

# BERENDEZÉSEK OPTIMÁLIS ELRENDEZÉSÉNEK ÉS KÖLTSÉGEINEK ELEMZÉSE A BERUHÁZÁS FOLYAMATÁBAN

A szerző a termelői tevékenységbe való beruházás folyamatában szükséges berendezések optimális elrendezését és befektetési költségeit elemzi, amelyre a befektetési költségek értékeléséhez van szükség. A berendezések optimális elrendezésére vonatkozó eljárás, valamint a befektetési költségek meghatározásának modellje bármely iparág esetében alkalmazható lehet.

A kiválasztott berendezés optimális elrendezése döntően befolyásolja a befektetési költségek meghatározását, ezáltal pedig a termelési költségeket is.\* A termelőrészelegben a kiválasztott berendezés eloszlása a tevékenység fajtájától, valamint a termelés típusától függ, és közvetlen kapcsolatban áll a munkahelyekkel, valamint a tervezett termelési aktivitás zavartalan elvégzéséhez szükséges területtel.

A befektetési költség nagysága kihat a projektum sikerességének és hatékonyságának statikus és dinamikus mutatóira, ami miatt csak azok az értékelések megbízhatóak, amelyek esetében a költségbecslés reális.

A beruházási költségek becslése az alapeszközök (telek, közműhálózat, épületek, az előírányzott tevékenységhez szükséges berendezések, kísérőköltségek) beszerzésére vonatkozik, amelyek a befektetési alapköltségeket képezik.<sup>1</sup>

A szándékozott befektetési költségek minél megbízhatóbb becslése végett elengedhetetlen a kutatói eszköztárra támaszkodó tervezői eljárás, miközben az

\* A beruházási költségek a beruházásba való azon befektetések, amelyek mérete és üteme közvetlenül befolyásolja a vállalkozás sikerességének legfontosabb elemeit, az eszközök megtérülési idejét, valamint a vállalkozás kifizetődőségét. Mindezek a beruházói vállalkozás tervezési folyamatában fontos bemenő adatként szerepelnek a projektum típusától függetlenül.

elemzés mércéit jelentő mennyiségi adatokat célszerű megfelelő táblázatban szemléltetni.\*\*<sup>2</sup>

A berendezések befektetési költségeinek becslésével kapott adatok bemeneteli adatokat képeznek, amelyek szükségesek a megfelelő számításokhoz és előrejelzésekhez a beruházási program gazdasági-pénzügyi elemzésekor.

A munka tárgyát a berendezések optimális elrendezésének sokoldalú elemzése és rendszerezése képezi, csakúgy mint a berendezések befektetési költségeinek meghatározása. Ez a jelen esetben csak a tervezett tevékenység megvalósításához szükséges berendezésekbe való befektetésekre szorítkozik, a projektum fajtájára való tekintet nélkül.

## Beruházási tervek fajtái

A felállított problémával kapcsolatos elemzés elkészítése, valamint a beruházási tervek fajtáival kapcsolatos kétyelek tisztázása végett tömör áttekintést adunk a

\*\* Az adatok táblázatban történő feltüntetése azért fontos, mert ez lehetővé teszi minden, a tervezéssel kapcsolatos bemeneteli-kimeneteli érték további elszámolását a befektetési program gazdasági-pénzügyi fejezetében. A tipizált és bizonyos értelemben kódolt táblázatok kiválóan alkalmasak a számítógépes felhasználásra is.

beruházási tervek típusairól. A projektumok fajtái<sup>2</sup> a következők:

- piaci helyzethez idomuló projektumok,
- rendeltetés szerinti projektumok,
- összetettség szerinti projektumok.

◆ A piaci helyzethez idomuló projektum vonatkozhat:

– új befektetésekre, amelyek új gazdasági szubjektumot hoznak létre új termékekkel és szolgáltatásokkal, miközben ehhez nincs mindig szükség új épületre,

– korszerűsítésre, amely a piacon már meglévő szubjektumként jelentkezik, és amely új termékszerkezetet vagy szolgáltatásokat kínálhat fel, vagy csak a meglévőnél nagyobb termelést tesz lehetővé. Az ilyen típusú projektumoknál minden esetben kötelező a meglévő és a befektetés utáni helyzet elemzése,

– felújításra, amely a gazdasági szubjektum helyzetében nem hoz változást, meglévő termék- és szolgáltatáskínálatában pedig minőségi javulást eredményez. Az ilyen típusú projektumoknál minden esetben kötelező a meglévő és a befektetés utáni helyzet elemzése.

◆ A rendeltetés szerinti projektumok felosztása a tevékenység fajtájától függ, amely igen különböző lehet.

◆ Az összetettség szerinti projektumok a befektetéshez szükséges eszközök összegétől függnek, amelynek határait a pénzügyi szervezetek (befektetők) határozzák meg. Ilyen szemponttól a projektumok lehetnek kevésbé, közepesen és nagyon összetettek.

### Berendezések optimális elrendezése

A berendezések optimális elrendezése befolyásolja az egész projektum kiterjedését, és alapul szolgál a befektetési és termelési költségek részletes meghatározásához. Másfelől, a berendezések általános funkcionális elrendezése megmutatja a berendezések, a beruházási létesítmények és az építészeti munkák egymás közti arányát. Emiatt a berendezések elrendezésékor gondolni kell a tervezett tevékenység esetleges bővítésének lehetőségeire is.<sup>3</sup> A berendezések optimális elrendezéséhez a tervezett tevékenység lebonyolítására szolgáló üzemben belül szükséges a termelés gyártási eljárásainak részletes elemzése, a kapacitások meghatározása, a termelés mennyiségének a meghatározása, valamint a termeléssel kapcsolatos tevékenységek végzéséhez szükséges termeléstervezés részletes tanulmányozása.

A berendezések optimális elrendezése csak az új beruházásoknál lehetséges, azaz az olyan beruházásoknál, amelyek termelési programjában az ismert áruválaszték először kerül a gyártási folyamatba. A felújításoknál és a korszerűsítésnél erről szó sem lehet, mivel az üzemben belüli berendezések adottak, az újonnan előírányzott berendezések beszerzésével pedig nem lehet hatni azok optimális elrendezésére, mivel az új gépek a meglévők helyére kerülnek, azok helyére, amelyek cseréjére sor kerül.

A termelői üzemeken belül a berendezések optimális elrendezésének tanulmányozásakor, amely a tudományos termelésszervezésnek megfelelő megoldásokat és műszaki indoklást szolgáltat, mérnöki elemzésekre kell törekedni, amelyek a tervezett megoldások funkcionálisára vonatkoznak, s amelyek végső célja a beruházásból származó berendezések elhelyezésére szolgáló munkaterület kihasználásának ésszerűsítése.<sup>4</sup> Eközben lényeges elvégezni azokat az elemzéseket, amelyek a termelői részleg szervezésének funkcionálisára vonatkoznak, s amelyek tartalmazzák az előírányzott termelői tevékenységre szolgáló minden helyiség méreteit és rendeltetését, amiben a termelő berendezések elrendezése döntő fontosságú.

A megfelelő megoldások ilyen értelemben a következő követelményeket kell, hogy kielégítsék:<sup>2</sup>

– elegendőség (tartalmi, kapacitásbeli és műszaki szempontból),

- a környezet felszereltségéhez való alkalmazkodás,
- a szükséges beavatkozások és a fenntartás lehetővé tétele,

– a későbbi bővítés lehetővé tétele,

– alkalmasság a külső csatlakozásoknak a nyilvános közművekre való rákapcsolódására stb.

Figyelembe véve mindezt, szükségessé és kötelezővé válik a termelési folyamatoknak az új beruházásokhoz igazodó ésszerű megszervezése, ami egyebek között a termelői berendezések optimális elrendezésével érhető el.

Ahhoz, hogy hozzá lehessen látni a gyártási eljárás elemzéséhez, szükség van mindenekelőtt az ismert termékszerkezetű gyártási program meghatározásához. A gyártási eljárás elemzése azoknak az információknak a feldolgozásával történik, amelyek a következőkre vonatkoznak:<sup>2, 5</sup>

– a gyártási eljárás egészének és munkahelyenkénti lépéseit,

– a gyártási eljárás vázlatát,

– a nyersanyagok és félkészáru raktározásának módja,

– a belső szállítás megszervezésének módja,

- anyagmozgatás a termelési folyamat során,
- a minőségellenőrzés módja,
- a termelői berendezések fenntartásának módja stb.

A feltüntetett információk elemzése szükséges, de nem elégséges ahhoz, hogy a további tanulmányozással meg lehessen oldani a termelő berendezések optimális elrendezését. A feltüntetett információk mellett annak kidolgozásához szükség van a termelés típusára, a termelés fajtájára és a termelői tevékenység összetettségére vonatkozó adatokra is.

Az ésszerű termelés megköveteli, hogy a munkadarab alaki változásai folyamán megtett útja (a nyersanyagtól, ill. félkészterméktől, azaz a nyersanyag- vagy félkészáru-raktártól a készáru-raktárig) a lehető legrövidebb legyen. Ideális eset lenne, ha a termelő berendezéseket úgy lehetne elhelyezni, hogy a munkadarab mozgása egyenes vonalú legyen. A gyakorlatban azonban ezt nem lehet megvalósítani a következő tényezők miatt:<sup>2</sup>

- az egyes termékek mennyisége és választéka,
- a termelés egyenletessége,
- a gyártási folyamatok és a minőségellenőrzés szervezettsége,
- a rendelkezésre álló gépállomány,
- a munka- és környezetvédelmi követelmények stb.

A berendezés optimális elrendezésének megtervezéséhez szemmel láthatóan szükség van – a berendezés szerves részeként – a munkadarabnak az egyik géptől a másik gépig való haladásának ésszerűsítésére, annál is inkább, mivel (bármely tevékenységnek, elsősorban pedig a termelésnek) az általános szervezés megítélésének alapmérceje épp a munkadarab mozgási iránya, illetve a berendezések optimális elrendezése. A fenti magyarázatok alapján a berendezések optimális elrendezése háromszög-módszerrel, vagy (a gyakorlatban ez a leggyakoribb) kombinált módszerrel érhető el. Eközben a tervezőknek mindig figyelembe kell venniük azt a korszerű termelésszervezési elvet, miszerint a termelési folyamatban a munkások mozgását kell a munkadarab mozgásához idomítani, nem pedig fordítva.<sup>6</sup>

A berendezések optimális elrendezésére mind egyes részeinek, mind pedig egészének a kapacitása hatással van. Általános szabály, hogy – tekintet nélkül a beépített kapacitásokra – mindenekelőtt a funkcionalitást és az ésszerűséget kell figyelembe venni, a munkások munkavédelmi szempontokon alapuló biztonságának egyidejű figyelembevétele mellett.

A tervezett tevékenységre, különösen pedig a termelésre vonatkozó munkaszervezés attól függ, hogy milyen a berendezések és a munkások elrendezése, amire kezdettől fogva figyelmet kell fordítani.

#### A befektetési költségek becslésének jellemzői

A befektetési költségek felbecslése szükségessé teszi különböző (legalább három) berendezégyártótól előzetes árajánlatok beszerzését, és a beruházáshoz szükséges berendezések alternatív kiválasztását.

A berendezésekkel kapcsolatos befektetési költségek kiterjednek azok minden alkotóelemére, -részére, amelyek az előirányzott beruházás megvalósításához szükséges kerek egészet alkotnak.

A beruházási projektumokhoz szükséges berendezésekkel kapcsolatos költségek összegét és szerkezetét a hagyományos felbontásban egyfajta könnyen érthető előszámításként kell feltüntetni, amelyből a gyakorló mérnökök képesek lesznek alkalmazható módon bemutatni a beruházást, és amely közvetlenül felhasználható a további gazdasági számításokkal megbízott szakemberek számára.

A berendezésekkel kapcsolatos beruházási költségek szerkezeti formáját az 1. táblázat szemlélteti.

A beruházási költségek becslése folyó áron történik, majd ezt követi a várható áremelkedés kivetítése a beruházási időszakra – a várható árkülönbségek alapján.

1. táblázat

A berendezésekkel kapcsolatos beruházási költségek műszaki szerkezete

Sor-szám	A berendezés fajtája	A befektetés időtartama (az ütemterv alapján)	Összeg	Szerkezet (%)
1.	TECHNOLÓGIAI			
2.	ENERGETIKAI			
3.	ELLENŐRZÉSI			
4.	SZÁLLÍTÁSI			
5.	FENNTARTÁSI			
6.	RAKTÁROZÁSI			
7.	SEGÉD			
8.	EGYÉB			
<b>Befektetés összesen:</b>				

A berendezések folyó árát az árajánlatok alapján elvégzett alternatív választás alapján határozzák meg, és a kiindulópontként meghatározott hónapban ezt az összeget „a projektum állandó árának” nevezzük. Ez gyakorlatilag az az összeg, amelyből a projektum a beruházás előszámítása elkészítésének pillanatában megvalósítható.

Abban az esetben, ha a beruházást nem sikerül befejezni az ütemtervben rögzített határidőig – a bázisidőig –, akkor a szükséges pénzkidadások a jövőre vonatkoznak (amely a beruházás befejezéséig szükséges) s emiatt a projektum állandó árait reális árakká kell átalakítani az eszközki fizetés pillanatában.

A tervezett pénzbeli kiadásoknak (befektetési költségek) jövőbeni reális értékére vonatkozó tervezési módszer segítségével kapható meg a folyó ár. Vagyis a folyó árát úgy lehet meghatározni, mint a költségek jövőbeni értékét a meghatározott beruházás megvalósításához szükséges pénzeszközök kiáramlásának pillanatában.

Fontos megemlíteni, hogy az investíciós befektetések folyó áron történő számítása, vagyis a projektum pénzügyi megvalósításának ütemtervében megállapított összeg az az összeg, amely a befektetési költségeket jelenti, amire biztosítani kell a pénzügyi esetet. A tervezett költségeknek a megvalósítása szakaszában folyó áron bekövetkező növekedése a befektetési keret túllépését jelentené, ami nem képezi a jelen tanulmány tárgyát.

### A berendezések beszerzési értékének megállapítása

Az előírányzott termelési program megvalósításához szükséges berendezésekbe való befektetések elemzését a projektum típusától függően végzik, miközben az elemzés elsősorban a berendezések fajtájára és jellemzőire összpontosul, csakúgy mint a megfelelésre és funkcionalitásra annak együttes mérlegelésével, hogy a berendezés a korszerűsítési vagy felújítási jellegű befektetéseknél milyen mértékben illeszkedik a meglévő termelésbe.

A beszerzés leírásakor célszerű azt csoportosítani az 1. táblázathoz hasonló módon, és elkészíteni a részletes felsorolást minden mérvado adat feltüntetésével. A berendezés minden egyes részénél, különösen a technológiai jellegűeknél fel kell legyenek tüntetve a következő adatok:

- a művelet megnevezése,
- műszaki kapacitás,
- a szükséges berendezés száma,
- az előírányzott berendezések működtetéséhez szükséges dolgozók száma műszakonként stb.

A feltüntetett adatok mellett célszerű a berendezéseket származási hely (hazai-behozatali) szerint is csoportosítani. A szükséges berendezések számának, egységárának és az (behozataliak esetében) árfolyamnak

2. táblázat

### Az előírányzott berendezések befektetési költségeinek összesítése

Sorszám	A berendezés elnevezése	Mértékegység	Pénznem	Egységár	Beszerzési ár	Összesen
1.	TECHNOLÓGIAI (felsorolás)					
2.	ENERGETIKAI (felsorolás)					
3.	ELLENŐRZÉSI (felsorolás)					
4.	SZÁLLÍTÁSI (felsorolás)					
5.	FENNTARTÁSI (felsorolás)					
6.	RAKTÁROZÁSI (felsorolás)					
7.	SEGÉD (felsorolás)					
8.	EGYÉB (felsorolás)					
–	<b>HAZAI BERENDEZÉS</b>					
–	<b>KÜLFÖLDI BERENDEZÉS</b>					
<b>Összérték:</b>						

az ismeretében megállapítható a berendezés számlázott értéke. A járulékos kiadások hozzáadásával (vám a behozatali berendezésre, szállítás, szerelés, biztosítás) kialakul a berendezések beszerzési ára, ami egyúttal befektetési költségeinek felel meg.<sup>1</sup>

A befektetési költségek analitikus összesítése a berendezések funkcionális osztályonkénti csoportosításával a 2. táblázatban látható.

A berendezések számlázási értéke az azonos berendezések legalább három gyártójától begyűjtött ajánlatok alapján kerül megállapításra, míg a vámköltségeket az előírások szabják meg. Az egyéb költségeket a berendezés rendeltetése és összetettsége alapján határozzák meg. A berendezéscsoportok egyenkénti értékének összesítésével alakul ki az előírányzott berendezések beszerzési értéke.

Ennél a műveletnél minden csoport esetében fel kell tüntetni azt az összegrészt, amelyet dínárban, ill. azt az összegrészt, amelyet külföldi pénznemben fizetnek ki.

\*\*\*

A berendezések optimális elrendezésének megtervezése a projektum eredményességének legfontosabb előfeltétele.

A berendezések optimális elrendezésének megoldása a termelői üzemekben feltételezi a technológiai folyamatok, a kapacitások és a tervezett termelismennyiség, valamint a teljes termelési folyamat megszervezésének részletes tanulmányozását, miközben gondolni kell arra, hogy végleges megoldás csak az ilyen jellegű problémák több változatban történő elemzése alapján születhet.

A berendezések optimális elrendezése ezen munkában taglalt módszerbeli-elméleti alapjainak előnye abban rejlik, hogy kapcsolódik a több mércéjű elemzések módszereihez, amelyek alapján megoldható a felvetett probléma, mégpedig azzal a céllal, hogy ésszerű eredmények szülessenek mind a beruházás folyamatában, mind pedig a tervezett termelői tevékenység során.

A szándékozott beruházás berendezésekbe való befektetése feltételeinek pontos felbecslése és reális kivetítése, a részletes elemzés jelentős tervelem, amely a bonyolult projektumok megvalósításában és eredményességében döntő, meghatározva a beruházási költségek határértékeit.

A becslések realitása fontos előfeltétele a beruházás üzemterv szerinti befejezéséhez, az előírányzott határidők és a költségkeret tiszteletben tartásához, miközben a projektum gazdasági és pénzügyi eredményességéről tiszteletet parancsoló mutatókkal szolgál.

A berendezések termelői üzemekben való optimális elrendezésének problémaköréhez az elemzői hozzáállás, valamint a befektetési költségek megállapítása az optimális megoldások előrejelzésén alapuló olyan modell, amely bármely iparágban alkalmazható, a projektum típusára, összetettségére, és a tevékenység milyenségére való tekintet nélkül.

### Irodalom

- 1 Priručník za primenu zajedničke metodologije za ocenjivanje društvene i ekonomske opravdanosti inesticija i efikasnosti investiranja u SFRJ, – Operativno uputstvo za izradu investicione studije – programa, Udruženje banaka Jugoslavije, Beograd, 1989
- 2 Soldat, D., Plavšić, R.: Tehnološko – tehnicki aspekti provere ocene investicionog programa, Privredna izgradnja, (1995) 1-2, 71-84.
- 3 Priručník za primenu industrijskih studija izvodljivosti, UNIDO – Organizacija ujedinjenih nacija za industrijski razvoj, Beograd, 1984
- 4 Hackney, W. J.: Control and Management of capital projects, John Wiley & Sons, New York, 1965
- 5 Lock, D.: Project management handbook, Gower technical press, Aldershot, 1987
- 6 Dešić, V.: Metode naučne organizacije rada – organizacija i ekonomika preduzeća, Naučna knjiga, Beograd, 1964