

Z. M. MƏMMƏDOV, Z. İ. HACIYEV, texnika e. n.; A. F. NAĞIYEV, V. B. MEHDİYEV

Heydər Əliyev adına AAHM

HƏRBİ LOGİSTİKA MƏSƏLƏLƏRİNİN NƏQLİYYAT PROBLEMI KİMİ HƏLLİ

Məqələ hərbi logistikanın prinsiplərinin analizinə və sursat təminatı məsələsinin təmsalında logistika məsələlərinin nəqliyyat problemi kimi modelləşdirilib həll edilməsinə həsr olunub.

Tədqiqatçıların böyük əksəriyyətinin fikrincə logistika termini Qədim Yunanıstanda yaranmışdır. Qədim yunanlarda logistika “hesaba almaq incəsənəti” və ya “hesablamaq və mülahizə etmək incəsənəti” kimi qəbul edilirdi. Qədim Romada yüksək təbəqənin bu işlə məşğul olan nümayəndələri “logistas” adlandırılırdı.

Loqistika ordunun ərzaq təminatı ilə əlaqədar meydana çıxmış olsa da sonralar bu xarakterli məsələlər istehsal – istehlak sistemlərinin başqa sahələrinə də daxil olmuş və bu gün logistika elm sahəsi kimi kütləvi xidmət problemlərinin həllində müvəffəqiyyətlə istifadə edilir.

Müasir hərbi logistika elminin üç əsas anlayışı mövcuddur. Bunlar logistika, əməliyyat sahəsi və logistikanın dərinliyidir [1].

Logistika, ordu qüvvələrinin hərəkətinin təmin edilməsi üçün təchizatın planlaşdırılmasıdır. Maddi resursların alınması, saxlanması, hərəkəti, bölüşdürülməsi, xidməti və yerləşdirilməsi ilə əlaqəli hərbi əməliyyatların hazırlanması və aparılmasının bütün aspektləri logistika ilə bağlıdır.

Riskli şəraitlərdə, məhdud imkanların kifayət qədər çoxsaylı istifadəçilər arasında paylanması lazım olduqda logistiklər təcrübə və intuisiyadan istifadə edilir.

Əməliyyat sahəsi, bölmələrin hərbi təchizatı təhlükəsiz həyata keçirə biləcəyi məsafədir, **logistikanın dərinliyi**sə, müəyyən nəticələrin əldə edilməsi ilə əməliyyatların həm zamana, həm də məkana görə genişləndirilməsidir.

Hərbi logistika səkkiz prinsipin ödənilməsinə əsaslanır. İlk baxışdan bu prinsiplər müstəqil olsalar da, bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədədirlər [2] və bura aiddir:

- inteqrasiya;
- gözləmək;
- cavab reaksiyanın sürəti;
- sədəlik;
- qənaətcilik;
- sağ qalmaq;
- fəsiləsizlik;
- improvizasiya.

Beləliklə, deyə bilərik ki, logistikanın məqsədi müxtəlif təyinatlı resursların, xidmətlərin tələb olunduğu məkanda və anda alınmasının təmin edilməsidir.

Hərbi işin təşkili, idarə olunması və hərbi hissələrin fəaliyyəti üçün təchizat sahələrində çoxsaylı məsələlər mövcuddur ki, onların həlli üçün xətti proqramlaşdırma modellərindən geniş istifadə edilir. Bunların içərisində həm məhdudyyət şərtlərinin bərabərsizliklər sistemi şəklində, həm də xətti tənliklər sistemi şəklində optimallaşdırma məsələləri də mövcuddur. Logistika məsələləri xətti proqramlaşdırma baxımından nəqliyyat məsələlərinə aiddirlər. Bu məsələlərdə adətən müəyyən resursların onlara tələbatı olan subyektlər arasında minimal xərclə paylaşdırılmasına baxılır.

Hərbi işdə loqistika məsələlərinə olduqca müxtəlif nümunələr göstərmək olar. Onların bir variantı olan hərbi sursatın paylaşdırılması məsələsini nəzərdən keçirək [3].

Üç hərbi sursat anbarından (cəbbəxanadan) 4 hərbi hissəyə sursatın paylaşdırılması

Texnika və texnologiya problemləri

planlaşdırılıb. Hər cəbbəxananın sursat imkanları, hərbi hissələrin sursata olan tələbatı və nəqliyyatın maya dəyəri (bir vahid məhsulun, çatdırılmasının maya dəyəri) cədvəldə verilmişdir.

Cəbbəxanalar (anbarlar)	Nəqliyyat xərcləri				Anbarların imkanları
	1-ci hissə	2-ci hissə	3-cü hissə	4-cü hissə	
C-1	8	6	10	9	35
C-2	9	12	13	7	50
C-3	14	9	16	5	40
Tələbat	45	20	30	30	

Hər cəbbəxanadan müvafiq hərbi hissələrə veriləcək sursatın miqdarını x_{ij} ($i=1+3; j=1+4$), məqsədimizi Z (maya dəyəri) və çatdırmanın maya dəyərini c_{ij} ($i=1+3; j=1+4$) ilə işarə edək. Bu məsələ nəqliyyat məsələsi olduğu üçün, məqsəd çatdırmanın ümumi maya dəyərini minimum olmasıdır. Bu halda cədvəldəki məlumatlara əsasən problemin xətti proqramlaşdırma modelini aşağıdakı qoyuluşda tərtib edə bilərik:

$$Z = 8x_{11} + 6x_{12} + 10x_{13} + 9x_{14} + 9x_{21} + 12x_{22} + 13x_{23} + 7x_{24} + 14x_{31} + 9x_{32} + 16x_{33} + 5x_{34} \rightarrow \min$$

$$\begin{aligned} x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} &\leq 35 \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} &\leq 50 \\ x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} &\leq 40 \\ x_{11} + x_{21} + x_{31} &\geq 45 \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} &\geq 20 \\ x_{13} + x_{23} + x_{33} &\geq 30 \\ x_{14} + x_{24} + x_{34} &\geq 30 \\ x_{ij} &\geq 0 \end{aligned}$$

Bu tip məsələlərin başlanğıc həllini tapmaq üçün mövcud olan üç metoddan istifadə edilir: *şimal-qərb küncü metodu*, *minimum maya dəyəri metodu* və *Vogel (Vam) metodu*. Bu metodlardan biri ilə tapılmış başlanğıc həll əsasında optimal həlli müəyyən etmək üçün *potensiallar metodundan* istifadə edilir.

Başlanğıc həlli tapmaq üçün texniki vasitə kimi nəqliyyat cədvəlindən istifadə edilir. İlkin cədvəldə verilmiş məlumatlara əsasən problemin tərtib edilmiş nəqliyyat cədvəli və şimal-qərb küncü metodu ilə tapılmış başlanğıc həlli aşağıda verilmişdir:

	8		6		10		9
35							
	9		12		13		7
10		20		20			
	14		9		16		5
				10		30	

Alınan nəticələr belədir: $x_{11}=35$, $x_{21}=10$, $x_{22}=20$, $x_{23}=20$, $x_{33}=10$, $x_{34}=30$ və çatdırmanın ümumi maya dəyəri $Z=1180$ şərti pul vahidi. İndi məsələnin potensiallar metodundan istifadə etməklə optimal həllini tapmaq. Potensiallar metoduna əsasən optimal həll $k_{ij} \geq 0$ şərtini ödəməlidir [4].

	$v_1=8$	$v_2=11$	$v_3=12$	$v_4=7$	
$u_1=0$	8 35(-)	6 (+)	10	9	35
$u_2=1$	9 10(+)	12 10(-)	13 30	7	50
$u_3=-2$	14	9 10	16	5 30	40
	45	20	30	30	

$$u_1 = 0$$

$$u_1 + v_1 = 8$$

$$u_2 + v_1 = 9$$

$$u_2 + v_2 = 12$$

$$u_2 + v_3 = 13$$

$$u_3 + v_2 = 9$$

$$u_3 + v_4 = 5$$

$$v_1 = 8$$

$$u_2 = 1$$

$$v_2 = 11$$

$$v_3 = 12$$

$$u_3 = -2$$

$$v_4 = 7$$

$$k_{12} = c_{12} - u_1 - v_2 = 6 - 0 - 11 = -5$$

$$k_{13} = c_{13} - u_1 - v_3 = 10 - 0 - 12 = -2$$

$$k_{31} = c_{31} - u_3 - v_1 = 14 + 2 - 8 = 8$$

$$k_{14} = c_{14} - u_1 - v_4 = 9 - 0 - 7 = 2$$

$$k_{24} = c_{24} - u_2 - v_4 = 7 - 1 - 7 = 1$$

$$k_{33} = c_{33} - u_3 - v_3 = 16 + 2 - 12 = 6$$

Göründüyü kimi tapılan həll optimal həll deyil, çünki $k_{ij} \geq 0$ şərti ödənilmir. k_{ij} qiymətləri arasında ən kiçik mənfə qiyəməti (mütləq qiymətcə böyük) seçib, ona uyğun dəyişəni əsasə daxil edirik. Nəticələrdən göründüyü kimi bu x_{12} dəyişənidir ($k_{12} = -5$). Həmin xanaya müvafiq dəyişəni əsas dəyişənlər sırasına daxil edirik. (1,2) xanasından başlayaraq ardıcıl olaraq (+) və (-) işarələməklə "döngə" əmələ gətiririk. Döngəyə daxil olan (-) ilə işarələnmiş xanalardan ən kiçik qiyməti olan xana (2,2) xanası olduğu üçün, $\theta = 10$ və $x_{22} = 0$ olacaq. θ -nin qiymətini (-) ilə işarələnmiş xanalardakı qiymətlərdən çıxıb, (+) ilə işarələnmiş xanalardakı qiymətlərin üzərinə əlavə edərək yeni həll alırıq:

$$x_{11}=25, x_{12}=10, x_{21}=20, x_{23}=30, x_{32}=10, x_{34}=30$$

	$v_1=8$	$v_2=6$	$v_3=12$	$v_4=2$	
$u_1=0$	8 25(-)	6 10	10 (+)	9	35
$u_2=1$	9 20(+)	12 30(-)	13	7	50
$u_3=3$	14	9 10	16	5 30	40
	45	20	30	30	

$$u_1 = 0$$

$$u_1 + v_1 = 8$$

$$u_1 + v_2 = 6$$

$$u_2 + v_1 = 9$$

$$u_2 + v_3 = 13$$

$$u_3 + v_2 = 9$$

$$u_3 + v_4 = 5$$

$$v_1 = 8$$

$$v_2 = 6$$

$$u_2 = 1$$

$$v_3 = 12$$

$$u_3 = 3$$

$$v_4 = 2$$

$$k_{13} = c_{13} - u_1 - v_3 = 10 - 0 - 12 = -2$$

$$k_{14} = c_{14} - u_1 - v_4 = 9 - 0 - 2 = 7$$

$$k_{22} = c_{22} - u_2 - v_2 = 12 - 1 - 6 = 5$$

$$k_{24} = c_{24} - u_2 - v_4 = 7 - 1 - 2 = 4$$

$$k_{31} = c_{31} - u_3 - v_1 = 14 - 3 - 8 = 3$$

$$k_{33} = c_{33} - u_3 - v_3 = 16 - 3 - 12 = 1$$

Bu addımda da, görüldüyü kimi $k_{ij} \geq 0$ şərti ödənilmir. k_{ij} -nin mənfi qiymətləri arasından ən kiçiyini seçib, ona uyğun gələn dəyişəni əsas dəyişənlər sırasına daxil edirik. Bu x_{13} dəyişənidir ($k_{13} = -2$). Cədvəldən görüldüyü kimi, (-) işarəsi olan xanalar arasında ən kiçik qiymət (1,1) xanasındadır. Bu halda $\theta = 25$ olacaq, x_{11} isə əsas dəyişənlər sırasından çıxarılaçaq. Yuxarıda qeyd etdiyimiz əməliyyatı təkrar edib, nəticədə aşağıdakı əsas həlli alırıq:

$$x_{12}=10, x_{13}=25, x_{21}=45, x_{23}=5, x_{32}=10, x_{34}=30$$

	$v_1=6$	$v_2=6$	$v_3=10$	$v_4=2$	
$u_1=0$	8	6	10	9	35
$u_2=3$	9	12	13	7	50
$u_3=3$	14	9	16	5	40
	45	20	30	30	

$$u_1=0$$

$$u_1+v_2=6$$

$$u_1+v_3=10$$

$$u_2+v_1=9$$

$$u_2+v_3=13$$

$$u_3+v_2=9$$

$$u_3+v_4=5$$

$$v_2=6$$

$$v_3=10$$

$$u_2=3$$

$$u_3=3$$

$$v_4=2$$

$$k_{11}=c_{11}-u_1-v_1=8-0-6=2$$

$$k_{14}=c_{14}-u_1-v_4=9-0-2=7$$

$$k_{22}=c_{22}-u_2-v_2=12-3-6=3$$

$$k_{24}=c_{24}-u_2-v_4=7-3-2=2$$

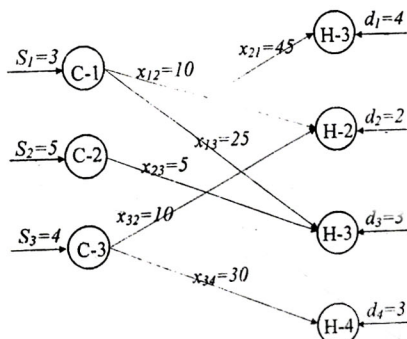
$$k_{31}=c_{31}-u_3-v_1=14-3-6=5$$

$$k_{33}=c_{33}-u_3-v_3=16-3-10=3$$

Göründüyü kimi, bütün hallarda $k_{ij} \geq 0$ şərti ödənilir, yəni aldığımız həll, məsələnin optimal həllidir:

$$x_{12}^* = 10, x_{13}^* = 25, x_{21}^* = 45, x_{23}^* = 5, x_{32}^* = 10, x_{34}^* = 30.$$

Bu halda məqsəd funksiyasının optimal qiyməti



$Z^* = 6 \cdot 10 + 10 \cdot 25 + 9 \cdot 45 + 13 \cdot 5 + 9 \cdot 10 + 5 \cdot 30 = 1020$ şərti pul vahidi olacaq. Sursatın hərbi hissələr arasında paylaşıldığının strukturu isə aşağıdakı kimi olacaq:

NƏTİCƏ

Hərb elminin inkişafı, hərbi gücün artması və qoşun növlərinin genişlənməsi logistikanı müasir ordunun idarə olunmasının ayrılmaz tərkib hissəsinə çevirmişdir. Hərbi logistika hərbi fəaliyyətin müxtəlif sahələrində (hərbi hissələrin yerləşdirilməsi, hərbi hissə və bölmələrin müxtəlif ehtiyaclarının ödənilməsi, şəxsi heyətin idarə olunması və s.) müvəffəqiyyətlə tətbiq edilir.

ƏDƏBİYYAT

1. Джонсон Д., Вуд Д., Вордлоу Д., Мэрфи-мл. П. Современная логистика. 8-е изд., М.: “Издательский дом Вильямс”, 2009.
2. Сток Д. Р. Стратегическое управление логистикой. М.: “Инфра-М”, 2005.
3. Z.İ. Nəsiyev, Z.M. Nəsiyeva, İdarəetmədə əməliyyatların tədqiqi, Bakı, 2015, 385s.
4. Yöneylem araştırması / H.Soner Binay və baş. Ankara: KHO, 2001, 547s.