

konania obecnego projektu istniały spostrzeżenia wodoskazowe tylko do końca listopada t. j. za 11 miesięcy. Celem uzyskania pełnego okresu 12-miesięcznego wciągnięto w rachunek grudzień 1908 r. pod względem stanów wody znacznie mniej korzystny od grudnia z r. 1909, gdyż objęty bardzo ostrą zimą. Za taki okres roczny obliczone czasy trwania dają zestawienie następujące:

Okres od 1 grudnia 1908 do 30 listopada 1909 r.

Stan wodoskazu	Czas trwania dni	Suma czasu trwania dni
325	3	3
315	0	3
305	2	5
295	3	8
285	3	11
275	17	28
265	16	44
255	18	62
245	27	89
235	37	126
225	39	165
215	36	201
205	68	269
195	78	347
185	19	366

Pomiarów hydrometrycznych wykonano trzy zapomocą młynków systemu Gansera Nr. 137 i 209. Pierwszy wykonany przy najniższym stanie 1909 r. + 194 w dniu 13 września 1909 r., a objętość przepływu obliczono na $13016 m^3$; drugi w dniu 8 listopada 1909 r. przy stanie 240, a objętość obliczono na $41082 m^3$, trzeci 12 lutego 1910 r. przy stanie 184 z objętością $9569 m^3$.

Dla owych trzech wartości na ilości przepływu wody wykreślono krzywą konsumpcyjną, a dla tych samych stanów wodoskazu krzywą sum czasów trwania danych stanów.

Z obu krzywych odczytujemy następujące wartości:

Objętość wody w m^3 na sekundę	Suma czasów trwania dni
20:55	267
17:35	334
16:20	345
14:98	350
13:59	362
12:04	365

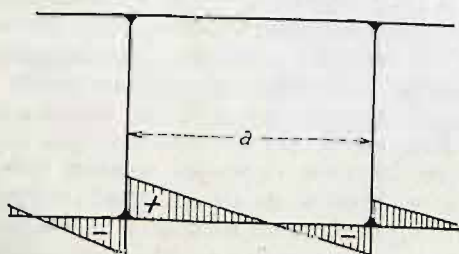
Dla orientacji, ile wody z tych objętości można z Dunajca wziąć na rzecz zakładu wodnego należy bliżej rozpatrzyć stosunki wodne na przetrzeni Dunajca odciętej kanałem.

(D. c. n.).

O obliczaniu przekrojów belek o kracie czworokątnej.

Napisał Dr. St. Wl. Bryła.

Nateżenia wewnętrzne belki o kracie czworokątnej różnią się zasadniczo od nateżeń, występujących w dźwigarach kratowych, posiadających węzły przegibne. Pasy i słupy są tu narażone głównie na momenty zginające, a nie na siły osiowe. Jeśli obciążenie działa wyłącznie w węzłach, wtedy linia momentów danej części pasu przedstawia się jako prosta, przecinająca zwykle oś, co znaczy, że występują tu tak momenty dodatnie, jak i ujemne (rys. 1).



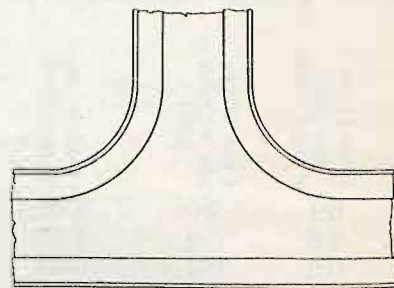
Rys. 1.

Dla obciążenia międzywęzłowego przechodzi linia prosta w łamaną, o ile występuje ono jako ciężary skupione (np. poprzecznice) lub krzywą, dla ciężaru ciągłego, spoczywającego bezpośrednio na pasach.

Jeśli zatem pewna część pasu ma stały przekrój, to musi on odpowiadać największemu momentowi zginającemu, działającemu na nią. A moment ten wystąpi w miejscu, w którym pas przechodzi w słup. Wedle tego też momentu wyznaczyć należy wymiary pasu (i słupa).

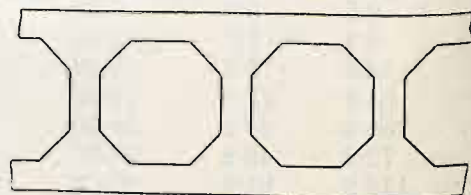
Inaczej jednak — trudniej nieco — przedstawi się obliczenie pasów zakrzywionych. Zwykle bowiem zwiększamy ku węzłom wysokość pasów, (rys. 2 i 3), co często następuje na stosunkowo

znacznej przestrzeni. Robi się to choćby tylko ze względów konstrukcyjnych. Ostre, wcinane kąty



Rys. 2.

stanowią bowiem najsłabsze punkty blach węzłowych, a kątowniki w tem miejscu również tracą



Rys. 3.

na wytrzymałości. W belkach żelazno-betonowych są to również najmniej silne miejsca zespołu.

W jakim sposób przedstawi się obliczenie pasu przy zmiennej wysokości tegoż?

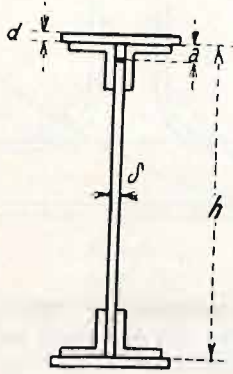
Nazwijmy (rys. 4):

δ = grubość ścianki belki blaszanej,

d = " nakładki,

a = odstęp środka ciężkości kątowników od zewnętrznych włókien ścianki,

A_k (wzgl. A_n) = powierzchnię wszystkich ką-
tówek (wzgl. nakładek),
 $I_{o,k}$ (wzgl. $I_{o,n}$) = moment bezwładności wszyst-
kich kątówek (wzgl. nakładek) ze względu na ich
środki ciężkości.



Rys. 4.

Otrzymamy wtedy moment bezwładności ca-
łego przekroju (bez nakładek):

$$I = \frac{\delta h^3}{12} + I_{o,k} + A_k \left(\frac{h}{2} - a \right)^2 \dots 1)$$

Rachując w przybliżeniu możemy opuścić
małe stosunkowo wyrazy $A_k a^2$ i $I_{o,k}$; otrzymamy
wtedy:

$$I = \frac{h}{2} \left\{ \frac{\delta h^2}{6} + A_k \left(\frac{h}{2} - 2a \right) \right\}$$

a stąd moment oporu:

$$W = \frac{\delta h^2}{6} + A_k \left(\frac{h}{2} - 2a \right) \dots 2)$$

czyli ogólnie:

$$W = \alpha' h^2 + \beta' h + \gamma \dots 3)$$

(Rachując dokładnie, otrzymalibyśmy jeszcze
wyraz czwarty $\frac{\delta'}{h}$).

Dla przekroju wzmocnionego nakładkami
uwzględnić trzeba w tej sumie jeszcze ich moment
oporu. Moment bezwładności ich wynosi:

$$I_n = I_{o,n} + A_n \left(\frac{h}{2} + \frac{d}{2} \right)^2 \dots 4)$$

Rachując w przybliżeniu, możemy opuścić
wyrazy $I_{o,n}$ i $A_n \frac{d^2}{4}$, oraz przyjąć skrajne włókna

w odległości $\frac{h}{2}$, otrzymamy wtedy:

$$I_n = \frac{h}{2} A_n \left(\frac{h}{2} + d \right),$$

stąd:

$$W_n = A_n \left(\frac{h}{2} + d \right) \dots 5)$$

$$W_n = \beta'' h + \gamma'' \dots 6)$$

Całkowity moment oporu przedstawiać się
zatem będzie w postaci wzoru:

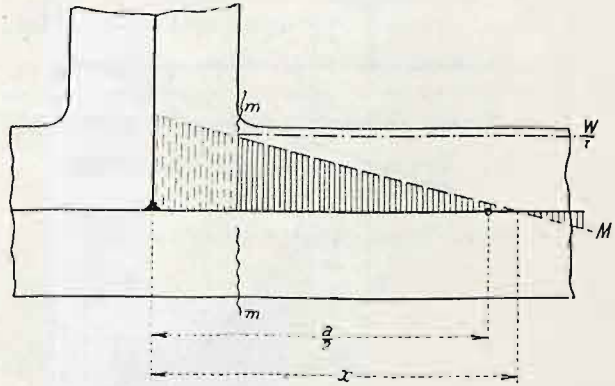
$$W_n = \alpha''' h^2 + \beta''' h + \gamma''' \dots 7)$$

(Dla większych grubości nakładek nie można
nawet w przybliżeniu dodawać wprost wartości
3) i 6), ale należałoby wprowadzić w obliczenie
momentu oporu wysokość całkowitą wraz z na-
kładkami $h + 2d$).

Wzory 3) i 7) dają dla zmiennej wysokości h
linię krzywą drugiego stopnia, wskazującą wzrost
momentu oporu przy wzrastającej wysokości.

Odnosząc wartości $\frac{W}{L}$ w podziałce, w jakiej
należono momenty działające na daną część

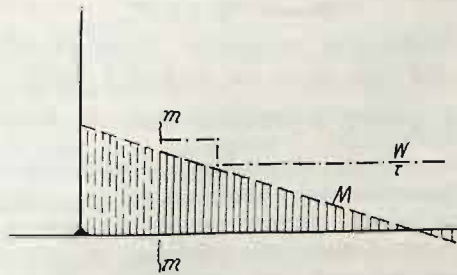
pasa obok tegoż wykresu momentów, otrzymamy
dwie linie, przyczem rzędne linii $\frac{W}{L}$ muszą być
wszędzie równe lub większe od rzędnych linii mo-
mentów (M). W podziałce momentów oporu linie
te nazwiemy linią danych momentów opo-
ru oraz linią koniecznych momentów
oporu.



Rys. 5.

Gdyby badana część pasa miała niezmienną
wysokość i stały przekrój, to wykres taki przed-
stawiałby się wedle rys. 5. Materiał może być
wyzyskany wyłącznie w jednym przekroju $m-m$.
W narożu drugiem, gdzie momenty o znaku prze-
ciwnym przybierają swoją miarodajną naj-
większość¹⁾, przekrój z reguły będzie nieco za
wielki²⁾; zwykle bowiem punkt zerowy momentów
nie znajduje się dokładnie w środku pasa.

W razie dodania nakładek w narożu można
osiągnąć lepsze wyzyskanie materiału, zbliżając
się (schodkowo) linią danych W (wzgl. linią $\frac{W}{L}$)
dwukrotnie do linii koniecznych W (wzgl. linii
momentów) (rys. 6).



Rys. 6.

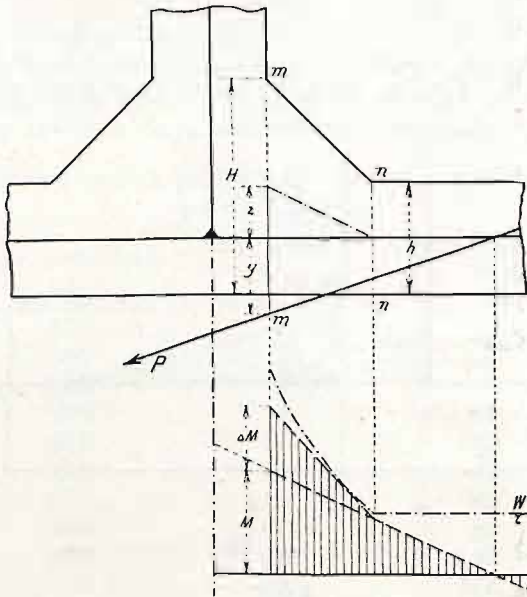
Jednakowoż, jak wyżej zaznaczyłem, zwykle
zwiększamy wysokość pasa ku węzłom. Wskutek
tego linia danych W przybiera kształt inny. Jeśli
zmianę tę przeprowadzimy w linii prostej (rys. 7),
(co jest ze względów konstrukcyjnych najprostsze),
to momenty oporu wzrastać będą według krzywej
drugiego stopnia o równaniu 7.

Przy takim ustroju należałoby dla zupełnego
wyzyskania materiału poprowadzić linię danych
momentów oporu tak, aby w jedynym — dowolnym
zresztą — punkcie stykała się (albo lepiej „pra-

¹⁾ Miarodajną największością momentu nazywam ten
największy moment, wedle którego należy obliczać prze-
krój belki. Właściwą największość osiągają momenty do-
piero w osi słupów (p. rys. 5).

²⁾ O ile x jest większe od $\frac{a}{2}$, jak na rys. 5 przyjęto.

wie stykała się⁴⁾ z linią koniecznych momentów oporu.



Rys. 7.

Ta ostatnia linia nie przedstawia się tu jednak jako linia prosta. Wielkość momentów zginających, działających na pas, zależy bowiem od położenia osi pasa, a w przekroju zwiększonym oś się przesuwa. Skutkiem tego moment w przekroju $m-m$ wzrasta o wielkość $\Delta M = z P'$. Całkowity więc moment w punkcie tym wynosi:

$$M_c = M + \Delta M = M + z P' = (y + z) P' \quad . \quad . \quad 8)$$

Podobnie po drugiej stronie tej części pasa maleją momenty o odpowiednią różnicę. Otrzymujemy tam:

$$-M'_c = -M + \Delta M' = (-y' + z') P' \quad . \quad . \quad 9)$$

przyczem zwykle:

$$z = z',$$

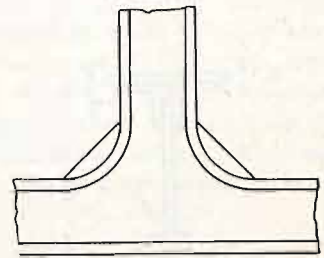
a zatem:

$$-M'_c = (-y' + z) P' \quad . \quad . \quad . \quad 10)$$

To zwiększenie momentu przez przesunięcie osi pasa wpłynąć musi na wymiary belki blaszanej, gdyż punkt styczności linii W do linii M ulega przesunięciu stosunkowo dosyć znacznemu. Nieuwzględnienie tej okoliczności w obliczeniu spowodować może przekroczenie natężenia dopuszczalnego w sąsiedztwie miejsca, w którym wysokość pasa zaczyna się zwiększać. Zwiększenie wysokości powinno zatem sięgać dalej ku środkowi niż to wynika ze zwykle używanego sposobu obliczania.

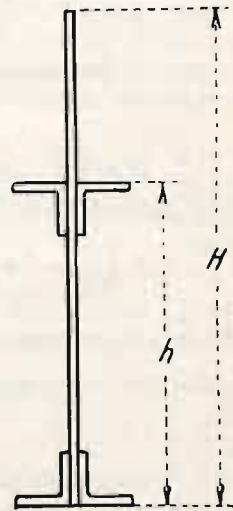
Zupełnie to samo dotyczy pasów, których przekrój końcowy zwiększa się wedle łuku (zwykle kołowego). Tu rośnie linia danych W według krzywej wyższego stopnia, ale i do linii potrzebnych W należy dodać rzędne krzywej, wynikającej z kształtu zaokrąglenia. (Dla łuku kołowego o promieniu r będą to rzędne elipsy o półosiach r i $\frac{r}{2}$, odniesionej do osi odciętych, przechodzącej przez wierzchołek osi małej). I tu zatem wzmacnianie pasów nie jest tak korzystne, jak zwykle się przyjmuje. Ponieważ zaś wycinanie blach łukowo jest dość drogie, przeto należałoby stosować łuki stosunkowo nieznaczne (lub, co lepiej, użyć powyżej omówionego wzmocnienia przeprowadzonego w linii prostej).

Możliwy jest jeszcze jeden sposób zwiększenia wytrzymałości pasa, mianowicie przeprowadzić blachę w linii prostej, zaś kątowniki wygiąć łukiem (rys. 8). Wtedy oś podnosi się stosunkowo z wolna



Rys. 8.

a więc i wzrost momentów zginających nie jest tak wielki, jak w pierwszym z rozważanych przypadków. Jednakowoż wystąpić tu może i zwykle występuje względnie inny, mianowicie zmniejszenie momentu oporu pomimo zwiększenia przekroju. Przekrój bowiem o odległości zewnętrznych włókien kątownek h , a wysokości ścianki $H > h$ (rys. 9),

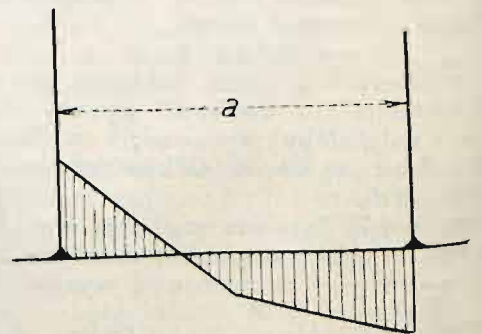


Rys. 9.

jest z reguły mniej wytrzymały niż przekrój z temi samymi kątownikami, ale ze ścianką o wysokości h . Wykształcenie naroży poszczególnych pól belki o kracie czworokątnej w ten sposób nie jest zatem odpowiednie.

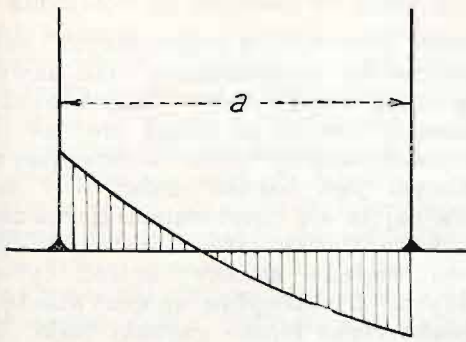
Ze wszystkich poprzednio omawianych sposobów wzmocnienia belki w narożach najlepszym ze względów praktycznych i teoretycznych jest zatem sposób pierwszy, przedstawiony na rys. 8.

Jeśli jednak pomiędzy węzłami znajdują się poprzecznice, to linia momentów zginających pasa przedstawi się jako linia łamana (rys. 10), prze-



Rys. 10.

chodząca dla obciążenia bezpośredniego ciągłego



Rys. 11.

w parabolę (rys. 11). W obu tych przypadkach zmiana momentów po jednej (na obu figurach po

prawej) stronie może być stosunkowo niewielka, przy dość znacznych momentach w środku danej części pasa. Wtedy — bardzo często — racjonalniejsze będzie przeprowadzenie pasów w linii prostej z niewielkimi wzmocnieniami w narożach.

W podobny sposób narażone są na momenty i słupy rozważanych belek¹⁾. Jednakowoż otrzymują one rozszerzenia obustronne, co sprawia, że niema tu momentów dodatkowych, powstałych przez przesunięcie osi.

Wyjątek stanowią słupy narożne. Tu więc należy wziąć pod uwagę te same względy, które odgrywają rolę przy obliczaniu pasów.

Charlottenburg, w maju 1911.

¹⁾ Oraz wszystkich wogóle belek ramowych.

Technika i rośliny użytkowe.

Napisał Prof. A. Maurizio.

Odczyt wypowiedziany przy otwarciu roku szkolnego 1910/11 w Szkole Politechnicznej we Lwowie.

Jednym z łączników roślinności z techniką jest botanika techniczna stosowana do rolnictwa, leśnictwa, przemysłu i handlu. Stara się ona o popieranie i zgłębianie naukowego poznania tych dziedzin zajęć zapomocą botanicznego badania. Wpływ zaś techniki na produkcję i stan przechowania zboża i innych płodów łatwo daje się spostrzedz, przez co stosunek roślinności do techniki jest nader ścisły. Postaramy się go wyświetlić na kilku grupach płodów roślinnych.

I tak botanika stosowana jest związana ze wszystkimi urządzeniami technicznymi, mającymi na celu przechowanie racjonalne płodów natury w stanie nieepsutym. Ich dobry stan utrzymania jest głównie zależny od zawartości wody. Powstał osobny przemysł¹⁾ wytwarzający suszarnie maszynowe. Te maszyny suszące nie tylko chronią od zniszczenia, lecz uszlachetniają towar; jesteśmy w początkach ich zastosowania, z którym krok w krok musi pójść biologiczna kontrola. Jakie szkody pociągają za sobą nadpsute płody, nie da się ściśle oszacować. Według Kornbaukommission w Berlinie z r. 1902 szkoda powstała w latach wilgotnych przez obniżenie wartości samego zboża może wynosić w samych Niemczech 250 milionów marek. Nie można przypuścić, by takie wilgotne zboże było wycofane z obiegu, więc handel przenosi tę szkodę na szerokie warstwy ludności. Podobnie ma się rzecz z ziemniakami. Jak wiadomo rotmistrz Koehlmann w okolicy Magdeburga susząc w rozmaitej formie ziemniaki, wytwarza towar o wszechstronnem zastosowaniu.

Próby te jego znalazły dotąd naśladowców na szeroką skalę, a jednak zyski dające się realizować przez suszenie ziemniaków w samych Niemczech obliczają na 120 milionów marek rocznie, przez suszenie odpadków buraczanych na 11 milionów. O ile większe korzyści osiągnąć można w innych produktach, np. pokarmie ludzi i zwierząt, drzewie, papierze itp. Gdyby nawet te obliczenia okazały się zbyt wygórowanymi, to pod-

wyższenie wartości i wytrzymałości uzyskane przez suszenie okażą się zawsze godnymi naszej uwagi. Rozumie się samo przez się, że we wszystkich tych procesach nadzór biologa jest nieodzowną koniecznością.

Ameryka północna, Indye Wschodnie, od niedawna Australia i Argentyna rzucają ogromne ilości pszenicy na rynek i wiadomo, że z tego powodu rolnictwo europejskie przechodzi ciężki kryzys. Stało się to możebnem przez szerokie zastosowanie maszyn rolniczych, odpowiedniego przechowania i kredytu. Już przepowiadano koniec tej konkurencji twierdząc, że brak dziewiczego gruntu, że intensywna, prawie ogrodowa gospodarka posuwa się w Stanach Zjednoczonych coraz bardziej na zachód. Nadzieje przedczesne! okazało się bowiem, że Ameryka jest ciągle jeszcze w stanie zależnie od koniunktury siać pszenicę na tysiącach hektarów od jednego żniwa do drugiego lub je pozostawić odlogiem. Wpływ techniki na tem się nie ograniczył. Skomplikowana maszynerya nowoczesnych młynów dostosowała się do anatomicznej budowy zboża. Powstały młyny nad morzami i kanałami, około portów europejskich, korzystające z taniego dowozu. Na spółkę z wielkimi młynami wewnątrz kraju zniszczyły one dziś prawie zupełnie małe młyny wiejskie; znikł patryarchalny młynarz, a ludność stała się zależną od rynku światowego. Znikły też klęski głodowe: ostatnią przeżyła Europa środkowa w r. 1847, one tylko Rosyi nie oszczędzają. Młynarstwo nowoczesne wyprzedziło potrzeby i życzenia ludności, wytwarzając produkt, który dopiero prawie sto lat później został uznany przez higienę za racjonalny. Może podziw wzbudzić, że zaczątki tej ważnej technicznej reformy datują z końca XVIII-go wieku. Mamy na myśli postulat postawiony przez głównego aptekarza wojskowego Ant. Aug. Parmentier¹⁾ w latach 1773 do 1778, według którego tylko bielmo t. j. rdzeń biały ziarna na

¹⁾ Dzieła tego genialnego badacza są rzadkościami bibliograficznymi v. A. Balland: La Chimie alimentaire dans l'oeuvre de Parmentier. Paris 1902, p. 48 i 263, oraz A. Maurizio: Getreide, Mehl etc. Berlin 1903, p. 113.

¹⁾ O. Marr. Das Trocknen u. die Trockner. Monachium. 1910.