

KONSTRUKCJE Temat 2

Konstrukcje belkowe

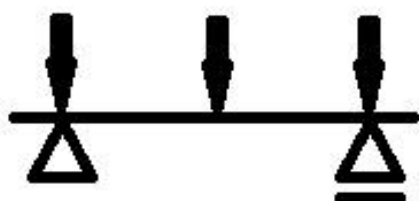
Państwa zadaniem jest znalezienie lekkiej formy (dostosowanej do pracy konstrukcji) różnych przedmiotów użytkowych i mebli o schematach belkowych.

Kolejne etapy rozwiązania:

- 1) znalezienie schematów statycznych (kształtu pręta i podpór) z najbardziej niekorzystnymi przypadkami obciążeń,
- 2) sporządzenie wykresów momentów zginających w przypadkach obciążenia,
- 3) znalezienie obwiedni wartości bezwzględnych momentów,
- 4) dobranie grubości prętów lub płyty konstrukcji lekkiej do obwiedni wartości bezwzględnych momentów

1) Belki proste (niezakrzywione) jedno- i wieloprzęsłowe

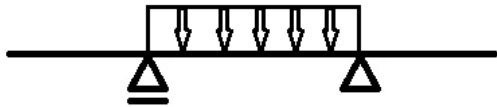
Żyrandole 1.1 -1.8 z pliku **TEMAT 2 s6 – zadania**: rozwiązujemy jak proste belki z podporami w miejscach przecięcia tych lin, które są napięte (które pracują) po przyłożeniu obciążenia. Obciążeniami są siły skupione do dołu w miejscach przyłączenia kloszy lub obciążenie ciągłe, gdy jest dużo doczepionych elementów. Największe wartości momentów belek wieloprzęsłowych otrzymujemy obciążając nie wszystkie przęsła, ale co drugie przęsło. Dlatego w przypadku belek o dwóch i więcej przęsłach robimy dwa wykresy momentów z obciążeniami na co drugim przęsle i następnie sporządzamy obwiednię wartości bezwzględnych momentów (obwiednię $|M|$) i na jej podstawie odbieramy grubości prętów lub płyt. Przęsło to odcinek od końca belki do najbliższej podpory i odcinek między podporami. Do sporządzania wykresów momentów korzystamy z wiedzy zdobytej na mechanice konstrukcji ([mechanika konstrukcji 1 TEMAT 2](#), [mechanika konstrukcji 2 TEMAT 4](#))



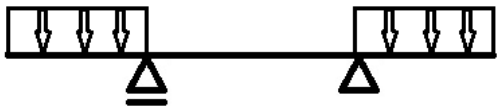
Schemat z obciążeniem:
jeden przypadek obciążenia,
siły na podporach nie
zginają



Konstrukcja lekka



M_1



M_2



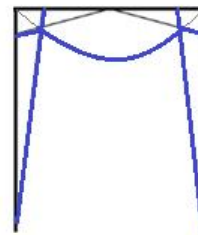
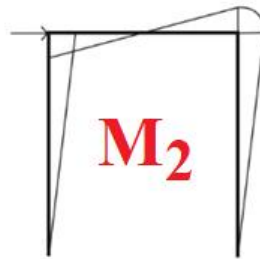
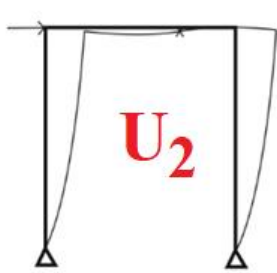
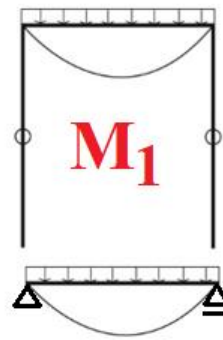
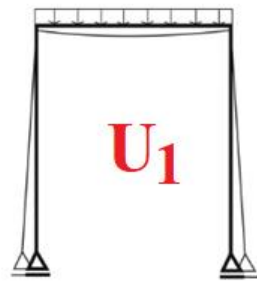
Obwiednia $|M|$

Podstawki 1.9-1.12 z pliku **TEMAT 2 s6 – zadania** rozwiązujemy jak ruszty z obciążeniem ciągłym na wszystkich prętach górnej warstwy (**mechanika konstrukcji 1 TEMAT 6**)

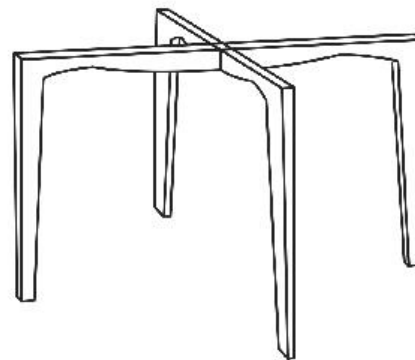
2) Krzywe belki jednoprzęsłowe: kładki bez wsporników, kładki z nieobciążanymi wspornikami (**mechanika konstrukcji 2 TEMAT 1**)

Meble o schematach krzywych belek (krzywizna zmienia się stopniowo lub nagle, jak w narożach) mają nogi mebli oparte na podłożu przegubowo-przesuwne. Schemat mebla to krzywa belka o kształcie pręta w przypadku mebli prętowych lub kształcie jak przekrój płytowego mebla płaszczyzną pionową. Podpory są jak w swobodnie podpartej belce: jedna przegubowa przesuwna i jedna nieprzesuwna lub obie przegubowe przesuwne. Na części mebla gdzie jest siedzisko lub blat dajemy równomierne obciążenie ciągłe. Wykres robimy najpierw dla prostej poziomej swobodnie podpartej belki o takiej samej rozpiętości jak nasza krzywa belka. Następnie przenosimy ten wykres na krzywą belkę (jak moment M_1 na rys. 1, rys. 2, rys.3, rys. 4 i moment M na rys. 5). Moment belki prostej jest parabolą (jest krzywy) tam gdzie jest obciążenie ciągłe. Moment belki prostej jest linią prostą na częściach, gdzie nie ma obciążenia ciągłego (bo np. są to nieobciążone nogi). Przejście z linii krzywej do prostej jest gładkie („bez kantu”). Jeśli wykres momentów od takiego obciążenia daje zerowe wartości momentów na jakiś częściach prętów (jak M_1 na rys. 1 i rys. 2 na pionowych nogach) lub zerowe wartości momentów w narożach (jak M_1 na rys. 3), to sporządzamy wykres momentów od obciążenia poziomego przy obu podporach nieprzesuwnych (moment M_2 na rys. 1, rys. 2 i rys.3). Pamiętajmy, że konstrukcja nie może być najcieńsza w narożach. Konstrukcję lekką mebla dobieramy na podstawie obwiedni wartości bezwzględnych obu momentów.

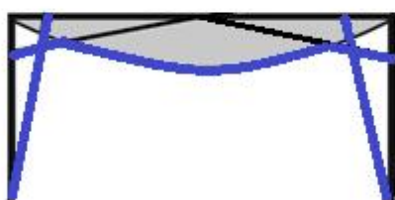
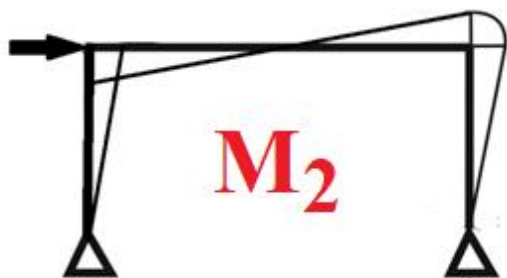
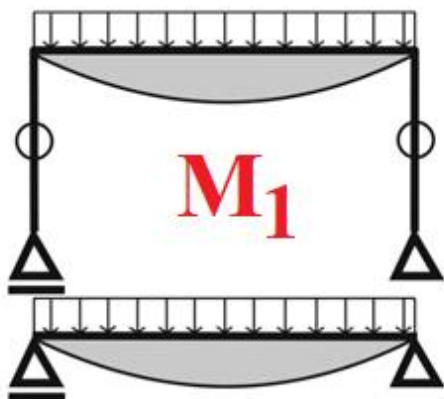
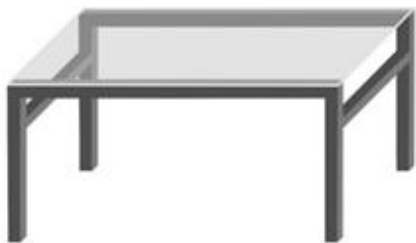
Rys. 1



Obwiednia [M]



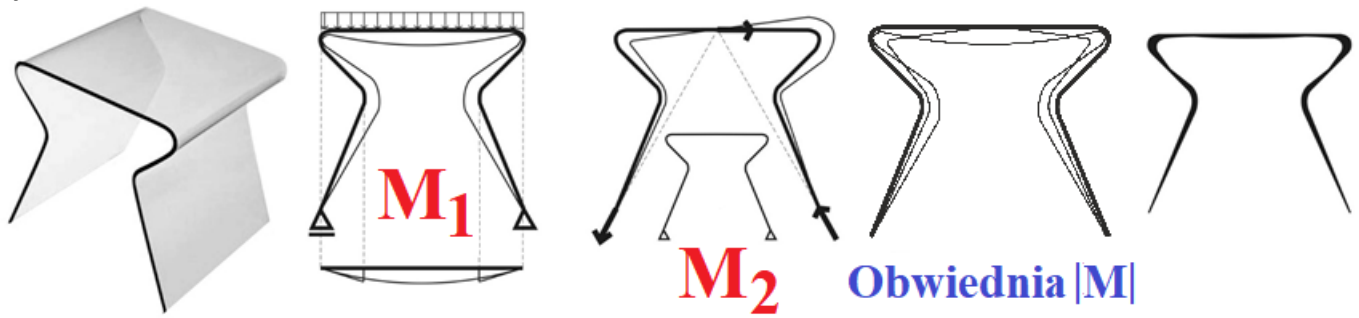
Rys. 2



Obwiednia |M|

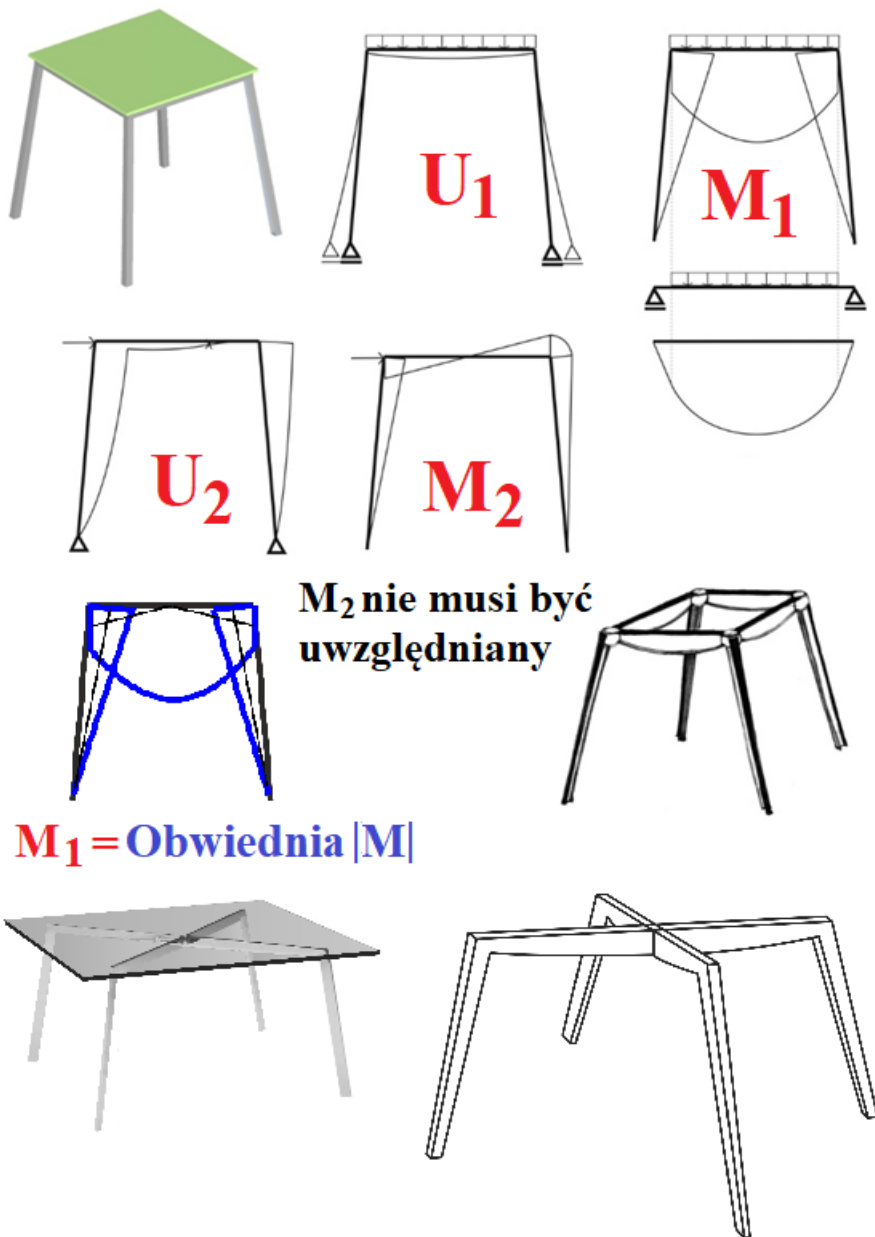


Rys. 3

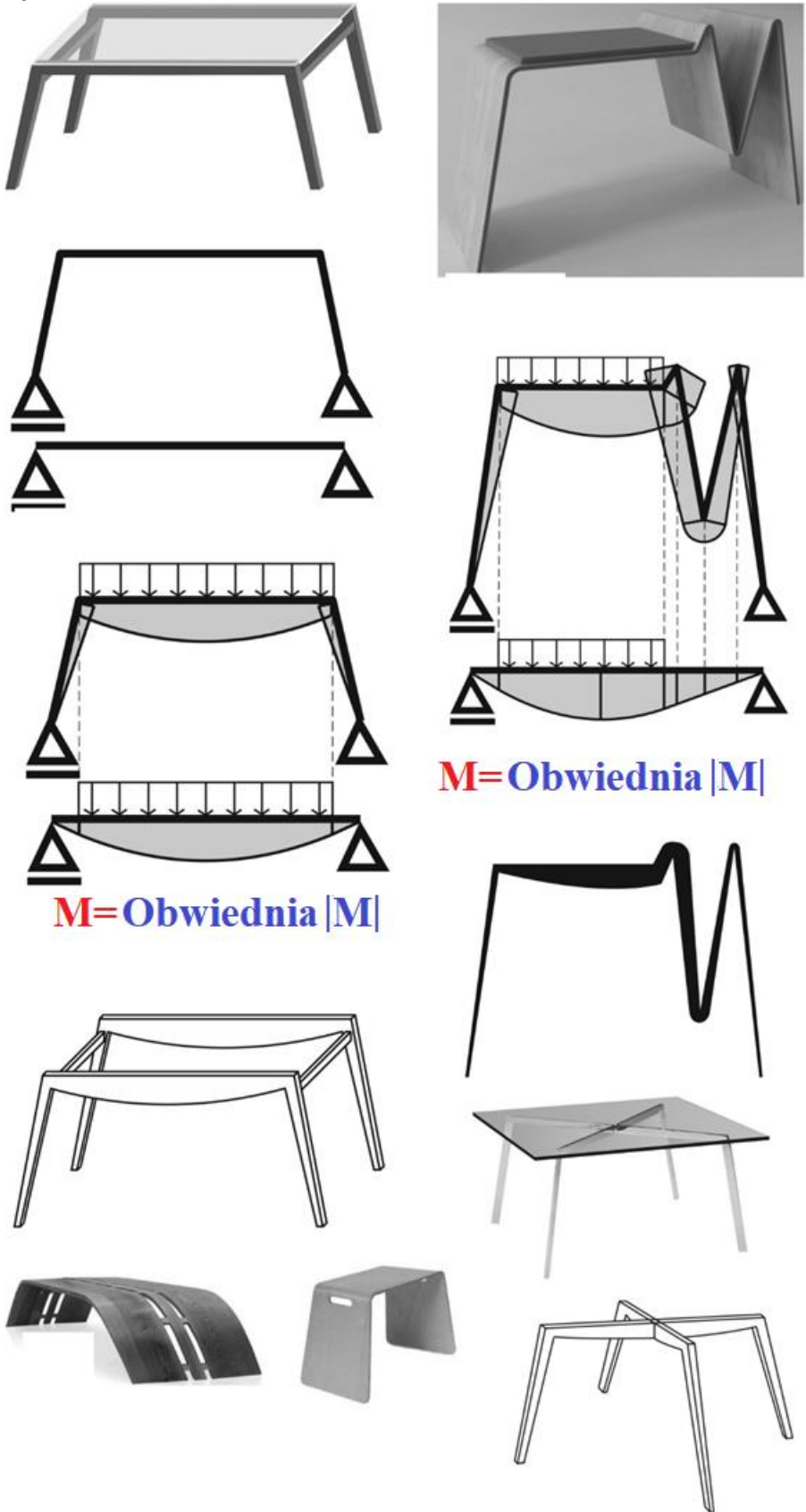


Stolik/stołek z rys. 4 ma moment M_1 od obciążenia ciągłego na całym blacie/siedzisku z zerowymi wartościami tylko na końcach. Dlatego sporządzanie wykresu momentów M_2 od obciążenie poziomego nie jest konieczne (M_2 nie ma wpływu na wartości obwiedni $|M|$). Dlatego M_2 nie jest sporządzany dla mebli z rys. 5.

Rys. 4



Rys. 5



Przypominam, że materiały do przedmiotów **mechanika konstrukcji 1 (TEMAT 2, TEMAT 6)** i **mechanika konstrukcji 2 (TEMAT 1, TEMAT 4)** są nadal na stronach przedmiotów i trzeba do nich sięgnąć, żeby przypomnieć sobie wykresy momentów tych belek