

NEKI PROBLEMI PRIPREME PODATAKA

Prilikom obrade nekog konkretnog problema metodama operacionih istraživanja javlja se potreba prikupljanja statističkih podataka (istorija pojave koja se posmatra). Raspoloživi statistički materijal u preduzećima najčešće nije prilagođen zahtevima savremene teorije pojedinih disciplina operacionih istraživanja. Pre direktne primene određene metode neophodno je izvršiti preliminarnu klasifikaciju raspoloživog materijala kako bi se lakše pristupilo izboru odgovarajućih modela iz postojeće teorije.

Kako je ovaj rad namenjen specijalnoj oblasti Operacionih istraživanja — teoriji zaliha, klasifikacija koja se predlaže odnosi se prvenstveno na tu oblast problema.

Rešavanju konkretnih zadataka metodama matematičke teorije zaliha najčešće je cilj minimalizacija ukupnih troškova zaliha. Da bi se taj cilj postigao formira se matematički model (ili baterija modela) iz koga se matematičkim manipulacijama dobijaju optimalne veličine usmerljivih varijabli.

Opšti oblik modela zaliha je

$$T = T_p + T_o + T_d^1)$$

gde T predstavlja ukupne troškove držanja zaliha a T_p — trošak poručivanja, T_o — trošak održavanja zaliha i T_d — trošak nezadovoljene tražnje (trošak deficita u zalihama)²⁾. Ove kategorije troškova nisu među sobom nezavisne već su najčešće u obrnuto-proporcionalnoj vezi tj. povećavanje jednih utiče na smanjivanje drugih. Ta zadnja činjenica i omogućava razvijanje čitave analitičke procedure za minimalizaciju ukupnih troškova (T). Usmerljive varijable u gornjem modelu su troškovi T_p , T_o i T_d . Manipulisanje veličinama ovih troškova prilikom donošenja konkretnih odluka u sistemu zaliha tehnički je teško izvodljivo pa se zbog toga pribegava dekompoziciji tih troškova na izvestan broj varijabli koje prostije opisuju stanje u sistemu zaliha. Dimenzije tih varijabli su vreme i količina materijala koji se drži na zalihama. Posle tih dekompozicija problem optimalnih veličina troškova iz modela svodi se na određivanje trenutka poručivanja i veličine porudžbine. Zadnje dve veličine predstavljaju usmerljive varijable proste strukture bliske za operisanje širokom krugu kadra unutar radne organizacije. Konkretni oblik modela koji eksplicitno pokazuje veze između ovih varijabli zavisi od eksternih varijabli (neusmerljivih) kao što su tražnja za određenim materijalom i vreme ispunjenja porudžbine.³⁾

Za formiranje pogodnog matematičkog modela neophodne su određene informacije o bitnim parametrima iz sistema upravljanja zalihama. Izvori tih informacija su mnogobrojni i uglavnom ih nije moguće sve koristiti. Često su troškovi i utrošeno vreme za korišćenje tih izvora toliko veliki da je pogodnije ići na apkrosimacije modela i optimalnih veličina usmerljivih varijabli nego se striktno pridržavati teorijskog plana koji dovodi do »idealnog« optimuma. Što je stepen tačnosti i adekvatne obrade »sirovih« statističkih podataka viši, utoliko je moguće, uz relativno niske troškove ko-

¹⁾ E. Naddor, Inventory systems, John Wiley and Sons, 1966.

²⁾ Pod troškom nezadovoljene tražnje podrazumeva se ukupni trošak koji se javlja usled deficita u traženom materijalu.

³⁾ Vreme koje protekne od trenutka pisanja porudžbenice do trenutka kada materijal stigne na skladište.

rišćenja dodatnih izvora informacija, dobiti rešenja bliska »idealnom« optimumu. U praksi naših radnih organizacija obrada podataka često ne zadovoljava potrebe modela zaliha. Za prikupljanje neophodnih informacija u principu su moguća dva prilaza. Potrebno je napraviti jedan globalni upitnik gde bi pitanja bila tako formulisana da za svaki konkretni materijal daju tačnu lokaciju u pogledu izbora odgovarajućeg matematičkog modela. Drugi pristup problemu predviđa prethodnu grubu klasifikaciju izvršenu na neobrađenom statističkom materijalu. Zatim se formira upitnik kojim se testira tačnost učinjene klasifikacije sa pitanjima čiji odgovori daju informacije potrebne za određivanje parametara iz modela.

Zavisno od aspekta sa koga se posmatra postavljeni problem, klasifikacije se mogu izvršiti na razne načine.

Ovde se prezentira jedan pokušaj logičko-tehničke klasifikacije statističkog materijala. Na osnovu ove klasifikacije materijal se razvrstava tako da se olakša nalaženje onih modela iz liste postojećih koji najadekvatnije odgovaraju realnoj situaciji.⁴⁾ Prilikom posmatranja konkretnog statističkog materijala jasno su razdvojene tri grupe:

1. Grupa materijala gde je u zadnjem dovoljno dugom vremenskom periodu izostajala tražnja,

2. Grupa materijala gde je tražnja usledila neposredno posle stizanja određenog materijala na skladište i

3. Grupa materijala gde se primećuje da su tražnja i pristizanje materijala na skladište nezavisni jedno od drugog.

Moguća su delimična poklapanja grupa 1. i 3.; 2. i 3., no to se dešava kod relativno malog procenta ukupnog broja svih materijala.

Kod određivanja 1. grupe stoji neprecizan termin »dovoljno dugi vremenski period«. Ovo stoga što razne kategorije materijala (sirovine, gotovi proizvodi, pomoćni materijali, rezervni delovi i sl.) po prirodi svoje funkcije zahtevaju različita tumačenja tog termina. Čak i u slučaju sasvim određene kategorije taj termin ostaje neodređen i podložan je subjektivnoj proceni.

U vezi 1. grupe neposredno se postavlja pitanje da li je taj materijal uopšte potreban radnoj organizaciji. U slučaju da se konstatuje da je potreban, jasno je da tražnja za njim nije kontinuirana u vremenu. Sledeće pitanje koje se u tom slučaju postavlja jeste: kolike su maksimalne količine potrebne za zadovoljenje eventualne tražnje.⁵⁾ Sa ovim pitanjem u direktnoj je vezi dužina vremena nabavke (tj. proizvodnje) materijala. Tehnička je olakšica ako se uzme da je »dovoljno dugi vremenski period« iz definicije 1. grupe uzet da bude duži od najdužeg vremena nabavke. Dalja analiza ove grupe zavisi od troška nezadovoljene tražnje. Problem određivanja troška nezadovoljene tražnje veoma je složen, pa se u gruboj aproksimaciji optimalnog upravljanja sistemom zaliha u preduzeću može uzeti da je taj trošak vrlo veliki i sistemom upravljati kao da deficit nije dozvoljen. Druga varijanta se javlja kada je trošak nezadovoljene tražnje mali pa se njegovo učešće prilikom upravljanja može zanemariti. I u jednom i u drugom slučaju na pitanje o veličini troška nezadovoljene tražnje dovoljne su kvalitativne ocene bez ulaženja u detalje preciznog određivanja same veličine tog

⁴⁾ Uzećemo da svaku kategoriju materijala imamo stokiranu na jednom mestu. Ova pretpostavka je isključivo tehničke prirode.

⁵⁾ Ovde uvodimo pretpostavku da među materijalima nema nikakve interakcije.

troška. Upravljanje sistemom u tim uslovima može se naći u knjizi I. Ju. Ryzikova *Upravljanje zapasami* (Moskva, 1969).

Statistički podaci o potrošnji i stanju materijala na skladištu navode na pitanje da li se potreba za njima može sa sigurnošću predvideti. Odgovor na to pitanje služi za identifikaciju 2. grupe. Na ovu grupu materijala moguće je kao dovoljno dobru aproksimaciju primeniti determinističke modele zaliha. Ovi modeli su najrazrađeniji i analitička izračunavanja su veoma uprošćena. Pored fundamentalnog pitanja za identifikovanje cele grupe, bitno je još ustanoviti vreme nabavke, veličinu tražnje i trošak nezadovoljene tražnje. Ovde ostaje mogućnost da vreme nabavke bude slučajna veličina. Takvi slučajevi komplikuju formiranje odgovarajućeg modela, ali ne predstavljaju nepremostive prepreke. Modeli sa stohastičkim vremenom nabavke izlaze iz okvira determinističkih modela, ali uz manje aproksimacije moguće je svesti ih na njih.

Ostaje još 3. grupa koja zahteva dalja detaljnija ispitivanja i klasifikacije. U ovoj se grupi najčešće nalaze materijali kod kojih se tražnja za njima stohastički ponaša. Lista mogućih modela za upravljanje tim materijalima veoma je velika i pojedinačne razlike se svode na nijansiranje razlika između osnovnih karakteristika parametara koji učestvuju u modelima.

Jedna od mogućnosti za dalju selekciju materijala iz 3. grupe jeste tzv. »ABC« metoda pomoću koje je moguće izvršiti klasifikaciju po veličini učešća troškova pojedinih materijala u ukupnim troškovima zaliha. Na osnovu dobijenih podataka moguće je napraviti prioritetu listu prikupljanja informacija potrebnih za konstrukciju matematičkih modela. (U slučajevima kada se javlja veliki broj materijala u 1. i 2. grupi takođe je moguće primeniti »ABC« metodu za skraćivanje obima posla oko popunjavanja upitnika). Na bazi prioritete liste izdvajaju se izvesne vrste materijala koji zahtevaju detaljniju analizu i precizno određivanje optimalnih veličina usmerljivih varijabli. Za te materijale pored karakteristika tražnje koje se vide iz statističke dokumentacije potrebno je precizno određivanje: jediničnog troška poručivanja, jediničnog troška održavanja, vremena nabavke kao i troška nezadovoljene tražnje.

Sve eventualne dalje informacije vezane su za izbor politike upravljanja zalihama. Izbor politike upravljanja zalihama zavisice od karakteristika radne organizacije.

Interesantno je napomenuti da se u praksi naših radnih organizacija sreću slučajevi gde za pojedine vrste materijala pri »dovoljno dugom vremenskom periodu« od 3 godine, na 1. i 2. grupu otpada oko 60% od ukupnog broja svih materijala na zalihama. Jasno je da se pri skraćivanju »dovoljno dugog vremenskog perioda« ovaj procenat povećava.