

Építésgépesítés mint logisztikai feladat

Dr. Tóth Ferenc
okl. gépészmérnök
c. egyetemi tanár
BMGE



Mi a logisztika?

A filozófia szakirodalmában (l. ETO 164 alatt) logisztikának nevezi a matematikai eszközökkel művelt logikát (meghatározás, ítéletalkotás, következtetés). Matematikusok és filozófusok együttműködésével fejlődött önálló tudományággá a századok folyamán (Leibniz, Hamilton, Morgan, Boole, Cantor, Hilbert...). Kant szerint a logika és a matematika alaptörvényei nem elménk alkotásai, hanem a világ objektív, tudatunktól függetlenül is létező valóságai (1.). Azonban ismeretük és alkalmazásuk nélkülözhetetlen a művelt – és sikerekre vágyó – szakember számára. Ezek birtokában képes általánosítva gondolkodni, meghatározva a dolgok és folyamataik lényegét a definícióik segítségével. Módszereivel kiszámíthatja elfogadható közelítéssel a tárgyak jövőbeli viselkedését, élettartamuk várható értékeit még az adott dolog, eseménysor némely konkrét részletének a megismerése előtt.

A közgazdaságtudományba Morgenstern művei révén került bele (2., 3.). Eleinte (1967) hadieszközökkel kapcsolatban használták, sikerrel. Később az ipari vezetés számára is hasznosnak bizonyult. Itt értjük rajta (l. ETO 65.012.34 kódszám alá sorolt könyvtári állományt): az anyag-, az eszköz-, a személy- és az energia-szükséglet és áramlás, valamint az információcsere előzetes kiszámításának, majd felügyeletének és irányításának a tudományát (4.).

Az építőipari gépesítéssel kapcsolatos feladatkörei:
– a létesítendő objektumhoz szükséges anyagok, gépek, eszközök, személyek, tér- és energia kiszámítása és biztosítása, hogy a feladatot az előírt időtartamon belül lehessen megoldani, elvégezni;
– a megfelelő minőség és az optimális költségek mellett.

A következőkben legyen szabad bemutatnom csak néhány alkalmazását (5., 6.), tekintettel egy szakcikk terjedelmének korlátaira.

Az építőiparban mintegy 400 különféle gépesíthető technológia van!

A gépfajták és gépmennyiségek meghatározása

Az építész előírja a tervének megvalósításához szükséges anyagféléseket és mennyiségeket. Ezek helyszínre szállításához, tárolásához, beépítéséhez, megmunkálásához, továbbá az alapozás helyének a biztosításához szükséges és megfelelő gépeket az építőgépész-mérnöknek kell kiválasztania. A célszerű gépesítés: csökkenti a kézimunkaigényt, lehetővé tesz számos technológiát (pl.: nehéz vagy terjedelmes tárgyak behelyezése), javítja a minőséget, csökkenti

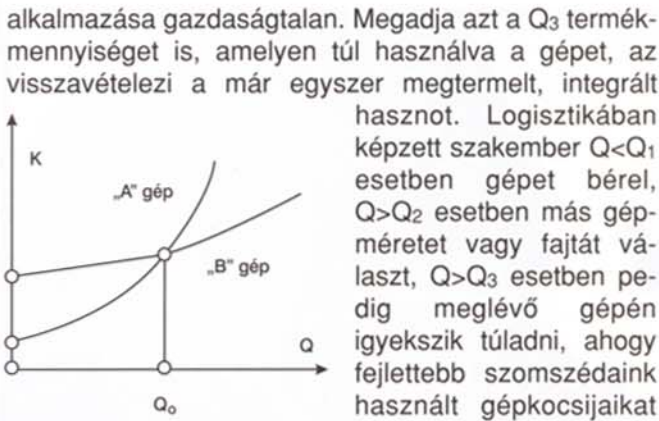
a balesetek számát és súlyosságát, védelmezi a környezetet, csökkenti a kivitelezés időtartamát és sok esetben a költségeit is.

Az ICS 03.120.20 kódjel alá sorolt nemzetközi szabványok kötelezik a gépek gyártóit, forgalmazóit olyan dokumentáció átadására, amelyből a gépész szakember megtudja egyértelműen: az adott gép mire alkalmas, mire alkalmatlan. Ennek segítségével tudja kiválasztani a szükséges gépfajtát. Ilyen jellegű gépet azonban többnyire sok gyártó forgalmaz, és ezért egy jelentős méretű halmazból kénytelen választani a szakember:

- melyik a szükséges és elégséges méretű, kapacitású,
- melyik használatától várható az összköltségek minimuma,
- érdemes-e az adott feladatra gépet vásárolnia, avagy a kölcsönzés a kedvezőbb megoldás.

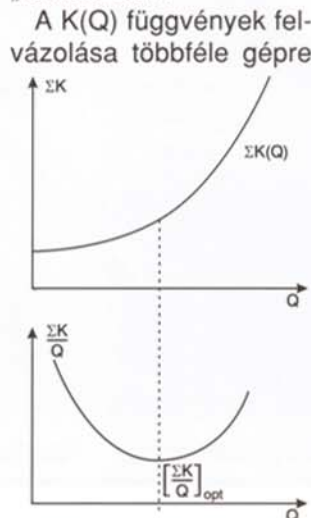
A gépméretet felülről korlátozzák: a rendelkezésre álló hely az építésnél és a helyszínreállítás útvonalának méretei, teherbíró képessége. A minimálisan szükséges gépméretet megszabják: a gép használati igénye (pl. emelendő teher tömege, betonadalék legnagyobb szemcsemérete) és a szükséges teljesítőképesség, kapacitás.

Kapacitáson értjük a gép által adott időegységben elvégezhető műveletek számát (pl. n darab emelés óránként), illetve a vele megtermelhető anyagmennyiséget (pl. m^3 beton gyártása, vagy m^3 föld kiemelése óránként). Emelőgépeknél a nemzetközi gyakorlat a géppel megemelhető legnagyobb terhet nevezi kapacitásnak. Egy adott gép kapacitása nyilván rengeteg független változó függvénye. Ezekre a gépdokumentáció köteles adatokat szolgáltatni. Pl.: egy $0,5 m^3$ űrtartalmú mélyásószerelékkel ellátott hidraulikus, gumikerekes kotrógép adott talajfajtából, előírt vágási profil mellett, 180° -os felsővázforgással, szállítójárműbe közvetlenül belerakodva hány m^3/h teljesítőképességű. Utóbbi adatot gyakran a gép megadott kinematikai adataiból a szakembernek kell kiszámítania. Ez a számadat a gép elméleti kapacitása. Az elkerülhetetlen veszteségidők miatt a gyakorlatban ez nem érhető el. Még az USA jól szervezett nagy építkezéseinél is csak ennek $0,6$ részét teljesítették 1988-ban (6.). Ezért bevezettük a gyakorlati kapacitás fogalmát, amelynek értéke $C_{gy} = o \times C_e$, ahol C_{gy} a gyakorlati, C_e az elméleti kapacitás és o az operációs tényező. Utóbbinak számszerű értéke: $o = t/T = (T-v)/T$, ahol t a gép tényleges termelő működésének az időtartama, v a veszteségidők összege, T a szerződésben előírt kivitelezési időtartam, illetve e cikkben nem ismertett logisztikai módszerekkel (pl. kritikus út, célmátrix...) meghatározott lehetséges



3. ábra: Azonos célú gépek közötti váltás $K(Q)$ függvényeik segítségével

azért is hasznos, mert segít a piacon meglévő sok azonos célú gép közti választásban (3. ábra). Ebből világossá válik, hogy $Q < Q_0$ várható igény esetén az A géptípus, $Q > Q_0$ esetén a B géptípus választása a gazdaságos megoldás. Ha a K/Q viszonyszámot visszük fel diagramba, akkor az elérhető legkisebb egységárról kapunk képet, amelynek ismerete számunkra versenytárgyalás esetén nélkülözhetetlen (4. ábra).



4. ábra: Egységköltség minimalizálása a $K(Q)$ függvény segítségével

Karbantartás, javítás

Az építőgépek használatuk során elromlanak mind elemeikben, mind teljes állományukban, mert az építőanyagok erózió, illetve korrozív hatásúak. A javításhoz szervezet szükséges: betanult és begyakorlott szakemberek, anyagok, eszközök, alkatrészek, műhelyek, energiatáplálások, ülepítővel felszerelt csatornaeszközök...

A tartalékalkatrészek jövőben szükséges mennyisége is logisztikai számításokkal határozható meg (5., 6.). Költségelemzés eredménye dönti el, hogy milyen gépfajtára, ill. mennyiségre olcsóbb megoldás erre szakosodott javítóvállalattal végeztetni el a karbantartást, javítást, esetleg a felújítást, semmint kis gépgyárakat berendezni egy-egy alapvetően építőiparos cégnél, ahogy ez országunkban a hatvanas években elterjedt kényszerűségből a tartalékalkatrész-ellátás elégtelensége miatt egyes országokból importált gépek esetében.

A fejlettebb iparú országokban – tapasztalatunk szerint – karbantartásra és javításra profilozott vállalatokat működtetnek. Még az új gépeket előállító vállalatok sem állítják elő saját műhelyükben végtermékük, gépük valamennyi alkatrészét, hanem arra szakosodott alvállalkozóktól vásárolnak. Pl. a General Motors (US) mintegy 18 000, a Grove (US) kereken 4000 bedolgozó-

vállalattal működik együtt. Ennek eredményeképpen a beépített (vásárolt) alkatrészek és a teljes gép minősége jobb, működése megbízhatóbb, tartalékalkatrész-ellátása zavartalanabb lett. Mellesleg a teljes gép ára olcsóbbá vált! Említhető olyan napnyugati gépgyár is, amely nem követte ezt az elvet, és ezért az árversenyben elvérzett!

A logisztika használatának eredményei

A logisztika a mi szakmánkban feladataik optimális megoldására használ még számos más módszert is a bemutatottakon kívül. Pl.: hálótervezést, sorban állási modelleket, mátrixelemzéseket, szimulációs modelleket, készletoptimalást, vonalkódot... és természetesen korunk nagy vívmányát, az elektronikus adattárolást és számítástechnikát. Utalunk a bemutatott szakirodalomra és a könyvtárakban az ETO (UDC) 65.012.34 kódszám alatt tárolt szakanyagra.

A logisztika ismerete és használata nélkülözhetetlen a szabadpiaci gazdálkodásban, ahol nem a diktatúra határozza meg a mit, mivel, kivel, mennyiért, mikor adatokat, hanem a vállalkozó és a megbízó tárgyalása dönt e kérdésekben, mindkettőjük kockázatára!

- A logisztika használatának eddig tapasztalt előnyei:
- csökkenek a gép- és területigények, energiafogyasztás, tartalékkészletek, balesetek, kötbérek, átfutási időtartamok;
 - növekszik a termelékenység, haszon, kapacitás, minőség;
 - javul a vállalkozás kockázata, mert elmarad a versenyhelyzetünket rontó túlzott óvatosság, és a kötbérek forrása: az indokolatlan merészség! A kiinduló adatok ugyanis megalapozottak.

Hivatkozott szakirodalom

1. Schütz, A.: *A bölcsélet elemei. Szt. István Társulat, Bp. 1940.*
2. J. Neumann–O. Morgenstern: *Theory of Games and Economic Behaviour. Princeton University, New-York, 1947*
3. C. W. Granger–O. Morgenstern: *Spectral Analysis of New-York Stock, Prices, Kyklos 16/1963*
4. Kulcsár, B. Dr.: *Ipari logisztika, LSI oktatóközpont, Bp., 1998*
5. Tóth, F. Dr.: *Gépüzemtan, Tankönyvkiadó, Bp., 1983*
6. Tóth, F. Dr.: *Lecture Notes upon Materials Handling. BUTE, Bp., 2000*
7. J. Neumann: *Probabilistic logics and the synthesis of reliable systems from unreliable components Ann. of Math. Studies 1956. pp. 43–98.*
8. M. K. Starr: *Rendszerszemléletű termelésvezetés, termelés-szervezés. Közjog, Bp., 1973.*
9. Szakkönyvtárakban ETO (UDC) 65.012.34 kódszám alatt tárolt anyag a logisztika matematikai oldalát tárgyalja, ETO (UDC) 164 pedig a filozófiai, ismeretelméleti vonatkozásait.