

**Zad. 1.**

Należy przetransportować produkty z magazynów Gdańska (G), Poznania (P), Kielce (K) oraz Rzeszowa (R), w których producenci wytwarzający produkty zgromadzili następujące ilości produktów (w tonach):

$$G - 60, P - 50, K - 50, R - 50$$

do odbiorców hurtowych posiadających hurtownie w: Hadze (H), Mińsku (M), Berlinie (B) oraz Lwowie (L). Odbiorcy złożyli zamówienie na następujące ilości produktów:

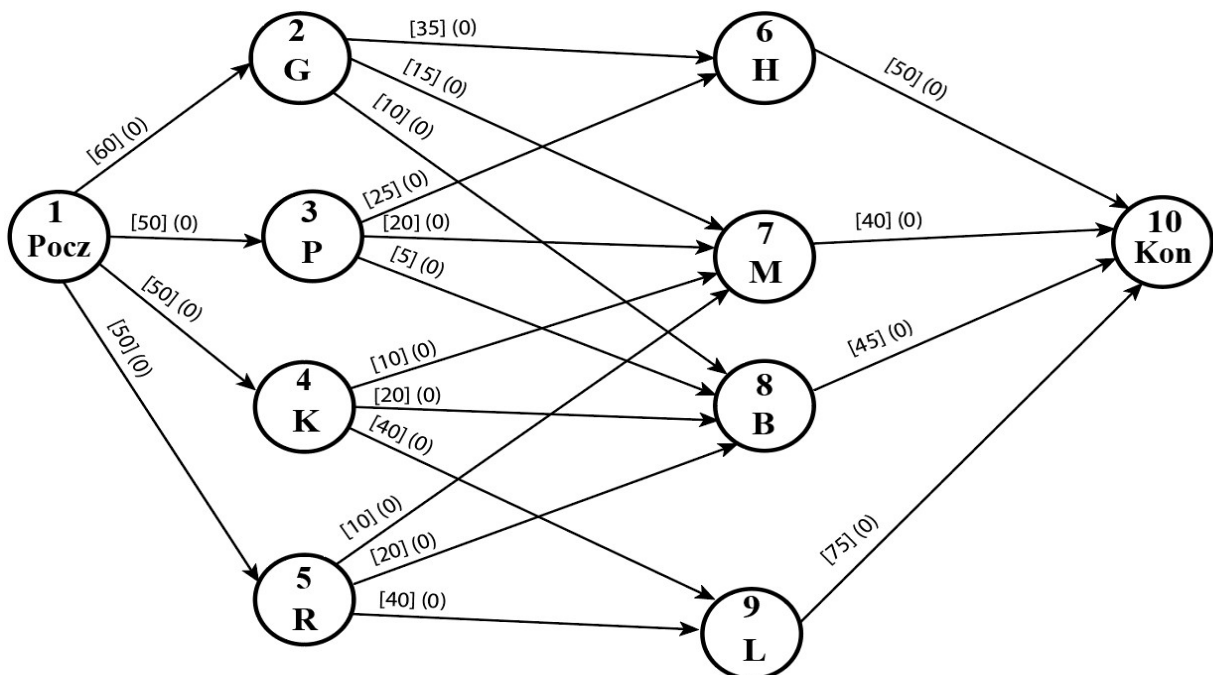
$$H - 50, M - 40, B - 45, L - 75$$

Możliwości dotyczące ładowności (w tonach) aktualnie dostępnych w firmie środków transportowych na poszczególnych trasach przedstawia tabela:

	H (Haga)	M (Mińsk)	B (Berlin)	L (Lwów)
G (Gdańsk)	35	15	10	0 (brak transportu)
P (Poznań)	25	20	5	0 (brak transportu)
K (Kielce)	0 (brak transportu)	10	20	40
R (Rzeszów)	0 (brak transportu)	10	20	40

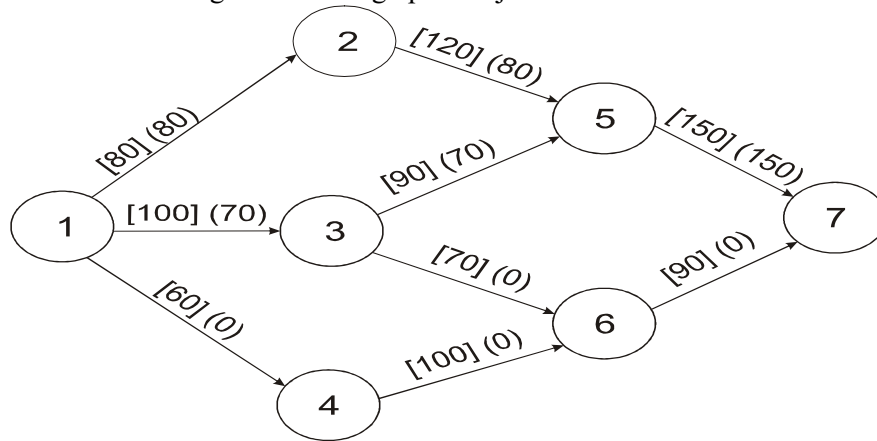
Zaplanować plan transportowy firmy spedycyjnej, aby w tym samym okresie czasu w ramach dostępnych środków przetransportować od producentów do odbiorców jak największą ilość produktów (zysk firmy istotnie zależy od ilości przetransportowanych towarów do miejsca przeznaczenia oraz od czasu realizacji zlecenia).

Rysunek przedstawia model sieci Forda-Fulkersona dla rozpatrywanego problemu decyzyjnego.



**Zad. 2.**

Na rysunku podana jest sieć Forda – Fulkersona ilustrująca pewną sieć transportową. W nawiasach kwadratowych (na łukach sieci) podano maksymalne przepustowości danego kanału transportowego – w tonach, zaś w nawiasach okrągłych aktualny przepływ przez ten kanał. Stosując procedury właściwe dla algorytmu poszukiwania maksymalnego przepływu w podanej sieci transportowej należy wyznaczyć maksymalny przepływ w tej sieci. Określić minimalny przekrój w badanej sieci oraz wartość tego minimalnego przekroju.

**Zad. 3.**

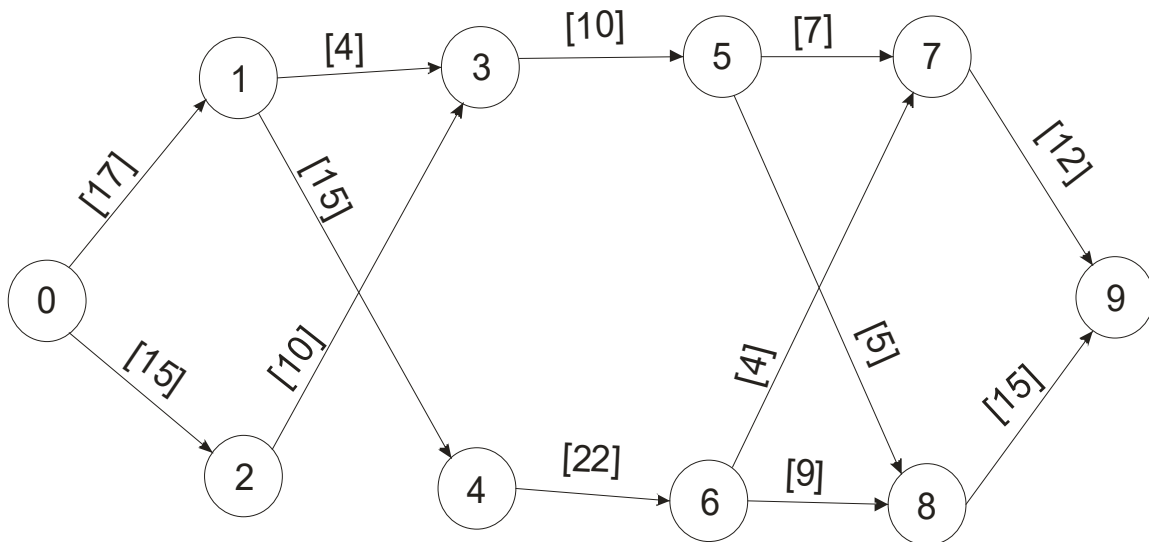
Rozważany jest system dystrybucji ropy naftowej. Ropa naftowa jest wydobywana w dwóch platformach wiertniczych znajdujących się na otwartym morzu i przesyłana rurociągami do dwóch przepompowni znajdujących się na wybrzeżu. Z przepompowni ropa jest dostarczana rurociągami do dwóch rafinerii. Możliwości wydobywcze platform wynoszą: 17 i 15 (mln baryłek dziennie), wydajności obu przepompowni odpowiednio: 10 i 22, zaś zdolności przerobowe obu rafinerii: 12 i 15. Maksymalne przepustowości rurociągów podane są w tabelach.

Przepompownie		Rafinerie	
		1	2
Platformy	1	4	15
	2	10	0

Przepompownie		Rafinerie	
		1	2
Przepompownie	1	7	5
	2	4	9

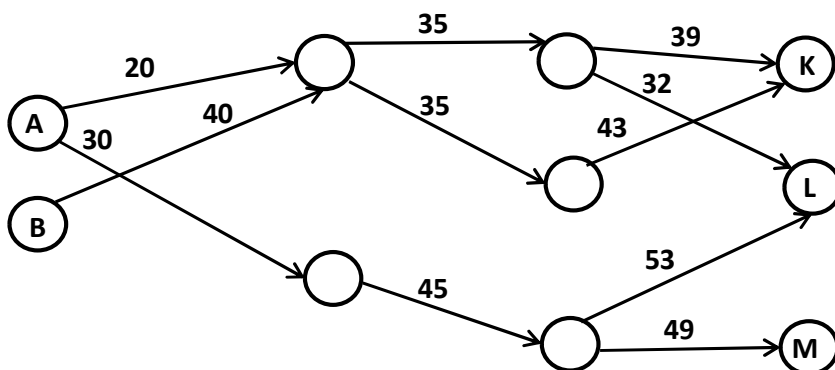
Na podstawie powyższych danych utworzono następującą sieć transportową w sensie Forda-Fulkersona (zob. rysunek). W nawiasach kwadratowych podano maksymalny przepływ na danym kanale transportowym. Przepływy na łukach (0,1) i (0,2) interpretujemy jako maksymalne możliwości wydobywania platform. Przepływy po łukach (3,5) i (4,6) – jako wydajności przepompowni, zaś przepływy (7,9) i (8,9) określają maksymalne wielkości przerobu w rafineriach. Opracować taki plan wydobywania - dystrybucji - przerobu ropy, który gwarantuje maksymalny strumień produkcji wyrobu gotowego, wypływającego z obu rafinerii do odbiorcy końcowego (wierzchołek 9 w sieci).



**Zad. 4.**

Trzy miasta K, L i M są zaopatrywane w wodę [tys. m<sup>3</sup>] z dwóch źródeł: A i B. Dzielne zasoby poszczególnych źródeł wynoszą: A - 70, B - 50.

Rysunek przedstawia strukturę sieci wodociągów. Na łukach podane są informacje o maksymalnych przepustowościach rurociągów.



Szacuje się, że maksymalne zapotrzebowanie na wodę dla poszczególnych miast wynosi: K - 40, L - 30, M - 35.

Miasto planuje w przyszłości rozbudowę sieci wodociągowej.

- Zbadać, czy przy obecnym stanie wodociągów miasta mogą otrzymać wymagane zapotrzebowanie na wodę ?
- Określić ile wynosi optymalny strumień przepływu wody.
- Czy miasta "L" i "M" otrzymają wymagane zapotrzebowanie na wodę ?
- Jeżeli nie, to jakie muszą być przepustowości poszczególnych rurociągów oraz jakie przepływy, aby każde z miast otrzymało wymagane zapotrzebowanie na wodę ?