odnoga, oddzielająca się przy cyplu Maławskim, zwana Nogatem, corocznie się pogłębia, podczas gdy drugie ramie rzeki coraz więcej jest zasypywane".

Gdy w pewnej części przeciwnego brzegu, albo na środku rzeki powstają nowe odsepiska, zmuszające prąd do napierania na brzeg uważany, podaje Hube sposoby ich usuwania zaczerpnięte z Leopolda. Był to autor wielkiego podręczni-

ka technicznego, noszącego tytuł: *Theatrum machinarum generale. Schauplatz des Grundes mechanischer Wissenschaften*, którego dziewięć tomów wyszło w Lipsku między 1724 a 1739 r. O robotach wodnych traktował tom drugi, zatytułowany *Die Hydrotechnica oder die Wasserbaukunst*.

Zaznaczywszy, że w wyjątkowych razach dla zabezpieczenia brzegu uciekać się trzeba do oskółowań, usprawiedliwia się Hube, dlaczego pomijał milczeniem zwykłe sposoby ochrony brzegu przy grobli i nie zalecał obudowania brzegów, opakowań faszynowych, kosów, opłotków i t. d., ani też główek, języków i tam poprzecznych. „Wszystkie te sposoby, mówi, poczytuję za zbyt kosztowne, a za mało trwałe. Szczególniej wszelkie obudowania brzegów mają taką wadę: 1) że, jak mnie nauczyło wieloletnie doświadczenie, jakkolwiek grubo nałożone, przepuszczają wodę, która rozmywa za niemi ziemię prędzej lub później i wytwarza dziury, które wciąż trzeba zasypywać; 2) że w miejscach niebezpiecznych nie mają żadnej wytrzymałości. Urządzenia te bowiem otrzymują całą moc swoją od gruntu, na którym są oparte i w który wbite są pale. Jeżeli więc ten grunt nie wytrzymuje, to i pale będą wkrótce przez wodę wygrzebane i wyrwane. Szczególniej nie mogę zalecać podobnych obudowań dlatego: 1) że je lód łatwo uszkodza; 2) że, zwłaszcza przy silnym prądzie, zakryta niemi ziemia jest podmywana i usuwana, a postawione pytanie żąda, aby dwu tych niedostatków unikać. Co się tyczy główek i innych budowli, wchodzących w prąd, to te jeszcze mniej mogą być zalecane, niż obudowania brzegów: 1) bo ich budowanie i utrzymanie, z powodu ich wysokości, są kosztowniejsze; 2) bo, zwłaszcza dla ochrony od podrywania brzegów, bardzo mały przedstawiają pożytek i, zwłaszcza na wąskich i szybko pędzących rzekach, więcej szkody przynoszą; 3) bo są niezwykle narażone na napór lodu i zamiast takowy odwracać, powodują nowe i niebezpieczne zatory".

Nadmieniając w końcu, że podobne urządzenia mogą jednak być nieraz stosowane z pożytkiem, uważa, że „Obudowania brzegów wtedy zwłaszcza są nieodzowne, gdy nadzwyczajna potrzeba nakazuje ochraniać w ten sposób brzeg rzeki przy grobli, gdy przy stawianiu grobli nie postarano się o zabezpieczenie brzegu, a podrywanie tak daleko już zaszło, że nie można dać brzegowi należytego nachylenia, bez narażenia grobli na największe niebezpieczeństwo. Niema wtedy innego środka, jak spłacić dług zaciągnięty przez własną nieopatrzność znacznymi sumami i szukać ucieczki w budowlach, które, pomimo kosztów założenia i utrzymania, po kilku latach przepadną, a rzadko kiedy przynoszą oczekiwany pożytek. Sądzę przeto, że rozsądniej będzie, jak to poprzednio wyłożyłem, jeszcze przed zbudowaniem grobli, unikając tych niepotrzebnych a dotkliwych wyników, uporządkować najprzód brzegi rzeki, a dopiero wtedy i nie wcześniej budować groblę, a w następstwie tak na groblę, jak i na brzegi bacznie zwracać uwagę".

Na tem się kończy rozprawa Hubego. Z trafnych jego uwag, wygłoszonych przed stu sześćdziesięciu laty, wiele przyjęło się powszechnie w budownictwie wodnem, a zwłaszcza w regulacji rzek. To też tej rozprawie o budowie obwałowań należy się zaszczytne miejsce w rzędzie nielicznych pism łacińskich naszego piśmiennictwa technicznego, jakie się ukazały w wieku XVIII-ym. Wiadomość o tych pismach streścić się da w kilku słowach. Obok prac większego znaczenia, lecz ubocznie tylko odnoszących się do techniki, jak dzieła ks. Gabryela Rzączyńskiego z pierwszym

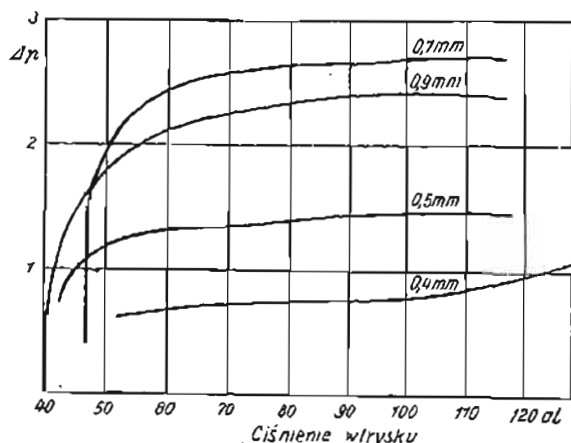
opisem kopalń krajowych, gdańszczanina Jana Teodora Kleina poświęcone górnictwu i „Nauka sztuki wojkowej” ks. Faustyna Grodzickiego z wiadomościami z budownictwa, — wszystkie inne obejmowały szczegóły z zakresu miernictwa niewielkiego znaczenia. Wśród tych pism nie spotykamy pracy, któraby mieściła w sobie tyle trafnych uwag, znajdujących w następstwie przez długie lata zastosowanie w praktyce, jak rozprawa Hubego o obwałowaniach. Stawia ona jej autora, matematyka z powołania, w rzędzie wybitnych techników polskich.

Szybkobieżne silniki spalinowe. Sprawozdanie z konferencji Diesel'owej w Essen.

Podał inż. M. Thugutt.

Na konferencji, która odbyła się w Essen w czerwcu r. b. i poświęcona była silnikom spalinowym^{*)}, poruszono szereg niezmiernie doniosłych zagadnień, niezupełnie dotychczas wyświełonych, jakie wysunęły się w związku z szybkim rozwojem i zdobywaniem szeregu nowych zastosowań przez silniki spalinowe, a w szczególności przez silniki Diesel'a.

P. F. Schultz zajął się w swym referacie szybkobieżnymi silnikami Diesel'a, mającymi zastosowanie w samochodach, i podkreślił, że w grupie tej, poza wymaganiami, dotyczącymi samej konstrukcji oraz niezawodności ruchu, należy zwrócić baczną uwagę na:



Rys. 1. Wzrost prężności w komorze wstępnej w zależności od ciśnienia wtryskowego dla dysz o średn. 0,4 — 0,9 mm.
 $n = 1000 \text{ obr/min}$, $p_g = 5,1 \text{ at}$, $\epsilon = 16$.

- 1) równomierny rozkład obciążenia między poszczególne cylindry;
- 2) niezawodny bieg luzem przy małej liczbie obrotów;
- 3) spokojny bieg, szczególnie po zmniejszeniu liczby obrotów.

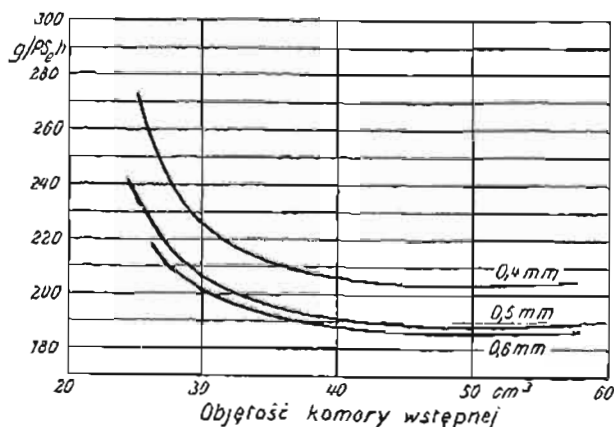
W celu spełnienia tych ważnych warunków, wytwórnia wysokoprężnych silników samochodowych Deutz stosuje pompkę paliwową ze skośnymi kulkami i wstępną komorę zapłonową; ta ostatnia umieszczona jest z boku głowicy, co umożliwia

^{*)} Por. Z. d. V. d. I. 1928. zesz. 37. str. 1279—1285.

duże przekroje zaworów. Pompka wtryskuje paliwo pod niewielkim stosunkowo ciśnieniem, gdyż wzrost ciśnienia wtryskowego wpływa bardzo nieznacznie na rozchód paliwa. Na rys. 1 odwzorowana jest zależność między wzrostem prężności gazów w komorze wstępnej, a zmianą ciśnienia wtryskowego.

Komorą wstępną zapewnia w dużym stopniu prawidłowe zapłony przy biegu luzem, gdyż w ściankach jej akumulują się znaczna ilość ciepła, a nieznaczna ilość paliwa spalane w komorze jest prawie niezmienna przy różnych obciążeniach silnika.

Wskutek powyższej cennej własności, nie są tu niezbędne stosowane w innych konstrukcjach



Rys. 2. Rozchód paliwa w zależności od objętości wstępnej komory zapłonowej.
 $\epsilon = 14 - 20$, średn. dysz 0,4 — 0,6 mm.

i komplikujące budowę urządzenia do dławienia obiegu wody chłodzącej, względnie do ogrzewania zasysanego powietrza przy małym obciążeniu silnika. Rozpylenie płynnych cząsteczek paliwa i przemieszanie ich z powietrzem w przestrzeni kompresyjnej cylindra jest wskutek wybuchu w komorze wstępnej b. dobre i wystarcza bardzo mały przeciąg czasu na spalenie tak przygotowanej dawki. Wreszcie stosowanie komory wstępnej w wysokoprężnych silnikach szybkobieżnych umożliwia pracę z posłedniejszymi gatunkami ropy naftowej. Z wykresu na rys. 2 widzimy krzywe roz-