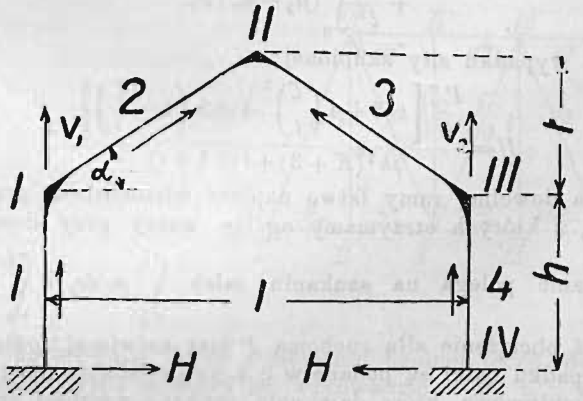
średniowieczna wieża obronna w Felsztynie (rysunek 8.) posiadała również attykę, której ściany czołowe zdobiły na odmianę wnęki koliste. Nawet i wieże kościelne posiadały zwieńczenia attykowe, jak naprzykład wieża fary w Gostyniu z XV. wieku (rysunek 13.), która dochowała i ścianę czołową (bez arkatur) i zębate blanki, zatraciła tylko cztery narożne wieżyczki (które po dziś dzień widnieją na attykowej dzwonnicy kościoła w Środzie). Na starym rysunku kościoła w Gostyniu widzimy również otwory strzelnicze w ścianach wieżycy, które dziś już zostały bez śladu zamurowane. Arkadowanie attykowe i zębate sterczyny posiadały i inne budynki, jak naprzykład średniowieczne ratusze o całym szeregu wklęsłych daszków; z czasem jednak zatraciły one gotycką sylwetę, otrzymując w późniejszej epoce renesansu malownicze kręglaste nasadki, woluty i maskarony, ustawione na średniowiecznem arkadowaniu. Widzimy zatem, że attyki polskie powstały jeszcze w epoce gotyku i że były one wyłączną właściwością polskiego budownictwa, wybitną cechą obronnego charakteru średniowiecznych zabytków; założenia takie nieznane były zupełnie w budownictwie innych krajów. (Dok. nast.).

Prof. St. Bełzecki.

Układy prętów o połączeniach sztywnych.

(Ciąg dalszy).

Rama o czterech prętach.



Rys. 6.

$$I_1 = I_4$$
$$I_2 = I_3$$
$$\varphi^{III} + \varphi^{I} = \varphi_1 + \varphi_4$$
$$\varphi^{III} - \varphi^{I} = \varphi_2 + \varphi_3.$$

Graniczne warunki:

$$\varphi_1 + \varphi_2 = \varphi_3 + \varphi_4 \qquad \ldots \qquad (1)$$

$$\eta_1 + u_2 \cos\alpha + (\eta_2 + l_2\,\varphi^{I}) \sin\alpha = \eta_4 + u_4 \cos\alpha + \\ + (\eta_3 + l_3 \varphi^{III}) \sin\alpha \qquad \ldots \qquad (2)$$

$$u_1 + u_2 \sin\alpha - (\eta_2 + l_2\,\varphi^{I}) \cos\alpha = u_4 + u_3 \sin\alpha + \\ + (\eta_3 + l_3\,\varphi^{III}) \cos\alpha \qquad \ldots \qquad (3)$$

$$\cos\alpha = \frac{l}{2\,l_2},\ \sin\alpha = \frac{t}{l_2}.$$

Dwa ostatnie warunki napiszemy tak:

$$(\eta_1 - \eta_4)\, l_2 + t[\eta_2 - \varphi_2\, l_2 - (\eta_3 - l_3\,\varphi_3)] = (u_4 - u_2)]\,\frac{l}{2} = U_1$$

$$(\eta_2 + \eta_3) + l_2(\varphi_1 + \varphi_4) = (u_1 - u_4)\frac{2\,l_2}{l} + (u_2 - u_3)\frac{2\,t}{l} = U_2.$$

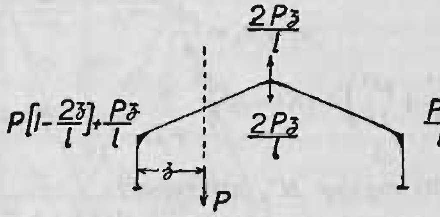
Posługując się wzorami § 4. otrzymamy:

$$\frac{h}{2\,I_1}\left[2\,(M^0{}_1 - M^0{}_4) - 2\,Hh + \frac{2}{h}\int_0^h (\mu_1 - \mu_4)\,dz\right] + \\ + \frac{l_2}{2\,I_2}\left[2\,(M^0{}_2 - M^0{}_3) + (\tau_2 - \tau_3)\,l_2 + \frac{2}{l_2}\int_0^{l_2} (\mu_2 - \mu_3)\,dz\right].$$

Obciążenie prętów l_2 i l_3 możemy zastąpić obciążeniem statycznie ekwiwalentnym np. układ siły P i reakcji $P\left(1 - \frac{\zeta}{l}\right)$, $\frac{P.\zeta}{l}$ możemy zastąpić układem sił:

$$P + \frac{2.P\zeta}{l},\ \text{reakcji}\ P\left(1 - \frac{2.\zeta}{l}\right) + \frac{P.\zeta}{l}\ \text{i}\ \frac{P.\zeta}{l}.$$

Będziemy oznaczać reakcje $\frac{P.\zeta}{l}$, i $P\left(1 - \frac{\zeta}{l}\right)$ przez $\boldsymbol{\nu}$; one wogóle będą różne jeśli $l_2 \neq l_3$; lewą reakcję oznaczymy przez $\boldsymbol{\nu}_1$, prawą przez $\boldsymbol{\nu}_2$.



Rys. 7.

Równanie (1) wobec tego możemy napisać tak:

$$K\left[2\,(M^0{}_1 - M^0{}_4) - 2\,Hh + \frac{2}{h}\int_0^l (\mu_1 - \mu_4)\,dz\right] + \\ + \left[2\,(M^0{}_1 - M^0{}_4) - 2\,H(2\,h + t) + \frac{(\boldsymbol{\nu}_1 + \boldsymbol{\nu}_2)\,l}{2} + \frac{2}{l_2}\int_0^{l_2} (\mu_2 - \mu_3)\,dz\right].$$

albo:

$$(1 + K)[M^0{}_1 - M^0{}_4] = H(2\,h + h\,K + t) - (\nu_1 + \nu_2)\frac{l}{4} + \\ + \frac{K}{h}\int_0^l (\mu_4 - \mu_1)\,dz + \frac{1}{l_2}\int_9^{l_2} (\mu_3 - \mu_2)\,dz.$$

Równanie (2) i (3) będą:

$$3\,(K\,h - t)\,[M^0{}_1 - M^0{}_4] = H(2\,h^2\,K - 6\,h\,t - 4\,t^2) + (\boldsymbol{\nu}_1 + \boldsymbol{\nu}_2)\,l\,t + \\ + \frac{6\,t}{l^2{}_2}\int_0^{l_2} (\mu_2 - \mu_3)\,z\,dz - \frac{6\,K}{h}\int_0^h (\mu_1 - \mu_4)\,dz + \frac{6\,K}{h^2}\int_0^h (\mu_1 - \mu_4)\,z\,dz + m_1$$

$$m_1 = \frac{U_1\,24\,I_2}{l^2}.$$

Równanie (3) otrzymamy prościej korzystając ze wzorów (I) i (II).

$$\frac{l^2{}_2}{6\,I_2}\,(2\,M^0{}_1 - 2\,Hh + M^n{}_2 + 2\,M^0{}_4 + 2\,Hh + M^n{}_3 + \frac{6}{l_2}\int_0^{l_2} (\mu_2 + \mu_3)\,dz - \\ - \frac{6}{l^2{}_2}\int_0^{l_2} (\mu_2 + \mu_3)\,z\,dz] + \frac{l_2\,h}{2\,I_1}\,[2\,M^0{}_1 + 2\,M^0{}_4 + \frac{2}{h}\int_0^{h_2} (\mu_1 + \mu_4)\,dz] = U_2.$$

Ponieważ $M_n{}^2 + M_n{}^3 = \emptyset$,

to:

$$M^0{}_1 + M^0{}_4 = \frac{m_2}{2\,(1 + 3\,K)} + \frac{3}{l^2{}_2(1 + 3K)}\int_0^{l_2} (\mu_2 + \mu_3)\,z\,dz - \\ - \frac{3}{l_2\,(1 + 3\,K)}\int_0^{l_2} (\mu_2 + \mu_3)\,dz - \frac{1}{h(1 + 3\,K)}\int_0^h (\mu_1 + \mu_4)\,dz$$

$$m_2 = \frac{U_2\,24\,.\,I_2}{l^2}.$$

Założymy że tylko $\mu_2 \neq 0$, z (1) i (2) otrzymamy

$$H = \frac{t\,(1 + K)\left[(\boldsymbol{\nu}_1 + \boldsymbol{\nu}_2)\,l + \frac{6}{l_2{}^2}\int_0^{l_2} \mu_2\,z\,dz\right]}{(K\,h + t)^2 + 4\,K\,(h^2 + h\,t + t^2)} +$$

$$+\frac{3(Kh-t).\left[\frac{(\nu_1+\nu_2)l}{4}+\frac{1}{l_2}\int_0^{l_2}\mu_2\,dz\right]}{(Kh+t)^2+4K(h^2+ht+t^2)}$$

$$D=\frac{m_1(K+1)}{(Kh+t)^2+4K(h^2+ht+t^2)}.$$

W razie siły skupionej:

$$\nu_1+\nu_2=\frac{2P\zeta}{l}$$

$$\frac{1}{l_2}\int_0^{l_2}\mu\,dz=\frac{P\zeta}{2}\left(1-\frac{2\zeta}{l}\right)$$

$$\frac{1}{l^2{}_2}\int_0^{l_2}\mu z\,dz=P\zeta\left[1-\left(\frac{\zeta}{l_2}\right)^2\right]$$

$$H=\frac{P\zeta t(1+K)\left[3-4\left(\frac{\zeta}{l}\right)^2\right]+P\zeta 3(Kh-t)\left(1-\frac{\zeta}{l}\right)}{(Kh+t)^2+4K(h^2+ht+t^2)}+D=P.\zeta.\frac{Q}{\Delta}+D.$$

Przy obciążeniu ciągłem równomiernem

$$\nu_1+\nu_2=\frac{pl}{4}$$

$$H=\frac{t(1+K)\left(\frac{pl^2}{4}+\frac{pl^2}{16}\right)+(Kh-t)\frac{pl^2}{4}}{\Delta}+D=\frac{pl^2}{16}.\frac{(4h+5t)+t}{\Delta}+D.$$

Z (1) i (3) rugując $M^0{}_4$ otrzymamy:

$$M^1{}_0=\frac{m_2}{4(1+3K)}-\frac{(\nu_1+\nu_2)l_2}{8(1+K)}+\frac{H(2h+hK+t)}{2(1+K)}+$$
$$+\frac{3}{2l^2{}_2(1+3K)}\int_0^{l_2}(\mu_2+\mu_3)\,dz+\frac{1}{2l_2}\left[\frac{1}{1+K}-\frac{3}{1+3K}\right]$$
$$\int_0^{l_2}\mu_3\,dz-\frac{1}{2l_2}\left[\frac{1}{1+K}+\frac{3}{1+3K}\right]\int_0^{l_2}\mu_2\,dz+\frac{1}{2h}\left[\frac{K}{1+K}-\frac{1}{1+3K}\right]$$
$$\int_0^{h}\mu_4\,dz-\frac{1}{2h}\left[\frac{K}{1+K}-\frac{1}{1+3K}\right]\int_0^{h}\mu_1\,dz.$$

Jeżeli tylko $\mu_2 \neq 0$ i działa siła skupiona, to

$$M^0{}_1=\frac{m_2}{4(1+3K)}+\frac{H(2h+hK+t)}{2(1+K)}-\frac{P\zeta}{1+K}\left(\frac{3}{2}-\frac{\zeta}{l}\right)-$$
$$-\frac{P\zeta}{2(1+3K)}\left[1-3\frac{\zeta}{l}+2\left(\frac{\zeta}{l}\right)^2\right].$$

Przy dowolnem obciążeniu zadanie polega na wprowadzeniu odpowiednich wartości całek

$$\int_0^{l_i}\mu_i\,dz,\quad \int_0^{l_i}z\mu_i\,dz.$$

Założymy teraz, że w węzłach 0 i IV są przeguby.

Równanie (2) napiszemy tak:

$$\frac{lU_2}{2l_2}+(\eta_2+l_2\varphi^{\mathrm{II}})\frac{t}{l_2}+\eta_1+h\varphi^{\mathrm{I}}=\frac{lu_3}{2l_2}+(\eta_3+l_3\varphi^{\mathrm{II}})\frac{t}{l_2}+h\varphi^{\mathrm{III}}$$

albo:

$$(\eta_2-\eta_3)t+(\eta_1-\eta_4)l_2+h(\varphi^{\mathrm{I}}-\varphi^{\mathrm{III}})l_2=(u_3-u_2)\frac{l}{2}.$$

Ponieważ:

$$\varphi^{\mathrm{I}}-\varphi^{\mathrm{II}}=\varphi_2$$
$$\varphi^{\mathrm{III}}-\varphi^{\mathrm{II}}=\varphi_3$$

to

$$\varphi^{\mathrm{I}}-\varphi^{\mathrm{III}}=\varphi_2-\varphi_3$$

a zatem

$$(\eta_2-\eta_3)t+(\eta_1-\eta_4)l_2+h(\varphi_2-\varphi_3)l_2=\frac{(u_3-u_2)}{2}l$$

albo:

$$\frac{tl^2{}_2}{6I_2}\left[-2H(3h+2t)+(\nu_1+\nu_2)l+\frac{6}{l^2{}_2}\int_0^{l_2}(\mu_2-\mu_3)z\,dz+\right.$$
$$+\frac{l_2h^2}{6I_1}\left[-4Hh+\frac{6}{h^2}\int_0^{h}(\mu_2-\mu_4)z\,dz\right]t+\frac{hl^2}{2I_2}\left[-2H(2h+t)+\right.$$
$$\left.+(\nu_1+\nu_2)\frac{l}{2}+\frac{2}{l_2}\int_0^{l_2}(\mu_2-\mu_3)\,dz\right]=(u_3-u_2)\frac{l}{2}.$$

We wzorze na η suma całek

$\frac{6}{l_i}\int_0^{l_i}\mu\,dz-\frac{6}{l^2}\int_0^{l_i}z\mu\,dz$ przy zmianie z na l_i-z będzie $\frac{6}{l_i{}^2}\int_0^{l_i}\mu z\,dz.$

$$-2H(3ht+2t^2)+(\nu_1+\nu_2)lt+\frac{6t}{l_2{}^2}\int_0^{l_2}(\mu_2-\mu_4)z\,dz-4Hh^2K+$$
$$+\frac{6K}{h^2}\int_0^{h}(\mu_1-\mu_4)z\,dz-6H(2h^2+ht)+(\nu_1+\nu_2)\frac{3lh}{2}+$$
$$+\frac{6t}{l_2}\int_0^{l_2}(\mu_2-\mu_3)\,dz=\frac{(u_3-u_2)l}{2}.$$

Skąd

$$4H[h^2(3+K)+t(3h+t)]=(u_2-u_3)\frac{12I_2}{l}+\frac{6t}{l^2{}_2}\int_0^{l_2}(\mu_2-\mu_3)z\,dz+$$
$$+(\nu_1+\nu_2)lt+\frac{6K}{h^2}\int_0^{h}(\mu_1-\mu_4)z\,dz+(\nu_1+\nu_2)\frac{3lh}{2}+$$
$$+\frac{6h}{l^2}\int_0^{l_2}(\mu_2-\mu_3)\,dz.$$

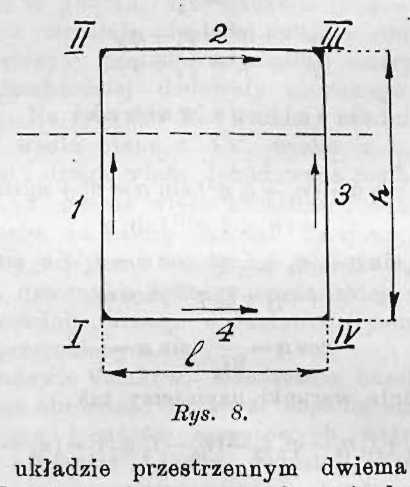
W wypadku siły skupionej:

$$H=\frac{\frac{P\zeta}{4}\left[t(3+4\left(\frac{\zeta}{l}\right)^2+6h\left(1-\frac{\zeta}{l}\right)\right]}{h^2(K+3)+t(3h+t)}.$$

Dla dowolnej ramy łatwo napisać odpowiednie graniczne warunki, z których otrzymamy ogólne wzory przy dowolnych μ_i i zadanie polega na szukaniu całek $\int_0^{l_i}\mu_i\,dz$, i $\int_0^{l_i}\mu_i z\,dz$.

Ponieważ obciążenie siłą ruchomą P jest najwięcej ogólne i dla tego wypadku całki są podane w § 4, to zakładając $P=1$ mamy funkcje wpływowe, które dają nam szukane wartości przy dowolnem obciążeniu.

§. 7. **Pełne ramy** t. j. ramy, które nie mają końców zamocowanych lub utwierdzonych.



Rys. 8.

Jeśli w układzie przestrzennym dwiema płaszczyznami równoległemi do płaszczyzny ramy i bezpośrednio do niej bliskiemi wydzielimy element, to otrzymamy pełną ramę.

Zakładając, że odkształcenie pozostaje płaskiem możemy taką ramę obliczyć.

Takie przybliżone dedukcje mogą być pożyteczne przy obliczeniu mostów jako pewien wstęp do układów przestrzennych.

Zakładając, że siły osiowe w takiej ramie są wiadome, sprowadzamy zadanie do określenia ośmiu momentów.

Dla ich określenia mamy: *a)* 3 warunki graniczne:

$$\varphi_1+\varphi_2=\varphi_4+\varphi_3$$
$$\eta_1+h\varphi^{\mathrm{I}}+u_2=\eta_3+h\varphi^{\mathrm{IV}}+u_4$$
$$u_1-(\eta_2+l\varphi^{\mathrm{I}})=-u_3-(\eta_4+l\varphi^{\mathrm{I}})$$

b) 4 równania:

$$M^0{}_1+M^0{}_4=0$$
$$M_1{}^n-M^0{}_2=0$$
$$M_2{}^n+M_3{}^n=0$$
$$M_4{}^n-M_3{}^n=0.$$

Przekrojem ab rozdzielimy ramę na dwie części; dla równowagi n. p. górnej części

$$\frac{M^n{}_1 - M_1{}^0}{h} = \frac{M^n{}_3 - M_3{}^0}{h} = Q.$$

Q jest algebraiczna suma sił równoległych do ab i działających na górną część ramy.

Te osiem równań określają osiem szukanych wartości. Równania mogą być rozwiązane w ogólnej formie dla dowolnych μ_i.

Układ równań sprowadza się do 3-ch równań z trzema niewiadomemi, lub jak to było wskazane wyżej do jednego równania z trzema niewiadomymi momentami. Zadanie jest zbyt proste, i dlatego na niem nie będziemy się zatrzymywać i przechodzimy do ferm.

Wogóle w teorji ram lepiej zredukować wszystkie równania do jednego równania z 3 niewiadomymi momentami [1]).

$$M_i{}^n = \frac{2EI_i}{l_i}\left[2\varphi_i - \frac{3\eta_i}{l_i}\right] \quad \text{(VIII')}$$

$$T_i = \frac{6EI_i}{l_i{}^2}\left[\varphi_i - \frac{2\eta_i}{l_i}\right] \quad \text{(IX')}$$

a (I) i (II) na:

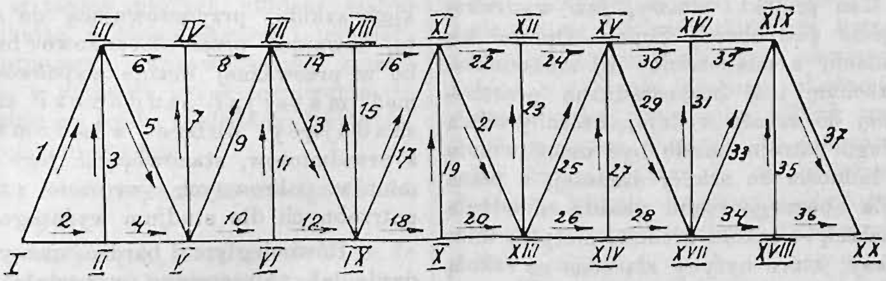
$$\varphi_i = \frac{l_i}{2EI_i}\left[M_i{}^n - M_i{}^0\right]$$

$$\eta_i = \frac{.\ l_i}{2EI_i}\left[M_i{}^n - 2M_i{}^0\right]$$

t. j. zmienimy we wzorach § 4. M_n na $-M_n$, a η_i na $-\eta_i$.

Oprócz tego zakładamy $\mu_i = 0$, co wobec tego że pręty są zgięte siłami przyłożonemi do masy nie jest ściśle; zatem nie uwzględniamy wyrazów zależnych od T_i.

We wzorach *(B)* i *(C)* są wyrazy zależne od μ_i. Wektory sił sprężystości nie są prostopadłe do przekroju, lecz odchylenie ich od normalnej do przekroju jest bardzo małe (kąty te nie przekraczają 10′), wskutek czego cosinus tych kątów możemy przyjąć za 1, a sinus za wielkość nieskończenie małą. Przy takiem założeniu μ_i są wiadome funkcje ζ.



Rys. 9.

§. 8. Fermy. Przy stosowaniu ogólnej teorji do ferm praktyczniej będzie zamiast M_n wprowadzić $-M_n$ t. j. zmienić znak przed M_n, a to dlatego, żeby w równaniach równowagi momentów w węzłach nie tracić uwagi na znaki momentów.

Wzory (VII), (VIII) i (IX) zamienimy na:

$$M_i{}^0 = \frac{2EI_i}{l_i}\left[\varphi_i - \frac{3\eta_i}{l_i}\right] \quad \text{(VII')}$$

[1]) Chodzi mi nie o wzory lecz o wskazanie metody.

Wskutek ostatnich założeń otrzymamy tylko przybliżone wartości na $M_i{}^0$, $M_i{}^n$, zapomocą których bardzo łatwo otrzymać drugie ich przybliżone wartości. Proces stopniowych przybliżeń w danym wypadku jest zbieżny.

Drugie przybliżenie daje dla szukanych wartości zupełnie wystarczające wielkości i szukanie następnych przybliżeń wobec zrobionych założeń byłoby zupełnie bezcelowem.

Jako przykład obierzemy fermę, schemat której daje rys. 9.

(C. d. n.).

Maksymiljan Matakiewicz.

Reforma szkolnictwa średniego w Polsce.

Odczyt wygłoszony na Zebraniu tygodniowem P. T. P. w dniu 25. maja 1927 r.

Jakkolwiek szkolnictwo średnie obejmuje szkoły różnego typu, to w bieżącej chwili chodzi przedewszystkiem o typ szkoły średniej ogólno-kształcącej, tej szkoły, która ma uprawniać do wstępu do szkół wyższych, czyli akademickich. Szkoły te były różne we wszystkich trzech zaborach; polskie szkoły średnie mieliśmy tylko w Galicji (gimnazja klasyczne i gimnazja realne i szkoły realne), oraz w Królestwie Kongresowem, gdzie istniały szkoły średnie prywatne różnych typów, niektóre o bardzo dobrym personelu i bardzo dobrze uposażone.

Jeżeli chodzi o szkoły średnie w zaborze austrjackim, to przedstawiały one przez długi czas typ o programie konserwatywnym, prawie nienaruszalnym. Znane reformy ministra oświaty Marcheta nie wprowadziły istotnych zmian w ustroju i w programach, obniżyły tylko wymagania, przedewszystkiem przy maturze, wprowadzając po raz pierwszy zamęt i rozluźnienie [1]).

Od pierwszych chwil odrodzenia naszego Państwa objawiło się pragnienie reformy szkolnictwa średniego, dostosowania go do potrzeb narodowych, ujednostajnienia we wszystkich dzielnicach i dostosowania do potrzeb chwili. Niestety praca ośmioletnia nie doprowadziła nawet do wyrównania zapatrywań i ustalenia kardynalnych zasad ustroju, tak, że dziś stoimy znowu przed problemem otwartym i zaczynamy pracę nanowo. Powodem tego jest, że pragniemy reformować zbyt szybko; zamiast czynić doświadczenia z nowymi programami na poszczególnych szkołach, wprowadzamy reformy odrazu w całem Państwie, wywracając dawny porządek.

Zasadniczą i sięgającą wgłąb ustroju naszych szkół średnich, była reforma wprowadzona przez byłego wiceministra Łopuszańskiego przed 5-ciu laty. Zasadniczą jej cechą było wprowadzenie wielu typów (przynajmniej czterech) szkół średnich ogólno kształcących, osłabienie znaczenia wykształcenia klasycznego [1]), opóźnienie rozpoczęcia nauki języków obcych [2]), zbyt wczesne rozpoczynanie nauki fizyki i chemji [3]), przeciążenie matematyką [4]), wprowadzenie ćwiczeń na każdym stopniu z fizyki, zdeprecjonowanie geometrji wykreślnej i rysunków geometrycznych, którą skasowano jako osobny przedmiot i włączono nawet w typie matematyczno-przyrodniczym do matematyki, zdeprecjonowanie języków obcych, także i przez to, że wpro-

[1]) To osłabienie znaczenia matury przetrwało po dziś dzień, a osiągło maximum w roku zeszłym, kiedy przeważna liczba studentów zdawała egzamin ustny tylko z jednego przedmiotu.

[1]) Nawet w gimnazjum klasycznem łacina od 4-ej klasy, greka od 5-ej.

[2]) Dopiero od drugiej klasy.

[3]) Już od drugiej klasy.

[4]) W klasie I-ej 6 godzin (typ matem.-przyrod.).