

Przeliczenie tych danych wykazuje, że charakterystyczna cyfra obranych turbin wynosić może najwyżej $n_s = 89$, turbiny więc można sklasyfikować jako umiarkowane wolnobiegi, od których nie można oczekiwać dzielności lepszej jak 80—81% w wypadku najkorzystniejszym.

Gdyby ilość obrotów tych agregatów podnieść do 700 obr/min. otrzymalibyśmy turbiny o cyfrze charakterystycznej około $n_s = 125$ i o dzielności przynajmniej o jakie 3% lepszej, co wynosi około 130 HP na każdy agregat. Równocześnie średnica koła turbinowego zmniejszyłaby się wcale pokaźnie ($D = 740^m / m$ zamiast $D = 950$), a wraz z nią wielkość, ciężar i koszt całej maszyny i generatora prądu.

Autor artykułu pisze, że urządzenia elektryczne będą zmodyfikowane. Jest więc sposobność aby wziąć też pod rozważenie wskazane modyfikacje urządzeń maszynowych.

Lwów, dnia 14 listopada 1919 r.

Inż. Dr. Witold Aulich.

Treść powyższego pisma przesłaliśmy prof. Narutowiczowi w Zurychu, na co otrzymaliśmy 21 b. m. następującą odpowiedź:

Potwierdzam odbiór listu z dnia 3 grudnia 1919 r. i na zakomunikowane mi w odpisie uwagi p. Dr. W. Aulicha pozwalam sobie nadmienić co następuje:

Opisany w zeszycie 4 Robót Publicznych projekt Zakładu Wodno-Elektrycznego Szczawnica—Jazowsko był opracowany w pierwszej połowie 1911 roku, to jest blisko dziewięć lat temu i sędzę, że odpowiadał pod każdym względem ówczesnym wymaganiom techniki. Ponieważ jednak od tego czasu technika znacznie naprzód postąpiła i szczególnie w dziedzinie zakładów wodno-elektrycznych zdobyte zostały liczne i ważne doświadczenia, to oczywiście projekt ten bez zmian pozostać nie może i przed urzeczywistnieniem musi być poddany całkowitej i gruntownej rewizji. Byłbym nieomieszkał prosić Redakcję o zamieszczenie stosownego zastrzeżenia, gdybym wiedział, że mój projekt ma być opublikowany.

Nie mogę tu wyliczać wszelkiej zmiany, którą rewizja projektu uwzględnić powinna i zwracam tylko uwagę na jedną z ważniejszych, a mianowicie na konieczność znacznie wyższego poboru wody, niż to ówczesna koncesja i oparty na niej projekt przewidują. Wedle dzisiejszych zapatrywań oraz wobec danych warunków produkcji zapotrzebowania energii elektrycznej w Małopolsce, pobór wody należy podnieść do średniego sześciomiesięcznego (tak zwanego zwyczajnego) przepływu, to jest conajmniej do 25 m.³/sek. Pociągnie to naturalnie za sobą zmiany różnych części składowych zakładu, pomiędzy innymi także i urządzeń maszynowych, przyczem oczywiście będą musiały być uwzględnione wszelkie dziś znane ulepszenia techniczne.

Co do krytyki pana Dr. Aulicha, to zauważyć należy, że cyfra charakterystyczna przewidzianych swojego czasu turbin (wedle oferty firmy Eschw. Wyss Cie w Zurychu) wynosi maksymalnie przy danych spadkach 98 (nie 89) i że gwarantowana sprawność 80—81% i obecnie jeszcze uchodzi za dobrą. Jakież turbiny będą najkorzystniejsze, okaże rewizja projektu i byłoby przedwczesnem teraz już

to przesądzać. Tyle tylko powiedzieć można, że dziś obranoby zapewne turbiny potężniejsze, o większej ilości obrotów, nie podwójne a pojedyncze i o wyższej jeszcze charakterystycznej cyfrze, niż to p. Dr. Aulich proponuje.

Łączę wyrazy głębokiego szacunku i poważania.

Zurych, dnia 5 stycznia 1920 r.

(—) *Gabriel Narutowicz.*

Inż. Baecker zamieścił w swym referacie wskutek rozmowy z prof. Narutowiczem uwagę, że Redakcja wyjaśnia, iż przewidziane w projekcie urządzenia elektryczne będą zmodyfikowane (Zesz. 4 1919 r. str. 41).

OBLICZENIE NAPORU ZIEMI

NA PRZYCZÓŁKI MOSTOWE

podał Inż. Dr. Stefan Bryła.

Obliczenie naporu ziemi spowodowanego ciężarem umieszczonym na naziomiu skutecznia się zwykle w sposób następujący:

Ciężar wynoszący $q + kg/m^2$ zamienia się na warstwę ziemi o wysokości

$$h_1 = \frac{q}{\gamma} \dots \dots \dots 1$$

gdzie γ jest ciężarem gatunkowym ziemi, i parcie na mur w głębokości h oblicza się wykreślnie dla wysokości ($h + h_1$), odejmując górną część trójkąta parcia o wysokości h_1 lub też analitycznie ze wzoru (dla naziomu poziomego):

$$P^1 = P_0 \left(1 + \frac{2q}{8h} \right) = c h^2 \left(1 + \frac{2q}{\gamma h} \right) \dots \dots 2$$

gdzie P^1 jest parciem przy naziomiu obciążonym, P_0 „ „ „ „ „ „ nieobciążonym, c „ „ stałą zależną od kąta tarcia i kąta nachylenia ściany *).

Część parcia pochodząca od ciężaru rucho- mego wynosi

$$P^{11} = c \frac{2 q h}{\gamma} \dots \dots \dots 2a$$

Punkt zaczepienia części naporu ziemi spowodowanej obciążeniem leży w odległości $\frac{h}{2}$ od podstawy: $e = \frac{h}{2}$.

Wzory powyższe uwzględniając obciążenie, nie uwzględniają przecież najzupełniej, że ciężar leżący na naziomiu rozkłada się na coraz to większą powierzchnię i że wskutek tego wpływ jego na 1 m b muru jest coraz mniejszy w miarę zwiększającego się h . Biorąc pod uwagę najważniejszy bodaj w praktyce przykład: przyczółki mostowe, dochodzimy też do rezultatu, że wpływ tego rozkładu

* Por. Dr. M. Thullie. Statyka budowli. Wyd. III str. 469 i 470. †

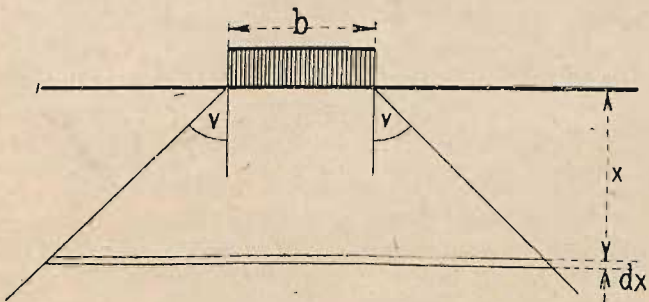
ciśnienia należy uwzględnić tylko w kierunku biegu przyczółka, t. j. w kierunku prostopadłym do osi drogi. W kierunku osi drogi, na której ciężary mogą znajdować się w długim łańcuchu, zmniejszenie ciśnienia jest praktycznie nieznaczące. Rozkład ciśnienia następuje wedle krzywej, zbliżającej się do paraboli; w praktyce zazwyczaj przyjmuje się zamiast tejże linię prostą, najczęściej nachyloną pod 45° do poziomu.

Przyjmując za podstawę ten rozkład ciśnienia wedle linii prostej, pragnę wyprowadzić wzory na obliczenie naporu ziemi na mury.

Niech oznacza:

b = szerokość, na jaką rozkłada się ciężar w płaszczyźnie naziomu;

$\mu = \operatorname{tg} \nu$ = styczną kąta rozkładu ciśnienia (por. fig. 1).



Otrzymamy wtedy elementarne ciśnienie na 1 m b ściany w głębokości x pod wpływem ciężaru ruchoмого:

$$dp = c \frac{2q}{\gamma} \frac{b}{b + 2x\mu} dx \dots 3$$

Dla ściany do głębokości x_1 napór ten wynosi:

$$P = c \frac{2qb}{\gamma} \int_0^{x_1} \frac{dx}{b + 2x\mu} = \frac{cq b}{\gamma \mu} \left[\log \operatorname{nat} (b + 2\mu x) \right]_0^{x_1}$$

Zatem dla całej ściany o wysokości h :

$$P = c \frac{qb}{\gamma \mu} \left\{ \log \operatorname{nat} (b + 2\mu h) - \log \operatorname{nat} b \right\} \dots 4$$

Aby dokładnie zdać sobie sprawę z działania parcia P , należy wreszcie wyznaczyć punkt zaczepienia tegoż.

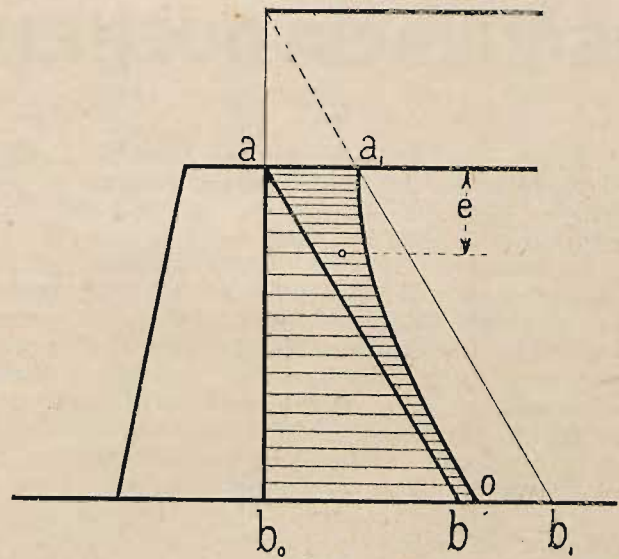
Długość e (fig. 2) wynosi:

$$e = \frac{1}{P} \int_0^h x dp \dots 5$$

$$e = \frac{2cq b}{P \gamma} \int_0^h \frac{x dx}{b + 2x\mu}$$

po paru przekształceniach:

$$e = \frac{cq b h}{P \gamma} - \frac{b^2}{2\mu} \dots 6$$



W razie obliczenia wykresnego najlepiej wykonać wykres sposobem zwykłym, zaś następnie w równoległoboku $a c_1 b_1 b$ odciąć parę rzędnych poziomych obliczonych z wz. 3. Otrzymamy wtedy powierzchnię parcia $a a_1 o b_0$ (fig. 2).

O ile zmieniają się wartości naporu ziemi przy liczeniu wz. 3—6, poucza najlepiej przykład:

Niech $q = 2.000 \text{ kg/m}^2$, $\gamma = 1.800 \text{ kg/m}^3$, $b = 2,0 \text{ m}$, $\mu = 1$ (t. j. $\nu = 45^\circ$). Wtedy otrzymamy:

h	$b + 2\mu h$	Parcie jednostkowe		Parcie całkowite		e	
		wedle wz. 3	wedle zw. wz.	wedle wz. 4	wedle wz. 2a	wedle wz. 6	wedle wz. zw.
1,0 m	4,0 m	1,11 c	2,22 c	1,54 c	2,22 c	0,45 m	0,50 m
2,0	6,0	0,74 c	"	2,45 c	4,44 c	0,82	1,00
3,0	8,0	0,56 c	"	3,08 c	6,66 c	1,16	1,50
4,0	10,0	0,44 c	"	3,58 c	8,88 c	1,56	2,00
5,0	12,0	0,37 c	"	3,99 c	11,10 c	1,79	2,50
6,0	14,0	0,32 c	"	4,33 c	13,32 c	2,08	3,00
7,0	16,0	0,28 c	"	4,63 c	15,54 c	2,36	3,50
8,0	18,0	0,25 c	"	4,89 c	17,76 c	2,63	4,00
9,0	20,0	0,22 c	"	5,25 c	19,98 c	2,82	4,50
10,0	22,0	0,20 c	"	5,68 c	22,20 c	2,92	5,00

Widzimy zatem, że już dla $h = 2,50 \text{ m}$ parcie całkowite obliczone wedle wz. 4 jest dwukrotnie mniejsze, dla $h = 10,0 \text{ m}$ czterokrotnie mniejsze od wartości otrzymanej wedle wzorów zwykle używanych. Zmniejszenie parcia ma jednak największe znaczenie w głębokości niewielkiej 2—5 m, gdyż na głębokości znaczniejszej przeważa parcie $a b_0 b$.

W myśl „Tymczasowych przepisów budowy i utrzymania mostów drogowych“, Rozdz. VII, należy obliczać napór ziemi na przyczółki mostowe z uwzględnieniem rozdziału ciśnienia w miarę zwiększającej się głębokości. Wzory wyżej wyprowadzone znajdują więc bezpośrednie zastosowanie przy obliczaniu mostów drogowych.

